

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Analisis hasil penelitian ini diuraikan untuk beberapa tujuan, yaitu: menjawab permasalahan yang telah dirumuskan, mengetahui tercapainya tujuan penelitian, dan menguji kebenaran hipotesis berdasarkan data dari setiap variabel yang dikumpulkan. Analisis data hasil penelitian difokuskan untuk menjelaskan secara komprehensif tentang: kemampuan awal statistis (KAS) mahasiswa sebagai kemampuan prasyarat sebelum pembelajaran; pencapaian dan peningkatan kemampuan penalaran statistis (KPS), pencapaian dan peningkatan kemampuan komunikasi statistis (KKS) serta pencapaian *academic help-seeking* (AHS) mahasiswa dalam mempelajari statistika setelah diterapkan pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT (PBP Berbantuan ICT) dan pembelajaran konvensional (PK), interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian dan peningkatan KPS, KKS, dan AHS mahasiswa, dan asosiasi antara KPS, KKS, dan AHS mahasiswa. Data hasil penelitian disajikan menurut variabel penelitian yang dikelompokkan atas: kelompok pembelajaran pada setiap level kelas, keseluruhan, dan ditinjau dari KAS. KAS diklasifikasi atas kategori: tinggi, sedang, dan rendah yang ditentukan menurut pendekatan acuan normal (PAN) skala tiga (Arikunto, 2009) berdasarkan skor rata-rata dan simpangan baku (SB). Level kelas dibedakan atas: level kelas atas (LKA) dan level kelas bawah (LKB) serta keseluruhan merupakan gabungan antara LKA dan LKB.

Data hasil penelitian yang bersifat kuantitatif diperoleh melalui tes KAS, KPS, KKS, dan pengisian skala AHS kepada 102 mahasiswa sebelum dan sesudah pembelajaran. Data hasil penelitian yang bersifat kualitatif diperoleh melalui observasi dan wawancara. Observasi meliputi: aktivitas mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK, aktivitas dosen (peneliti) dalam penerapan pembelajaran dan perilaku AHS mahasiswa dalam mempelajari pengantar statistika. Data hasil wawancara diperoleh dari beberapa mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK sesuai karakteristik masalah yang ditunjukkan mahasiswa dalam menjawab dan mengisi instrumen penelitian.

Selanjutnya, untuk menguji perbedaan rata-rata data pencapaian dan peningkatan KPS dan KKS serta data pencapaian AHS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK digunakanlah statistik uji: t , t' (t aksen), dan *Mann-Whitney U*. Untuk menguji interaksi antara pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian dan peningkatan KPS dan KKS serta pencapaian AHS mahasiswa digunakan ANOVA dua jalur yang dilanjutkan uji *Post Hoc* dengan Tukey HSD, dan mengetahui asosiasi antara data pencapaian KPS, KKS dan AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT digunakan statistik uji *Pearson Chi-Square*. Data yang digunakan untuk perhitungan pencapaian KPS, KKS, dan AHS mahasiswa diambil dari skor postes, dan untuk perhitungan peningkatan KPS dan KKS berdasarkan skor gain ternormalisasi (GT). Untuk memenuhi syarat pengujian tersebut dilakukan uji normalitas data dan homogenitas variansi antara setiap pasangan data. Uji normalitas menggunakan statistik *Shapiro-Wilk* (SW) dan uji homogenitas antara setiap pasangan data digunakan statistik uji *Levene*. Proses analisis data menggunakan *software SPSS for windows* versi 20.

1. Analisis Data Kemampuan Awal Statistis (KAS) Mahasiswa

a. Deskripsi Data KAS Mahasiswa menurut Kelas dan Kelompok Pembelajaran

Pemberian tes kemampuan awal statistis (KAS) kepada mahasiswa sebagai sampel penelitian ini dimaksudkan untuk: 1) mengetahui kemampuan prasyarat mahasiswa pada materi statistik deskriptif; 2) mengetahui KAS antara mahasiswa level kelas atas (LKA) dan mahasiswa level kelas bawah (LKB) yang telah ditetapkan oleh program studi; 3) mengklasifikasi KAS mahasiswa pada setiap level kelas dalam kategori (tinggi, sedang, rendah) untuk pembentukan kelompok belajar dengan KAS yang heterogen; 4) mengetahui kesetaraan KAS antara mahasiswa kelompok eksperimen yang diterapkan pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT dan kelompok kontrol yang diterapkan pembelajaran konvensional pada setiap level kelas dan ditinjau secara keseluruhan.

Deskripsi data KAS mahasiswa meliputi: rata-rata, simpangan baku (SB), dan koefisien variasi (KV) pada setiap level kelas dan keseluruhan. Deskripsi data KAS mahasiswa secara lengkap diuraikan pada Lampiran C.1, rangkuman dijelaskan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Deskripsi Data Kemampuan Awal Statistis Mahasiswa

LK	Statistik	Kelompok		Total
		PBP Berbantuan ICT	Pembelajaran Konvensional	
Atas	N	26	25	51
	Rata-Rata	18,81	18,96	18,88
	SB	5,41	5,37	5,34
	KV (%)	28,76	28,32	28,28
Bawah	N	26	25	51
	Rata-Rata	13,85	14,32	14,08
	SB	4,69	4,46	4,54
	KV (%)	33,86	31,14	32,24
Total	N	52	50	102
	Rata-Rata	16,33	16,64	16,48
	SB	5,05	4,92	4,98
	KV (%)	30,92	29,56	30,24

Keterangan: (1) Skor Maksimum Ideal (SMI) KAS adalah 40; (2) KV: Koefisien variansi = $\frac{SB}{Rata-Rata} \times 100\%$ (Sudjana, 2005)

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 4.1 dapat dijelaskan bahwa: (1) rata-rata KAS mahasiswa pada LKA lebih besar daripada rata-rata KAS mahasiswa LKB, (2) Simpangan baku KAS mahasiswa pada LKA lebih besar daripada simpangan baku KAS mahasiswa pada LKB, dan (3) Koefisien variasi KAS mahasiswa LKA lebih kecil daripada mahasiswa LKB. Hal ini menggambarkan bahwa KAS mahasiswa LKA lebih baik dan lebih seragam (*uniform*) daripada KAS mahasiswa LKB. Artinya, mahasiswa LKA memiliki kemampuan awal statistis yang lebih mumpuni dibandingkan mahasiswa LKB.

Hasil analisis data pada Tabel 4.1 juga menjelaskan bahwa secara keseluruhan rata-rata data KAS mahasiswa kelompok PBP berbantuan ICT lebih kecil daripada mahasiswa kelompok PK, sementara SB dan KV data KAS mahasiswa kelompok PBP berbantuan ICT lebih besar daripada kelompok PK. Hal ini menggambarkan bahwa KAS mahasiswa kelompok PK lebih mumpuni dibandingkan mahasiswa kelompok PBP berbantuan ICT.

b. Uji Kesetaraan KAS antara Level Kelas Atas dan Level Kelas Bawah

Selain mengetahui signifikansi perbedaan rata-rata KAS antara mahasiswa LKA dan LKB, hasil pengujian ini juga digunakan untuk memvalidasi kebenaran hasil pengelompokan mahasiswa pada LKA dan LKB yang ditetapkan program studi dan untuk mempertegas penentuan kelompok mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan mahasiswa yang memperoleh PK sebagaimana dijelaskan pada Bab III bagian B.2 disertasi ini.

Sebelum uji kesetaraan, dilakukan uji normalitas data KAS mahasiswa pada LKA dan LKB. Pasangan hipotesis yang diuji adalah:

H_0 : Rata-rata KAS mahasiswa berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : Rata-rata KAS mahasiswa berasal dari populasi tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian: terima H_0 jika nilai *Sig.(2-tailed)* lebih dari taraf nyata $\alpha=0,05$ dan untuk harga lain H_0 ditolak. Hasil uji normalitas data KAS mahasiswa diuraikan pada Lampiran D.1, rangkumannya dijelaskan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Data KAS Mahasiswa pada LKA dan LKB

Level Kelas	Normalitas			
	N	<i>Shapiro-Wilk</i>	<i>Sig.</i>	H_0
Atas	51	0,947	0,023	Ditolak
Bawah	51	0,866	0,000	Ditolak
H_0 : Data KAS mahasiswa pada LKA atau LKB adalah berdistribusi normal				

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4.2 dapat dijelaskan bahwa data KAS mahasiswa LKA dan LKB tidak berdistribusi normal. Kesimpulan ini berdasarkan hasil uji *Shapiro-Wilk* diperoleh nilai *Sig.(2-tailed)* kurang dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 ditolak. Uji kesetaraan rata-rata data KAS mahasiswa antara LKA dan LKB digunakan statistik *Mann-Whitney U*. Pasangan hipotesis yang diuji adalah:

H_0 : Rata-rata KAS mahasiswa antara LKA dan LKB adalah setara

H_1 : Rata-rata KAS mahasiswa antara LKA dan LKB tidak setara

Kriteria pengujian: terima H_0 jika nilai *Sig.(2-tailed)* lebih dari $\alpha=0,05$ dan untuk harga lain H_0 ditolak.

Data hasil uji kesetaraan rata-rata KAS mahasiswa tersebut secara terperinci diuraikan dalam Lampiran F.1, rangkumannya dijelaskan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil Uji *Mann-Whitney U* Kesetaraan Rata-Rata KAS Mahasiswa antara LKA dan LKB

Level Kelas	Statistik Hasil Pengujian					H ₀
	Rata-Rata	Selisih Rata-Rata	Statistic	df	Sig. (2-tailed)	
Atas	18,88	4,80	664,000	100	0,000	Ditolak
Bawah	14,08					

H₀: Rata-rata KAS Mahasiswa antara level kelas atas dan bawah adalah sama.

Berdasarkan data Tabel 4.3 bahwa rata-rata data KAS mahasiswa LKA lebih besar dari rata-rata data KAS mahasiswa LKB. Adapun selisih rata-rata data KAS mahasiswa antara LKA dan LKB sebesar 4,80. Hasil uji *Mann-Whitney U* diperoleh *Sig.(2-tailed)* kurang dari $\alpha=0,05$, sehingga H₀ ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata data KAS mahasiswa antara LKA dan LKB secara signifikan adalah tidak setara. Berarti terdapat perbedaan rata-rata KAS yang signifikan antara mahasiswa LKA dan LKB. Dengan kata lain, KAS mahasiswa LKA lebih tinggi dibandingkan KAS mahasiswa LKB.

Hasil uji ini memperkuat hasil klasifikasi level kelas mahasiswa bahwa KAS mahasiswa pada LKA lebih tinggi daripada KAS mahasiswa pada LKB. Selain itu, hasil pengujian ini juga membenarkan pemilahan mahasiswa dalam LKA dan LKB yang dilakukan program studi pendidikan matematika berdasarkan kemampuan awal matematika yang telah dijelaskan pada bab III bagian B.2. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa KAS mahasiswa LKA lebih baik dibandingkan dengan KAS mahasiswa LKB.

Perbedaan KAS tersebut memberikan isyarat bahwa mahasiswa pada LKA atau LKB tidak dapat ditetapkan sebagai kelas yang memperoleh PBP berbantuan ICT atau kelas yang memperoleh PK. Hal ini karena salah satu tujuan penelitian adalah mengetahui perbedaan pencapaian KPS, KKS, dan AHS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK diperlukan kemampuan awal yang setara. Memenuhi tercapainya tujuan tersebut, mahasiswa pada LKA dan LKB masing-masing dipisahkan atas kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Pemisahan dilakukan secara seimbang berdasarkan jumlah frekuensi data KAS (tinggi, sedang, rendah) mahasiswa pada LKA dan LKB sebagaimana diuraikan pada bab III bagian E Tabel 3.13.

Data KAS mahasiswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol hasil pemisahan tersebut selanjutnya dilakukan uji kesetaraan rata-rata pada setiap level kelas (LKA dan LKB) untuk selanjutnya ditetapkan sebagai kelompok mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan kelompok mahasiswa yang memperoleh PK. Hal ini dimaksudkan untuk menyatakan bahwa PBP berbantuan ICT dan PK diterapkan pada dua kelompok mahasiswa dengan kemampuan awal statistis yang setara. Berikut dilakukan uji perbedaan rata-rata KAS antara mahasiswa diterapkan PBP berbantuan ICT dan PK di setiap level kelas, baik pada LKA maupun pada LKB.

c. Uji Kesetaraan KAS Mahasiswa antara yang Memperoleh PBP Berbantuan ICT dan PK pada LKA dan LKB

Pengujian kesetaraan rata-rata data KAS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan yang memperoleh PK pada LKA dan LKB diawali dengan uji normalitas data. Pasangan hipotesis yang diuji adalah:

H_0 : Rata-rata KAS mahasiswa berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : Rata-rata KAS mahasiswa berasal dari populasi tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian terima H_0 apabila *Sig.(2-tailed)* lebih dari $\alpha = 0,05$, untuk harga lainnya H_0 ditolak. Hasil uji normalitas sebagaimana yang diuraikan pada Lampiran D.2. rangkumannya dijelaskan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas Data KAS Mahasiswa

Level Kelas	Kelompok Pembelajaran	Shapiro-Wilk		
		<i>Statistic</i>	<i>Sig.</i>	H_0
Atas	PBP Berbantuan ICT	0,957	0,341	Terima
	Konvensional	0,944	0,178	Terima
Bawah	PBP Berbantuan ICT	0,877	0,005	Tolak
	Konvensional	0,851	0,002	Tolak
Keterangan: H_0 : Data KAS Mahasiswa adalah berdistribusi normal				

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 4.4 dapat dijelaskan bahwa: (1) data KAS mahasiswa pada LKB kelompok yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan yang memperoleh PK diperoleh nilai *Sig.* kurang dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 ditolak atau dinyatakan tidak berdistribusi normal dan pengujian perbedaan rata-ratanya digunakan statistik *Mann-Whitney U*; dan (2) data KAS mahasiswa pada LKA kelompok yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan yang memperoleh PK diperoleh nilai *Sig.* lebih dari $\alpha=0,05$ sehingga H_0 diterima. Hal ini menunjukkan data KAS mahasiswa kelompok yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan data KAS mahasiswa kelompok yang memperoleh PK pada LKA berdistribusi normal, sehingga dilanjutkan dengan uji homogenitas variansi.

Pasangan hipotesis uji homogenitas variansi data KAS mahasiswa antara kelompok yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan yang memperoleh PK pada LKA adalah:

H_0 : Data KAS mahasiswa antara PBP berbantuan ICT dan PK adalah homogen.

H_1 : Data KAS mahasiswa antara PBP berbantuan ICT dan PK tidak homogen.

Kriteria pengujian: terima H_0 apabila nilai *Sig.(2-tailed) Levene* yang diperoleh lebih dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, dalam harga yang lain H_0 ditolak.

Hasil uji homogenitas data KAS antara kelompok mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan kelompok mahasiswa yang memperoleh PK pada LKA diuraikan dalam Lampiran E.1, rangkumannya dijelaskan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Uji Homogenitas Data KAS Mahasiswa antara Kelompok PBP Berbantuan ICT dan PK pada LKA

Level Kelas	<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>	H_0
Atas	0,097	1	49	0,757	Diterima

Berdasarkan data pada Tabel 4.5 diperoleh nilai *Sig. Levene Statistic* lebih dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa data KAS antara kelompok mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan kelompok mahasiswa yang memperoleh PK pada LKA adalah homogen, sehingga mengetahui perbedaan rata-rata data KAS antara kedua kelompok tersebut digunakan statistik uji-t.

Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas data KAS mahasiswa antara kelompok PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA di atas, dapat dijelaskan kembali bahwa perbedaan rata-rata data KAS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan yang memperoleh PK pada LKA digunakan statistik uji-t dan pada LKB digunakan statistik uji *Mann-Whitney U*.

Pasangan hipotesis yang diuji adalah:

H_0 : Rata-rata data KAS mahasiswa antara PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA atau LKB secara signifikan adalah setara.

H_a : Rata-Rata data KAS Mahasiswa antara PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA atau LKB secara signifikan adalah tidak setara (berbeda).

Kriteria pengujian: terima H_0 jika *Sig (2-tailed)* lebih besar dari $\alpha=0,05$, dan untuk harga yang lain H_0 ditolak atau H_a diterima.

Hasil pengujian kesetaraan rata-rata data KAS mahasiswa dua kelompok pembelajaran pada LKA dan LKB diuraikan pada Lampiran F.2, rangkumannya dijelaskan pada Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Hasil Uji Kesetaraan Rata-Rata KAS Mahasiswa antara Kelompok PBP Berbantuan ICT dan Konvensional menurut Level Kelas

Level Kelas	Kelompok	Hasil Uji Kesetaraan					
		Rata-Rata	Statistik Uji	Nilai Stat.	df	Sig.	H_0
Atas	PBP Berbantuan ICT	18,81	t	-0,101	49	0,920	Terima
	Konvensional	18,96					
Bawah	PBP Berbantuan ICT	13,85	Mann-Whitney U	300,00	51	0,635	Terima
	Konvensional	14,32					

Berdasarkan data pada Tabel 4.6 dapat dijelaskan bahwa: (1) secara deskriptif rata-rata data KAS mahasiswa kelompok PBP berbantuan ICT lebih kecil daripada data KAS mahasiswa kelompok PK, baik pada LKA maupun LKB; dan (2) hasil uji statistik (secara inferensial) diperoleh nilai signifikansi baik pada LKA maupun LKB lebih dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata data KAS mahasiswa antara PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA dan LKB secara signifikan adalah setara. Dengan kata lain,

mahasiswa di LKA dan LKB yang memperoleh PBP berbantuan ICT memiliki kemampuan awal statistis yang sama dengan mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Adanya kesetaraan tersebut menjelaskan bahwa tindakan penelitian ini berpijak pada kondisi kemampuan awal statistis mahasiswa yang seimbang antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK, baik pada mahasiswa LKA maupun LKB.

2. Analisis Data Pencapaian KPS Mahasiswa

a. Deskripsi Data Pencapaian KPS antara Memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA, LKB, dan Keseluruhan Ditinjau dari KAS

Deskripsi data pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan yang memperoleh PK pada LKA, LKB, keseluruhan dan ditinjau dari KAS (tinggi, sedang, rendah) diuraikan dalam lampiran C.2, rangkumannya dijelaskan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Deskripsi Data Pencapaian KPS Mahasiswa pada LKA, LKB dan Keseluruhan serta Ditinjau dari KAS

LK	KAS	Pembelajaran							
		PBP Berbantuan ICT				Konvensional			
		n	Rata-Rata	SB	KV(%)	n	Rata-Rata	SB	KV(%)
Atas	Tinggi	5	31,80	5,17	16,24	5	24,60	1,14	4,63
	Sedang	18	23,33	6,27	26,86	17	19,41	3,71	19,10
	Rendah	3	16,00	1,00	6,25	3	16,33	1,52	9,32
	SubTotal	26	24,115	7,157	29,67	25	20,080	3,989	19,86
Bawah	Tinggi	5	19,80	2,28	11,51	5	16,60	2,88	17,34
	Sedang	15	16,26	2,40	14,77	16	12,87	2,92	22,66
	Rendah	6	13,00	1,74	13,35	4	10,00	2,00	20,00
	SubTotal	26	16,153	3,120	19,31	25	13,160	3,350	25,46
Total	Tinggi	10	25,80	7,36	28,52	10	20,60	4,69	22,79
	Sedang	33	20,12	6,01	29,88	33	16,24	4,68	28,79
	Rendah	9	13,89	1,96	14,14	7	12,71	3,68	28,96
	Total	52	20,135	6,785	33,69	50	16,620	5,050	30,38

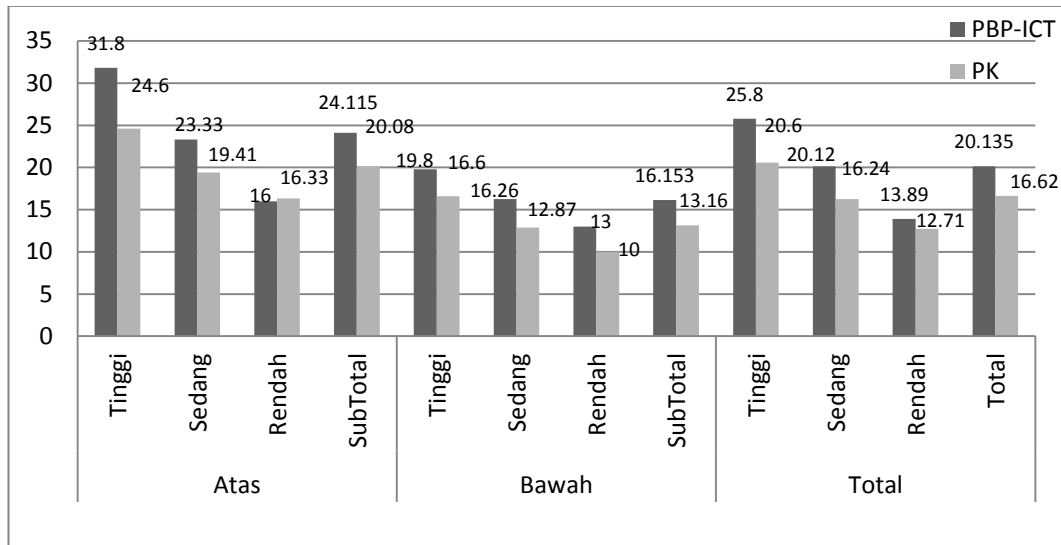
Ket: KV= Koefisien Variasi, SB=Simpangan Baku; SMI=40

Berdasarkan data pada Tabel 4.7 bahwa secara deskriptif data pencapaian KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan yang memperoleh PK dapat dijelaskan sebagai berikut:

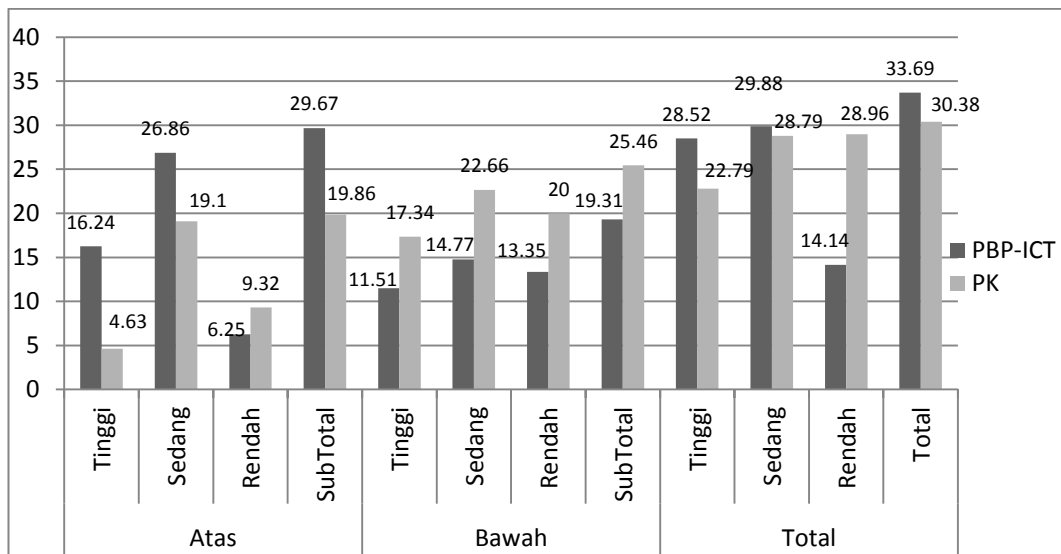
1. Rata-rata pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih besar daripada yang memperoleh PK baik pada LKA, LKB, maupun keseluruhan. Rata-rata pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih besar daripada yang memperoleh PK pada LKA kategori KAS (tinggi, sedang), LKB dan keseluruhan kategori KAS (tinggi, sedang, rendah), sebaliknya pada LKA kategori KAS rendah yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih kecil daripada yang memperoleh PK.
2. Koefisien variasi data pencapaian KPS mahasiswa LKA dan keseluruhan yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih besar daripada PK, dan pada LKB yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih kecil daripada PK. Koefisien variasi pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA dan keseluruhan kategori KAS (tinggi, sedang) lebih besar daripada yang memperoleh PK. Sebaliknya, koefisien variasi pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih kecil daripada yang memperoleh PK pada LKA kategori KAS rendah, LKB kategori KAS (tinggi, sedang, rendah) dan keseluruhan kategori KAS rendah.

Berdasarkan penjelasan tersebut di atas, secara deskriptif dapat dikatakan bahwa kontribusi PBP berbantuan ICT lebih baik dalam meningkatkan kemampuan penalaran statistis mahasiswa dibandingkan kontribusi pembelajaran konvensional. Hal ini menggambarkan bahwa mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih banyak mengambil manfaat dalam memaknai konsep pengantar statistika dibandingkan mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, terutama mahasiswa dengan kemampuan awal statistis dalam kategori tinggi dan sedang.

Lebih jelas tentang deskripsi perbedaan rata-rata dan koefisien variasi pencapaian KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA, LKB, dan keseluruhan, serta ditinjau dari KAS secara diagram batang dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 halaman berikut.



Gambar 4.1. Deskripsi Perbedaan Rata-Rata Pencapaian KPS Mahasiswa antara yang Memperoleh PBP Berbantuan ICT dan PK berdasarkan Level Kelas, Keseluruhan dan KAS



Gambar 4.2 Deskripsi Perbedaan Koefisien Variasi Pencapaian KPS Mahasiswa antara yang Memperoleh PBP Berbantuan ICT dan PK berdasarkan Level Kelas, Keseluruhan dan KAS

Secara keseluruhan, besarnya nilai rata-rata pencapaian KPS mahasiswa menunjukkan bahwa kontribusi penerapan PBP berbantuan ICT menghasilkan pencapaian KPS lebih besar dibandingkan yang memperoleh PK. Besarnya nilai koefisien variasi pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA dan keseluruhan menggambarkan bahwa penerapan PBP

berbantuan ICT mengantarkan penyebaran KPS mahasiswa kurang seragam dibandingkan penerapan PK. Sementara itu, kecilnya koefisien variasi pencapaian mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKB menggambarkan bahwa penerapan PBP berbantuan ICT membuat penyebaran KPS mahasiswa lebih seragam dibandingkan yang memperoleh PK. Pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA kategori cukup, LKB dan keseluruhan kategori kurang, dan yang memperoleh PK kategori kurang.

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat dikatakan bahwa mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih banyak mendapatkan kesempatan dalam menggali pengetahuan statistik sehingga mendorong pencapaian KPS yang lebih tinggi dan lebih seragam dibandingkan mahasiswa yang memperoleh PK. Artinya, penerapan PBP berbantuan ICT memberikan pencapaian KPS mahasiswa yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional.

Perbedaan pencapaian KPS mahasiswa antara memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK yang telah dijelaskan secara deskriptif di atas, dilanjutkan dengan uji perbedaan rata-rata secara statistik inferensial. Pengujian ini bertujuan untuk menguji hipotesis penelitian bahwa pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada yang memperoleh PK pada setiap level kelas dan keseluruhan, serta ditinjau dari KAS.

b. Uji Perbedaan Rata-Rata Data Pencapaian KPS Mahasiswa antara yang Memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA, LKB, dan Keseluruhan, serta Ditinjau dari KAS.

Sebelum dilakukan pengujian perbedaan rata-rata data pencapaian KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK dilakukan uji normalitas. Pengujian normalitas data menggunakan statistik uji *Shapiro-Wilk*. Pasangan hipotesis yang akan diuji adalah:

H_0 : Data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Data sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian, terima H_0 jika nilai *Sig. Shapiro-Wilk* lebih dari $\alpha=0,05$ dalam harga lainnya H_0 ditolak.

Hasil uji normalitas distribusi data pencapaian kemampuan penalaran statistis (KPS) mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada level kelas (atas dan bawah) dan keseluruhan sebagaimana diuraikan pada lampiran D.4, rangkumannya dijelaskan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Uji Normalitas Data Pencapaian KPS Mahasiswa yang Memperoleh PBP Berbantuan ICT dan PK pada LKA, LKB, dan Keseluruhan serta ditinjau dari KAS

LK	KAS	PBP Berbantuan ICT				Pembelajaran Konvensional			
		SW	df	Sig.	H ₀	SW	df	Sig.	H ₀
Atas	Tinggi	0,919	5	0,523	Terima	0,961	5	0,814	Terima
	Sedang	0,854	18	0,010	Tolak	0,927	17	0,194	Terima
	Rendah	1,000	3	1,000	Terima	0,964	3	0,637	Terima
	SubTotal	0,897	26	0,013	Tolak	0,906	25	0,025	Tolak
Bawah	Tinggi	0,860	5	0,228	Terima	0,813	5	0,103	Terima
	Sedang	0,847	15	0,016	Tolak	0,957	16	0,612	Terima
	Rendah	0,702	6	0,007	Tolak	0,945	4	0,683	Terima
	SubTotal	0,929	26	0,075	Terima	0,947	25	0,218	Terima
Total	Tinggi	0,925	10	0,402	Terima	0,849	10	0,211	Terima
	Sedang	0,849	33	0,000	Tolak	0,966	33	0,369	Terima
	Rendah	0,849	9	0,072	Tolak	0,941	7	0,650	Terima
	Total	0,878	52	0,000	Tolak	0,959	50	0,085	Terima

Hasil analisis statistik *Shapiro-Wilk* pada Tabel 4.8 dapat dijelaskan bahwa data pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan memperoleh PK pada LKA dan keseluruhan diperoleh nilai signifikansi kurang dari $\alpha=0,05$, sehingga H₀ ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa data tersebut tidak berdistribusi normal, sehingga uji perbedaan rata-ratanya menggunakan statistik *Mann-Whitney U*. Sebaliknya, data pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKB diperoleh nilai signifikansi lebih besar dari $\alpha=0,05$, sehingga H₀ diterima. Hal ini menunjukkan bahwa data pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKB berasal dari populasi yang berdistribusi normal, sehingga perlu dilanjutkan dengan uji homogenitas variansi.

Hasil analisis pada Tabel 4.8 juga dapat dijelaskan bahwa data pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA kategori KAS sedang, LKB dan keseluruhan kategori KAS (sedang, rendah) diperoleh signifikansi *Shapiro-Wilk* kurang dari taraf signifikansi $\alpha=0,05$, sehingga H_0 ditolak. Artinya, data tersebut tidak berdistribusi normal sehingga pengujian perbedaan rata-rata pencapaian KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK ditinjau dari KAS digunakan statistik *Mann-Whitney U*. Sebaliknya, data pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan memperoleh PK pada LKA kategori KAS (tinggi, rendah), LKB dan keseluruhan kategori KAS tinggi, diperoleh nilai signifikansi *Shapiro-Wilk* lebih dari taraf signifikansi $\alpha=0,05$, sehingga H_0 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa data tersebut berdistribusi normal, sehingga dilanjutkan dengan uji homogenitas variansi data tersebut antara memperoleh PBP Berbantuan ICT dan PK.

Hipotesis null (H_0) uji homogenitas variansi data yang diuji adalah variansi data pencapaian KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK adalah homogen. Kriteria pengujian: terima H_0 jika signifikansi *test homogeneity of variance* lebih besar dari $\alpha = 0,05$, dalam harga yang lain H_0 ditolak.

Hasil uji homogenitas tersebut diuraikan pada Lampiran D.3, rangkumannya disajikan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Uji Homogenitas Variansi Data Pencapaian KPS Mahasiswa yang Memperoleh PBP Berbantuan ICT dan PK pada LKA, LKB, dan Keseluruhan serta Ditinjau dari KAS

LK	KAS	<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	<i>Sig.</i>	H_0
Atas	Tinggi	12,379	1	8	0,008	Tolak
	Rendah	0,727	1	4	0,442	Terima
Bawah	Tinggi	1,576	1	8	0,245	Terima
	Subtotal	0,064	1	49	0,802	Terima
Total	Tinggi	2,169	1	18	0,158	Terima

Hasil analisis *Levene Statistic* pada Tabel 4.9 dapat dijelaskan bahwa variansi data pencapaian KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP

berbantuan ICT dan PK pada LKB, LKB kategori KAS tinggi, LKA kategori KAS rendah, dan keseluruhan KAS tinggi diperoleh nilai signifikansi lebih dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa variansi data pencapaian KPS mahasiswa tersebut adalah homogen, sehingga pengujian perbedaan rata-ratanya digunakan statistik uji-t. Hasil analisis *Levene Statistic* pada Tabel 4.9 juga bahwa variansi data pencapaian KPS mahasiswa antara kedua pembelajaran tersebut pada LKA kategori KAS tinggi diperoleh nilai signifikansi kurang dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 ditolak. Artinya, variansi data tersebut adalah tidak homogen, sehingga uji perbedaan rata-ratanya digunakan uji- t' (t aksen).

Menguji perbedaan rata-rata data pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA, LKB dan keseluruhan serta ditinjau dari KAS menggunakan statistik *Mann-Whitney U*, uji-t dan uji- t' . Hipotesis Alternatif (H_1) yang diuji adalah rata-rata data pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada yang memperoleh PK. Kriteria pengujian: terima H_1 jika *Sig.(1-tailed)* kurang dari $\alpha = 0,05$ dan untuk harga yang lain H_0 diterima.

Hasil pengujian perbedaan rata-rata data pencapaian KPS mahasiswa tersebut diuraikan dalam lampiran F.3, rangkumannya dijelaskan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Pencapaian KPS Mahasiswa antara PBP berbantuan ICT dan PK pada Setiap Level Kelas, Keseluruhan dan ditinjau dari KAS (Tinggi, Sedang, Rendah)

Level Kelas	KAS	Beda Rata-Rata	Uji Statistik	Nilai Statistik	<i>Sig. (1-tailed)</i>	H_0
Atas	Tinggi	7,200	t'	3,043	0,017	Tolak
	Sedang	3,921	Mann-Whitney U	90,000	0,019	Tolak
	Rendah	-0,333	t	-0,316	0,388	Terima
	SubTotal	4,035	Mann-Whitney U	214,000	0,018	Tolak
Bawah	Tinggi	3,200	t	1,947	0,043	Tolak
	Sedang	3,392	Mann-Whitney U	46,500	0,001	Tolak
	Rendah	3,000	Mann-Whitney U	2,000	0,011	Tolak
	SubTotal	2,993	t	3,304	0,001	Tolak
Total	Tinggi	5,200	t	1,888	0,038	Tolak
	Sedang	3,879	Mann-Whitney U	328,000	0,005	Tolak
	Rendah	1,175	Mann-Whitney U	24,500	0,222	Terima
	Total	3,515	Mann-Whitney U	921,500	0,005	Tolak
Keterangan: $Sig. (1-tailed) = \frac{Sig.(2-tailed)}{2}$						
H_0 : Rata-rata pencapaian KPS Mahasiswa antara PBP berbantuan ICT dan PK adalah sama.						

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 4.10 dapat dijelaskan bahwa: (1) perbedaan rata-rata data pencapaian KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA, LKB dan keseluruhan diperoleh nilai *Sig. (1-tailed)* kurang dari $\alpha=0,05$ sehingga H_0 ditolak; (2) perbedaan rata-rata pencapaian KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA dan keseluruhan kategori KAS (tinggi, sedang) serta pada LKB kategori KAS (tinggi, sedang, rendah) diperoleh *Sig.(1-tailed)* kurang dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 ditolak; dan (3) perbedaan rata-rata pencapaian KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA dan keseluruhan KAS rendah diperoleh *Sig.(1-tailed)* lebih dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 diterima.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT secara signifikan lebih tinggi daripada yang memperoleh PK pada LKA, LKB, dan keseluruhan, serta pada LKA dan keseluruhan ditinjau dari KAS (tinggi, sedang), dan pada LKB ditinjau dari KAS (tinggi, sedang, rendah). Sebaliknya, pencapaian KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA dan keseluruhan ditinjau dari KAS rendah adalah sama. Pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA kategori cukup, LKB dan keseluruhan kategori kurang, serta yang memperoleh PK secara keseluruhan dalam kategori kurang.

Hal ini menggambarkan bahwa kontribusi PBP berbantuan ICT lebih baik dibandingkan kontribusi PK, baik pada setiap level kelas maupun secara keseluruhan dalam pembentukan KPS mahasiswa. Ditinjau berdasarkan KAS menunjukkan bahwa kontribusi PBP berbantuan ICT pada mahasiswa dengan kategori KAS (tinggi, sedang) lebih baik dibandingkan PK, sementara pada mahasiswa dengan KAS rendah kontribusi kedua pembelajaran tersebut adalah sama. Artinya, mahasiswa dengan KAS (tinggi, sedang) lebih banyak mengambil manfaat pembelajaran daripada mahasiswa dengan KAS rendah. Kesimpulan ini merekomendasikan bahwa PBP berbantuan ICT dapat diterapkan pada mahasiswa untuk semua level kelas dengan kategori KAS (tinggi dan sedang), dibandingkan dengan kategori KAS rendah.

3. Analisis Data Peningkatan KPS Mahasiswa

a. Deskripsi Data Peningkatan KPS Mahasiswa yang Memperoleh PBP Berbantuan ICT dan PK pada LKA, LKB, dan Keseluruhan serta Ditinjau dari KAS

Deskripsi rata-rata dan SB data peningkatan KPS mahasiswa menurut kelompok pembelajaran, level kelas dan keseluruhan yang dijelaskan di bawah ini meliputi: data pretes, postes, dan gain ternormalisasi (GT). Analisis data tersebut bertujuan untuk mengetahui gambaran peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK, serta perbedaannya. Data pretes dan postes KPS untuk mengungkapkan kemampuan mahasiswa sebelum dan sesudah pembelajaran, dan data gain ternormalisasi untuk menggambarkan proporsi peningkatan KPS mahasiswa dalam pembelajaran.

Deskripsi rata-rata dan SB data pretes, postes, dan gain ternormalisasi KPS diuraikan pada lampiran C.4, rangkumannya dijelaskan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Deskripsi Data Peningkatan KPS Mahasiswa antara PBP Berbantuan ICT dan PK pada LKA, LKB dan Keseluruhan serta Ditinjau dari KAS (Tinggi, Sedang, Rendah)

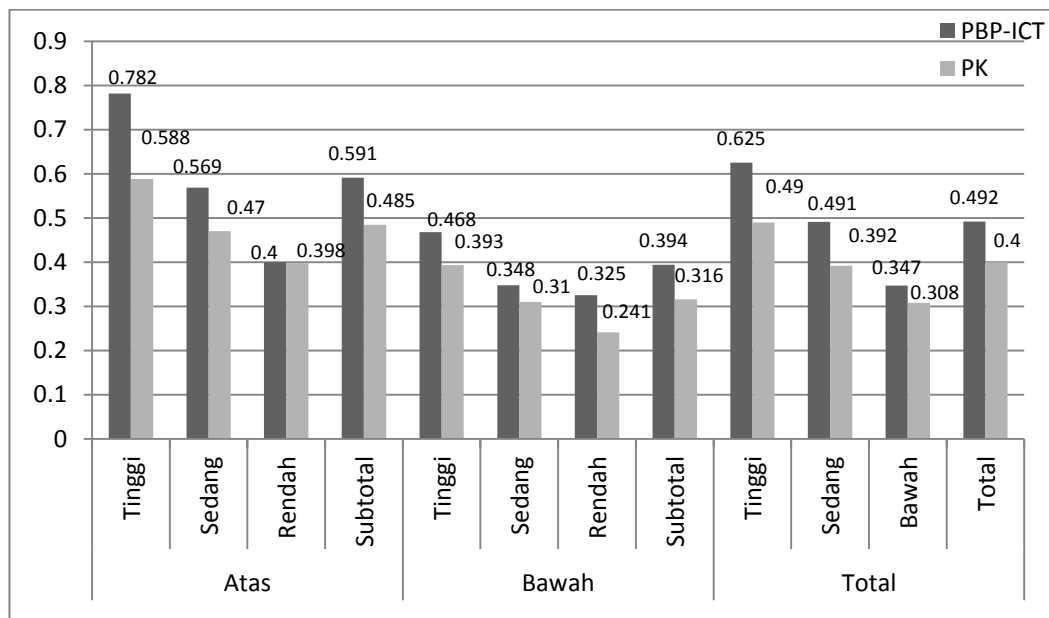
L K	KAS	Kelompok Pembelajaran										
		BP Berbantuan ICT					Konvensional					
		n	Stat	Pretes	Postes	GT	n	Stat	Pretes	Postes	GT	
Atas	Tinggi	5	\bar{x}	2,600	31,800	0,782	5	\bar{x}	2,600	24,600	0,588	
			SB	0,547	5,167	0,134			SB	0,547	1,140	0,028
	Sedang	18	\bar{x}	1,277	23,333	0,569	17	\bar{x}	1,176	19,412	0,470	
			SB	0,669	6,268	0,162			SB	0,809	3,709	0,090
	Rendah	3	\bar{x}	0,000	16,000	0,400	3	\bar{x}	0,667	16,333	0,398	
			SB	0,000	1,000	0,025			SB	0,577	1,527	0,047
		Sub Total	26	\bar{x}	1,385	24,115	0,591	25	\bar{x}	1,400	20,080	0,485
				SB	0,941	7,157	0,181		SB	0,957	3,989	0,095
Bawah	Tinggi	5	\bar{x}	2,000	19,800	0,468	5	\bar{x}	1,400	16,600	0,393	
			SB	0,000	2,280	0,060			SB	0,547	2,880	0,083
	Sedang	15	\bar{x}	0,600	16,267	0,348	16	\bar{x}	0,687	12,875	0,310	
			SB	0,507	2,404	0,054			SB	0,602	2,918	0,072
	Rendah	6	\bar{x}	0,000	13,000	0,325	4	\bar{x}	0,333	10,000	0,241	
			SB	0,000	1,732	0,043			SB	0,577	2,000	0,041
		Sub Total	26	\bar{x}	0,731	16,153	0,394	25	\bar{x}	0,800	13,160	0,316
				SB	0,777	3,120	0,069		SB	0,645	3,350	0,082
Total	Tinggi	10	\bar{x}	2,300	25,800	0,625	10	\bar{x}	2,000	20,600	0,490	
			SB	0,483	7,360	0,192			SB	0,816	4,695	0,118
	Sedang	33	\bar{x}	0,969	20,121	0,491	33	\bar{x}	0,939	16,242	0,392	
			SB	0,680	6,014	0,150			SB	0,747	4,677	0,114
	Bawah	9	\bar{x}	0,000	13,889	0,347	7	\bar{x}	0,571	12,714	0,308	
			SB	0,000	3,683	0,049			SB	0,534	3,683	0,091
		Total	52	\bar{x}	1,058	20,135	0,492	50	\bar{x}	1,100	16,620	0,400
				SB	0,916	6,785	0,168		SB	0,863	5,050	0,123

Keterangan: Skor Maksimum Ideal adalah 40; LK= Level Kelas; dan GT=Gain Ternormalisasi.

Hasil analisis data yang disajikan pada Tabel 4.11 dapat dijelaskan bahwa: (1) rata-rata data pretes KPS mahasiswa LKA dan LKB sebelum diterapkan PBP berbantuan ICT lebih rendah daripada sebelum PK; (2) rata-rata data peningkatan KPS mahasiswa LKA, LKB dan keseluruhan yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih besar daripada PK; dan (3) peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA, LKB dan keseluruhan tergolong sedang.

Ditinjau berdasarkan KAS, data pada Tabel 4.11 juga dapat dijelaskan bahwa: (1) rata-rata peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA, LKB dan keseluruhan ditinjau berdasarkan KAS (tinggi, sedang, rendah) lebih tinggi daripada yang memperoleh PK; dan (2) Peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA KAS tinggi tergolong tinggi dan KAS (sedang, rendah) tergolong sedang sedangkan yang memperoleh PK KAS (tinggi, sedang, rendah) tergolong sedang.

Deskripsi perbedaan rata-rata peningkatan KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK berdasarkan level kelas, keseluruhan, dan KAS juga dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Deskripsi Perbedaan Rata-Rata Peningkatan KPS Mahasiswa antara yang Memperoleh PBP Berbantuan ICT dan PK berdasarkan Level Kelas, Keseluruhan, dan KAS

Berdasarkan Gambar 4.3 dapat dijelaskan bahwa peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih besar daripada yang memperoleh PK baik pada setiap level kelas maupun secara keseluruhan. Rata-rata peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan mahasiswa yang memperoleh PK pada setiap level kelas dan keseluruhan menurut kategori Hake (1999) dalam kualifikasi sedang. Ditinjau berdasarkan KAS, rata-rata peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA kategori KAS tinggi dalam kualifikasi tinggi, kategori KAS (sedang, rendah), pada LKB dan keseluruhan berdasarkan KAS (tinggi, sedang, rendah) dalam kualifikasi sedang.

Rata-rata peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PK pada LKA kategori KAS (tinggi, sedang, rendah), LKB kategori KAS (tinggi, sedang), dan keseluruhan kategori KAS (tinggi, sedang, rendah) dalam kualifikasi sedang, serta pada LKB kategori KAS rendah dalam kualifikasi rendah. Selanjutnya, mengetahui perbedaan peningkatan KPS mahasiswa antara kedua pembelajaran tersebut dilakukan uji perbedaan rata-rata secara statistik inferensial. Pengujian ini bertujuan untuk menguji hipotesis penelitian bahwa peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada yang memperoleh PK pada setiap level kelas dan keseluruhan ditinjau dari KAS.

b. Uji Perbedaan Rata-Rata Data Peningkatan KPS Mahasiswa antara PBP Berbantuan ICT dan PK pada Setiap Level Kelas dan Keseluruhan serta Ditinjau dari KAS

Sebelum dilakukan uji perbedaan rata-rata peningkatan KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK berdasarkan level kelas, keseluruhan dan KAS tersebut dilakukan uji normalitas data. Hipotesis null (H_0) yang diuji adalah data berdistribusi normal. Kriteria pengujian: terima H_0 jika signifikansi *Shapiro-Wilk* lebih dari taraf nyata $\alpha=0,05$, untuk harga lainnya H_0 ditolak. Hasil uji normalitas data tersebut secara lengkap diuraikan dalam lampiran D.3, rangkumannya dijelaskan pada Tabel 4.12 berikut.

Tabel 4.12 Hasil Uji Normalitas Data Peningkatan KPS Mahasiswa yang Memperoleh PBP Berbantuan ICT dan PK pada LKA, LKB dan Keseluruhan serta ditinjau dari KAS

L K	KAS	PBP Berbantuan ICT				Pembelajaran Konvensional			
		SW	df	Sig.	H ₀	SW	df	Sig.	H ₀
Atas	Tinggi	0,923	5	0,548	Terima	0,962	5	0,824	Terima
	Sedang	0,869	18	0,017	Tolak	0,931	17	0,228	Terima
	Rendah	1,000	3	1,000	Terima	0,942	3	0,537	Terima
	Subtotal	0,891	26	0,010	Tolak	0,912	25	0,034	Tolak
Bawah	Tinggi	0,857	5	0,216	Terima	0,801	5	0,082	Terima
	Sedang	0,857	15	0,022	Tolak	0,976	16	0,927	Terima
	Rendah	0,702	6	0,007	Tolak	1,000	4	1,000	Terima
	Subtotal	0,931	26	0,082	Terima	0,953	25	0,295	Terima
Total	Tinggi	0,927	10	0,429	Terima	0,895	10	0,194	Terima
	Sedang	0,832	33	0,000	Tolak	0,970	33	0,487	Terima
	Rendah	0,849	9	0,072	Terima	0,943	7	0,664	Terima
	Total	0,858	52	0,000	Tolak	0,962	50	0,108	Terima

Hasil analisis yang ditunjukkan pada Tabel 4.12 dapat dijelaskan bahwa: (1) Data peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA diperoleh nilai *Sig.(1-tailed)* kurang dari $\alpha=0,05$ sehingga H₀ ditolak, menunjukkan data tersebut tidak berdistribusi normal sehingga uji perbedaannya digunakan statistik *Mann-Whitney U*; (2) Data peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKB diperoleh nilai *Sig.(1-tailed)* lebih dari $\alpha=0,05$ sehingga H₀ diterima, menunjukkan data tersebut berdistribusi normal sehingga dilanjutkan dengan uji homogenitas variansi; (3) Secara keseluruhan, data peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT diperoleh nilai *Sig.(1-tailed)* kurang dari $\alpha=0,05$ sehingga H₀ ditolak, menunjukkan data tersebut tidak berdistribusi normal dan yang memperoleh PK diperoleh nilai *Sig.(1-tailed)* lebih dari $\alpha=0,05$ sehingga H₀ diterima, menunjukkan data tersebut berdistribusi normal. Karena salah satu data peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK tidak berdistribusi normal, maka pengujian perbedaan rata-ratanya digunakan statistik *Mann-Whitney U*; (4) data peningkatan KPS mahasiswa pada LKA

dengan KAS sedang, LKB dengan KAS (sedang, rendah) dan keseluruhan KAS (sedang, rendah) yang memperoleh PBP berbantuan ICT diperoleh nilai signifikansi kurang dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 ditolak. Berarti data tersebut secara signifikan tidak berdistribusi normal, dan uji perbedaan rata-ratanya digunakan statistik *Mann-Whitney U*; dan (5) data peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA dengan KAS(tinggi, rendah), LKB dengan KAS tinggi, dan keseluruhan dengan KAS tinggi diperoleh nilai signifikansi lebih dari taraf signifikansi $\alpha=0,05$, sehingga H_0 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa data tersebut berdistribusi normal, sehingga dilanjutkan dengan uji homogenitas variansi.

Mengetahui keseragaman variansi data peningkatan KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKB dilakukan uji homogenitas variansi. Hipotesis null (H_0) yang diuji bahwa variansi kedua data adalah homogen. Kriteria pengujian, terima H_0 jika diperoleh nilai *Signifikansi test homogeneity of varians* lebih dari $\alpha = 0,05$, untuk nilai lainnya H_0 ditolak.

Hasil uji homogenitas data tersebut diuraikan dalam lampiran E.4, rangkumannya disajikan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Hasil Uji Homogenitas Variansi Data Peningkatan KPS Mahasiswa yang Memperoleh PBP Berbantuan ICT dan PK Berdasarkan Level Kelas, Keseluruhan dan KAS

LK	KAS	Levene Statistic	df1	df2	Sig.	H_0
Atas	Tinggi	12,027	1	8	0,008	Tolak
	Rendah	1,613	1	4	0,951	Terima
Bawah	Tinggi	2,467	1	8	0,155	Terima
	Subtotal	0,605	1	49	0,440	Terima
Total	Tinggi	2,674	1	18	0,119	Terima
	Rendah	5,527	1	14	0,034	Tolak
Ket.: H_0 : Variansi kedua data peningkatan KPS mahasiswa homogen						

Dari data pada Tabel 4.13 dapat dijelaskan bahwa: (1) data peningkatan KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKB

diperoleh nilai *Sig.* kurang dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 diterima. Berarti variansi antara data tersebut adalah homogen dan pengujian perbedaan rata-ratanya digunakan statistik uji-*t*; (2) data peningkatan KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA kategori KAS tinggi, dan keseluruhan kategori KAS rendah diperoleh nilai signifikansi kurang dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 ditolak. Menunjukkan bahwa variansi data tersebut secara signifikan adalah tidak homogen, pengujian perbedaan rata-ratanya menggunakan statistik t' (*t* aksen); dan (3) data peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA dengan kategori KAS rendah, LKB dan keseluruhan dengan kategori KAS tinggi diperoleh nilai signifikansi lebih dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 diterima. Menunjukkan bahwa variansi data tersebut secara signifikan adalah homogen, sehingga pengujian perbedaan rata-ratanya digunakan statistik uji-*t*.

Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas tersebut maka pengujian perbedaan rata-rata peningkatan KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK digunakan statistik *Mann-Whitney U*, uji-*t* dan t' . Hipotesis penelitian yang akan diuji adalah rata-rata peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada yang memperoleh PK ditinjau berdasarkan level kelas, keseluruhan dan KAS. Pasangan hipotesis yang diuji adalah:

H_0 : Rata-rata peningkatan KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK secara signifikan adalah sama.

H_1 :Rata-rata peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada yang memperoleh PK.

Kriteria pengujian: terima H_1 jika nilai *Sig.(1-tailed)* yang diperoleh kurang dari $\alpha=0,05$, dalam hal yang lain H_1 ditolak atau H_0 diterima.

Hasil uji perbedaan rata-rata data peningkatan KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan yang memperoleh PK pada LKA, LKB, dan keseluruhan serta ditinjau dari kategori KAS (tinggi, sedang, rendah) diuraikan pada Lampiran D.2, dan dirangkumnya dijelaskan pada Tabel 4.14 halaman berikut.

Tabel 4.14 Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Peningkatan KPS Mahasiswa antara PBP berbantuan ICT dan PK pada Setiap Level Kelas dan Keseluruhan serta ditinjau dari KAS (Tinggi, Sedang, Rendah)

L K	KAS	Beda Rata-Rata	Statistik Uji	Nilai Statistik	df	Sig. (1-tailed)	H ₀
Atas	Tinggi	0,194	t'	3,158	4,35	0,015	Tolak
	Sedang	0,099	Mann-Whitney U	92,500	66	0,023	Tolak
	Rendah	0,002	t	0,063	4	0,475	Terima
	Subtotal	0,197	Mann-Whitney U	212,500	49	0,017	Tolak
Bawah	Tinggi	0,075	t	1,648	8	0,069	Terima
	Sedang	0,038	Mann-Whitney U	44,550	31	0,001	Tolak
	Rendah	0,081	Mann-Whitney U	0,000	10	0,004	Tolak
	Subtotal	0,170	t	3,685	49	0,001	Tolak
Total	Tinggi	0,135	t	1,888	18	0,037	Tolak
	Sedang	0,099	Mann-Whitney U	332,000	66	0,003	Tolak
	Rendah	0,039	t'	1,021	8,66	0,167	Terima
	Total	0,092	Mann-Whitney U	905,500	100	0,004	Tolak

Keterangan: H₀: Rata-rata data peningkatan KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT sama dengan rata-rata peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PK ditinjau berdasarkan KAS (tinggi, sedang, rendah); Sig (1-tailed) = $\frac{\text{Sig (2-tailed)}}{2}$

Hasil analisis data pada Tabel 4.14 dapat dijelaskan bahwa: (1) perbedaan rata-rata peningkatan KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan yang memperoleh PK baik pada LKA, LKB, dan keseluruhan diperoleh nilai Sig (1-tailed) kurang dari $\alpha=0,05$, sehingga H₀ ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA, LKB dan keseluruhan secara signifikan lebih tinggi daripada yang memperoleh PK; (2) rata-rata peningkatan KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA dan keseluruhan untuk KAS (tinggi, sedang), LKB untuk KAS (sedang, rendah) diperoleh nilai *signifikansi (1-tailed)* lebih dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, berarti H₀ ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata data peningkatan KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan memperoleh PK pada LKA KAS (tinggi, sedang), LKB KAS (sedang, rendah), dan keseluruhan KAS (tinggi, sedang) secara signifikan lebih tinggi daripada yang memperoleh PK; dan (3) rata-rata peningkatan KPS

mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA dan keseluruhan untuk KAS rendah, serta LKB untuk KAS tinggi diperoleh nilai *signifikansi (1-tailed)* lebih dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata peningkatan KPS mahasiswa antara pembelajaran tersebut secara signifikan adalah sama.

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT secara signifikan lebih tinggi daripada PK pada LKA, LKB, dan keseluruhan. Ditinjau dari KAS dapat disimpulkan bahwa peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT secara signifikan lebih tinggi daripada PK pada LKA KAS (tinggi, sedang), LKB KAS (sedang, rendah), dan keseluruhan KAS (tinggi, sedang). Rata-rata peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA, LKB dan keseluruhan dalam kualifikasi sedang. Rata-rata peningkatan KPS mahasiswa dengan KAS tinggi pada LKA yang memperoleh PBP berbantuan ICT dalam kualifikasi tinggi, dengan KAS rendah pada LKB yang memperoleh PK dalam kualifikasi rendah. Sementara itu, peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK KAS (sedang, rendah) di LKA, KAS (tinggi, sedang) pada LKB, dan dengan KAS (tinggi, sedang, rendah) secara keseluruhan dalam kualifikasi peningkatan sedang.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan PBP berbantuan ICT lebih baik dalam menghasilkan peningkatan KPS mahasiswa dibandingkan PK pada LKA KAS (tinggi, sedang), LKB KAS (sedang, rendah) dan keseluruhan KAS (tinggi, sedang). Artinya, PBP berbantuan ICT lebih tepat diterapkan pada mahasiswa untuk KAS (tinggi, sedang) dibandingkan mahasiswa KAS rendah.

4. Interaksi Faktor Pembelajaran dan KAS terhadap Pencapaian dan Peningkatan KPS Mahasiswa

Mengetahui pengaruh langsung dan pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian dan peningkatan KPS mahasiswa secara statistik digunakan uji analisis varians dua jalur (*two ways analysis of variance*). Syarat penggunaan uji ANOVA dua jalur yaitu data pencapaian dan

peningkatan KPS mahasiswa berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data tersebut secara lengkap diuraikan dalam lampiran G.1, rangkumannya dijelaskan pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Hasil Uji Normalitas Data Pencapaian dan Peningkatan KPS Mahasiswa pada Level Kelas dan Keseluruhan

Level Kelas	Variabel	Shapiro-Wilk			H ₀
		Statistic	N	Sig.	
Atas	Pencapaian	0,906	51	0,001	Ditolak
	Peningkatan	0,900	51	0,000	Ditolak
Bawah	Pencapaian	0,971	51	0,247	Diterima
	Peningkatan	0,975	51	0,357	Diterima
Keseluruhan	Pencapaian	0,932	102	0,000	Ditolak
	Peningkatan	0,925	102	0,000	Ditolak

H₀: Data pencapaian dan peningkatan KPS adalah berdistribusi normal.

Hasil uji normalitas pada Tabel 4.15 dapat dijelaskan bahwa data pencapaian dan peningkatan KPS mahasiswa di LKB diperoleh nilai signifikansi lebih dari $\alpha=0,05$, sehingga H₀ diterima. Menunjukkan bahwa data tersebut secara signifikan adalah berdistribusi normal. Selanjutnya, data pencapaian dan peningkatan KPS mahasiswa pada LKA dan keseluruhan diperoleh nilai signifikansi kurang dari $\alpha=0,05$, sehingga H₀ ditolak. Menunjukkan bahwa data tersebut tidak berdistribusi normal. Hal ini mengisyaratkan bahwa uji interaksi faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian dan peningkatan KPS mahasiswa pada LKB menggunakan ANOVA dua jalur dan pada LKA dan keseluruhan menggunakan grafik *profile plots estimated marginal means*.

a. Pengaruh Interaksi antara Faktor Pembelajaran dan KAS terhadap Pencapaian KPS Mahasiswa di LKA, LKB, dan Keseluruhan

Berdasarkan hasil uji normalitas di atas, pengujian pengaruh langsung dan pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian KPS mahasiswa pada LKA dan keseluruhan digunakan grafik, dan pada LKB digunakan statistik uji ANOVA dua jalur. Hipotesis penelitian yang diuji adalah terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian KPS mahasiswa.

Hasil uji pengaruh langsung dan pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian KPS diuraikan dalam Lampiran F.1, rangkumannya dijelaskan pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Hasil Uji Interaksi Faktor Pembelajaran dan KAS terhadap Pencapaian KPS Mahasiswa pada LKB

Level Kelas	Sumber	Jumlah Kuadrat	df	Rata-Rata Kuadrat	F	Sig	H ₀
Bawah	Pembelajaran	93,918	1	93,918	15,120	0,00	Tolak
	KAS	226,502	2	113,251	18,233	0,00	Tolak
	Interaksi	0,578	2	0,289	0,047	0,955	Terima
<i>Adjusted R Square</i> × 100% = 97,30%							
Keterangan: H ₀ : Tidak terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran dan KAS terhadap rata-rata pencapaian KPS Mahasiswa.							

Hasil analisis data pada Tabel 4.16 dapat dijelaskan bahwa: (1) pengaruh faktor pembelajaran dan faktor KAS secara individu diperoleh nilai signifikansi kurang dari signifikansi $\alpha=0,05$, sehingga H₀ ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa faktor pembelajaran dan faktor KAS berpengaruh langsung secara signifikan terhadap pencapaian KPS mahasiswa. Artinya, terdapat perbedaan rata-rata pencapaian KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK dan rata-rata pencapaian KPS mahasiswa antara setiap kategori KAS adalah berbeda; dan (2) pengaruh faktor pembelajaran dan KAS secara bersama (simultan) diperoleh signifikansi lebih dari signifikansi $\alpha=0,05$, sehingga H₀ diterima. Hal ini menunjukkan bahwa faktor pembelajaran dan KAS secara simultan tidak berpengaruh interaksi terhadap pencapaian KPS mahasiswa; (3) Perbedaan (*variabilitas*) pencapaian KPS mahasiswa yang dapat dijelaskan oleh variabilitas variabel pembelajaran dan KAS pada LKB sebesar 97,30%.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa PBP berbantuan ICT dan PK serta faktor KAS (tinggi, sedang, rendah) dalam penelitian ini berpengaruh positif terhadap pencapaian KPS mahasiswa pada LKB. Namun, faktor pembelajaran dan KAS secara simultan tidak berpengaruh interaksi terhadap pencapaian KPS mahasiswa. Dengan kata lain, tidak terdapat pengaruh timbal balik antara pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian KPS mahasiswa.

Hasil indentifikasi signifikansi perbedaan rata-rata pencapaian KPS mahasiswa antara kategori KAS mahasiswa pada LKB berbeda atau sama, digunakan uji *Post Hoc Tukey HSD* (Ghojali M, 2011:81). Uji *Post Hoc Tukey HSD* bertujuan untuk menunjukkan pada kategori KAS mana yang berbeda secara signifikan. Kriteria pengujian, jika nilai signifikansi *Post Hoc Tukey HSD* kurang dari taraf signifikansi $\alpha=0,05$ menunjukkan berbeda secara signifikan, untuk harga lainnya dinyatakan sama. Hasil uji tersebut dijelaskan pada Tabel 4.17.

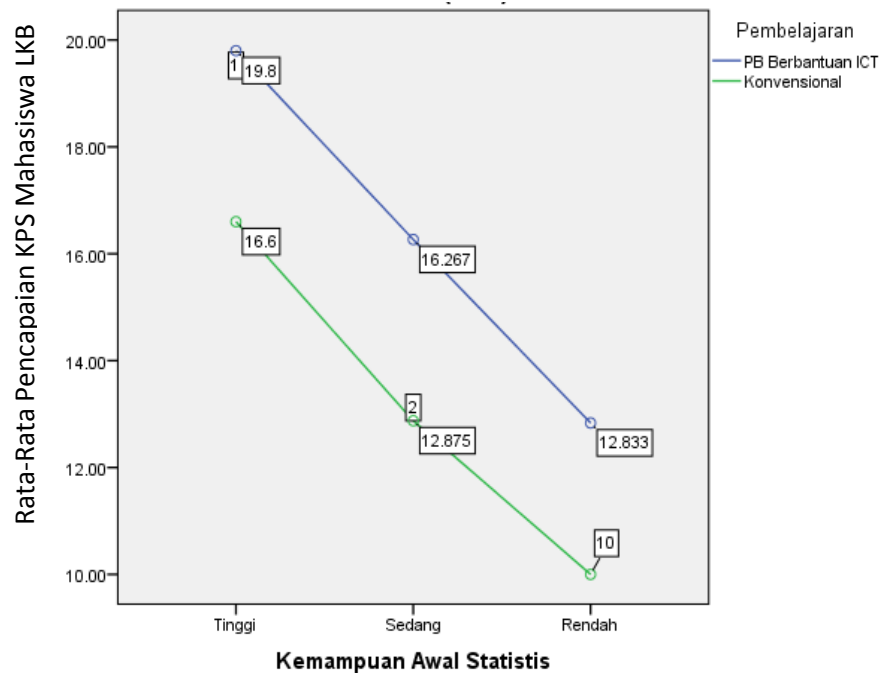
Tabel 4.17 Hasil Uji *Post Hoc* Perbedaan Pencapaian KPS Mahasiswa Interaksi Faktor Pembelajaran dan KAS pada LKB

KAS		Beda Rata-Rata	Sig.	Keterangan
Tinggi	Sedang	3,684	0,001	Berbeda
	Rendah	6,500	0,000	Berbeda
Sedang	Rendah	2,816	0,009	Berbeda

Hasil uji *Post Hoc* data Tabel 4.17 dapat disimpulkan bahwa rata-rata pencapaian KPS mahasiswa pada LKB yang dipengaruhi oleh faktor pembelajaran secara signifikan kategori KAS tinggi berbeda dengan kategori KAS sedang dan rendah, dan kategori KAS sedang berbeda dengan kategori KAS rendah. Secara berturutan dari yang terbesar, rata-rata pencapaian KPS mahasiswa adalah kategori KAS tinggi, KAS sedang, dan KAS rendah.

Hal ini memberikan gambaran bahwa mahasiswa dengan KAS kategori tinggi lebih banyak mengambil manfaat pembelajaran (PBP berbantuan ICT dan PK) dibandingkan mahasiswa dengan KAS sedang dan KAS rendah. Begitu juga, mahasiswa dengan KAS sedang dibandingkan mahasiswa dengan KAS rendah. Kondisi ini cukup rasional tercipta sebagai suatu hasil pembelajaran, karena mahasiswa dengan kemampuan awal statistis yang tinggi akan lebih banyak menggali pengetahuan dan lebih mampu mengembangkan kemampuannya dalam membahas dan mempelajari pengantar statistika.

Lebih jelas untuk mengetahui letak perbedaan rata-rata pencapaian KPS mahasiswa sebagai pengaruh interaksi faktor pembelajaran (PBP berbantuan ICT dan PK) dan KAS (tinggi, sedang, rendah) ditunjukkan secara grafik *profile plots estimated marginal means*. Grafik tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut.

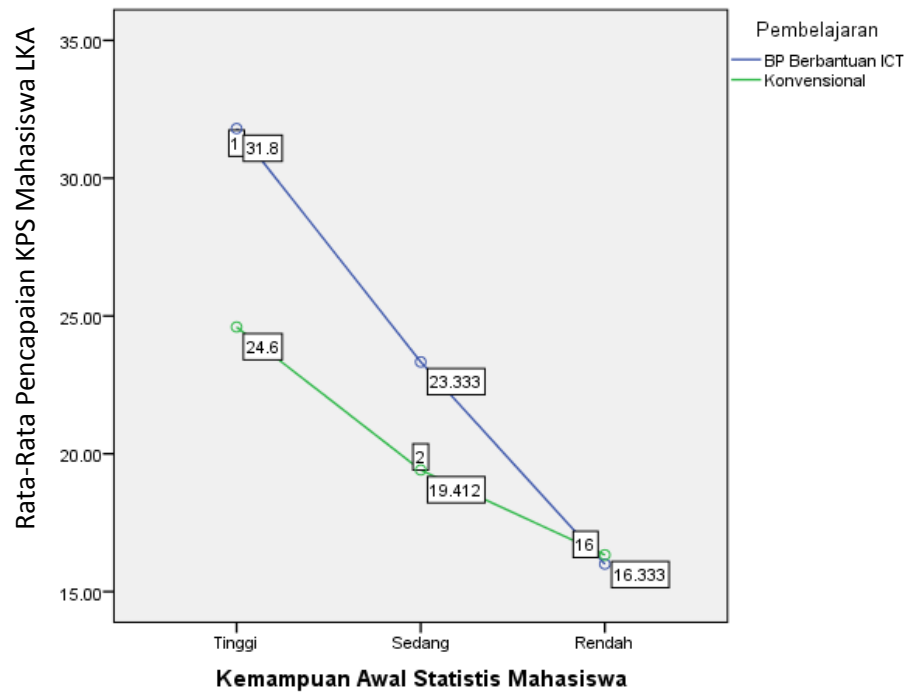


Gambar 4.4 Interaksi antara Pembelajaran dan KAS terhadap Pencapaian KPS Mahasiswa pada LKB

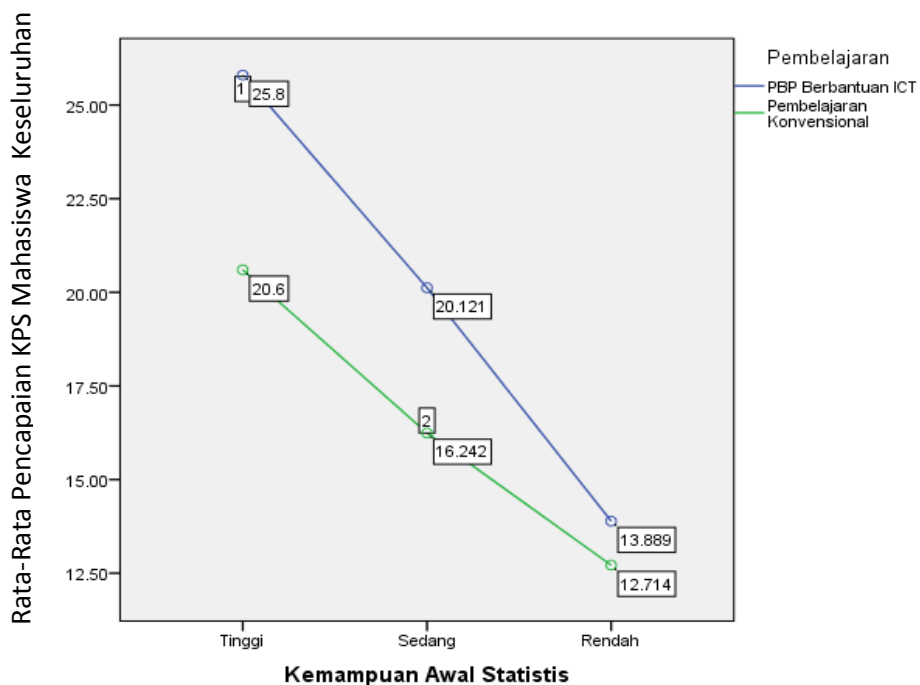
Berdasarkan tampilan gambar 4.4 dapat dijelaskan bahwa faktor pembelajaran (PBP berbantuan ICT dan PK) dan faktor KAS (tinggi, sedang, rendah) secara simultan tidak berinteraksi yang signifikan terhadap pencapaian KPS mahasiswa pada LKB. Artinya, pencapaian KPS mahasiswa hanya dipengaruhi secara langsung oleh faktor pembelajaran dan faktor kemampuan awal statistis (KAS) secara independen. Hal ini dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara faktor pembelajaran dan faktor KAS terhadap pencapaian KPS mahasiswa pada LKB.

Sebagaimana dijelaskan sebelumnya, bahwa pengujian pengaruh langsung dan pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan faktor KAS terhadap pencapaian KPS mahasiswa pada LKA dan keseluruhan menggunakan grafik *profile plots estimated marginal means*. Hipotesis penelitian yang diuji adalah terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian KPS mahasiswa. Letak perbedaan rata-rata pencapaian KPS mahasiswa pada LKA dan keseluruhan sebagai pengaruh interaksi faktor pembelajaran dan KAS secara grafik *profile plots estimated marginal means*.

Grafik tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.5 dan Gambar 4.6.



Gambar 4.5 Interaksi antara Pembelajaran dan KAS terhadap Pencapaian KPS Mahasiswa pada LKA



Gambar 4.6 Interaksi antara Pembelajaran dan KAS terhadap Pencapaian KPS Mahasiswa (Keseluruhan)

Berdasarkan tampilan Gambar 4.5 dan Gambar 4.6 di atas dapat dijelaskan bahwa faktor pembelajaran dan KAS secara simultan tidak berinteraksi yang signifikan terhadap pencapaian KPS mahasiswa baik pada LKA maupun secara keseluruhan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara faktor pembelajaran dan faktor KAS terhadap pencapaian KPS mahasiswa, baik pada LKA maupun secara keseluruhan.

Tidak terdapat pengaruh interaksi faktor pembelajaran dan faktor KAS terhadap pencapaian KPS mahasiswa pada LKA, LKB dan keseluruhan yang ditunjukkan cenderung disebabkan oleh pencapaian KPS mahasiswa dua faktor tersebut menghasilkan KPS mahasiswa yang relatif sama (sejajar). Artinya, penerapan pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT dan pembelajaran konvensional berkontribusi secara positif terhadap pencapaian kemampuan penalaran statistis mahasiswa baik pada LKA, LKB, dan keseluruhan ditinjau berdasarkan KAS (tinggi, sedang, rendah).

b. Pengaruh Interaksi antara Faktor Pembelajaran dan KAS terhadap Peningkatan KPS Mahasiswa di LKA, LKB, dan Keseluruhan

Berdasarkan hasil analisis normalitas pada Tabel 4.23 bahwa data peningkatan KPS mahasiswa pada LKA dan LKB berdistribusi normal, sehingga pengujian interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap peningkatan KPS Mahasiswa pada LKA dan LKB digunakan ANOVA dua jalur. Tabel 4.23 juga menjelaskan bahwa data peningkatan KPS mahasiswa secara keseluruhan tidak berdistribusi normal, sehingga untuk mengetahui pengaruh interaksi menggunakan grafik. Hipotesis penelitian yang diuji adalah terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap peningkatan KPS mahasiswa. Kriteria pengujian, terima H_0 jika nilai signifikansi yang diperoleh lebih dari $\alpha=0,05$, dalam harga yang lain H_0 ditolak.

Hasil uji pengaruh langsung dan pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap peningkatan KPS mahasiswa pada LKA dan LKB sebagaimana diuraikan pada lampiran F.2, rangkumannya dijelaskan pada Tabel 4.18 berikut.

Tabel 4.18 Hasil Uji Interaksi Faktor Pembelajaran dan KAS terhadap Peningkatan KPS Mahasiswa pada LKA dan LKB

Level Kelas	Sumber	Jumlah Kuadrat	df	Rata-Rata Kuadrat	F	Sig	H ₀
Atas	Pembelajaran	0,074	1	0,074	5,027	0,030	Tolak
	KAS	0,344	2	0,172	11,731	0,000	Tolak
	Interaksi	0,036	2	0,018	1,23	0,302	Terima
	<i>Adjusted R Square</i> × 100% = 95,90%						
Bawah	Pembelajaran	0,063	1	0,063	16,758	0,000	Tolak
	KAS	0,110	2	0,055	10,27	0,00	Tolak
	Interaksi	0,000	2	0,000	0,043	0,958	Terima
	<i>Adjusted R Square</i> × 100% = 97,20%						
Keterangan: H ₀ : Tidak terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran dan KAS terhadap rata-rata peningkatan KPS Mahasiswa							

Berdasarkan data pada Tabel 4.18 dapat dijelaskan bahwa: (1) pengaruh faktor pembelajaran terhadap peningkatan KPS mahasiswa baik pada LKA maupun LKB diperoleh nilai signifikansi kurang dari $\alpha=0,05$, sehingga H₀ ditolak. Artinya, faktor pembelajaran secara signifikan berpengaruh langsung terhadap peningkatan KPS mahasiswa; (2) pengaruh faktor kemampuan awal statistis (KAS) mahasiswa terhadap peningkatan KPS mahasiswa diperoleh nilai signifikansi kurang dari $\alpha=0,05$, sehingga H₀ ditolak. Artinya, faktor KAS secara signifikan berpengaruh langsung terhadap peningkatan KPS mahasiswa; (3) pengaruh faktor pembelajaran dan KAS secara bersama-sama (simultan) diperoleh nilai signifikansi lebih dari $\alpha=0,05$, sehingga H₀ diterima. Artinya, faktor pembelajaran dan faktor KAS secara signifikan tidak berpengaruh interaksi terhadap peningkatan KPS mahasiswa; dan (4) Perbedaan (*variabilitas*) peningkatan KPS mahasiswa yang dapat dijelaskan oleh *variabilitas* faktor pembelajaran dan KAS pada LKA sebesar 95,90%, dan LKB sebesar 97,20%. artinya rata-rata peningkatan KPS mahasiswa berbeda berdasarkan pengelompokan KAS.

Berdasarkan empat uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT dan pembelajaran konvensional yang diterapkan dalam penelitian ini berpengaruh positif terhadap peningkatan KPS mahasiswa

baik pada LKA maupun LKB. Begitu pula dengan faktor kemampuan awal statistis (tinggi, sedang, rendah) yang dimiliki mahasiswa sebelum pembelajaran berpengaruh positif terhadap peningkatan KPS mahasiswa. Namun, secara simultan tidak terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap peningkatan KPS mahasiswa baik ditinjau menurut level kelas maupun secara keseluruhan. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata peningkatan KPS mahasiswa antara PBP berbantuan ICT dan PK serta antara kategori KAS (tinggi, sedang, rendah).

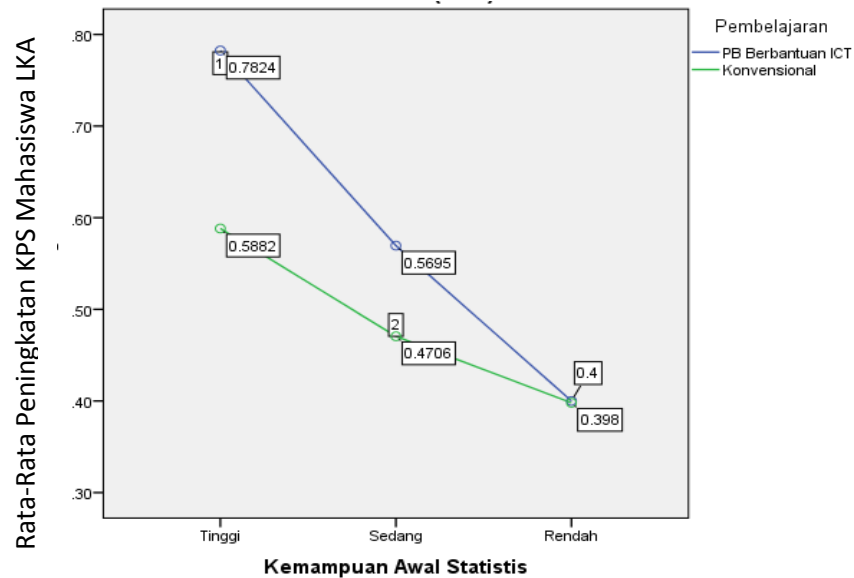
Menyikapi kesimpulan bahwa terdapat pengaruh positif faktor KAS (tinggi, sedang, rendah) terhadap peningkatan KPS mahasiswa, maka untuk mengetahui perbedaan antara faktor KAS (tinggi, sedang, rendah) dilakukan identifikasi setiap kategori KAS. Identifikasi dimaksud untuk menunjukkan rata-rata peningkatan KPS mahasiswa pada kategori mana diantara (tinggi, sedang, atau rendah) yang berbeda atau yang sama. Hasil analisis signifikansi perbedaan *multiple comparison* terhadap kategori KAS mahasiswa menggunakan statistik uji *Post Hoc Tukey HSD* (a,b,c) (Ghojali M, 2011:81) pada LKA dan LKB dijelaskan pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19 Hasil Uji *Post Hoc* Perbedaan Peningkatan KPS Mahasiswa Interaksi Faktor Pembelajaran dan KAS di LKA dan LKB

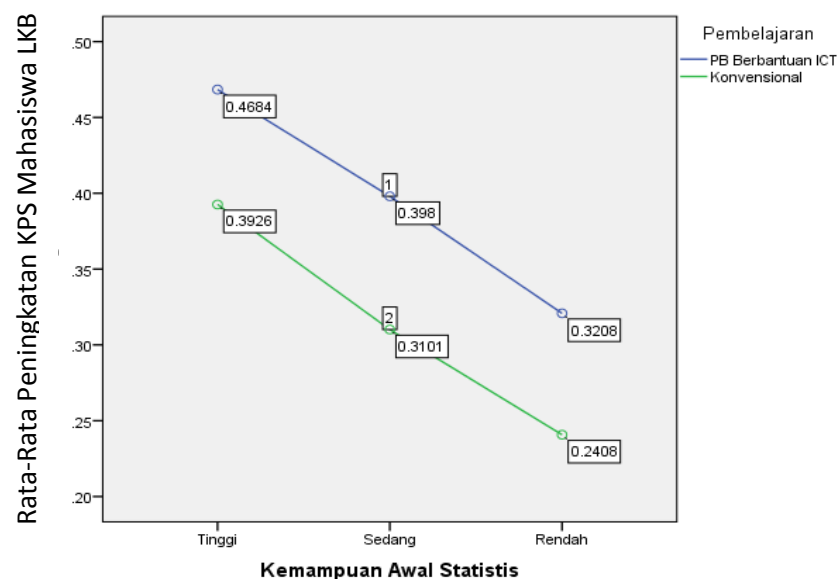
Level Kelas	KAS		Beda Rata-Rata	Sig	Simpulan
Atas	Tinggi	Sedang	0,163	0,001	Beda
		Rendah	0,286	0,000	Beda
	Sedang	Rendah	0,122	0,068	Sama
Bawah	Tinggi	Sedang	0,078	0,003	Beda
		Rendah	0,142	0,000	Beda
	Sedang	Rendah	0,063	0,017	Beda

Berdasarkan hasil uji *Post Hoc* data Tabel 4.19 dapat disimpulkan bahwa rata-rata peningkatan KPS mahasiswa pada LKA yang dipengaruhi oleh faktor pembelajaran menunjukkan bahwa: KAS tinggi secara signifikan berbeda dengan KAS sedang, KAS tinggi secara signifikan berbeda dengan KAS rendah, dan KAS sedang secara signifikan sama dengan KAS rendah. Selanjutnya, pada LKB yang dipengaruhi oleh faktor pembelajaran bahwa: KAS tinggi secara signifikan

berbeda dengan KAS sedang, KAS tinggi secara signifikan berbeda dengan KAS rendah, dan KAS sedang secara signifikan berbeda dengan KAS rendah. Grafik *profile plots estimated marginal means* pengaruh interaksi faktor pembelajaran dan KAS terhadap peningkatan KPS mahasiswa pada LKA dan LKB dapat dilihat pada Gambar 4.7 dan Gambar 4.8.



Gambar 4.7 Interaksi antara Pembelajaran dan KAS terhadap Peningkatan KPS Mahasiswa pada LKA

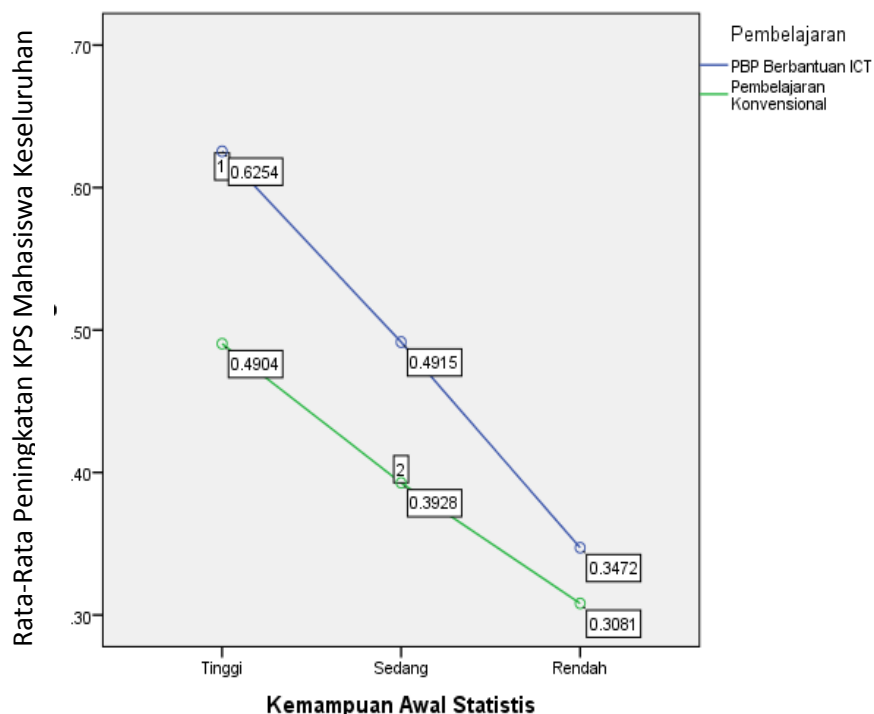


Gambar 4.8 Interaksi antara Pembelajaran dan KAS terhadap Peningkatan KPS Mahasiswa pada LKB

Berdasarkan gambar 4.7 dan Gambar 4.8 dapat dijelaskan bahwa faktor pembelajaran dan KAS secara simultan tidak berinteraksi yang signifikan terhadap peningkatan KPS mahasiswa. Artinya, peningkatan KPS mahasiswa hanya dipengaruhi secara langsung oleh pembelajaran dan kemampuan awal statistis (KAS) baik pada LKA maupun LKB.

Berdasarkan kesimpulan hasil analisis Gambar 4.7 dan Gambar 4.8 di atas dapat dijelaskan bahwa PBP berbantuan ICT dan PK menghasilkan peningkatan KPS mahasiswa yang relatif sama (sejajar). Artinya, penerapan pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT dan pembelajaran konvensional secara langsung berkontribusi secara positif terhadap peningkatan kemampuan penalaran statistis mahasiswa pada LKA dan LKB ditinjau berdasarkan KAS (tinggi, sedang, rendah).

Selanjutnya, secara grafik *profile plots estimated marginal means* pengaruh interaksi faktor pembelajaran dan KAS terhadap peningkatan KPS mahasiswa ditinjau secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Interaksi antara Pembelajaran dan KAS terhadap Peningkatan KPS Mahasiswa (Keseluruhan)

Berdasarkan hasil analisis gambar 4.8 dapat dijelaskan bahwa faktor pembelajaran dan KAS secara simultan tidak berinteraksi yang signifikan terhadap peningkatan KPS mahasiswa pada LKB. Artinya, peningkatan KPS mahasiswa hanya dipengaruhi oleh pembelajaran dan kemampuan awal statistis (KAS). Olehnya itu, dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara pembelajaran dan KAS secara simultan terhadap peningkatan KPS mahasiswa pada level kelas bawah (LKB).

Ilustrasi grafik *profil plot estimated marginal means* yang diperlihatkan pada Gambar 4.9 dapat dijelaskan bahwa faktor pembelajaran dan faktor KAS secara simultan tidak berpengaruh interaksi terhadap peningkatan KPS mahasiswa ditinjau secara keseluruhan. Artinya, peningkatan KPS mahasiswa secara keseluruhan hanya dipengaruhi oleh pembelajaran dan faktor kemampuan awal statistis (KAS) secara tidak simultan. Dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara pembelajaran dan KAS secara simultan terhadap peningkatan KPS mahasiswa ditinjau secara keseluruhan. Berdasarkan grafik tersebut dapat dikatakan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK, karena kedua faktor tersebut memberikan pengaruh yang hampir sama sehingga membentuk garis yang relatif sejajar.

Secara umum dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara faktor pembelajaran dan faktor KAS terhadap peningkatan KPS mahasiswa baik pada LKA, LKB dan keseluruhan. Tidak terdapat pengaruh interaksi cenderung disebabkan oleh peningkatan KPS mahasiswa oleh faktor pembelajaran dan faktor KAS tersebut mendorong terbentuknya peningkatan KPS mahasiswa yang relatif sama (sejajar). Artinya, penerapan pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT dan pembelajaran konvensional berkontribusi secara positif terhadap peningkatan kemampuan penalaran statistis mahasiswa baik pada LKA, LKB, dan keseluruhan ditinjau berdasarkan KAS (tinggi, sedang, rendah).

5. Analisis Data Pencapaian Kemampuan Komunikasi Statistis Mahasiswa

Analisis data pencapaian kemampuan komunikasi statistis (KKS) mahasiswa tersebut diuraikan menurut level kelas, keseluruhan dan kategori KAS, meliputi: (1) deskripsi data pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK berdasarkan level kelas, keseluruhan dan KAS (tinggi, sedang, rendah); (2) uji perbedaan rata-rata data pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK; dan (3) uji pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian KKS mahasiswa.

a. Deskripsi Data Pencapaian KKS Mahasiswa yang Memperoleh PBP Berbantuan ICT dan PK Berdasarkan Level Kelas, Keseluruhan dan KAS

Deskripsi data pencapaian KKS mahasiswa meliputi: rata-rata (\bar{X}), simpangan baku (SB), dan koefisien variasi (KV) secara lengkap diuraikan pada Lampiran C.6, rangkumannya disajikan pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20 Deskripsi Data Pencapaian KKS Mahasiswa antara yang Memperoleh PBP Berbantuan ICT dan PK berdasarkan Level Kelas, Keseluruhan, dan KAS

L K	KAS	Kelompok Pembelajaran							
		PBP Berbantuan ICT				Konvensional			
		n	\bar{X}	SB	KV (%)	n	\bar{X}	SB	KV (%)
Atas	Tinggi	5	34,00	6,44	18,94	5	24,40	4,77	19,55
	Sedang	18	22,38	3,13	9,52	17	20,76	6,22	29,96
	Rendah	3	20,00	1,00	5,00	3	16,33	4,04	24,74
	Subtotal	26	24,346	6,085	24,96	25	20,960	6,010	28,67
Bawah	Tinggi	5	22,80	1,30	5,70	5	21,60	3,51	16,25
	Sedang	15	19,53	3,79	19,41	16	16,06	2,99	18,62
	Rendah	6	15,83	1,94	12,25	4	13,50	2,64	19,55
	Subtotal	26	19,307	3,803	19,69	25	16,760	3,939	23,50
Total	Tinggi	10	28,40	7,35	25,88	10	23,00	4,22	18,35
	Sedang	32	21,09	3,68	17,45	33	18,48	5,41	29,27
	Rendah	9	17,22	2,63	15,27	7	14,71	3,35	22,77
	Total	52	21,826	5,631	25,79	50	18,860	5,459	28,94

Keterangan: n= jumlah data; \bar{X} =Rata-Rata; SB=simpangan baku; dan KV=Koefisien Variasi; Skor Maksimum Ideal (SMI) data KKS adalah 40

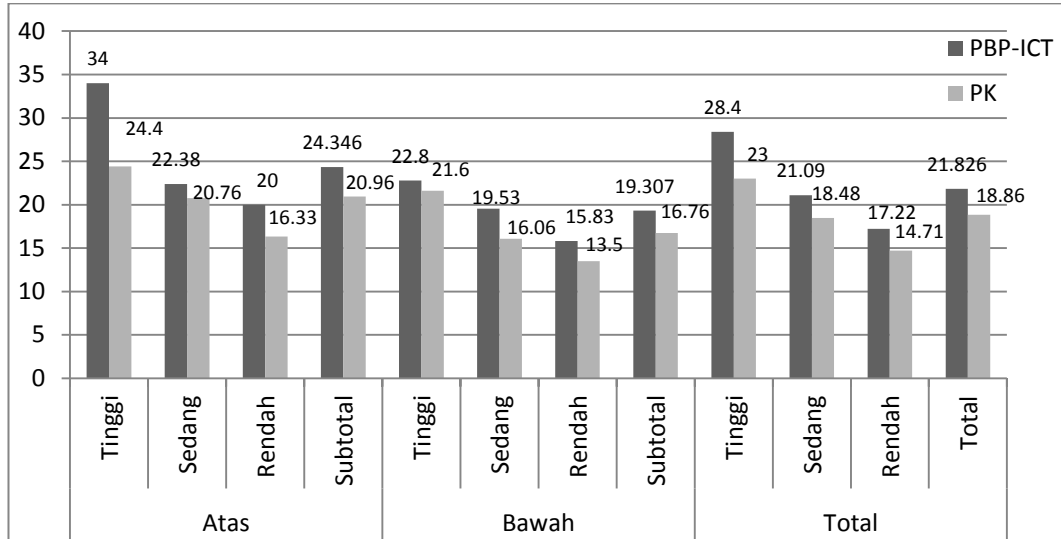
Hasil analisis pada Tabel 4.20 dapat dijelaskan bahwa: (1) rata-rata data pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih besar

daripada yang memperoleh PK pada setiap level kelas dan keseluruhan. Rata-rata pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA dan keseluruhan dalam kategori cukup, pada LKB kategori kurang, sedangkan yang memperoleh PK secara keseluruhan dalam kategori kurang; (2) koefisien variasi data pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih rendah daripada yang memperoleh PK pada setiap level kelas dan keseluruhan.

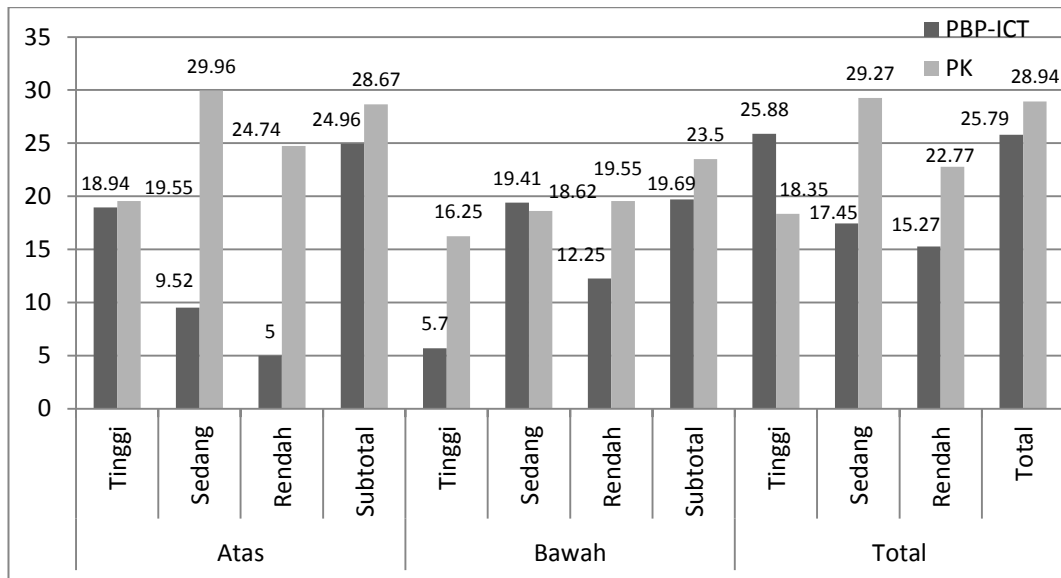
Ditinjau berdasarkan KAS, hasil analisis pada Tabel 4.20 dapat dijelaskan bahwa: (1) rata-rata data pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA, LKB dan keseluruhan kategori KAS (tinggi, sedang, rendah) lebih besar daripada yang memperoleh PK. Hal ini menggambarkan bahwa penerapan PBP berbantuan ICT berkontribusi lebih baik dibandingkan PK dalam mendorong pencapaian KKS ditinjau berdasarkan KAS (tinggi, sedang, rendah); (2) Koefisien variasi data pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA KAS (tinggi, sedang, rendah), LKB KAS (tinggi, rendah), dan keseluruhan KAS (sedang, rendah) lebih kecil daripada yang memperoleh PK. Sebaliknya, koefisien variasi data pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih besar daripada yang memperoleh PK pada LKB KAS sedang dan keseluruhan KAS tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pencapaian KPS mahasiswa pada LKA dengan KAS (tinggi, sedang, rendah), LKB dengan KAS (tinggi, rendah), dan keseluruhan KAS (sedang, rendah) yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih baik (*uniform*) dibandingkan yang memperoleh PK. Sebaliknya, pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PK pada LKB dengan KAS sedang, dan keseluruhan KAS tinggi lebih baik dibandingkan dengan yang memperoleh PBP berbantuan ICT. Artinya, secara keseluruhan distribusi pencaran data pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih seragam dibandingkan distribusi pencaran data pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PK.

Mengetahui perbedaan rata-rata dan koefisien variasi pencapaian KKS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK berdasarkan

level kelas, keseluruhan dan KAS (tinggi, sedang, rendah) secara lebih jelas dapat dilihat pada diagram batang Gambar 4.10 dan 4.11.



Gambar 4.10. Deskripsi Perbedaan Rata-Rata Data Pencapaian KKS Mahasiswa antara yang Memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK Berdasarkan Level Kelas, Keseluruhan, dan KAS



Gambar 4.11. Deskripsi Perbedaan Koefisien Variasi Data Pencapaian KKS Mahasiswa antara yang Memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK Berdasarkan Level Kelas, Keseluruhan, dan KAS

Berdasarkan tampilan diagram batang Gambar 4.10 terlihat jelas bahwa secara keseluruhan rata-rata pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi dibandingkan yang memperoleh PK. Dan diagram

batang Gambar 4.11 memperlihatkan bahwa secara keseluruhan koefisien variasi data pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih rendah dibandingkan yang memperoleh PK. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan PBP berbantuan ICT berkontribusi lebih baik dalam menghasilkan pencapaian KKS mahasiswa dibandingkan PK.

Berdasarkan uraian tersebut di atas dapat diasumsikan bahwa penerapan PBP berbantuan ICT berkontribusi lebih tinggi daripada yang memperoleh PK terhadap pencapaian KKS mahasiswa pada setiap level kelas, keseluruhan dan ditinjau dari KAS. Menyatakan kebenaran asumsi tersebut dilakukan pengujian secara statistik inferensial.

b. Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Pencapaian KKS Mahasiswa antara yang Memperoleh PBP Berbantuan ICT dan PK Berdasarkan Level Kelas, Keseluruhan dan KAS

Mengetahui signifikansi perbedaan rata-rata pencapaian KKS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan yang memperoleh PK berdasarkan level kelas, keseluruhan dan KAS dilakukan uji perbedaan dua rata-rata secara inferensial. Pengujian tersebut bertujuan untuk menguji hipotesis penelitian bahwa pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada mahasiswa yang memperoleh PK berdasarkan level kelas, keseluruhan dan KAS.

Sebelum pengujian terhadap hipotesis tersebut, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data. Hipotesis null (H_0) yang diuji adalah data pencapaian KKS mahasiswa berdistribusi normal. Kriteria pengujian, terima H_0 jika nilai *Signifikansi Shapiro-Wilk* yang diperoleh lebih dari taraf signifikansi $\alpha=0,05$, untuk harga lainnya H_0 ditolak. Hasil uji normalitas data pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan memperoleh PK berdasarkan level kelas, keseluruhan dan KAS (tinggi, sedang, rendah) diuraikan dalam Lampiran D.4, rangkumannya dijelaskan pada Tabel 4.21 di bawah ini.

Tabel 4.21 Hasil Uji Normalitas Data Pencapaian KKS Mahasiswa yang Memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK Berdasarkan Level Kelas, Keseluruhan dan Ditinjau dari KAS

LK	KAS	Pembelajaran							
		BP Berbantuan ICT				Konvensional			
		N	SW	Sig.	H ₀	N	SW	Sig.	H ₀
Atas	Tinggi	5	0,811	0,099	Terima	5	0,974	0,899	Terima
	Sedang	18	0,932	0,236	Terima	17	0,911	0,104	Terima
	Rendah	3	1,000	1,000	Terima	3	0,980	0,726	Terima
	SubTotal	26	0,807	0,000	Tolak	25	0,950	0,244	Terima
Bawah	Tinggi	5	0,902	0,421	Terima	5	0,981	0,940	Terima
	Sedang	15	0,925	0,233	Terima	16	0,880	0,047	Tolak
	Rendah	6	0,849	0,224	Terima	4	0,946	0,689	Terima
	SubTotal	26	0,937	0,114	Terima	25	0,960	0,424	Terima
Total	Tinggi	10	0,800	0,015	Tolak	10	0,967	0,861	Terima
	Sedang	33	0,971	0,496	Terima	33	0,890	0,003	Tolak
	Rendah	9	0,919	0,382	Terima	7	0,990	0,993	Terima
	SubTotal	52	0,877	0,000	Tolak	50	0,940	0,014	Tolak

Keterangan: SW=Shapiro-Wilk; p-value=Asymp.Sig; N=Jumlah Data

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 4.21 dapat dijelaskan bahwa: (1) data pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA diperoleh nilai *signifikansi Shapiro-Wilk* sebesar 0,000 kurang dari $\alpha = 0,05$, sehingga H₀ ditolak, dan yang memperoleh PK diperoleh nilai *signifikansi Shapiro-Wilk* sebesar 0,244 lebih dari $\alpha = 0,05$, sehingga H₀ diterima; (2) data pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKB diperoleh nilai *signifikansi Shapiro-Wilk* berturut-turut sebesar 0,114 dan 0,424 lebih dari $\alpha = 0,05$, sehingga H₀ diterima; dan (3) data pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK secara keseluruhan diperoleh *signifikansi Shapiro-Wilk* berturut-turut sebesar 0,000 dan 0,014 kurang dari $\alpha = 0,05$, sehingga H₀ ditolak.

Ditinjau berdasarkan KAS, Tabel 4.21 juga dapat dijelaskan bahwa: (1) data pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan

PK pada LKB KAS sedang dan keseluruhan KAS (tinggi, sedang) diperoleh nilai *signifikansi Shapiro-Wilk* kurang dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 ditolak. Berarti data tersebut secara signifikan tidak berdistribusi normal; dan (2) data pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA KAS (tinggi, sedang, rendah), LKB KAS (tinggi, rendah), dan keseluruhan KAS rendah diperoleh nilai *signifikansi Shapiro-Wilk* lebih dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 diterima. Berarti data tersebut secara signifikan berdistribusi normal dan dilanjutkan uji homogenitas variansi.

Data pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK berdasarkan level kelas, keseluruhan, dan KAS yang keduanya tidak berdistribusi normal, pengujian perbedaan rata-ratanya digunakan statistik *Mann-Whitney U*. Sementara itu, data pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK berdasarkan level kelas, keseluruhan dan KAS yang keduanya berdistribusi normal dilanjutkan dengan uji homogenitas variansinya. Hipotesis null (H_0) yang diuji bahwa variansi kedua data adalah homogen. Kriteria pengujian, terima H_0 jika nilai *signifikansi test homogeneity of variance* lebih dari $\alpha = 0,05$, untuk harga lainnya H_0 ditolak. Hasil uji homogenitas data tersebut diuraikan dalam Lampiran E.6, rangkumannya disajikan pada Tabel 4.22.

Tabel 4.22 Hasil Uji Homogenitas Variansi Data Pencapaian KKS Mahasiswa antara yang Memperoleh PBP Berbantuan ICT dan PK berdasarkan Level Kelas, Keseluruhan dan KAS

LK	KAS	<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	<i>Sig.</i>	H_0
Atas	Tinggi	0,112	1	8	0,747	Terima
	Sedang	6,192	1	33	0,018	Tolak
	Rendah	3,571	1	4	0,132	Terima
Bawah	Tinggi	4,151	1	8	0,076	Terima
	Rendah	0,465	1	8	0,515	Terima
	SubTotal	0,318	1	49	0,575	Terima
Total	Rendah	0,247	1	14	0,627	Terima
Ket.: H_0 : Variansi kedua data peningkatan KPS mahasiswa homogen						

Berdasarkan hasil uji statistik pada Tabel 4.22 dapat dijelaskan bahwa rata-rata pencapaian KKS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKB diperoleh nilai *signifikansi* lebih dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 diterima. Artinya, kedua data tersebut memiliki variansi yang homogen, sehingga pengujian perbedaan rata-ratanya digunakan uji-t. Ditinjau dari KAS, dari Tabel 4.22 juga dapat dijelaskan bahwa data pencapaian KKS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA kategori KAS (tinggi, rendah), LKB KAS (tinggi, rendah) dan keseluruhan KAS rendah diperoleh nilai *signifikansi levene* lebih dari taraf signifikansi $\alpha=0,05$ sehingga H_0 diterima. Artinya, data tersebut secara signifikan adalah homogen dan pengujian rata-ratanya digunakan uji-t. Sebaliknya, data pencapaian KKS mahasiswa antara memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA dengan KAS sedang diperoleh nilai *signifikansi levene* kurang dari taraf signifikansi $\alpha=0,05$, sehingga H_0 ditolak. Artinya data tersebut secara signifikan tidak homogen dan uji perbedaannya digunakan statistik uji t' (t aksen).

Berdasarkan hasil pengujian normalitas dan homogenitas data tersebut di atas ditegaskan kembali bahwa uji perbedaan rata-rata pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK digunakan uji *Mann-Whitney U*, uji-t dan uji t' . Hipotesis alternatif (H_a) yang diuji adalah rata-rata pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada rata-rata pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PK. Kriteria pengujian, terima H_0 jika nilai *Signifikansi (1-tailed)* yang diperoleh lebih dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, untuk harga lainnya H_0 ditolak.

Hasil pengujian perbedaan rata-rata pencapaian KKS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan yang memperoleh PK pada setiap level kelas dan keseluruhan serta ditinjau dari KAS (tinggi, sedang, rendah) secara terperinci diuraikan pada lampiran F.7, rangkumannya dijelaskan pada Tabel 4.23 di bawah ini.

Tabel 4.23 Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Data Pencapaian KKS Mahasiswa antara yang Memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK Berdasarkan Level Kelas, Keseluruhan, dan KAS

LK	KAS	Hasil Pengujian					
		Selisih Rata-Rata	Uji Statistik	Nilai Statistik	df	Sig.	H ₀
Atas	Tinggi	9,600	t	2,677	8	0,014	Tolak
	Sedang	1,624	t'	0,967	23,30	0,171	Terima
	Rendah	3,667	t	1,525	4	0,101	Terima
	Subtotal	3,386	<i>Mann-Whitney U</i>	218,000	51	0,021	Tolak
Bawah	Tinggi	1,200	t	0,717	8	0,247	Terima
	Sedang	3,471	<i>Mann-Whitney U</i>	69,500	29	0,022	Tolak
	Rendah	2,333	t	1,620	8	0,057	Terima
	Subtotal	2,547	t	2,350	49	0,011	Tolak
Total	Tinggi	5,400	<i>Mann-Whitney U</i>	29,000	18	0,055	Terima
	Sedang	2,606	<i>Mann-Whitney U</i>	324,500	64	0,002	Tolak
	Rendah	2,507	t	1,679	14	0,057	Terima
	Total	2,967	<i>Mann-Whitney U</i>	897,000	102	0,002	Tolak

Ket.: H₀ : Rata-Rata Pencapaian KKS Mahasiswa antara PBP Berbantuan ICT dan PK adalah sama; dan **Sig. (1 – tailed)** = $\frac{\text{Sig. (2-tailed)}}{2}$

Hasil pengujian yang disajikan pada Tabel 4.23 dapat dijelaskan bahwa perbedaan rata-rata data pencapaian KKS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan yang memperoleh PK baik di LKA, LKB, maupun secara keseluruhan diperoleh nilai *signifikansi (1-tailed)* kurang dari taraf signifikansi $\alpha=0,05$, sehingga H₀ ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada yang memperoleh PK baik pada LKA, LKB maupun secara keseluruhan.

Ditinjau dari KAS, hasil pengujian yang disajikan pada Tabel 4.26 juga dapat dijelaskan bahwa rata-rata pencapaian KKS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA untuk KAS tinggi, LKB dan keseluruhan KAS sedang diperoleh nilai *signifikansi (1-tailed)* kurang dari taraf

signifikansi $\alpha=0,05$, sehingga H_0 ditolak. Artinya, rata-rata pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT secara signifikan lebih tinggi daripada yang memperoleh PK. Sebaliknya, rata-rata pencapaian KKS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA kategori KAS (sedang, rendah), LKB dan keseluruhan kategori KAS (tinggi, rendah) diperoleh *signifikansi (1-tailed)* lebih dari taraf signifikansi $\alpha=0,05$, sehingga H_0 diterima. Artinya, rata-rata pencapaian KKS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK tersebut secara signifikan adalah sama.

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada yang memperoleh PK pada LKA KAS tinggi, LKB dan keseluruhan KAS sedang. Sebaliknya, pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA KAS (sedang, rendah), LKB KAS (tinggi, rendah) dan keseluruhan KAS (tinggi, rendah) secara signifikan adalah sama. Mencermati kesimpulan ini, dapat dikatakan bahwa pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada yang memperoleh PK dipengaruhi oleh kemampuan mahasiswa dengan KAS tinggi pada LKA, serta KAS sedang pada LKB dan keseluruhan. Dengan demikian dapat dikemukakan bahwa penerapan PBP berbantuan ICT dalam pembelajaran pengantar statistika lebih tepat diterapkan pada mahasiswa dengan KAS sedang, dibandingkan dengan KAS tinggi dan KAS rendah.

6. Analisis Data Peningkatan Kemampuan Komunikasi Statistis Mahasiswa

Penyajian data peningkatan KKS mahasiswa yang akan diuraikan, meliputi: (1) deskripsi data peningkatan KKS mahasiswa antara PBP berbantuan ICT dan PK; (2) perbedaan rata-rata data peningkatan KKS mahasiswa antara PBP berbantuan ICT dan PK; dan (3) interaksi faktor pembelajaran dan KAS terhadap peningkatan KKS mahasiswa pada setiap level kelas dan keseluruhan serta ditinjau berdasarkan KAS (tinggi, sedang, rendah).

a. Deskripsi Peningkatan Data KKS Mahasiswa antara PBP Berbantuan ICT dan PK Berdasarkan Level Kelas, Keseluruhan dan KAS

Deskripsi gain ternormalisasi (GT) KKS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK disajikan menggunakan tabel kontingensi dan diagram batang. Penyajian tersebut bertujuan untuk menelaah perbedaan peningkatan: rata-rata, simpangan baku, dan koefisien variasi. Deskripsi data tersebut secara lengkap diuraikan dalam Lampiran C.8, rangkumannya dijelaskan pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24 Deskripsi Data Peningkatan KKS Mahasiswa Berdasarkan Kelompok Pembelajaran pada Setiap Level dan Keseluruhan Ditinjau berdasarkan KAS (Tinggi, Sedang, Rendah)

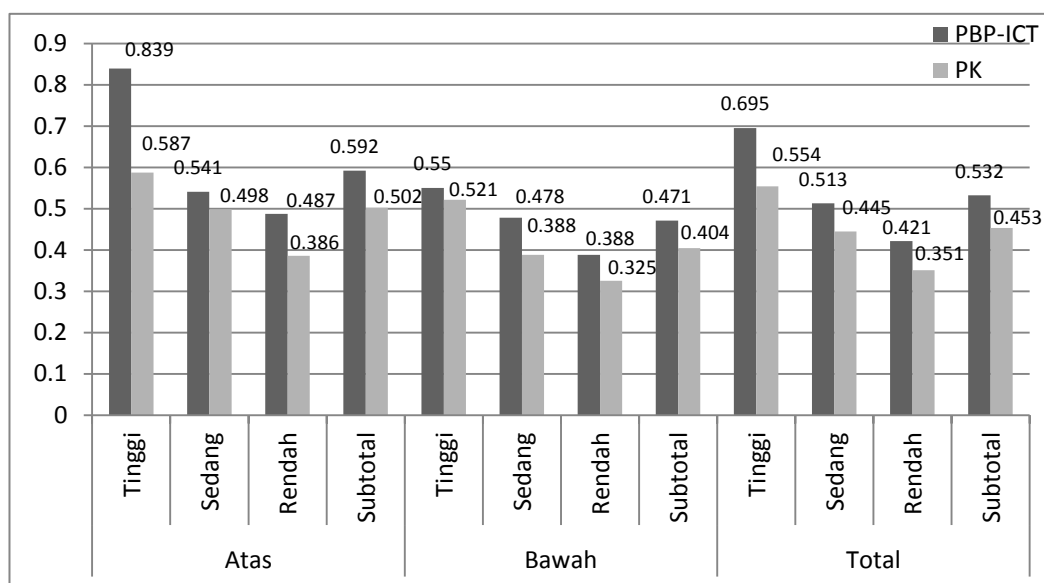
LK	KAS	Pembelajaran							
		BP Berbantuan ICT				Konvensional			
		n	\bar{X}	SB	KV (%)	n	\bar{X}	SB	KV (%)
Atas	Tinggi	5	0,839	0,168	20,02	5	0,587	0,119	20,27
	Sedang	18	0,541	0,077	14,23	17	0,498	0,156	31,32
	Rendah	3	0,487	0,022	4,52	3	0,386	0,118	30,57
	Subtotal	26	0,592	0,155	26,18	25	0,502	0,152	30,28
Bawah	Tinggi	5	0,550	0,030	5,45	5	0,521	0,093	17,85
	Sedang	15	0,478	0,095	19,87	16	0,388	0,075	19,33
	Rendah	6	0,388	0,067	17,27	4	0,325	0,067	20,61
	Subtotal	26	0,471	0,092	19,53	25	0,404	0,098	24,26
Total	Tinggi	10	0,695	0,190	27,34	10	0,554	0,106	19,13
	Sedang	33	0,513	0,090	17,54	33	0,445	0,134	30,11
	Rendah	9	0,421	0,061	14,49	7	0,351	0,089	25,36
	Subtotal	52	0,532	0,140	26,31	50	0,453	0,136	30,02

Keterangan: n= jumlah data; \bar{X} =Rata-Rata; SB=simpangan baku; dan KV=Koefisien Variasi serta SMI=40

Hasil analisis deskriptif pada Tabel 4.24 dapat dijelaskan bahwa: (1) rata-rata peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PK pada setiap level kelas, keseluruhan dan ditinjau dari KAS; (2) koefisien variasi peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih rendah daripada yang memperoleh PK pada LKA, LKB, dan keseluruhan. Hal ini menunjukkan bahwa kontribusi penerapan PBP berbantuan ICT lebih baik dalam menghasilkan peningkatan KKS mahasiswa dibandingkan PK; dan (3) Secara

keseluruhan, peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK tersebut menurut Hake dalam kualifikasi peningkatan sedang.

Lebih jelas perbedaan rata-rata peningkatan KKS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK berdasarkan level kelas, keseluruhan, dan KAS dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Deskripsi Perbedaan Data Peningkatan KKS Mahasiswa antara yang Memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK berdasarkan Level Kelas, Keseluruhan, dan KAS

Berdasarkan Gambar 4.12 dapat dijelaskan bahwa secara keseluruhan rata-rata peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada rata-rata peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PK. Besarnya rata-rata peningkatan KKS mahasiswa tersebut ditinjau berdasarkan level kelas dan keseluruhan dalam kualifikasi sedang. Ditinjau berdasarkan KAS, Gambar 4.12 juga menjelaskan bahwa rata-rata peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada yang memperoleh PK pada LKA, LKB, dan keseluruhan ditinjau berdasarkan KAS (tinggi, sedang, dan rendah). Mengetahui perbedaan rata-rata data peningkatan KKS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK dilakukannya pengujian secara statistik, baik berdasarkan level kelas dan keseluruhan, maupun berdasarkan kategori KAS.

b. Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Peningkatan Data KKS Mahasiswa antara yang Memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK Berdasarkan Level Kelas, Keseluruhan dan KAS

Mengawali pengujian perbedaan rata-rata dilakukan uji normalitas data. Hipotesis null (H_0) yang diuji bahwa data peningkatan KKS mahasiswa adalah berdistribusi normal. Kriteria pengujian, terima H_0 jika nilai *signifikansi Shapiro-Wilk* yang diperoleh lebih dari taraf signifikansi $\alpha=0,05$, untuk nilai lainnya H_0 ditolak. Hasil uji normalitas data tersebut secara lengkap diuraikan dalam Lampiran D.11, ringkasannya dijelaskan pada Tabel 4.25.

Tabel 4.25 Hasil Uji Normalitas Data Peningkatan KKS Mahasiswa antara PBP Berbantuan ICT dan PK pada Setiap Level Kelas, Keseluruhan dan ditinjau dari KAS

LK	KAS	Pembelajaran							
		BP Berbantuan ICT				Konvensional			
		N	SW	<i>Sig.</i>	H_0	N	SW	<i>Sig.</i>	H_0
Atas	Tinggi	5	0,820	0,118	Terima	5	0,985	0,961	Terima
	Sedang	18	0,919	0,124	Terima	17	0,905	0,084	Terima
	Rendah	3	0,769	0,043	Tolak	3	0,996	0,875	Terima
	Subtotal	26	0,788	0,000	Tolak	25	0,949	0,242	Terima
Bawah	Tinggi	5	0,883	0,323	Terima	5	0,964	0,835	Terima
	Sedang	15	0,922	0,204	Terima	16	0,875	0,033	Tolak
	Rendah	6	0,894	0,341	Terima	4	0,915	0,507	Terima
	Subtotal	26	0,944	0,166	Terima	25	0,962	0,461	Terima
Total	Tinggi	10	0,793	0,012	Tolak	10	0,974	0,926	Terima
	Sedang	33	0,974	0,583	Terima	33	0,882	0,002	Tolak
	Rendah	9	0,907	0,298	Terima	7	0,969	0,892	Terima
	Total	52	0,863	0,000	Tolak	50	0,939	0,012	Tolak
Ket.: H_0 : Data peningkatan KKS Mahasiswa adalah berdistribusi normal.									

Hasil uji normalitas yang disajikan pada Tabel 4.25 dapat dijelaskan bahwa: (1) data peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA dan keseluruhan diperoleh nilai signifikansi kurang dari $\alpha=0,05$,

sehingga H_0 ditolak. Berarti data tersebut secara signifikan tidak berdistribusi normal; dan (2) data peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKB diperoleh nilai signifikansi lebih dari $\alpha=0,05$ sehingga H_0 diterima. Berarti, data tersebut secara signifikan adalah berdistribusi normal, dilanjutkan uji homogenitas variansi.

Ditinjau berdasarkan KAS, data peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA KAS rendah dan keseluruhan KAS tinggi, serta yang memperoleh PK pada LKB dan keseluruhan KAS sedang diperoleh signifikansi lebih kecil dari $\alpha=0,05$ sehingga H_0 ditolak, menunjukkan data tersebut tidak berdistribusi normal. Selanjutnya, hasil pengujian data pada Tabel 4.28 juga menjelaskan bahwa data peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA KAS (tinggi, sedang), LKB KAS (tinggi, rendah), dan keseluruhan KAS rendah diperoleh nilai signifikansi *Shapiro-Wilk* lebih dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 diterima. Berarti data tersebut secara signifikan berdistribusi normal, dilanjutkan uji homogenitas variansi.

Hipotesis null (H_0) yang akan diuji bahwa data peningkatan KKS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK adalah homogen. Kriteria pengujian, terima H_0 jika nilai *signifikansi Levene* yang diperoleh lebih dari $\alpha=0,05$, untuk nilai lainnya H_0 ditolak. Hasil uji homogenitas tersebut diuraikan dalam Lampiran E.8, ringkasannya disajikan pada Tabel 4.26.

Tabel 4.26 Hasil Uji Homogenitas Peningkatan Data KKS Mahasiswa antara PBP Berbantuan ICT dan PK pada Setiap Level Kelas dan Keseluruhan ditinjau Berdasarkan KAS

Level Kelas	KAS	Homogenitas Variansi Peningkatan KKS Mahasiswa				
		<i>Levene stat.</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>	H_0
Atas	Tinggi	0,212	1	8	0,657	Terima
	Sedang	4,789	1	33	0,036	Tolak
Bawah	Tinggi	4,902	1	8	0,058	Terima
	Rendah	0,609	1	8	0,458	Terima
	Subtotal	0,162	1	49	0,689	Terima
Total	Rendah	0,530	1	14	0,479	Terima

Data pada Tabel 4.26 memperlihatkan bahwa peningkatan data KKS mahasiswa antara PBP berbantuan ICT dan PK pada LKB diperoleh nilai *signifikansi Levene* lebih dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 diterima. Artinya, variansi antara data tersebut adalah homogen dan pengujian perbedaan rata-ratanya digunakan uji-t. Ditinjau dari KAS, data peningkatan KKS mahasiswa antara PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA untuk KAS tinggi, LKB KAS (tinggi, rendah), dan keseluruhan KAS rendah diperoleh nilai signifikansi lebih dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 diterima. Berarti variansi antara data tersebut adalah homogen, sehingga uji perbedaan rata-ratanya digunakan uji-t. Sebaliknya, data peningkatan KKS mahasiswa KAS sedang pada LKA diperoleh signifikansi kurang dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 ditolak. Berarti, variansi antara data tersebut tidak homogen, sehingga uji perbedaan rata-ratanya digunakan uji- t' .

Hasil uji perbedaan rata-rata data peningkatan KKS mahasiswa tersebut diuraikan pada Lampiran F.9, ringkasannya disajikan pada Tabel 4.27.

Tabel 4.27 Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Peningkatan Data KKS Mahasiswa antara PBP Berbantuan ICT dan PK pada Setiap Level Kelas dan Keseluruhan ditinjau dari KAS

LK	KAS	Hasil Pengujian Rata-Rata					
		Selisih Rata-Rata	Uji Statistik	Nilai Statistik	df	Sig.	H_0
Atas	Tinggi	0,252	t	2,736	8	0,026	Tolak
	Sedang	0,043	t'	1,028	23,03	0,315	Terima
	Rendah	0,101	Mann-Whitney	2,000	6	0,275	Terima
	Subtotal	0,089	Mann-Whitney	214,00	49	0,018	Tolak
Bawah	Tinggi	0,029	t	0,074	8	0,519	Terima
	Sedang	0,089	t	2,922	29	0,007	Tolak
	Rendah	0,063	t	1,856	8	0,101	Terima
	Subtotal	0,066	t	2,504	49	0,008	Tolak
Total	Tinggi	0,141	Mann-Whitney	29,500	20	0,012	Tolak
	Sedang	0,067	Mann-Whitney	308,00	66	0,002	Tolak
	Rendah	0,070	t	1,874	14	0,082	Terima
	Total	0,078	Mann-Whitney	849,500	100	0,001	Tolak

Keterangan: $Sig(1 - tailed) = \frac{Sig(2-tailed)}{2}$; H_0 : Rata-rata peningkatan KKS mahasiswa antara dua pembelajaran adalah sama.

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4.27 dapat dijelaskan bahwa perbedaan rata-rata peningkatan KKS mahasiswa antara PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA, LKB dan secara keseluruhan diperoleh nilai $Sig.(1-tailed)$ lebih

dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada yang memperoleh PK. Dengan demikian, dapat ditarik kesimpulan bahwa peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PK ditinjau berdasarkan level kelas dan keseluruhan.

Ditinjau berdasarkan KAS, hasil pengujian pada Tabel 4.26 juga dapat dijelaskan bahwa rata-rata peningkatan KKS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA untuk KAS tinggi, LKB untuk KAS sedang, dan keseluruhan KAS (tinggi, sedang) diperoleh nilai signifikansi kurang dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada yang memperoleh PK. Hasil pengujian pada Tabel 4.26 juga menjelaskan bahwa rata-rata peningkatan KKS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA untuk KAS (sedang, rendah), LKB KAS (tinggi, rendah), dan keseluruhan untuk KAS rendah diperoleh nilai signifikansi lebih dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 diterima. Berarti bahwa rata-rata peningkatan KKS mahasiswa antara kedua pembelajaran tersebut secara signifikan adalah sama.

Mencermati kesimpulan tersebut dapat dikatakan bahwa perbedaan peningkatan KKS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan memperoleh PK dipengaruhi oleh kemampuan mahasiswa pada LKA kategori KAS tinggi dan pada LKB kategori KAS sedang. Secara keseluruhan perbedaan rata-rata peningkatan KKS mahasiswa tersebut dipengaruhi oleh kemampuan mahasiswa dengan KAS tinggi dan sedang. Berdasarkan kesimpulan tersebut dapat diasumsikan bahwa terdapat pengaruh langsung dan pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan faktor KAS terhadap pencapaian dan peningkatan KKS mahasiswa. Oleh karena itu, diperlukan adanya pengujian untuk mengetahui pengaruh langsung dan pengaruh interaksi faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian dan peningkatan KKS mahasiswa pada LKA, LKB, dan keseluruhan.

7. Pengaruh Interaksi antara Faktor Pembelajaran dan KAS terhadap Pencapaian dan Peningkatan KKS Mahasiswa

Mengetahui pengaruh langsung dan pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian dan peningkatan KKS mahasiswa menggunakan uji analisis variansi dua jalur (*Two Ways Analysis of Variance*). Syarat penggunaan uji ANOVA dua jalur yaitu data pencapaian dan peningkatan KKS mahasiswa adalah berdistribusi normal. Hipotesis Null (H_0) yang diuji bahwa data pencapaian dan peningkatan KKS mahasiswa adalah berdistribusi normal. Kriteria pengujian, terima H_0 jika diperoleh nilai *signifikansi Shapiro-Wilk* lebih dari $\alpha=0,05$, untuk nilai lainnya H_0 ditolak. Hasil uji normalitas data tersebut diuraikan dalam Lampiran F.2, ringkasannya disajikan pada Tabel 4.28.

Tabel 4.28 Hasil Uji Normalitas Data Pencapaian dan Peningkatan KKS Mahasiswa pada setiap level kelas dan Keseluruhan

Level Kelas	Variabel	Normalitas Data			
		N	<i>Shapiro-Wilk</i>	<i>Sig.</i>	H_0
Atas	Pencapaian	51	0,916	0,002	Tolak
	Peningkatan	51	0,909	0,001	Tolak
Bawah	Pencapaian	51	0,975	0,357	Terima
	Peningkatan	51	0,978	0,456	Terima
Total	Pencapaian	102	0,927	0,000	Tolak
	Peningkatan	102	0,921	0,000	Tolak

Hasil uji normalitas pada Tabel 4.28 dapat dijelaskan bahwa: (1) data pencapaian dan peningkatan KKS mahasiswa pada LKA dan keseluruhan diperoleh nilai *signifikansi Shapiro-Wilk* kurang dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 ditolak. Menunjukkan bahwa data tersebut secara signifikan tidak berdistribusi normal, sehingga pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS ditunjukkan berdasarkan grafik; dan (2) data pencapaian dan peningkatan KKS mahasiswa pada LKB diperoleh nilai *signifikansi Shapiro-Wilk* lebih dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 diterima. Menunjukkan bahwa data tersebut secara signifikan adalah

berdistribusi normal, sehingga mengetahui pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS menggunakan ANOVA dua jalur.

a. Pengaruh Interaksi antara Faktor Pembelajaran dan KAS terhadap Pencapaian KKS Mahasiswa pada LKB, LKA, dan Keseluruhan

Pengujian ini bertujuan untuk menguji hipotesis penelitian bahwa terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan faktor KAS terhadap pencapaian KKS mahasiswa. Hipotesis null (H_0) yang diuji adalah tidak terdapat pengaruh interaksi faktor pembelajaran dan faktor KAS terhadap pencapaian KKS mahasiswa. Hasil pengujian pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan faktor KAS (tinggi, sedang, rendah) secara lengkap diuraikan dalam Lampiran F.2, rangkumannya disajikan melalui Tabel 4.29.

Tabel 4.29 Hasil Uji Interaksi Faktor Pembelajaran dan KAS terhadap Pencapaian KKS Mahasiswa pada LKB

Level Kelas	Sumber	Jumlah Kuadrat	df	Rata-Rata Kuadrat	F	Sig	H_0
Bawah	Pembelajaran	51,868	1	51,868	5,397	0,025	Tolak
	KAS	284,054	2	142,027	14,774	0,000	Tolak
	Interaksi	10,406	2	5,203	0,541	0,586	Terima
	<i>Adjusted R Square</i> × 100% = 41,20%						

Hasil uji ANOVA dua jalur pada Tabel 4.29 dapat dijelaskan bahwa: (1) pengaruh faktor pembelajaran dan faktor KAS secara independen diperoleh nilai *signifikansi* kurang dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh langsung yang signifikan faktor pembelajaran dan faktor KAS terhadap pencapaian KKS mahasiswa; dan (2) pengaruh faktor pembelajaran dan faktor KAS secara simultan diperoleh nilai *signifikansi* lebih dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara faktor pembelajaran dan KAS secara simultan terhadap pencapaian KKS mahasiswa.

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa: (1) faktor pembelajaran dan faktor KAS secara independen berpengaruh langsung

yang signifikan terhadap pencapaian KKS mahasiswa. Berarti bahwa terdapat perbedaan rata-rata pencapaian KKS mahasiswa ditinjau berdasarkan faktor PBP berbantuan ICT dan PK dengan faktor KAS (tinggi, sedang, rendah); dan (2) faktor pembelajaran dan faktor KAS secara bersama (simultan) tidak berpengaruh terhadap pencapaian KKS mahasiswa, yang berarti tidak terdapat perbedaan rata-rata pencapaian KKS mahasiswa ditinjau berdasarkan faktor pembelajaran dan faktor KAS; (3) Perbedaan (variabilitas) pencapaian KKS mahasiswa yang dapat dijelaskan oleh variabilitas faktor pembelajaran dan faktor KAS sebesar 41,20% dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

Seperti telah dijelaskan di atas bahwa faktor KAS (tinggi, sedang, rendah) mahasiswa berpengaruh langsung yang signifikan terhadap pencapaian KKS mahasiswa, maka dilanjutkan untuk mengidentifikasi perbedaan pencapaian KKS mahasiswa pada kategori KAS mana yang berbeda secara signifikan.

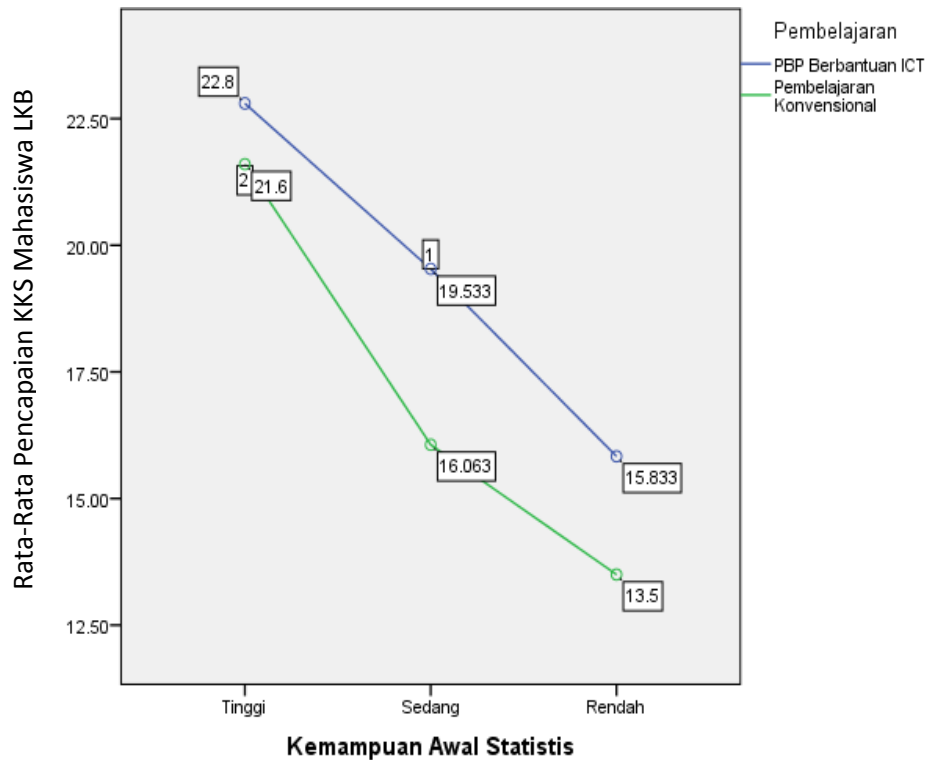
Menguji signifikansi perbedaan pencapaian KKS mahasiswa antara kategori KAS (tinggi, sedang, rendah) digunakan uji statistik *Post Hoc Tukey HSD* (Ghojali M, 2011:81). Hasil uji tersebut dijelaskan pada Tabel 4.30.

Tabel 4.30 Hasil Uji *Post Hoc* Perbedaan Pencapaian KKS Mahasiswa sebagai Interaksi Faktor Pembelajaran dan KAS Pada LKB

Level Kelas	KAS		Beda Rata-Rata	Sig	Simpulan
Bawah	Tinggi	Sedang	4,458*	0,001	Beda
		Rendah	7,300*	0,000	Beda
	Sedang	Rendah	2,842*	0,040	Beda
Ket.: * = Berbeda secara signifikan; Sig. = Signifikansi					

Beda rata-rata pencapaian KKS mahasiswa antara kategori KAS (tinggi, sedang, rendah) yang dipengaruhi oleh faktor pembelajaran pada Tabel 4.30 dapat dijelaskan bahwa pencapaian KKS mahasiswa yang dipengaruhi oleh faktor pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT dan pembelajaran konvensional antara KAS tinggi berbeda dengan KAS sedang, KAS sedang berbeda dengan KAS rendah, dan KAS tinggi berbeda dengan KAS rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pencapaian KKS mahasiswa antara KAS (tinggi, sedang, rendah) yang dipengaruhi oleh faktor pembelajaran adalah berbeda.

Lebih jelas tentang pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian KKS mahasiswa dapat dilihat berdasarkan grafik *profile plots estimated marginal means* pada Gambar 4.36 di bawah ini.



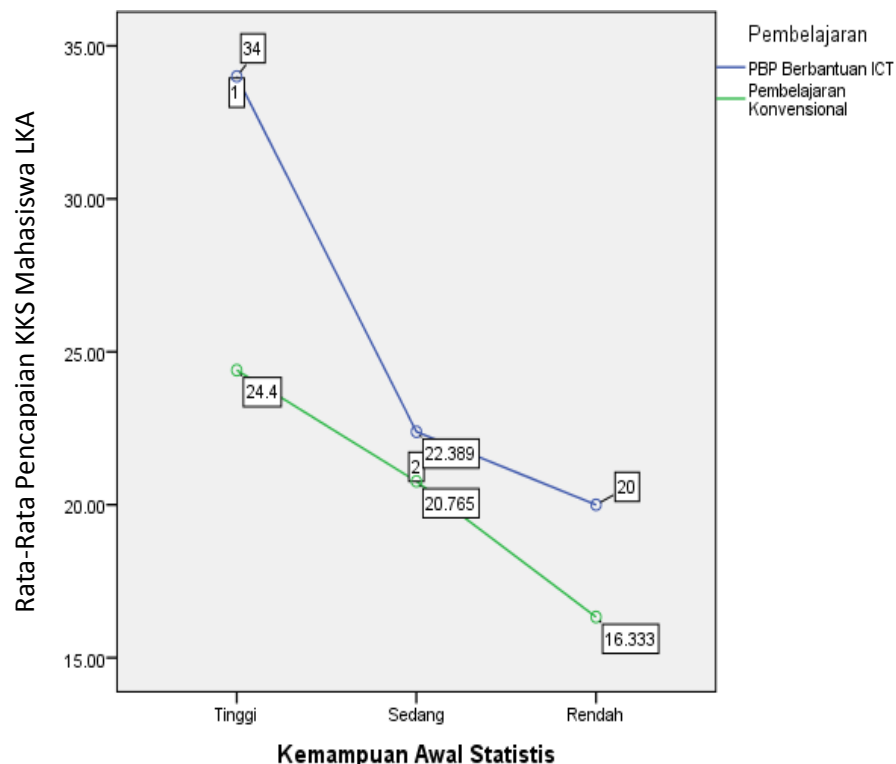
Gambar 4.13 Interaksi antara Pembelajaran dan KAS terhadap Pencapaian KKS Mahasiswa pada LKB

Berdasarkan Gambar 4.13 dapat dijelaskan bahwa secara berurutan pada semua kategori KAS (tinggi, sedang, rendah) mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT memperoleh rata-rata pencapaian KKS yang lebih tinggi dibandingkan dengan semua kategori KAS (tinggi, sedang, rendah) mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Tampilan grafik Gambar 4.34 juga dapat dijelaskan bahwa tidak terdapat interaksi faktor pembelajaran dan faktor KAS terhadap pencapaian KKS mahasiswa. Kecenderungan tidak terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS diperlihatkan oleh rata-rata pencapaian KKS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK berdasarkan KAS (tinggi, sedang, rendah) menghasilkan pencapaian KKS mahasiswa yang relatif sama (sejajar), meskipun terdapat sedikit perbedaan

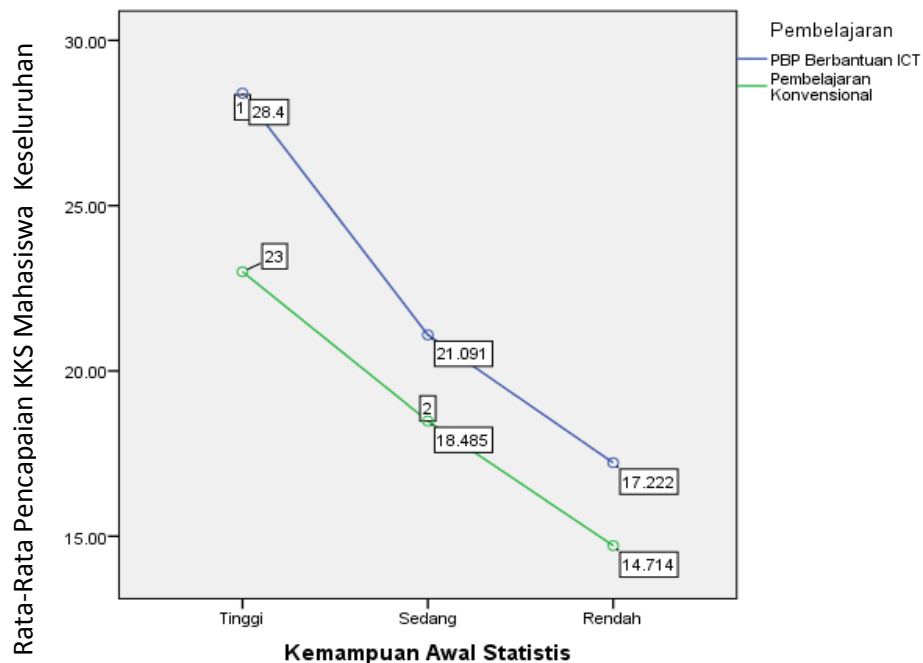
pada kategori sedang. Hal ini dapat ditunjukkan berdasarkan urutan rata-rata pencapaian KKS yang diperoleh mahasiswa antara setiap kategori KAS.

Rata-rata pencapaian KKS yang diperoleh mahasiswa yang mendapatkan PBP berbantuan ICT dari yang terkecil hingga terbesar secara berturut-turut yaitu: mahasiswa KAS rendah, mahasiswa KAS sedang, dan mahasiswa KAS tinggi. Begitu juga dengan rata-rata pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PK memiliki urutan yang sama dengan mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT. Keterurutan tersebut menunjukkan bahwa penerapan PBP berbantuan ICT dan pembelajaran konvensional berkontribusi positif terhadap pencapaian KKS mahasiswa.

Selanjutnya, pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran ICT dan KAS terhadap pencapaian KKS mahasiswa pada LKA dan keseluruhan dapat dilihat berdasarkan grafik *profile plots estimated marginal means* yang ditunjukkan melalui Gambar 4.14 dan Gambar 4.15.



Gambar 4.14 Interaksi antara Pembelajaran dan KAS terhadap Pencapaian KKS Mahasiswa pada LKA



Gambar 4.15 Interaksi antara Pembelajaran dan KAS terhadap Pencapaian KKS Mahasiswa pada Keseluruhan

Memperhatikan tampilan grafik *profile plots estimated marginal means* yang ditunjukkan oleh Gambar 4.14 dan Gambar 4.15 dapat dijelaskan bahwa tidak terdapat interaksi faktor pembelajaran dan faktor KAS terhadap pencapaian KKS mahasiswa baik pada level kelas atas maupun secara keseluruhan. Kecenderungan tidak terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS diperlihatkan oleh rata-rata pencapaian KKS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK berdasarkan KAS (tinggi, sedang, rendah) yang dihasilkan oleh mahasiswa adalah relatif sama (sejajar).

Kecenderungan tersebut dapat ditunjukkan berdasarkan urutan rata-rata pencapaian KKS yang diperoleh mahasiswa antara setiap kategori KAS antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK. Rata-rata pencapaian KKS kategori KAS (tinggi, sedang, rendah) pada mahasiswa LKA (Gambar 4.14) dan keseluruhan (Gambar 4.15) yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata pencapaian KKS untuk semua kategori KAS (tinggi, sedang, rendah) mahasiswa yang memperoleh PK. Rata-rata pencapaian KKS yang diperoleh mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dari yang

terkecil hingga terbesar secara berturut-turut yaitu: mahasiswa KAS rendah, mahasiswa KAS sedang, dan mahasiswa KAS tinggi. Begitu juga dengan rata-rata pencapaian KKS yang diperoleh mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional memiliki urutan yang sama dengan mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT. Keterurutan tersebut juga menunjukkan bahwa penerapan PBP berbantuan ICT dan pembelajaran konvensional berkontribusi positif terhadap pencapaian KKS mahasiswa.

Berdasarkan beberapa penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa: (1) terdapat pengaruh langsung yang signifikan faktor pembelajaran (PBP berbantuan ICT dan PK) terhadap pencapaian KKS mahasiswa baik di LKA, LKB dan keseluruhan; (2) terdapat pengaruh langsung yang signifikan faktor kemampuan awal statistis (KAS) terhadap pencapaian KKS mahasiswa baik di LKA, LKB, dan keseluruhan; dan (3) tidak terdapat pengaruh interaksi faktor pembelajaran dan faktor KAS secara bersama (simultan) terhadap pencapaian KKS mahasiswa baik pada LKA, LKB, dan keseluruhan.

b. Pengaruh Interaksi antara Faktor Pembelajaran dan KAS terhadap Peningkatan KKS Mahasiswa pada Setiap Level Kelas dan Keseluruhan

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4.27 bahwa data peningkatan KKS mahasiswa berdasarkan faktor pembelajaran dan KAS (tinggi, sedang, rendah) di LKA dan keseluruhan tidak berdistribusi normal, namun di LKB adalah berdistribusi normal. Dengan demikian, pengujian pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap peningkatan KKS mahasiswa di LKA dan keseluruhan ditunjukkan berdasarkan grafik *profile plots estimated of means*, sedangkan pada mahasiswa LKB digunakan ANOVA dua jalur. Pengujian ini bertujuan untuk menguji hipotesis penelitian bahwa terdapat pengaruh interaksi faktor pembelajaran dan KAS terhadap peningkatan KKS mahasiswa ditinjau berdasarkan level kelas dan keseluruhan.

Hipotesis null (H_0) yang diuji adalah tidak terdapat pengaruh interaksi faktor pembelajaran dan faktor KAS terhadap peningkatan KKS mahasiswa ditinjau berdasarkan level kelas dan keseluruhan. Kriteria pengujian: terima H_0

jika nilai signifikansi *Test of Between-Subjects Effects* lebih dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, dalam harga lainnya H_0 ditolak. Hasil uji interaksi tersebut pada mahasiswa LKB disajikan pada Tabel 4.31.

Tabel 4.31 Hasil Uji Interaksi Faktor Pembelajaran dan KAS terhadap Peningkatan KKS Mahasiswa pada LKB

Level Kelas	Sumber	Jumlah Kuadrat	df	Rata-Rata Kuadrat	F	Sig	H_0
Bawah	Pembelajaran	0,035	1	0,035	5,825	0,020	Tolak
	KAS	0,159	2	0,079	13,089	0,000	Tolak
	Interaksi	0,007	2	0,004	0,592	0,558	Terima
	<i>Adjusted R Square</i> $\times 100\% = 39,30\%$						

Hasil pengujian pada Tabel 4.31 dapat disimpulkan bahwa: (1) faktor pembelajaran secara signifikan berpengaruh langsung terhadap peningkatan KKS mahasiswa ditunjukkan oleh nilai signifikansi 0,020 kurang dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 ditolak. Artinya, terdapat perbedaan rata-rata pencapaian KKS mahasiswa ditinjau berdasarkan faktor PBP berbantuan ICT dan PK dengan faktor KAS (tinggi, sedang, rendah); (2) faktor kemampuan awal statistis (KAS) mahasiswa berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan KKS mahasiswa, ditunjukkan oleh nilai signifikansi 0,000 kurang dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 ditolak. Artinya, terdapat perbedaan rata-rata pencapaian KKS mahasiswa berdasarkan pengelompokan KAS (tinggi, sedang, rendah); (3) faktor pembelajaran dan faktor KAS secara bersama (simultan) tidak berpengaruh terhadap peningkatan KKS mahasiswa, ditunjukkan oleh nilai signifikansi 0,558 lebih dari $\alpha=0,05$. Artinya, tidak terdapat perbedaan rata-rata peningkatan KKS mahasiswa ditinjau berdasarkan faktor pembelajaran dan faktor KAS; (4) Perbedaan peningkatan KKS mahasiswa yang dipengaruhi oleh perbedaan faktor pembelajaran dan faktor KAS sebesar 39,30%, yang ditunjukkan oleh nilai *R adjusted* sebesar 0,3930.

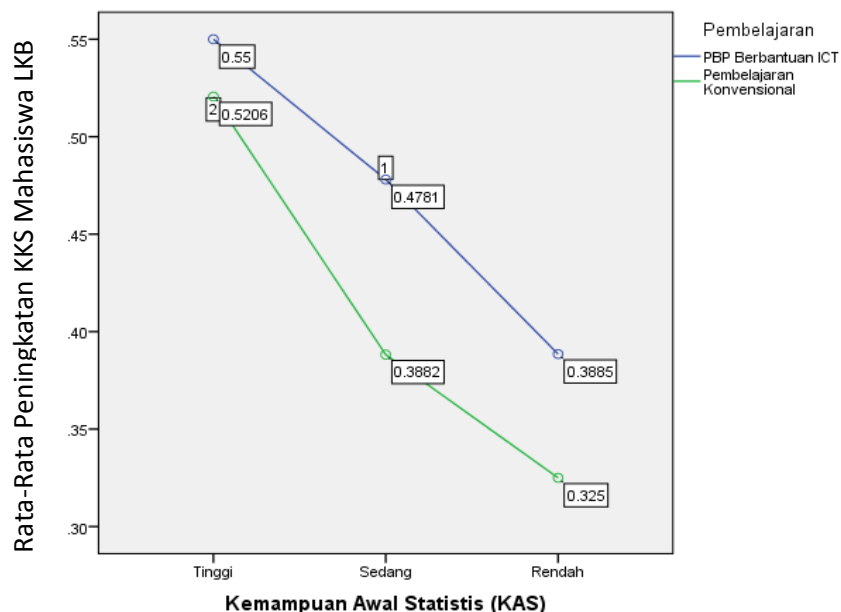
Menguji signifikansi perbedaan *multiple comparison* terhadap kategori KAS mahasiswa digunakan statistik uji *Post Hoc Tukey HSD* (Ghojali M, 2011:81). Hasil uji tersebut dijelaskan pada Tabel 4.32.

Tabel 4.32 Hasil Uji *Post Hoc* Perbedaan Peningkatan KKS Mahasiswa sebagai Interaksi Faktor Pembelajaran dan KAS Pada LKB

Level Kelas	KAS		Beda Rata-Rata	Sig	Simpulan
Bawah	Tinggi	Sedang	0,104*	0,002	Beda
		Rendah	0,172*	0,000	Beda
	Sedang	Rendah	0,068	0,050	Sama

Perbedaan rata-rata peningkatan KKS mahasiswa antara kategori KAS (tinggi, sedang, rendah) yang dipengaruhi oleh faktor pembelajaran yang ditunjukkan pada Tabel 4.32 dapat dijelaskan bahwa peningkatan KKS mahasiswa yang dipengaruhi oleh faktor PBP berbantuan ICT dan PK antara KAS tinggi berbeda dengan KAS sedang, KAS sedang berbeda dengan KAS rendah, dan KAS tinggi berbeda dengan KAS rendah. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan KKS mahasiswa antara KAS yang dipengaruhi oleh faktor pembelajaran dan KAS adalah berbeda.

Selanjutnya, tidak terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap peningkatan KKS mahasiswa ditunjukkan melalui grafik pada Gambar 4.16.



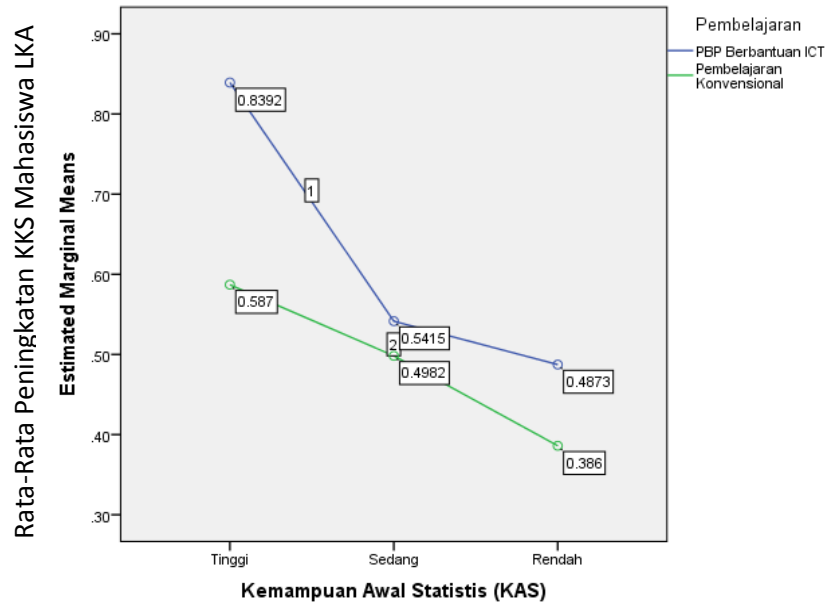
Gambar 4.16 Interaksi antara Pembelajaran dan KAS terhadap Peningkatan KKS Mahasiswa pada LKB

Mencermati tampilan Gambar 4.16 dapat dijelaskan bahwa secara berurutan pada semua kategori KAS (tinggi, sedang, rendah) mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT memiliki rata-rata peningkatan KKS lebih tinggi dibandingkan dengan semua kategori KAS (tinggi, sedang, rendah) mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Rata-rata peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dari yang terkecil hingga terbesar secara berturut-turut yaitu: mahasiswa KAS rendah, mahasiswa KAS sedang, dan mahasiswa KAS tinggi. Demikian pula dengan rata-rata peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional memiliki urutan yang sama dengan mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT. Keterurutan tersebut menunjukkan bahwa penerapan PBP berbantuan ICT dan pembelajaran konvensional berpengaruh terhadap peningkatan KKS mahasiswa.

Kecenderungan terjadinya kesamaan peningkatan KKS mahasiswa berdasarkan KAS (tinggi, sedang, rendah) antara PBP berbantuan ICT dan pembelajaran konvensional diasumsikan sebagai faktor penyebab tidak terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap peningkatan KKS mahasiswa. Hal ini diperlihatkan oleh rata-rata peningkatan KKS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK berdasarkan KAS (tinggi, sedang, rendah) menghasilkan terbentuknya peningkatan KKS mahasiswa yang relatif sama (sejajar).

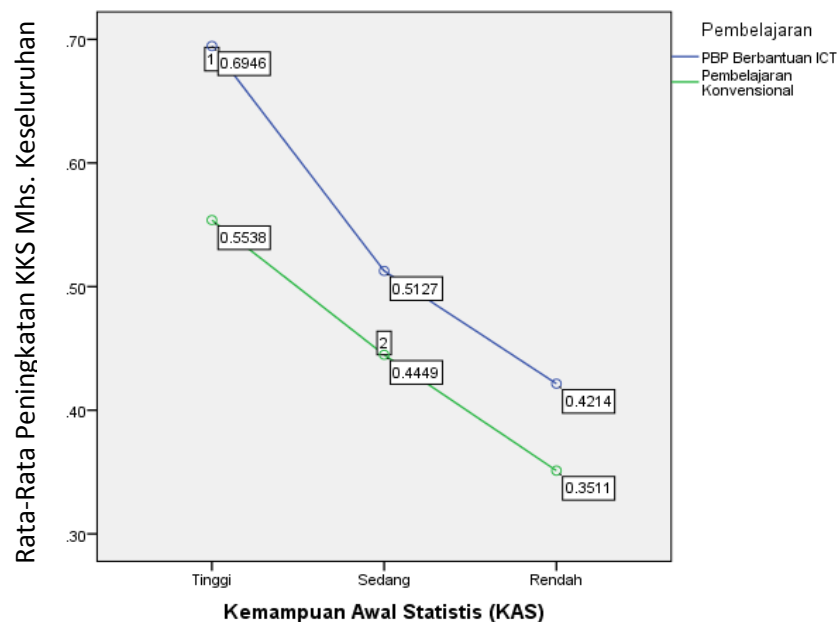
Telah dijelaskan sebelumnya bahwa data peningkatan KKS mahasiswa di LKA dan keseluruhan berdasarkan hasil uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan tidak berdistribusi normal, sehingga pengujian pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap peningkatan KKS mahasiswa pada LKA dan keseluruhan ditunjukkan berdasarkan grafik *profile plots estimated of means*. Tampilan grafik *profile plots estimated marginal means* pengaruh faktor pembelajaran dan faktor KAS (tinggi, sedang, rendah) terhadap peningkatan KKS mahasiswa di LKA, dan keseluruhan ditunjukkan melalui Gambar 4.17 dan Gambar 4.18 berikut ini.

Grafik pengaruh faktor pembelajaran dan faktor KAS terhadap peningkatan KKS mahasiswa pada LKA.



Gambar 4.17 Interaksi antara Pembelajaran dan KAS terhadap Peningkatan KKS Mahasiswa pada LKA

Grafik pengaruh faktor pembelajaran dan KAS terhadap peningkatan KKS mahasiswa secara keseluruhan.



Gambar 4.18 Interaksi antara Pembelajaran dan KAS terhadap Peningkatan KKS Mahasiswa secara Keseluruhan

Berdasarkan tampilan Gambar 4.17 dan Gambar 4.18 dapat dijelaskan bahwa untuk semua kategori KAS (tinggi, sedang, rendah) mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT menghasilkan rata-rata peningkatan KKS lebih tinggi dibandingkan dengan semua kategori KAS (tinggi, sedang, rendah) mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Rata-rata peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT secara berurutan dari yang terkecil hingga terbesar yaitu: mahasiswa KAS rendah, mahasiswa KAS sedang, dan mahasiswa KAS tinggi. Rata-rata peningkatan KKS mahasiswa dengan KAS (tinggi, sedang, rendah) yang memperoleh pembelajaran konvensional menghasilkan urutan yang sama dengan mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT. Keterurutan tersebut menunjukkan bahwa penerapan PBP berbantuan ICT dan pembelajaran konvensional berpengaruh langsung terhadap peningkatan KKS mahasiswa.

Terbentuknya kesamaan urutan peningkatan KKS mahasiswa berdasarkan KAS (tinggi, sedang, rendah) antara PBP berbantuan ICT dan pembelajaran konvensional diasumsikan sebagai faktor penyebab tidak terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap peningkatan KKS mahasiswa. Kesamaan urutan tersebut ditunjukkan oleh rata-rata peningkatan KKS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK berdasarkan KAS (tinggi, sedang, rendah) menghasilkan terbentuknya peningkatan KKS mahasiswa yang relatif sama (sejajar).

Beberapa kesimpulan yang dapat dikemukakan tentang pengaruh langsung dan pengaruh interaksi faktor pembelajaran dan KAS terhadap peningkatan KKS mahasiswa berdasarkan gambar 4.17 dan Gambar 4.18 bahwa: (1) faktor pembelajaran memberikan pengaruh langsung yang signifikan terhadap peningkatan KKS mahasiswa; (1) faktor KAS (tinggi, sedang, rendah) berpengaruh langsung terhadap peningkatan KKS mahasiswa; dan (3) faktor pembelajaran dan KAS secara simultan tidak memberikan pengaruh interaksi yang signifikan terhadap peningkatan KKS mahasiswa.

8. Analisis Data Pencapaian *Academic Help-Seeking* Mahasiswa

Analisis hasil penelitian tentang data pencapaian *academic help-seeking* (AHS) mahasiswa dilakukan untuk memberikan gambaran dan generalisasi tentang aktivitas mahasiswa dalam berusaha mengembangkan pengetahuan dan keterampilannya mempelajari statistika. Data pencapaian AHS mahasiswa tersebut disajikan menurut level kelas dan keseluruhan serta ditinjau berdasarkan KAS, meliputi: (1) deskripsi data pencapaian AHS mahasiswa antara PBP berbantuan ICT dan PK berdasarkan level kelas, keseluruhan dan KAS; (2) uji perbedaan rata-rata data pencapaian AHS mahasiswa antara PBP berbantuan ICT dan PK berdasarkan level kelas, keseluruhan dan KAS.

Deskripsi data pencapaian AHS mahasiswa sebagaimana diuraikan pada lampiran C.10, rangkumannya dijelaskan pada Tabel 4.33.

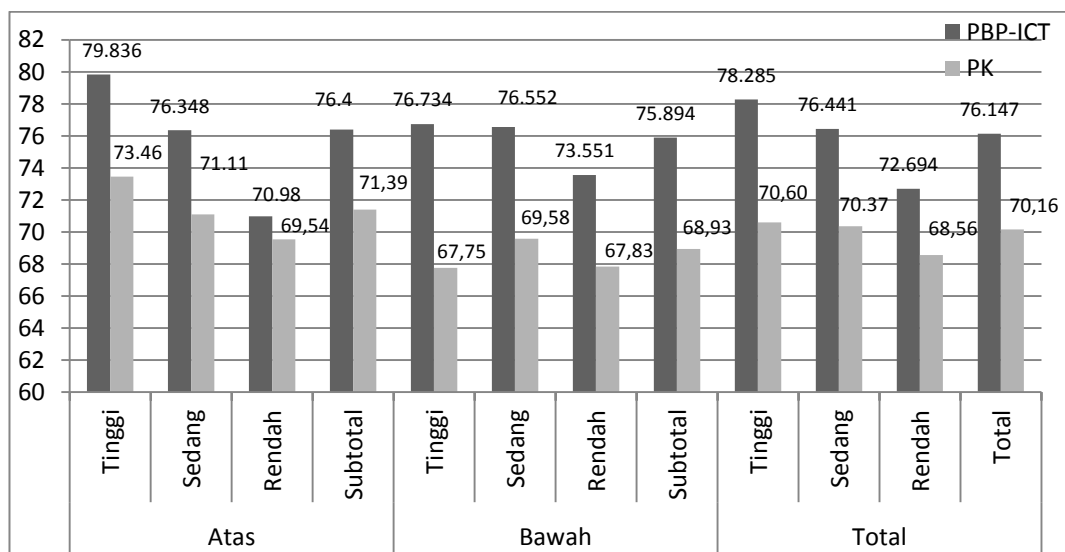
Tabel 4.33 Deskripsi Data Pencapaian AHS Mahasiswa antara PBP Berbantuan ICT dan PK di LKA, LKB, dan Keseluruhan ditinjau Berdasarkan KAS (Tinggi, Sedang, Rendah)

LK	KAS	Pembelajaran							
		PBP Berbantuan ICT				Konvensioanl			
		n	Rata-Rata	SB	KV(%)	n	Rata-Rata	SB	KV(%)
Atas	Tinggi	5	79,836	3,706	4,642	5	73,460	4,710	6,411
	Sedang	18	76,348	3,419	4,478	17	71,110	6,960	9,787
	Rendah	3	70,980	4,810	6,776	3	69,543	2,894	4,161
	Subtotal	26	76,400	4,229	5,535	25	71,392	6,170	8,642
Bawah	Tinggi	5	76,734	6,597	8,597	5	67,756	7,107	10,489
	Sedang	15	76,552	8,382	10,949	16	69,585	4,614	6,630
	Rendah	6	73,551	6,984	9,495	4	67,835	3,776	5,566
	Subtotal	26	75,894	7,601	10,015	25	68,939	4,927	7,146
Total	Tinggi	10	78,285	5,303	6,773	10	70,608	6,430	9,106
	Sedang	33	76,441	6,079	7,952	33	70,370	5,899	8,382
	Rendah	9	72,694	6,158	8,468	7	68,567	3,279	4,782
	Total	52	76,147	6,095	8,004	50	70,165	5,663	8,070

Ket.: LK=Level Kelas; T=Tinggi; S=Sedang; R=Rendah; KV=Koefisien Variansi; SMI=100

Hasil analisis data pada Tabel 4.33 dapat dijelaskan bahwa: (1) rata-rata data pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada yang memperoleh PK pada setiap level kelas, keseluruhan dan ditinjau berdasarkan KAS; dan (2) koefisien variasi data pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA dan keseluruhan lebih rendah daripada yang memperoleh PK, sedangkan pada LKB yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada yang memperoleh PK. Hasil ini menggambarkan bahwa aktivitas AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA dan keseluruhan lebih baik dibandingkan yang memperoleh PK.

Lebih jelas tentang perbedaan rata-rata pencapaian AHS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK berdasarkan level kelas, keseluruhan dan ditinjau dari KAS dapat dilihat pada Gambar 4.19.



Gambar 4.19. Deskripsi Perbedaan Rata-Rata Pencapaian AHS Mahasiswa antara yang Memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK berdasarkan Level Kelas, Keseluruhan dan KAS

Secara deskriptif dapat disimpulkan bahwa pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada yang memperoleh PK pada setiap level kelas, keseluruhan dan ditinjau dari KAS. Mengetahui signifikansi perbedaan rata-rata pencapaian AHS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK dilakukan pengujian secara statistik.

a. Uji Perbedaan Rata-Rata Data Pencapaian AHS Mahasiswa antara yang Memperoleh PBP Berbantuan ICT dan PK pada Setiap Level Kelas, Keseluruhan dan Ditinjau dari KAS

Mendahului pengujian perbedaan rata-rata data pencapaian AHS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK tersebut dilakukan uji normalitas data. Hipotesis null (H_0) yang diuji adalah data pencapaian AHS mahasiswa tersebut berdistribusi normal. Kriteria pengujian, terima H_0 jika *signifikansi Shapiro-Wilk* yang diperoleh lebih dari taraf *signifikansi* $\alpha = 0,05$, dalam harga lainnya H_0 ditolak.

Hasil uji normalitas data pencapaian AHS sebagaimana diuraikan pada lampiran D.13, ringkasannya disajikan pada Tabel 4.34.

Tabel 4.34 Hasil Uji Normalitas Data Pencapaian AHS Mahasiswa antara PBP Berbantuan ICT dan PK pada Setiap Level Kelas, Keseluruhan dan Ditinjau dari KAS

L K	KAS	Pembelajaran							
		BP Berbantuan ICT				Konvensional			
		N	SW	Sig.	H_0	N	SW	Sig.	H_0
Atas	Tinggi	5	0,874	0,283	Terima	5	0,863	0,240	Terima
	Sedang	18	0,972	0,832	Terima	17	0,959	0,617	Terima
	Rendah	3	0,827	0,181	Terima	3	0,987	0,780	Terima
	Subtotal	26	0,957	0,334	Terima	25	0,968	0,596	Terima
Bawah	Tinggi	5	0,905	0,439	Terima	5	0,880	0,309	Terima
	Sedang	15	0,953	0,569	Terima	16	0,915	0,138	Tolak
	Rendah	6	0,887	0,303	Terima	4	0,899	0,427	Terima
	Subtotal	26	0,953	0,266	Terima	25	0,961	0,435	Terima
Total	Tinggi	10	0,899	0,215	Terima	10	0,952	0,692	Terima
	Sedang	33	0,986	0,933	Tolak	33	0,945	0,096	Terima
	Rendah	9	0,917	0,367	Terima	7	0,911	0,402	Terima
	Total	52	0,972	0,253	Terima	50	0,985	0,766	Terima

Ket.: SW=Shapiro-Wilk; N=Jumlah Sub Sampel; LK= Level Kelas

Hasil analisis pada Tabel 4.34 dapat dijelaskan bahwa data pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA, LKB, dan keseluruhan serta ditinjau dari KAS (tinggi, sedang, rendah) berturut-turut diperoleh nilai *signifikansi Shapiro-Wilk* lebih dari taraf *signifikansi* $\alpha = 0,05$ sehingga H_0 diterima. Berarti data tersebut berdistribusi normal dan dilanjutkan dengan uji homogenitas variansi.

Hipotesis null (H_0) yang diuji adalah data pencapaian AHS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK adalah homogen. Kriteria pengujian, terima H_0 jika nilai signifikansi *Levene* lebih dari $\alpha = 0,05$, untuk harga yang lain H_0 ditolak. Hasil uji homogenitas variansi data tersebut diuraikan dalam lampiran E.10, rangkumannya disajikan melalui Tabel 4.35.

Tabel 4.35 Hasil Uji Homogenitas Variansi Data Pencapaian AHS Mahasiswa antara PBP Berbantuan ICT dan PK pada Setiap Level Kelas, Keseluruhan dan Ditinjau dari KAS

Level Kelas	KAS	Homogenitas Variansi Data AHS Mahasiswa				
		<i>Levene Stat.</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>	H_0
Atas	Tinggi	0,710	1	8	0,424	Terima
	Sedang	4,633	1	33	0,039	Tolak
	Rendah	0,030	1	4	0,870	Terima
	Subtotal	3,013	1	49	0,089	Terima
Bawah	Tinggi	0,558	1	8	0,476	Terima
	Sedang	0,840	1	29	0,367	Terima
	Rendah	2,042	1	8	0,191	Terima
	Subtotal	6,371	1	49	0,015	Tolak
Total	Tinggi	0,114	1	18	0,739	Terima
	Sedang	0,444	1	64	0,507	Terima
	Rendah	2,480	1	14	0,138	Tolak
	Total	0,377	1	100	0,541	Terima

Hasil analisis pada Tabel 4.35 dapat dijelaskan bahwa data pencapaian AHS mahasiswa antara PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA, dan keseluruhan diperoleh nilai signifikansi *Levene* lebih dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 diterima. Artinya, variansi data pencapaian AHS mahasiswa antara dua pembelajaran tersebut adalah homogen. Selanjutnya, data pencapaian AHS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKB diperoleh nilai signifikansi *Levene* kurang dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 ditolak. Berarti, variansi data pencapaian AHS mahasiswa antara dua pembelajaran tersebut tidak homogen. Ditinjau berdasarkan KAS, data pencapaian AHS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA KAS (tinggi, rendah), LKB KAS (tinggi, sedang, rendah), dan keseluruhan KAS (tinggi, sedang) diperoleh nilai signifikansi *Levene* lebih dari lebih dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 diterima. Artinya, variansi data pencapaian AHS mahasiswa antara dua pembelajaran

tersebut adalah homogen. Dan data pencapaian AHS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA KAS sedang dan keseluruhan KAS rendah diperoleh nilai signifikansi *Levene* kurang dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 ditolak. Berarti, variansi data pencapaian antara dua pembelajaran tersebut tidak homogen.

Berdasarkan hasil pengujian normalitas dan homogenitas data tersebut di atas dapat dijelaskan bahwa pengujian perbedaan rata-rata pencapaian AHS mahasiswa digunakan statistik uji-t dan statistik t' . Hipotesis alternatif (H_a) yang diuji adalah data pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada yang memperoleh PK ditinjau berdasarkan level kelas keseluruhan, dan KAS. Kriteria pengujian, terima H_a jika nilai *Sig.(1-tailed)* kurang dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, dalam harga lainnya H_0 diterima.

Hasil uji perbedaan rata-rata data pencapaian AHS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan yang memperoleh PK diuraikan dalam lampiran F.11, rangkumannya disajikan pada Tabel 4.36.

Tabel 4.36 Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Data Pencapaian AHS Mahasiswa antara PBP Berbantuan ICT dan PK pada Setiap Level Kelas, Keseluruhan dan Ditinjau dari KAS

LK	KAS	Hasil Pengujian Rata-Rata					
		Selisih Rata-Rata	Uji Statistik	Nilai Statistik	df	<i>Sig.</i>	H_0
Atas	Tinggi	7,762	t	2,819	8	0,011	Tolak
	Sedang	4,973	t'	2,872	24,32	0,004	Tolak
	Rendah	4,856	t	1,129	4	0,161	Terima
	Subtotal	5,008	t	3,392	49	0,000	Tolak
Bawah	Tinggi	10,014	t	2,511	8	0,018	Tolak
	Sedang	7,225	t	3,066	29	0,002	Tolak
	Rendah	5,714	t	1,479	8	0,058	Terima
	Subtotal	6,955	t'	3,892	43,06	0,000	Tolak
Total	Tinggi	8,888	t	3,673	18	0,001	Tolak
	Sedang	6,031	t	4,277	66	0,000	Tolak
	Rendah	5,593	t'	2,130	13,90	0,025	Tolak
	Total	5,129	t	5,981	100	0,000	Tolak
Keterangan: T=Tinggi, S=Sedang, R=Rendah; <i>Sig (1-tailed)</i> = $\frac{Sig(2-tailed)}{2}$ H_0 : Rata-rata pencapaian AHS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK adalah sama pada taraf signifikansi $\alpha=0,05$.							

Berdasarkan data pada Tabel 4.36 dijelaskan bahwa hasil uji statistik perbedaan rata-rata data pencapaian AHS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA, LKB, dan keseluruhan diperoleh nilai *Sig.(1-tailed)* kurang dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata data pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT secara signifikan lebih tinggi daripada yang memperoleh PK baik pada LKA, LKB, dan keseluruhan. Ditinjau dari KAS, data pada Tabel 4.35 juga dapat dijelaskan bahwa perbedaan rata-rata pencapaian AHS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA dan LKB kategori KAS (tinggi, sedang), serta keseluruhan kategori KAS (tinggi, sedang, rendah) diperoleh nilai *Sig.(1-tailed)* lebih dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 ditolak. Artinya, rata-rata data pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada kategori KAS tersebut secara signifikan lebih tinggi daripada PK. Sebaliknya, perbedaan rata-rata pencapaian AHS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA dan LKB kategori KAS rendah diperoleh nilai *Sig.(1-tailed)* kurang dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 diterima. Artinya, rata-rata data pencapaian AHS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada setiap level kelas (LKA & LKB) kategori KAS rendah secara signifikan adalah sama.

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT secara signifikan lebih tinggi daripada pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PK pada setiap level kelas dan keseluruhan. Ditinjau dari KAS, pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT secara signifikan lebih tinggi daripada PK pada setiap level kelas kategori KAS (tinggi dan sedang), dan secara keseluruhan kategori KAS (tinggi, sedang, rendah). Sebaliknya, pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan memperoleh PK pada setiap level kelas kategori KAS rendah secara signifikan adalah sama.

Kaitannya dengan kesimpulan tersebut dapat dikatakan bahwa perbedaan pencapaian AHS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan

yang memperoleh PK dipengaruhi oleh pencapaian AHS mahasiswa dengan kategori KAS tinggi dan KAS sedang.

Oleh karena itu, diperlukan pengujian untuk mengetahui pengaruh langsung dan pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan faktor terhadap pencapaian AHS mahasiswa. Pengujian ini bertujuan untuk menguji hipotesis penelitian bahwa terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS (tinggi, sedang, rendah) terhadap pencapaian AHS mahasiswa.

9. Pengaruh Interaksi Faktor Pembelajaran dan KAS terhadap Pencapaian AHS Mahasiswa pada Setiap Level Kelas dan Keseluruhan

Menguji pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian dan peningkatan AHS mahasiswa digunakan uji analisis variansi dua jalur (*Two Ways Analysis of Variance*). Memenuhi syarat utama pengujian tersebut dilakukan uji normalitas data pencapaian AHS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK secara keseluruhan. Hipotesis null (H_0) yang diuji adalah data pencapaian AHS mahasiswa adalah berdistribusi normal pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Kriteria pengujian, terima H_0 jika diperoleh *Signifikansi Shapiro-Wilk* lebih dari $\alpha = 0,05$, untuk harga lainnya H_0 ditolak.

Hasil uji normalitas data tersebut secara terperinci diuraikan dalam lampiran D.17, rangkumannya disajikan pada Tabel 4.37.

Tabel 4.37 Hasil Uji Normalitas Data Pencapaian AHS Mahasiswa pada Setiap Level Kelas dan Keseluruhan

Level Kelas	Hasil Uji Normalitas Data AHS Mahasiswa			
	<i>Shapiro-Wilk</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	H_0
Atas	0,974	51	0,331	Terima
Bawah	0,081	51	0,589	Terima
Keseluruhan	0,990	102	0,653	Terima

Hasil uji normalitas pada Tabel 4.37 menunjukkan bahwa secara keseluruhan data pencapaian AHS mahasiswa *signifikansi Shapiro-Wilk* lebih dari $\alpha=0,05$, sehingga H_0 diterima. Berarti, data pencapaian AHS mahasiswa pada LKA, LKB dan keseluruhan secara signifikan adalah berdistribusi normal atau

memenuhi syarat digunakannya uji ANOVA dua jalur. Pengujian ini bertujuan untuk menguji hipotesis penelitian bahwa terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian AHS mahasiswa ditinjau pada setiap level kelas dan keseluruhan. Hipotesis alternatif (H_a) yang diuji adalah terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian AHS mahasiswa. Kriteria pengujian, terima H_a jika *Signifikansi Tests of Between-Subjects Effects* kurang dari $\alpha = 0,05$, untuk harga lainnya H_0 diterima. Hasil pengujian tersebut secara lengkap diuraikan dalam lampiran G.5, rangkumannya dijelaskan pada Tabel 4.38.

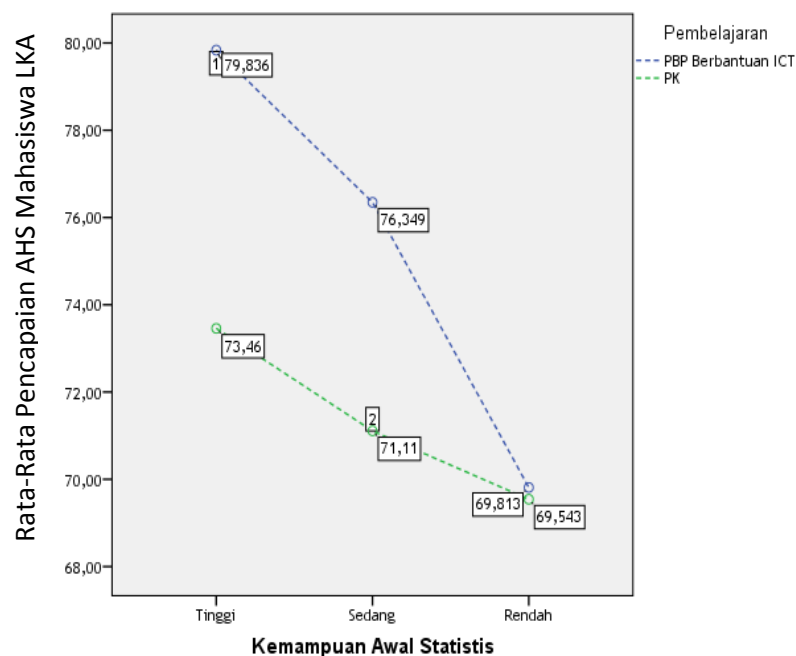
Tabel 4.38 Hasil Uji Interaksi Faktor Pembelajaran dan KAS terhadap Pencapaian AHS Mahasiswa

Level Kelas	Sumber	Jumlah Kuadrat	df	Rata-Rata Kuadrat	F	Sig	H_0
Atas	Pembelajaran	119,598	1	119,598	4,442	0,041	Tolak
	KAS	183,182	2	91,591	3,402	0,042	Tolak
	Interaksi	38,599	2	19,300	0,717	0,494	Terima
	<i>Adjusted R Square</i> $\times 100\% = 22,50\%$						
Bawah	Pembelajaran	376,256	1	376,256	6,728	0,013	Tolak
	KAS	66,079	2	33,039	0,591	0,558	Terima
	Interaksi	5,953	2	2,977	0,053	0,948	Terima
	<i>Adjusted R Square</i> $\times 100\% = 7,60\%$						
Total	Pembelajaran	504,146	1	504,146	12,639	0,001	Tolak
	KAS	185,639	2	92,819	2,327	0,103	Terima
	Interaksi	22,116	2	11,058	0,277	0,758	Terima
	<i>Adjusted R Square</i> $\times 100\% = 15,70\%$						
Ket.: H_0 : Tidak terdapat interaksi antara pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian AHS Mahasiswa							

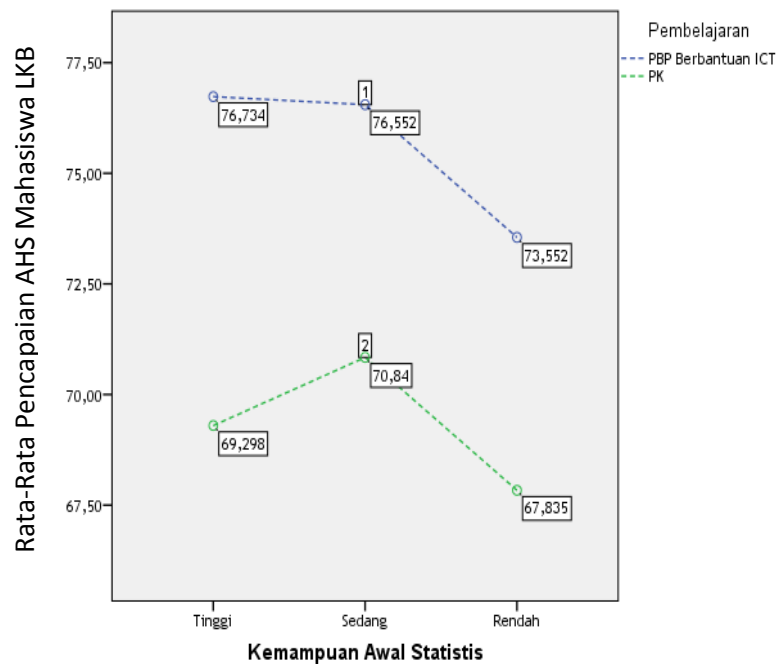
Berdasarkan data Tabel 4.38 dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan, pembelajaran memberikan pengaruh langsung yang signifikan terhadap pencapaian AHS mahasiswa. Hal ini ditunjukkan dengan nilai *Signifikansi Tests of Between-Subjects Effects* faktor pembelajaran berturut-turut kurang dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 ditolak. Artinya, terdapat perbedaan rata-rata pencapaian AHS mahasiswa yang dipengaruhi oleh faktor pembelajaran. Namun, secara keseluruhan faktor KAS tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pencapaian AHS mahasiswa. Hal ini ditunjukkan dengan nilai *Signifikansi Tests*

of *Between-Subjects Effects* faktor KAS berturut-turut lebih dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 diterima. Artinya, tidak terdapat perbedaan rata-rata pencapaian AHS mahasiswa yang signifikan berdasarkan kategori KAS. Selanjutnya, secara keseluruhan faktor pembelajaran dan KAS secara simultan tidak berpengaruh interaksi yang signifikan terhadap pencapaian AHS mahasiswa. Hal ini ditunjukkan dengan nilai *Signifikansi Tests of Between-Subjects Effects* yang diperoleh berturut-turut lebih dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 diterima. Artinya tidak terdapat perbedaan rata-rata pencapaian AHS mahasiswa yang signifikan ditinjau berdasarkan faktor pembelajaran dan faktor KAS. Variabel pembelajaran dan KAS secara simultan mempengaruhi perbedaan (variabilitas) pencapaian AHS mahasiswa pada LKA sebesar 22,50%, pada LKB sebesar 7,60% dan secara keseluruhan sebesar 15,70%, dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

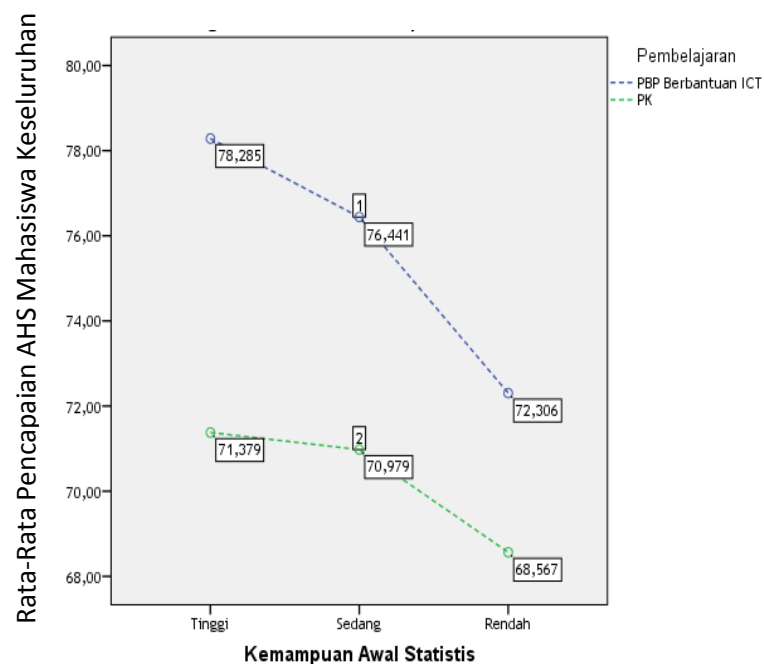
Letak perbedaan rata-rata pencapaian AHS mahasiswa sebagai pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan faktor KAS pada LKA, LKB dan keseluruhan secara grafik *profile plots estimated marginal means* dapat dilihat pada Gambar 4.20, Gambar 4.21 dan Gambar 4.22.



Gambar 4.20 Interaksi antara Pembelajaran dan KAS terhadap Pencapaian AHS Mahasiswa pada LKA



Gambar 4.21 Interaksi antara Pembelajaran dan KAS terhadap Pencapaian AHS Mahasiswa pada LKB



Gambar 4.22 Interaksi antara Pembelajaran dan KAS terhadap Pencapaian AHS Mahasiswa secara Keseluruhan

Tampilan Gambar 4.20, Gambar 4.21 dan Gambar 4.22 memperlihatkan tidak terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara faktor pembelajaran dan

KAS secara simultan terhadap pencapaian AHS mahasiswa. Secara berturutan, rata-rata pencapaian AHS mahasiswa kategori KAS tinggi, KAS sedang, dan KAS rendah yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada rata-rata pencapaian AHS mahasiswa kategori KAS tinggi, KAS sedang, dan KAS rendah yang memperoleh PK pada LKA (Gambar 4.20), LKB (Gambar 4.21) dan keseluruhan (Gambar 4.22). Urutan rata-rata pencapaian AHS mahasiswa dari terbesar hingga terkecil yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA dan keseluruhan, yaitu: KAS tinggi, KAS sedang, dan KAS rendah. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan PBP berbantuan ICT berpengaruh langsung yang positif terhadap pencapaian AHS mahasiswa ditinjau berdasarkan KAS pada LKA dan keseluruhan. Urutan rata-rata pencapaian AHS mahasiswa dari terbesar hingga terkecil yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKB, yaitu: KAS tinggi, KAS sedang, dan KAS rendah. Dan urutan rata-rata pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PK, yaitu: KAS sedang, KAS tinggi, dan KAS rendah. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan PK juga berpengaruh positif terhadap pencapaian AHS mahasiswa meskipun lebih rendah dibandingkan dengan PBP berbantuan ICT. Urutan rata-rata pencapaian AHS mahasiswa berdasarkan KAS yang relatif hampir sama antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan yang memperoleh PK tersebut diasumsikan sebagai faktor penyebab tidak terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara faktor pembelajaran dan KAS.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa: (1) faktor pembelajaran pengaruh langsung yang signifikan terhadap pencapaian AHS mahasiswa ditinjau berdasarkan level kelas dan keseluruhan; (2) faktor KAS tidak berpengaruh langsung yang signifikan terhadap pencapaian AHS mahasiswa ditinjau berdasarkan level kelas dan keseluruhan; dan (3) tidak terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian AHS mahasiswa ditinjau berdasarkan level kelas maupun secara keseluruhan.

10. Analisis Asosiasi antara Kemampuan Penalaran Statistis, Kemampuan Komunikasi Statistis, dan *Academic Help-Seeking* Mahasiswa

Analisis asosiasi bertujuan untuk mengetahui hubungan dan derajat hubungan antara kemampuan penalaran statistis (KPS), kemampuan komunikasi statistis (KKS), dan *academic help-seeking* (AHS) mahasiswa. Untuk mengetahui asosiasi antara dua variabel tersebut digunakan uji independen antara dua faktor dengan statistik *Chi-Square* (χ^2), dan untuk menyatakan derajat (kuatnya) asosiasi antara dua variabel dengan membandingkan koefisien kontingensi (C) dan koefisien maksimum (C_{maks}). Nilai koefisien kontingensi (C) diperoleh dari analisis statistik $C = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + n}}$ dengan n adalah jumlah sampel dan koefisien maksimum (C_{maks}) dihitung menggunakan rumus: $C_{maks} = \sqrt{\frac{m-1}{m}}$, dengan m dipilih nilai minimum antara banyak kolom dengan banyak baris. Semakin dekat nilai C dengan nilai C_{maks} menunjukkan semakin besar asosiasi antara kedua variabel tersebut (Usman & Akbar, 2011).

Uji independen antara dua variabel menghendaki data kategorik yang dinyatakan sebagai frekuensi pengamatan dan frekuensi harapan dan disajikan pada tabel kontingensi. Olehnya itu, skor pencapaian KPS, KKS, dan AHS mahasiswa dalam penelitian ini dikonversi menjadi data kategorik dengan skala nominal. Konversi data tersebut berdasarkan ketentuan pada Tabel 4.39.

Tabel 4.39. Konversi Pengkategorian Data Hasil Penelitian

Ketentuan Konvensi	Kategori
Skor Mahasiswa $\geq 75\%$ dari SMI	Tinggi (T)
55% dari SMI \leq Skor Mahasiswa $< 75\%$ dari SMI	Sedang (S)
Skor Mahasiswa $< 55\%$ dari SMI	Rendah (R)
Ket.: SMI=Skor Maksimal Ideal	

Proses konversi skor pencapaian KPS, KKS dan AHS mahasiswa berdasarkan ketentuan Tabel 4.39 disesuaikan dengan skor maksimal ideal (SMI) dari masing-masing instrumen penelitian. Hasil konversi data KPS, KKS dan AHS mahasiswa tersebut disajikan pada Tabel 4.40 di bawah ini.

Tabel 4.40. Konversi Skor KPS, KKS, dan AHS Mahasiswa

Skor KPS & KKS (SMI=40)	Kategori	Skor AHS (SMI=100)
Skor Mahasiswa ≥ 30	Tinggi	Skor Mahasiswa ≥ 75
$22 \leq$ Skor Mahasiswa < 30	Sedang	$55 \leq$ Skor Mahasiswa < 75
Skor Mahasiswa < 22	Rendah	Skor Mahasiswa < 55

Berpedoman pada ketentuan Tabel 4.40, hasil konversi skor pencapaian kemampuan penalaran statistis (KPS) mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK sebagaimana diuraikan pada Lampiran H.1 menunjukkan bahwa: ada sebanyak 6 (5,88%) mahasiswa berada pada kategori tinggi, 20 (19,61%) mahasiswa pada kategori sedang, dan terdapat 76 (74,51%) mahasiswa berada pada kategori rendah. Hasil konversi data pencapaian kemampuan komunikasi statistis (KKS) mahasiswa, terdapat 8 (7,84%) mahasiswa berada pada kategori tinggi, 29 (28,43%) mahasiswa pada kategori sedang, dan terdapat 65 (63,73%) mahasiswa pada kategori rendah. Selanjutnya, hasil konversi data pencapaian *academic help-seeking* (AHS) mahasiswa, terdapat 45 (44,12%) mahasiswa berada pada kategori tinggi, dan 57 (55,88%) mahasiswa pada kategori sedang.

Berdasarkan penjelasan tersebut menunjukkan bahwa pencapaian KPS dan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK (data gabungan) sebagian besar terdistribusi dalam kategori rendah dibandingkan dalam kategori tinggi dan sedang. Kondisi ini menggambarkan bahwa pencapaian KPS dan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK masih tergolong rendah. Sementara itu, pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK (data gabungan) sebagian besar dalam kategori sedang dibandingkan dengan kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa kontribusi penerapan PBP berbantuan ICT dan PK belum maksimal dalam menghasilkan pencapaian kemampuan penalaran statistis dan kemampuan komunikasi statistis mahasiswa serta menciptakan aktivitas perilaku *academic help-seeking* mahasiswa dalam pembelajaran pengantar statistika.

a. Uji Asosiasi antara KPS dan KKS Mahasiswa pada Data Gabungan

Menguji apakah terdapat asosiasi antara kemampuan penalaran statistis (KPS) dan kemampuan komunikasi statistis (KKS) mahasiswa digunakan statistik uji *Chi-Square* (χ^2).

Pasangan hipotesis penelitian yang diuji adalah:

H_0 : Tidak ada asosiasi yang signifikan antara KPS dengan KKS

H_a : Ada asosiasi yang signifikan antara KPS dan KKS.

Kriteria pengujian: terima H_0 jika nilai *Asymp.Sig. (2-sided)* lebih dari $\alpha=0,05$, untuk harga yang lain H_0 ditolak.

Hasil tabulasi frekuensi pengamatan dan hasil perhitungan frekuensi harapan data pencapaian kemampuan penalaran statistis dan kemampuan komunikasi statistis mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK (data gabungan) disajikan pada Tabel 4.41.

Tabel 4.41. Hasil Pengamatan dan Harapan Data KPS dan KKS Mahasiswa

		KKS			
		Tinggi	Sedang	Rendah	Jumlah
KPS	Tinggi	4 (0,5)	2 (1,7)	0 (3,8)	6
	Sedang	3 (1,5)	10 (5,7)	7 (12,8)	20
	Rendah	1 (6,0)	17 (21,6)	58 (48,4)	76
	Jumlah	8	29	65	102

Data pada Tabel 4.41 menunjukkan bahwa: (1) mahasiswa yang kemampuan penalaran statistisnya tinggi, kemampuan komunikasi statistisnya cenderung tinggi atau sedang, (2) mahasiswa yang kemampuan penalaran statistisnya sedang, kemampuan komunikasi statistisnya cenderung tinggi, sedang, atau rendah, dan (3) mahasiswa yang kemampuan penalaran statistisnya rendah, kemampuan komunikasi statistisnya cenderung tinggi, sedang atau rendah.

Hasil uji asosiasi antara data pencapaian KPS dan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK (data gabungan) diuraikan pada Lampiran H.1, rangkumannya dijelaskan pada Tabel 4.42 di bawah ini.

Tabel 4.42. Hasil Uji Asosiasi antara KPS dan KKS

<i>Pearson Chi-Square Test</i>				C	C _{maks}
n	Statistic	df	Asymp.Sig (2-Sided)		
102	44,515	4	0,000	0,551	0,816
Ket.: Koefisien Kontingensi (C) = $\sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + n}}$; dan C _{maks.} = $\sqrt{\frac{m-1}{m}}$					

Dari hasil statistik pada Tabel 4.42 diperoleh nilai *Chi-Square* sebesar 44,515 dan *Asymp.Sig. (2-sided)* = 0,000 kurang dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa ada asosiasi yang signifikan antara pencapaian KPS dan KKS mahasiswa. Dari Tabel 4.42 juga diketahui nilai koefisien kontingensi $C = 0,551$ dan nilai $C_{maks} = 0,816$ dengan selisih diantaranya sebesar 0,265. Artinya, derajat hubungan antara data pencapaian KPS dan KKS mahasiswa dalam kategori cukup kuat. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran statistis mahasiswa memiliki hubungan yang cukup kuat dengan kemampuan komunikasi statistis mahasiswa. Dari nilai koefisien kontingensi $C = 0,551$, maka koefisien determinasi (KD) diperoleh sebesar 30,36% yang memberikan arti bahwa antara kemampuan penalaran statistis dan kemampuan komunikasi statistis terdapat hubungan yang cukup kuat dan bersifat positif.

b. Uji Asosiasi antara KPS dan AHS Mahasiswa pada Data Gabungan

Menguji apakah terdapat asosiasi antara kemampuan penalaran statistis dan *academic help-seeking* mahasiswa digunakan statistik *Chi-Square* (χ^2). Pasangan hipotesis penelitian yang diuji adalah:

H_0 : Tidak ada asosiasi yang signifikan antara KPS dengan AHS

H_a : Ada asosiasi yang signifikan antara KPS dengan AHS.

Kriteria pengujian: terima H_0 jika nilai *Asymp.Sig. (2-sided)* lebih dari $\alpha=0,05$, untuk harga yang lain H_0 ditolak.

Memenuhi pengujian tersebut dilakukan tabulasi frekuensi pengamatan dan perhitungan frekuensi harapan antara data pencapaian KPS dan AHS mahasiswa. Hasil analisis data tersebut disajikan pada Tabel 4.43 di bawah ini.

Tabel 4.43. Hasil Pengamatan dan Harapan Data KPS dan AHS Mahasiswa

		AHS		
		Tinggi	Sedang	Jumlah
KPS	Tinggi	5 (2,6)	1 (3,4)	6
	Sedang	13 (8,6)	7 (11,4)	20
	Rendah	26 (32,8)	50 (43,2)	76
	Jumlah	44	58	102

Data pada Tabel 4.43 dapat diasumsikan bahwa mahasiswa yang kemampuan penalaran statistisnya tinggi, sedang, atau rendah, perilaku *academic help-seeking* statistisnya cenderung tinggi atau sedang. Artinya, secara keseluruhan mahasiswa dengan kemampuan penalaran statistis kategori tinggi, sedang atau rendah memiliki perilaku *academic help-seeking* dalam pembelajaran pengantar statistika.

Hasil uji asosiasi antara data pencapaian kemampuan penalaran statistis dan *academic help-seeking* statistis mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK (data gabungan) disajikan pada Lampiran H.2, rangkumannya dijelaskan pada Tabel 4.44.

Tabel 4.44. Hasil Uji Asosiasi antara KPS dan AHS

<i>Pearson Chi-Square Test</i>				<i>C</i>	<i>C_{maks}</i>
<i>n</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Asymp.Sig (2-Sided)</i>		
102	10,318	2	0,006	0,303	0,707
Koefisien Kontingensi (<i>C</i>) = $\sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + n}}$; dan <i>C_{maks.}</i> = $\sqrt{\frac{m-1}{m}}$					

Hasil statistik pada Tabel 4.44 memberikan nilai *Chi-Square* sebesar 10,318 dengan *Asymp.Sig. (2-sided)* = 0,006 kurang dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 ditolak atau H_a diterima. Berarti, ada asosiasi yang signifikan antara kemampuan penalaran statistis dan *academic help-seeking* statistis mahasiswa. Dari Tabel 4.44 juga diketahui nilai $C = 0,303$ dan nilai $C_{maks} = 0,707$ dengan selisihnya sebesar 0,404. Artinya, derajat hubungan antara data pencapaian KPS dan AHS dalam kategori kurang kuat. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran statistis

mahasiswa memiliki hubungan yang kurang kuat dengan perilaku *academic help-seeking* statistis mahasiswa. Adapun koefisien determinansi yang menggambarkan besarnya hubungan antara kemampuan penalaran statistis dan *academic help-seeking* statistis mahasiswa adalah sebesar 9,18% dalam kategori kurang kuat dan bersifat positif.

c. Uji Asosiasi antara KKS dan AHS Mahasiswa pada Data Gabungan

Menguji apakah terdapat asosiasi antara kemampuan komunikasi statistis dan *academic help-seeking* mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK (data gabungan) digunakan statistik *Chi-Square*. Pasangan hipotesis penelitian yang diuji adalah:

H_0 : Tidak ada asosiasi yang signifikan antara KKS dengan AHS.

H_a : Ada asosiasi yang signifikan antara KKS dengan AHS.

Kriteria pengujian: terima H_0 jika nilai *Asymp.Sig. (2-sided)* lebih dari $\alpha=0,05$, untuk harga yang lain H_0 ditolak atau H_a diterima.

Setelah melakukan tabulasi frekuensi pengamatan dan menghitung frekuensi harapan data pencapaian kemampuan komunikasi statistis dengan *academic help-seeking* statistis mahasiswa sebagaimana Lampiran H.2, rangkumannya disajikan pada Tabel 4.45.

Tabel 4.45. Hasil Pengamatan dan Harapan Data KKS dan AHS Mahasiswa

		AHS		
		Tinggi	Sedang	Jumlah
KKS	Tinggi	5 (3,5)	3 (4,5)	8
	Sedang	21 (12,5)	8 (16,5)	29
	Rendah	18 (28,0)	47 (37,0)	65
	Jumlah	44	58	102

Data pada Tabel 4.45 menunjukkan bahwa mahasiswa yang kemampuan komunikasi statistisnya tinggi, sedang atau rendah, perilaku *academic help-seeking* statistisnya cenderung tinggi atau sedang. Artinya, mahasiswa dengan kemampuan komunikasi statistis dalam kategori tinggi, sedang atau rendah

memiliki kecenderungan perilaku *academic help-seeking* kategori tinggi atau sedang dalam pembelajaran pengantar statistika.

Hasil uji asosiasi antara data pencapaian kemampuan komunikasi statistis dengan *academic help-seeking* statistis mahasiswa diuraikan pada Lampiran H.3, rangkumannya dijelaskan pada Tabel 4.46.

Tabel 4.46. Hasil Uji Asosiasi antara KKS dan AHS

<i>Pearson Chi-Square Test</i>				<i>C</i>	<i>C_{maks}</i>
<i>n</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Asymp.Sig (2-Sided)</i>		
102	17,678	2	0,000	0,384	0,707
Ket.: Koefisien Kontingensi (<i>C</i>) = $\sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + n}}$; dan <i>C_{maks.}</i> = $\sqrt{\frac{m-1}{m}}$					

Hasil statistik pada Tabel 4.46 memberikan nilai *Chi-Square* sebesar 17,678 dengan *Asymp.Sig. (2-sided)* = 0,000 kurang dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 ditolak atau H_a diterima. Berarti, ada asosiasi yang signifikan antara data pencapaian kemampuan komunikasi statistis dan *academic help-seeking* statistis mahasiswa. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat asosiasi yang signifikan antara kemampuan komunikasi statistis dan *academic help-seeking* statistis mahasiswa. Dari Tabel 4.46 juga diketahui nilai $C = 0,384$ dan nilai $C_{maks} = 0,707$ dengan selisihnya sebesar 0,323 yang berarti derajat hubungan antara data pencapaian kemampuan komunikasi statistis dan *academic help-seeking* statistis mahasiswa dalam kategori kurang kuat. Adapun hubungan antara kemampuan komunikasi statistis dengan *academic help-seeking* statistis mahasiswa yang ditunjukkan oleh koefisien determinasi sebesar 10,43%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi statistis mahasiswa memiliki hubungan yang kurang kuat dan bersifat positif dengan perilaku *academic help-seeking* statistis mahasiswa.

Berdasarkan beberapa hasil analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa:

- (1) kemampuan penalaran statistis mahasiswa memiliki hubungan yang cukup kuat dengan kemampuan komunikasi statistis mahasiswa dan memiliki hubungan yang kurang kuat dengan *academic help-seeking* statistis mahasiswa, dan
- (2) kemampuan komunikasi statistis mahasiswa memiliki hubungan yang kurang kuat dengan *academic help-seeking* statistis mahasiswa.

d. Uji Asosiasi antara KPS dan KKS Mahasiswa pada PBP Berbantuan ICT

Pencapaian kemampuan penalaran statistis mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT setelah dikonversi berdasarkan ketentuan Tabel 4.40, terdapat sebanyak 6 (11,54%) mahasiswa berada pada kategori tinggi, 10 (19,23%) mahasiswa berada pada kategori sedang, dan 36 (69,23%) mahasiswa berada pada kategori rendah. Sementara itu, pencapaian kemampuan komunikasi statistis, terdapat 5 (9,62%) mahasiswa berada pada kategori tinggi, 20 (38,46%) mahasiswa berada pada kategori sedang, dan 27 (51,92%) mahasiswa berada pada kategori rendah dari 52 mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa pencapaian KPS dan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT sebagian besar terdistribusi dalam kategori rendah dibandingkan dengan kategori tinggi dan sedang. Hal ini berarti bahwa kontribusi PBP berbantuan ICT belum maksimal untuk menghasilkan pencapaian KPS dan KKS mahasiswa dalam pembelajaran pengantar statistika.

Menguji apakah terdapat asosiasi antara KPS dan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT digunakan statistik uji *Chi-Square*. Hipotesis Null (H_0) yang diuji adalah tidak ada asosiasi yang signifikan antara KPS dengan KKS mahasiswa. Kriteria pengujian: terima H_0 jika nilai *Asymp.Sig. (2-sided)* lebih dari $\alpha=0,05$, untuk harga yang lain H_0 ditolak atau H_a diterima.

Hasil tabulasi frekuensi pengamatan dan perhitungan frekuensi harapan antara data pencapaian KPS dengan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT disajikan pada Tabel 4.47.

Tabel 4.47. Hasil Pengamatan dan Harapan Data KPS dan KKS Mahasiswa

		KKS			
		Tinggi	Sedang	Rendah	Jumlah
KPS	Tinggi	4 (0,6)	2 (2,3)	0 (3,1)	6
	Sedang	1 (1,0)	6 (3,8)	3 (5,2)	10
	Rendah	0 (3,4)	12 (13,8)	24 (18,7)	36
	Jumlah	5	20	27	52

Data pada Tabel 4.47 menunjukkan bahwa: (1) mahasiswa yang kemampuan penalaran statistisnya tinggi, kemampuan komunikasi statistisnya

cenderung tinggi atau sedang, (2) mahasiswa yang kemampuan penalaran statistisnya sedang, kemampuan komunikasi statistisnya cenderung tinggi, sedang atau rendah, dan (3) mahasiswa yang kemampuan penalaran statistisnya rendah, kemampuan komunikasi statistisnya cenderung sedang atau rendah.

Hasil uji asosiasi antara data pencapaian kemampuan penalaran statistis dan kemampuan komunikasi statistis mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT diuraikan pada Lampiran H.4, rangkumannya dijelaskan pada Tabel 4.48.

Tabel 4.48. Hasil Uji Asosiasi antara KPS dan KKS Mahasiswa

<i>Pearson Chi-Square Test</i>				<i>C</i>	<i>C_{maks}</i>
<i>n</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Asymp.Sig (2-Sided)</i>		
52	30,815	4	0,000	0,610	0,816
Ket.: Koefisien Kontingensi (C) = $\sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + n}}$; dan $C_{maks.} = \sqrt{\frac{m-1}{m}}$					

Hasil uji statistik pada Tabel 4.48 memberikan nilai *Chi-Square* sebesar 30,815 dengan *Asymp.Sig. (2-sided)* = 0,000 kurang dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 ditolak atau H_a diterima. Artinya, ada asosiasi yang signifikan antara data pencapaian KPS dan KKS mahasiswa. Hal ini menunjukkan bahwa ada asosiasi yang signifikan antara KPS dengan KKS pada mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT. Dari Tabel 4.48 diketahui nilai $C = 0,610$ dan $C_{maks} = 0,816$ dengan selisih 0,206, menunjukkan bahwa derajat hubungan antara KPS dengan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT merupakan hubungan dalam kategori kuat dan bersifat positif.

Dari nilai koefisien kontingensi $C = 0,610$, maka nilai koefisien determinasi (KD) yang menggambarkan besarnya hubungan kemampuan penalaran statistis dengan kemampuan komunikasi statistis mahasiswa adalah sebesar 37,21% dan selebihnya 62,79% disebabkan oleh faktor-faktor lain, seperti kemampuan awal mahasiswa, motivasi belajar, dan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran statistis mahasiswa memiliki hubungan yang cukup kuat dan bersifat positif dengan kemampuan komunikasi statistis mahasiswa.

e. Uji Asosiasi antara KPS dan AHS Mahasiswa pada PBP Berbantuan ICT

Hasil konversi data pencapaian *academic help-seeking* statistis mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT berdasarkan ketentuan Tabel 4.40 sebagaimana diuraikan pada Lampiran H.4, dapat dijelaskan bahwa: terdapat sebanyak 45 (44,12%) mahasiswa berada pada kategori tinggi dan 57 (55,88%) mahasiswa berada pada kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan PBP berbantuan ICT menciptakan perilaku *academic help-seeking* statistis mahasiswa dengan kategori sedang lebih tinggi dibandingkan dengan kategori tinggi dan tidak terdapat dengan kategori rendah. Dengan kata lain, PBP berbantuan ICT berkontribusi positif dalam menciptakan perilaku *academic help-seeking* statistis mahasiswa dalam pembelajaran pengantar statistika.

Menguji apakah terdapat asosiasi antara pencapaian KPS dan AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT digunakan statistik uji *Chi-Square*. Pasangan hipotesis penelitian yang diuji adalah:

H_0 : Tidak ada asosiasi yang signifikan antara KPS dengan AHS

H_a : Ada asosiasi yang signifikan antara KPS dengan AHS.

Kriteria pengujian: terima H_0 jika nilai *Asymp.Sig. (2-sided)* lebih dari $\alpha=0,05$, untuk harga yang lain H_0 ditolak.

Hasil tabulasi frekuensi pengamatan dan perhitungan frekuensi harapan antara data pencapaian kemampuan penalaran statistis dengan *academic help-seeking* statistis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT disajikan pada Tabel 4.49.

Tabel 4.49. Hasil Pengamatan dan Harapan Data KPS dan AHS Mahasiswa

		AHS		
		Tinggi	Sedang	Jumlah
KPS	Tinggi	5 (3,9)	1 (2,1)	6
	Sedang	9 (6,5)	1 (3,5)	10
	Rendah	20 (23,6)	16 (12,4)	36
	Jumlah	34	18	52

Data pada Tabel 4.49 menunjukkan bahwa mahasiswa yang kemampuan penalaran statistis kategori tinggi, sedang atau rendah, perilaku *academic*

help-seeking statistisnya cenderung tinggi atau sedang. Hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan mahasiswa dengan kemampuan penalaran statistis kategori tinggi, sedang atau rendah melakukan aktivitas *academic help-seeking* dalam PBP berbantuan ICT untuk mempelajari pengantar statistika.

Hasil uji asosiasi antara KPS dan AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT berdasarkan Lampiran H.5, dijelaskan pada Tabel 4.50.

Tabel 4.50. Hasil Uji Asosiasi antara KPS dan AHS

<i>Pearson Chi-Square Test</i>				C	C _{maks}
n	Statistic	df	Asymp.Sig (2-Sided)		
52	5,068	2	0,079	0,298	0,707
Ket. : Koefisien Kontingensi (C) = $\sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + n}}$; dan C _{maks.} = $\sqrt{\frac{m-1}{m}}$					

Hasil uji statistik pada Tabel 4.50 memberikan nilai *Chi-Square* sebesar 5,068 dengan *Asymp.Sig. (2-sided)* = 0,079 lebih dari dari $\alpha = 0,05$, sehingga sesuai kriteria pengujian H_0 diterima atau H_a ditolak. Artinya, tidak ada asosiasi yang signifikan antara data pencapaian KPS dan AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada asosiasi yang signifikan antara kemampuan penalaran statistis dengan *academic help-seeking* statistis mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT. Hasil statistik pada Tabel 4.50 juga diketahui nilai koefisien kontingensi (C) sebesar 0,298 dan koefisien kontingensi maksimum (C_{maks}) sebesar 0,707. Adapun selisih antara nilai C_{maks} dan nilai C sebesar 0,409, menunjukkan bahwa antara KPS dan AHS mahasiswa terdapat hubungan dalam kategori kurang kuat dan bersifat positif.

Mensubstitusi nilai koefisien kontingensi C = 0,298 ke rumus menghitung koefisien determinasi (KD) = $C^2 \times 100\%$, maka diperoleh nilai koefisien determinasi sebesar 8,88%. Hal ini memberikan pengertian bahwa variasi perilaku *academic help-seeking* mahasiswa yang disebabkan oleh kemampuan penalaran statistis mahasiswa hanya sekitar 8,88% selebihnya 91,12% disebabkan oleh faktor-faktor lain, seperti kemampuan awal, motivasi belajar, dan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran statistis mahasiswa memiliki hubungan yang kurang kuat dengan *academic help-seeking* statistis mahasiswa.

f. Uji Asosiasi antara KKS dan AHS Mahasiswa pada PBP Berbantuan ICT

Menguji apakah terdapat asosiasi antara KKS dan AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT digunakan statistik *Chi-Square*. Pasangan hipotesis penelitian yang diuji adalah:

H_0 : Tidak ada asosiasi yang signifikan antara KKS dengan AHS

H_a : Ada asosiasi yang signifikan antara KKS dan AHS.

Kriteria pengujian: terima H_0 jika nilai *Asymp.Sig. (2-sided)* lebih dari $\alpha=0,05$, untuk harga yang lain H_0 ditolak.

Hasil perhitungan frekuensi pengamatan dan frekuensi harapan antara data pencapaian kemampuan komunikasi statistis dengan *academic help-seeking* statistis mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT sebagaimana diuraikan pada Lampiran H.5, rangkumannya disajikan pada Tabel 4.51.

Tabel 4.51. Hasil Pengamatan dan Harapan Data KKS dan AHS Mahasiswa

		AHS		
		Tinggi	Sedang	Jumlah
KKS	Tinggi	4 (3,3)	1 (1,7)	5
	Sedang	17 (13,1)	3 (6,9)	20
	Rendah	13 (17,6)	14 (9,4)	27
	Jumlah	34	18	52

Data pada Tabel 4.51 menunjukkan bahwa mahasiswa yang kemampuan komunikasi statistisnya tinggi, sedang atau rendah, perilaku *academic help-seeking* statistisnya cenderung tinggi atau sedang. Hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan mahasiswa dengan kemampuan komunikasi statistis kategori tinggi, sedang atau rendah melakukan aktivitas *academic help-seeking* statistis dalam PBP berbantuan ICT untuk mempelajari pengantar statistika.

Hasil uji asosiasi antara data pencapaian KKS dan AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT sebagaimana diuraikan pada Lampiran H.6, rangkumannya dijelaskan pada Tabel 4.52 di bawah ini.

Tabel 4.52. Hasil Uji Asosiasi antara KKS dan AHS

<i>Pearson Chi-Square Test</i>				<i>C</i>	<i>C_{maks}</i>
<i>n</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Asymp.Sig (2-Sided)</i>		
52	7,416	2	0,025	0,353	0,707
Ket. : Koefisien Kontingensi (C) = $\sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + n}}$; dan $C_{maks.} = \sqrt{\frac{m-1}{m}}$					

Hasil uji statistik data pencapaian KKS dan AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada Tabel 4.52 memberikan nilai *Chi-Square* sebesar 7,416 dengan *Asymp.Sig. (2-sided)* = 0,025 kurang dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 ditolak atau H_a diterima. Artinya, ada asosiasi yang signifikan antara data pencapaian KKS dan AHS mahasiswa. Dengan kata lain, terdapat asosiasi yang signifikan antara KPS dan AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT. Dari nilai koefisien kontingensi $C = 0,353$ dan $C_{maks} = 0,707$ diperoleh selisih sebesar 0,354. Menunjukkan bahwa ada asosiasi positif dalam kategori cukup kuat antara KKS dan AHS mahasiswa pada yang memperoleh PBP berbantuan ICT.

Selanjutnya, dengan nilai koefisien kontingensi $C = 0,353$ diperoleh nilai koefisien determinasi (KD) sebesar 12,46%. Hal ini memberikan pengertian bahwa variasi *academic help-seeking* mahasiswa yang disebabkan oleh kemampuan komunikasi statistis mahasiswa hanya sekitar 12,46% selebihnya sebesar 87,54% disebabkan oleh faktor-faktor lain.

11. Analisis *Effect Size* Penerapan PBP Berbantuan ICT

Pada pengujian sebelumnya, telah ditemukan bahwa pencapaian KPS, KKS, dan AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT secara signifikan lebih tinggi daripada yang memperoleh PK baik pada setiap level kelas, maupun secara keseluruhan. Mengetahui seberapa besar kontribusi PBP berbantuan ICT dibandingkan dengan pembelajaran konvensional terhadap peningkatan KPS, KKS dan AHS mahasiswa dalam pembelajaran pengantar statistika digunakan analisis *effect size* (ES). Analisis *effect size* menggunakan

skor rata-rata data pencapaian KPS, KKS dan AHS mahasiswa dan simpangan baku gabungan antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK.

Hasil perhitungan data tersebut secara lengkap diuraikan pada Lampiran H.9, rangkumannya dijelaskan pada Tabel 4.53.

Tabel 4.53. Hasil Analisis *Effect Size* Penerapan PBP Berbantuan ICT

Variabel	LK	Rata-Rata		S	ES	Interpretasi
		PBP-ICT	PK			
KPS	Atas	24,115	20,080	6,115	0,659	Sedang
	Bawah	16,153	13,160	3,541	0,845	Tinggi
Keseluruhan		20,135	16,620	6,224	0,564	Sedang
KKS	Atas	24,346	20,960	6,227	0,543	Sedang
	Bawah	19,307	16,760	4,041	0,630	Sedang
Keseluruhan		21,826	18,860	5,717	0,518	Sedang
AHS	Atas	76,400	71,392	5,797	0,863	Tinggi
	Bawah	75,894	68,939	7,271	0,956	Tinggi
Keseluruhan		76,147	70,165	6,584	0,908	Tinggi
Ket.: LK=Level Kelas; S= S_{pooled} ; dan ES = <i>Effect Size</i>						

Berdasarkan data pada Tabel 4.53 dapat dikemukakan bahwa penerapan PBP berbantuan ICT memiliki *effect size* (kontribusi) terhadap pencapaian KPS, KKS dan AHS mahasiswa, baik pada mahasiswa LKA, LKB maupun ditinjau secara keseluruhan. Kontribusi penerapan PBP berbantuan ICT terhadap pencapaian KPS mahasiswa pada LKA sebesar 0,659 dalam kualifikasi sedang, pada LKB sebesar 0,845 dalam kualifikasi tinggi, dan secara keseluruhan sebesar 0,564 dalam kualifikasi sedang. Kontribusi pembelajaran tersebut terhadap pencapaian KKS mahasiswa pada LKA sebesar 0,543, pada LKB sebesar 0,630 dan secara keseluruhan sebesar 0,518 dalam kualifikasi sedang. Selanjutnya, kontribusi penerapan PBP berbantuan ICT terhadap AHS mahasiswa pada setiap level kelas dan keseluruhan berturut-turut sebesar 0,863, 0,956, dan 0,908 dalam kualifikasi tinggi.

Ditinjau menurut level kelas mahasiswa, dapat dijelaskan bahwa *effect size* (kontribusi) penerapan PBP berbantuan ICT terhadap: (1) pencapaian kemampuan penalaran statistis mahasiswa pada LKB lebih tinggi ($0,845 > 0,659$) dibandingkan dengan pencapaian kemampuan penalaran statistis mahasiswa pada LKA, (2) pencapaian komunikasi statistis mahasiswa pada LKB lebih tinggi ($0,630 > 0,543$) dibandingkan dengan pencapaian kemampuan komunikasi statistis mahasiswa pada LKA, dan (3) pencapaian *academic help-seeking* statistis mahasiswa pada LKB lebih tinggi ($0,956 > 0,863$) dibandingkan dengan pencapaian *academic help-seeking* mahasiswa pada LKA.

Secara keseluruhan, *effect size* penerapan PBP berbantuan ICT terhadap pencapaian penalaran statistis mahasiswa lebih tinggi ($0,564 > 0,518$) dibandingkan dengan pencapaian kemampuan komunikasi statistis mahasiswa. *Effect size* penerapan PBP berbantuan ICT terhadap pencapaian *academic help-seeking* mahasiswa lebih tinggi ($0,908 > 0,564$) dibandingkan dengan pencapaian kemampuan penalaran statistis mahasiswa dan lebih tinggi ($0,903 > 0,518$) dibandingkan dengan pencapaian kemampuan komunikasi statistis mahasiswa.

Berdasarkan penjelasan tersebut di atas dapat dikatakan bahwa: (1) kontribusi PBP berbantuan ICT terhadap pencapaian kemampuan penalaran statistis, kemampuan komunikasi statistis, dan *academic help-seeking* statistis mahasiswa pada LKB lebih tinggi dibandingkan pada LKA, (2) kontribusi PBP berbantuan ICT terhadap pencapaian *academic help-seeking* statistis mahasiswa lebih tinggi dibandingkan dengan pencapaian kemampuan penalaran statistis dan komunikasi statistis mahasiswa, dan (3) secara keseluruhan, besarnya pengaruh PBP berbantuan ICT terhadap pencapaian kemampuan penalaran dan komunikasi statistis mahasiswa dalam kategori sedang, sedangkan terhadap pencapaian *academic help-seeking* statistis mahasiswa dalam kualifikasi tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa PBP berbantuan ICT dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi statistis mahasiswa, serta dapat digunakan untuk menciptakan aktivitas *academic help-seeking* mahasiswa dalam berusaha menemukan solusi untuk mengatasi permasalahan yang dialaminya dalam belajar.

Tabel 4.54 Rangkuman Hasil Uji Hipotesis pada taraf Signifikansi $\alpha=0,05$

	Hipotesis/Sub Hipotesis	Statistik Uji	H ₀	Hasil Uji	Tabel
1. Pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada mahasiswa yang memperoleh PK ditinjau berdasarkan level kelas, keseluruhan, dan KAS.					
1	Pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKA.	Mann-Whitney U	Tolak	Lebih Tinggi	4,10
2	Pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKB.	t	Tolak	Lebih Tinggi	
3	Pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK secara keseluruhan.	Mann-Whitney U	Tolak	Lebih Tinggi	
4	Pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKA KAS tinggi.	t'	Tolak	Lebih Tinggi	4,10
5	Pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKA KAS sedang.	Mann-Whitney U	Tolak	Lebih Tinggi	
6	Pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKA KAS rendah.	t	Terima	Sama	
7	Pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKB KAS tinggi.	t	Tolak	Lebih Tinggi	
8	Pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKB KAS sedang.	Mann-Whitney U	Tolak	Lebih Tinggi	
9	Pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKB KAS rendah.	Mann-Whitney U	Tolak	Lebih Tinggi	
10	Pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK secara keseluruhan KAS tinggi.	t	Tolak	Lebih Tinggi	
11	Pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK secara keseluruhan KAS sedang.	Mann-Whitney U	Tolak	Lebih Tinggi	
12	Pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK secara keseluruhan KAS rendah.	Mann-Whitney U	Terima	Lebih Tinggi	
2. Peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada mahasiswa yang memperoleh PK ditinjau berdasarkan level kelas, keseluruhan, dan KAS.					
1	Peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKA.	Mann-Whitney U	Tolak	Lebih Tinggi	4,14
2	Peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKB.	t	Tolak	Lebih Tinggi	
3	Peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK secara keseluruhan.	Mann-Whitney U	Tolak	Lebih Tinggi	

Karman Lanani, 2015

KEMAMPUAN PENALARAN STATISTIS, KOMUNIKASI STATISTIS DAN ACADEMIC HELP-SEEKING MAHASISWA DALAM PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK BERBANTUAN ICT

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

	Hipotesis/Sub Hipotesis	Statistik Uji	H ₀	Hasil Uji	Tabel	
4	Peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKA KAS tinggi	t'	Tolak	Lebih Tinggi	4,14	
5	Peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKA KAS sedang.	Mann-Whitney U	Tolak	Lebih Tinggi		
6	Peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKA KAS rendah.	t	Terima	Sama		
7	Peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKB KAS tinggi.	t	Terima	Sama		
8	Peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKB KAS sedang.	Mann-Whitney U	Tolak	Lebih Tinggi		
9	Peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKB KAS rendah.	Mann-Whitney U	Tolak	Lebih Tinggi		
10	Peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK secara keseluruhan KAS tinggi.	t	Tolak	Lebih Tinggi		
11	Peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK secara keseluruhan KAS sedang.	Mann-Whitney U	Tolak	Lebih Tinggi		
12	Peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK secara keseluruhan KAS rendah.	t'	Terima	Sama		
3. Pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada mahasiswa yang memperoleh PK ditinjau berdasarkan level kelas, keseluruhan, dan KAS.						
1	Pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKA.	Mann-Whitney U	Tolak	Lebih Tinggi		423
2	Pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKB.	t	Tolak	Lebih Tinggi		
3	Pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK secara keseluruhan.	Mann-Whitney U	Tolak	Lebih Tinggi		
4	Pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKA KAS tinggi.	t	Tolak	Lebih Tinggi	4,23	
5	Pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKA KAS sedang.	t'	Terima	Sama		
6	Pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKA KAS rendah.	t	Tolak	Lebih Tinggi		

Hipotesis/Sub Hipotesis		Statistik Uji	H ₀	Hasil Uji	Tabel
7	Pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKB KAS tinggi.	t	Terima	Sama	4,23
8	Pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKB KAS sedang.	Mann-Whitney U	Tolak	Lebih Tinggi	
9	Pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKB KAS rendah.	t	Terima	Sama	
10	Pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK secara keseluruhan KAS tinggi.	Mann-Whitney U	Terima	Sama	
11	Pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK secara keseluruhan KAS sedang.	Mann-Whitney U	Tolak	Lebih Tinggi	
12	Pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK secara keseluruhan KAS rendah.	t	Terima	Sama	
4. Peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada mahasiswa yang memperoleh PK ditinjau berdasarkan level kelas, keseluruhan, dan KAS.					
1	Peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKA.	Mann-Whitney U	Tolak	Lebih Tinggi	4,26
2	Peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKB.	t	Tolak	Lebih Tinggi	
3	Peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK secara keseluruhan.	Mann-Whitney U	Tolak	Lebih Tinggi	
4	Peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKA KAS tinggi.	t	Tolak	Lebih Tinggi	4,26
5	Peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKA KAS sedang.	t'	Terima	Sama	
6	Peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKA KAS rendah.	Mann-Whitney U	Tolak	Lebih Tinggi	
7	Peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKB KAS tinggi.	t	Terima	Sama	
8	Peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKB KAS sedang.	t	Tolak	Lebih Tinggi	
9	Peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKB KAS rendah.	t	Terima	Sama	

	Hipotesis/Sub Hipotesis	Statistik Uji	H ₀	Hasil Uji	Tabel
10	Peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK secara keseluruhan KAS tinggi.	Mann-Whitney U	Tolak	Lebih Tinggi	4,26
11	Peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK secara keseluruhan KAS sedang.	Mann-Whitney U	Tolak	Lebih Tinggi	
12	Peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK secara keseluruhan KAS rendah.	t	Terima	Sama	
5. Pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK ditinjau berdasarkan level kelas, keseluruhan, dan KAS.					
1	Pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKA.	t	Tolak	Lebih Tinggi	4,35
2	Pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKB.	Mann-Whitney U	Tolak	Lebih Tinggi	
3	Pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK secara keseluruhan.	Mann-Whitney U	Tolak	Lebih Tinggi	
4	Pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKA KAS tinggi.	t	Tolak	Lebih Tinggi	4,35
5	Pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKA KAS sedang.	t	Tolak	Lebih Tinggi	
6	Pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKA KAS rendah.	t	Terima	Sama	
7	Pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKB KAS tinggi.	t	Tolak	Lebih Tinggi	
8	Pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKB KAS sedang.	Mann-Whitney U	Tolak	Lebih Tinggi	
9	Pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK pada LKB KAS rendah.	t	Tolak	Sama	
10	Pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK keseluruhan KAS tinggi.	t	Tolak	Lebih Tinggi	
11	Pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK keseluruhan KAS sedang.	Mann-Whitney U	Tolak	Lebih Tinggi	
12	Pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada PK keseluruhan KAS rendah.	t'	Terima	Sama	

Hipotesis/Sub Hipotesis		Statistik Uji	H ₀	Hasil Uji	Tabel
6. Terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian kemampuan penalaran statistis mahasiswa.					
1	Terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian KPS mahasiswa pada LKA.	Grafik	Terima	Tidak Ada Interaksi	4,16
2	Terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian KPS mahasiswa di LKB.	ANOVA dua jaur	Terima	Tidak Ada Interaksi	
3	Terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian KPS mahasiswa secara keseluruhan.	Grafik	Terima	Tidak Ada Interaksi	
7. Terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap peningkatan kemampuan penalaran statistis mahasiswa.					
1	Terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap peningkatan KPS mahasiswa di LKA.	ANOVA dua jaur	Terima	Tidak Ada Interaksi	4,18
2	Terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap peningkatan KPS mahasiswa di LKB.	ANOVA dua jaur	Terima	Tidak Ada Interaksi	
3	Terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap peningkatan KPS mahasiswa secara keseluruhan.	Grafik	Terima	Tidak Ada Interaksi	
8. Terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian kemampuan komunikasi statistis mahasiswa.					
1	Terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian KKS mahasiswa di LKA.	Grafik	Terima	Tidak Ada Interaksi	4,28
2	Terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian KKS mahasiswa di LKB.	ANOVA dua jaur	Terima	Tidak Ada Interaksi	
3	Terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian KKS mahasiswa secara keseluruhan.	Grafik	Terima	Tidak Ada Interaksi	
9. Terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran dan KAS terhadap peningkatan kemampuan komunikasi statistis mahasiswa.					
1	Terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap peningkatan KKS mahasiswa di LKA.	Grafik	Terima	Tidak Ada Interaksi	4,30
2	Terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap peningkatan KKS mahasiswa di LKB.	ANOVA dua jaur	Terima	Tidak Ada Interaksi	
3	Terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap peningkatan KKS mahasiswa secara keseluruhan.	Grafik	Terima	Tidak Ada Interaksi	

	Hipotesis/Sub Hipotesis	Statistik Uji	H ₀	Hasil Uji	Tabel
11. Terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian <i>academic help-seeking</i> (AHS) mahasiswa.					
1	Terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian AHS mahasiswa pada LKA.	ANOVA dua jaur	Terima	Tidak Ada Interaksi	4,37
2	Terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian AHS mahasiswa di LKB.	Grafik	Terima	Tidak Ada Interaksi	
3	Terdapat pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian AHS mahasiswa secara keseluruhan.	Grafik	Terima	Tidak Ada Interaksi	
12. Ada asosiasi antara pencapaian KPS, KKS, dan AHS mahasiswa.					
1	Ada asosiasi antara KPS dan KKS pada data Gabungan (PBP berbantuan ICT&PK).	Chi-Square	Tolak	Ada Asosiasi	4,42
2	Ada asosiasi antara KPS dan AHS pada data Gabungan (PBP berbantuan ICT&PK).	Chi-Square	Tolak	Ada Asosiasi	4,44
3	Ada asosiasi antara KKS dan AHS pada data Gabungan (PBP berbantuan ICT&PK).	Chi-Square	Tolak	Ada Asosiasi	4,46
4	Ada asosiasi antara KPS dan KKS pada PBP berbantuan ICT.	Chi-Square	Terima	Tdk ada Asosiasi	4,48
5	Ada asosiasi antara KPS dan AHS pada PBP berbantuan ICT.	Chi-Square	Terima	Tdk ada Asosiasi	4,50
6	Ada asosiasi antara KKS dan AHS pada PBP berbantuan ICT.	Chi-Square	Terima	Ada Asosiasi	4,52

12. Analisis Hasil Kerja Mahasiswa

a. Analisis Pekerjaan Mahasiswa pada Tes KPS

Telah dijelaskan sebelumnya, bahwa tes kemampuan penalaran statistis diberikan kepada mahasiswa sebelum pembelajaran (pretes) dan sesudah penerapan pembelajaran (postes). Analisis hasil tes tersebut selain digunakan untuk mengetahui pencapaian dan peningkatan KPS mahasiswa sebagai akibat penerapan PBP berbantuan ICT dan PK, juga digunakan untuk mengetahui kemampuan mahasiswa terhadap setiap indikator tes KPS.

Mengukur kemampuan mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK mencapai setiap indikator KPS berdasarkan skor perolehannya dalam menyelesaikan instrumen tes yang diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran. Hasil analisis kemampuan mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA, LKB, dan keseluruhan terhadap pencapaian setiap indikator KPS diuraikan pada Tabel 4.55.

Tabel 4.55 Rata-Rata & Persentase Pencapaian dan Peningkatan Kemampuan Penalaran Statistis Mahasiswa pada setiap level kelas dan Keseluruhan

No	Indikator KPS	L K	Rata-Rata & Persentasi (%)					
			Pencapaian KPS mahasiswa pada Indikator KPS					
			PBP Berbantuan ICT			Konvensional		
			Pretes	Postes	<g>	Pretes	Postes	<g>
1	Mengemukakan argumen dan menarik kesimpulan berdasarkan konsep, aturan dan proses pengujian hipotesis statistik secara terintegrasi (SMI=24).	A	1,27 (5,28)	16,31 (67,85)	0,66 (66,16)	1,20 (5,00)	13,88 (57,83)	0,56 (55,61)
		B	0,73 (3,05)	11,73 (48,87)	0,47 (47,27)	0,80 (3,33)	10,24 (42,67)	0,41 (40,68)
		K	1,00 (4,17)	14,02 (58,41)	0,57 (56,60)	1,00 (4,17)	12,06 (50,25)	0,48 (48,09)
2	Memberikan komentar kritis terhadap suatu data, konsep dan proses informasi statistik (SMI=16).	A	0,11 (0,72)	7,81 (48,79)	0,48 (48,43)	0,16 (1,00)	6,20 (38,75)	0,38 (38,13)
		B	0,00 (0,00)	4,42 (27,64)	0,28 (27,64)	0,00 (0,00)	2,92 (18,25)	0,18 (18,25)
		K	0,06 (0,36)	6,12 (38,22)	0,38 (37,99)	0,08 (0,50)	4,56 (28,50)	0,28 (28,14)

Ket.: LK=Level Kelas; A=Atas; B=Bawah; K =Keseluruhan; dan Total SMI =40

Hasil analisis data pada Tabel 4.55 dapat dijelaskan bahwa: (1) rata-rata dan presentasi pencapaian serta peningkatan kemampuan mahasiswa dalam mengemukakan argumen dan menarik kesimpulan berdasarkan konsep, aturan dan proses pengujian hipotesis statistik secara terintegrasi (indikator 1) yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada yang memperoleh PK pada setiap level kelas dan keseluruhan; (2) rata-rata dan presentasi pencapaian serta peningkatan kemampuan mahasiswa dalam memberikan komentar kritis terhadap suatu data, konsep dan proses informasi statistik (indikator 2) yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada mahasiswa yang memperoleh PK pada setiap level kelas dan keseluruhan; (3) Secara keseluruhan, rata-rata peningkatan kemampuan mahasiswa terhadap indikator pertama menurut kategori Hake dalam kualifikasi peningkatan sedang, sedangkan terhadap indikator kedua pada LKA dan keseluruhan dalam kualifikasi peningkatan sedang, serta pada LKB dalam kualifikasi peningkatan rendah; dan (4) rata-rata dan presentasi pencapaian serta peningkatan kemampuan mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada setiap level kelas dan keseluruhan terhadap indikator pertama lebih tinggi daripada indikator kedua.

b. Analisis Pekerjaan Mahasiswa pada Tes KKS

Analisis hasil tes tersebut selain digunakan untuk mengetahui perbedaan pencapaian dan peningkatan KKS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan yang memperoleh PK, juga digunakan untuk mengetahui perbedaan kemampuan mahasiswa tersebut terhadap setiap indikator tes KKS.

Mengukur kemampuan mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK mencapai setiap indikator KKS berdasarkan skor perolehannya dalam menyelesaikan instrumen tes yang diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran. Hasil analisis kemampuan mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA, LKB, dan keseluruhan terhadap pencapaian setiap indikator KKS diuraikan pada Tabel 4.56.

Tabel 4.56 Rata-Rata & Persentase Pencapaian dan Peningkatan KKS Mahasiswa pada setiap level kelas dan keseluruhan

No	Indikator KKS	LK	Rata-Rata & Persentase Pencapaian Indikator KKS					
			PBP Berbantuan ICT			Konvensional		
			Pretes	Postes	<g>	Pretes	Postes	<g>
1	Menghubungkan masalah nyata dalam bentuk gambar, diagram atau tabel ke dalam idea statistic (SMI= 4).	A	0,00 (0,00)	1,92 (48,08)	0,48 (48,08)	0,00 (0,00)	0,80 (20,00)	0,20 (20,00)
		B	0,00 (0,00)	0,96 (24,04)	0,24 (24,04)	0,00 (0,00)	0,48 (12,00)	0,12 (12,00)
		K	0,00 (0,00)	1,44 (36,06)	0,36 (36,06)	0,00 (0,00)	0,64 (16,00)	0,16 (16,00)
2	Menjelaskan idea, situasi dan relasi statistik secara tertulis, dalam bentuk grafik berdasarkan informasi statistik yang disajikan (SMI= 8).	A	0,00 (0,00)	4,27 (53,36)	0,53 (53,36)	0,00 (0,00)	4,08 (51,00)	0,51 (51,00)
		B	0,00 (0,00)	3,92 (49,00)	0,49 (49,00)	0,00 (0,00)	3,15 (39,42)	0,39 (39,42)
		K	0,00 (0,00)	4,00 (50,00)	0,50 (50,00)	0,00 (0,00)	3,71 (46,39)	0,46 (46,39)
3	Menyusun konjektur suatu pernyataan statistik dan mengungkapkan argumen berdasarkan generalisasi dan investigasi informasi statistic (SMI=12).	A	1,15 (4,61)	6,69 (55,77)	0,51 (51,06)	1,24 (10,33)	5,60 (46,67)	0,41 (40,52)
		B	0,73 (6,08)	5,35 (44,55)	0,41 (40,96)	0,68 (5,67)	3,28 (27,33)	0,23 (22,96)
		K	0,94 (7,85)	6,02 (50,16)	0,46 (46,39)	0,96 (8,00)	4,44 (37,00)	0,32 (31,52)
4	Memahami, menafsirkan, menilai, dan menarik kesimpulan berdasarkan informasi data statistik yang disajikan dalam bentuk table (SMI= 4).	A	0,61 (5,38)	2,31 (57,69)	0,50 (50,00)	0,52 (3,00)	1,64 (41,00)	0,32 (32,18)
		B	0,00 (0,00)	1,92 (48,08)	0,48 (48,00)	0,00 (0,00)	1,52 (38,00)	0,38 (38,00)
		K	0,31 (7,69)	2,11 (52,88)	0,49 (48,95)	0,26 (6,50)	1,58 (39,50)	0,35 (35,29)
5	Menyajikan, mengola, menafsirkan data hasil pengamatan, membuat dugaan dan menilai informasi statistik (SMI=12)	A	0,08 (0,64)	9,15 (78,28)	0,76 (76,13)	0,12 (1,00)	8,84 (73,67)	0,74 (73,40)
		B	0,19 (4,81)	8,30 (69,23)	0,69 (67,68)	0,32 (2,67)	7,56 (63,00)	0,62 (61,98)
		K	0,13 (1,12)	8,73 (72,76)	0,72 (72,45)	0,22 (5,50)	8,20 (68,33)	0,68 (66,49)

Ket.: LK=Level Kelas; A=Atas; B=Bawah; K =Keseluruhan; dan Total SMI = 40

Karman Lanani, 2015

KEMAMPUAN PENALARAN STATISTIS, KOMUNIKASI STATISTIS DAN ACADEMIC HELP-SEEKING MAHASISWA DALAM PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK BERBANTUAN ICT

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Hasil analisis data pada Tabel 4.56 dapat dijelaskan bahwa: (1) rata-rata dan presentasi pencapaian dan peningkatan kemampuan komunikasi statistis (KKS) dalam setiap indikator mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada mahasiswa yang memperoleh PK baik pada setiap level kelas maupun keseluruhan; (2) secara berturutan dari tertinggi hingga terendah, rata-rata dan presentasi pencapaian dan peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT untuk setiap indikator KKS adalah: indikator 5 (tergolong peningkatan tinggi); indikator 2 (tergolong peningkatan sedang); indikator 4 (tergolong peningkatan sedang); indikator 3 (tergolong peningkatan sedang); dan indikator 1 (tergolong peningkatan sedang); dan (3) secara berturutan dari tertinggi hingga terendah, rata-rata dan presentasi pencapaian dan peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PK untuk setiap indikator KKS adalah: indikator 5 (tergolong peningkatan sedang); indikator 2 (tergolong peningkatan sedang); indikator 4 (tergolong peningkatan sedang); indikator 3 (tergolong peningkatan sedang); dan indikator 1 (tergolong peningkatan rendah).

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa pencapaian dan peningkatan terhadap setiap indikator KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada mahasiswa yang memperoleh PK. Secara keseluruhan, peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT terhadap indikator KKS yang ke-lima dalam kualifikasi peningkatan tinggi, serta terhadap empat indikator lainnya dalam kualifikasi peningkatan sedang. Secara keseluruhan, peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PK terhadap indikator KKS yang pertama dalam kualifikasi peningkatan rendah, serta terhadap empat indikator lainnya dalam kualifikasi peningkatan sedang.

c. Perilaku AHS Mahasiswa yang Memperoleh PBP Berbantuan ICT

Pengisian skala *academic help-seeking* (AHS) mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dilaksanakan sesudah penerapan pembelajaran (postes). Analisis hasil pilihan mahasiswa terhadap skala AHS tersebut selain digunakan untuk mengetahui perbedaan pencapaian AHS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK, juga digunakan untuk mengetahui

kecenderungan perilaku AHS mahasiswa pada setiap aspek dan indikatornya. Pilihan mahasiswa terhadap pernyataan instrumen yang menggambarkan perilaku AHS, dianalisis dengan menghitung persentasinya dan diklasifikasi menurut aspek dan indikator AHS.

Hasil analisis rata-rata persentasi data AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada setiap indikator tersebut diuraikan pada Tabel 4.57.

Tabel 4.57 Rata-Rata Persentase Perilaku AHS Mahasiswa menurut Indikator pada Setiap Level Kelas dan Keseluruhan

Aspek	Indikator	LK	Persentasi Pilihan Mahasiswa			
			SS	S	TS	STS
Instrumental (Adaptif)	Mencari bantuan sebagai solusi pemecahan masalah berdasarkan kesulitan yang dialaminya (SMI=24).	A	32,8	53,3	12,2	1,7
		B	33,6	53,8	10,6	2,0
		K	33,2	53,6	11,4	1,8
	Mencari bantuan sehubungan dengan kesulitan tugas dan persiapan ujian (SMI=20)	A	37,0	46,0	12,0	5,0
		B	41,8	46,7	9,7	1,8
		K	39,4	46,4	10,8	3,4
Rata-Rata		T	36,3	50,0	11,1	2,6
Eksekutif	Mencari bantuan dalam bentuk jawaban sesuai masalah (SMI=8).	A	25,0	29,0	31,0	15,0
		B	19,0	38,5	25,0	17,5
		K	22,0	33,5	28,0	16,5
Manfaat Bantuan	Merasakan manfaat mencari bantuan sehubungan dengan pentingnya materi perkuliahan (SMI=.12).	A	35,7	51,7	11,6	1,0
		B	27,0	54,4	15,2	3,4
		K	31,3	53,1	13,4	2,2
	Merasakan manfaat mencari bantuan dalam memahami materi perkuliahan (SMI=16).	A	30,0	52,5	16,5	1,0
		B	35,3	50,0	12,7	2,0
		K	32,6	51,3	14,6	1,5
	Merasakan manfaat bantuan instruktur atau teman dalam mengerjakan tugas dan persiapan ujian (SMI=20).	A	29,4	48,6	18,3	3,7
		B	37,0	49,6	11,7	1,7
		K	33,3	49,2	15,0	2,7
Rata-Rata		T	32,3	51,2	14,3	3,2
Ket.: LKA sebanyak 26 mhs, LKB sebanyak 26 mhs, dan Keseluruhan 52 mhs, SMI=100						

Hasil analisis data pada Tabel 4.57 bahwa, dari 52 mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT rata-rata persentasi pilihan (SS, S, TS, dan STS) pada setiap indikator dapat dijelaskan sebagai berikut: (1) Indikator pertama, SS = 33,2%, S = 53,6%, TS = 11,4%, dan STS = 1,8%; (2) Indikator dua, SS = 39,4%, S = 46,4%, TS = 10,8%, dan STS = 3,4%; (3) Indikator tiga, SS = 22,0%, S = 33,5%, TS = 28,0%, dan STS = 16,5%; (4) Indikator empat, SS = 31,3%, S = 53,1%, TS = 13,4%, dan STS = 2,2%; (5) Indikator lima, SS = 32,6%, S = 51,3%, TS = 14,6%, dan STS = 1,5%; serta (6) Indikator enam, SS = 33,3%, S = 49,2%, TS = 15,0%, dan STS = 2,7%. Pilihan sangat setuju (SS) tertinggi pada indikator dua, dan terendah pada indikator tiga.

Berdasarkan rata-rata persentasi pilihan sangat setuju (SS) dan setuju (S) menunjukkan bahwa sebanyak 86,3% mahasiswa mencari bantuan akademik (*academic help-seeking*) yang bersifat adaptif, dan berdasarkan pilihan tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS) terdapat 13,7% mahasiswa tidak mencari bantuan akademik yang bersifat adaptif dari 52 mahasiswa. Sebanyak 55,5% mahasiswa mencari bantuan akademik yang bersifat eksekutif dan 44,5% tidak mencari bantuan akademik yang bersifat eksekutif. Dan sebanyak 83,5% mahasiswa merasakan manfaat mencari bantuan akademik, 16,5% belum merasakan manfaat dari mencari bantuan akademik. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa dalam belajar pengantar statistika melalui PBP berbantuan ICT cenderung mencari bantuan akademik dan merasakan manfaat mencari bantuan akademik serta sebagian kecil mahasiswa yang menolak mencari bantuan akademik.

13. Aktivitas Dosen dan Mahasiswa dalam Pembelajaran

PBP berbantuan ICT dan PK yang diterapkan pada mahasiswa berlangsung selama 10 (sepuluh) pertemuan. Pengamatan aktivitas dosen dalam pembelajaran berdasarkan skala penilaian: (1) ya, menunjukkan melaksanakan aktivitas sesuai pedoman pembelajaran yang dipersiapkan; (2) tidak jelas, menunjukkan melaksanakan aktivitas yang tidak jelas; dan (3) tidak, menunjukkan tidak melaksanakan aktivitas sesuai pedoman pembelajaran yang dipersiapkan. Pengamatan aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran berdasarkan skala penilaian: (1) kurang=1, (2) cukup=2, (3) baik=3, dan (4) sangat baik = 4.

a. Aktivitas Dosen dalam PBP berbantuan ICT

Hasil pengamatan observer bahwa pada awal pembelajaran dosen (peneliti) mengalami beberapa kesulitan, diantaranya: (1) pertanyaan arahan yang diajukan dosen belum ada mahasiswa yang menjawabnya; (2) menjelaskan pengantar materi yang akan dipelajari terlalu cepat dan singkat sehingga lambat dicerna oleh mahasiswa; (3) membimbing mahasiswa untuk memahami masalah otentik masih lambat direspon oleh mahasiswa; dan (4) belum melakukan penilaian terhadap hasil kerja mahasiswa baik secara kelompok maupun secara individu.

Hasil diskusi dengan observer bahwa kesulitan ini disebabkan mahasiswa masih takut salah atau ragu-ragu dalam menjawab pertanyaan dan belum terbiasa dengan model pembelajaran tersebut. Selain itu, materi yang harus dipelajari dan masalah proyek yang dikerjakan terlalu banyak sehingga tidak cukup waktu untuk diselesaikannya. Mengatasi kesulitan tersebut dilakukan pendekatan secara personal kepada mahasiswa agar mereka merasa akrab dan terbiasa, menyederhanakan pertanyaan arahan, membatasi materi yang diberikan untuk setiap pertemuan dan menambah jumlah pertemuan. Hal ini yang mendorong mahasiswa lebih termotivasi terlibat dalam kegiatan pembelajaran sehingga pada pertemuan-pertemuan berikutnya kesulitan-kesulitan tersebut teratasi dengan baik.

Hasil pengamatan observer terhadap aktivitas dosen dalam melaksanakan setiap komponen selama PBP berbantuan ICT dijelaskan pada Tabel 4.58.

Tabel 4.58. Hasil Pengamatan Aktivitas Dosen dalam PBP Berbantuan ICT

No	Tahapan Pembelajaran	Rata-Rata Persentasi Aktivitas Dosen oleh Observer			Ket.
		LKA	LKB	Total	
1	Tahap Perencanaan	99,28	98,57	98,92	Sangat Baik
2	Tahap Pelaksanaan				
	<i>Eksploration</i>	94,37	96,25	95,94	Sangat Baik
	<i>Presentation</i>	98,33	100	99,17	
	<i>Assimilation dan Organization</i>	95,00	93,33	94,17	
	<i>Resitation</i>	95,00	97,50	96,25	
	<i>Clossing</i>	96,25	95,00	95,62	
3	Tahap Evaluasi	70,00	60,00	65,00	Baik
	Total	92,61	91,52	92,15	Sangat Baik

Berdasarkan data pada Tabel 4.58 dapat dijelaskan bahwa: (1) rata-rata persentasi aktivitas dosen dalam mempersiapkan dan melaksanakan PBP berbantuan ICT secara keseluruhan sudah sangat baik atau mencapai 92,15%; (2) rata-rata persentasi aktivitas dosen dalam mempersiapkan dan melaksanakan PBP berbantuan ICT pada mahasiswa LKA lebih tinggi daripada mahasiswa LKB; dan (3) rata-rata persentasi aktivitas dosen pada setiap komponen sudah sangat baik atau mencapai 92,15%, kecuali pada komponen atau tahap evaluasi yang baru mencapai 65% atau dalam kategori cukup.

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa aktivitas dosen dalam merencanakan dan melaksanakan setiap tahap dan komponen PBP berbantuan ICT sudah maksimal sesuai pedoman pembelajaran yang dipersiapkan. Namun, pelaksanaan tahap evaluasi belum maksimal sehingga masih perlu ditingkatkan, dan rendahnya pelaksanaan pada tahap evaluasi dipengaruhi oleh keterlambatan mahasiswa secara individu dalam memahami dan menyelesaikan proyek masalah. Hal ini yang merupakan suatu kelemahan dalam penerapan PBP berbantuan ICT, dimana mahasiswa belum dapat menyelesaikan laporan individu dalam proses pembelajaran. Kelemahan tersebut disebabkan oleh mahasiswa hanya terkonsentrasi pada persiapan laporan dan presentasi kelompok, serta kurangnya fasilitas belajar, sehingga dirasakan adanya keterbatasan waktu belajar di kelas. Mengatasi kelemahan ini, sebaiknya proyek masalah sebagai tugas individu mahasiswa dirumuskan secara periodik dan dievaluasi diakhir perkuliahan.

b. Aktivitas Dosen dalam Pembelajaran Konvensional

Hasil pengamatan observer tentang aktivitas dosen dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran konvensional pada mahasiswa kelompok kontrol terlaksana dengan baik dan sedikit masalah. Masalah yang dihadapi dosen sehubungan dengan penyiapan *hand out* sesuai jumlah mahasiswa dan persediaan buku sumber oleh mahasiswa itu sendiri yang masih sangat terbatas. Selain sudah terbiasa mengikuti perkuliahan secara konvensional, mahasiswa juga tidak merasa terbebani dengan adanya aktivitas perkuliahan yang berpusat pada dosen.

Hasil pengamatan observer tersebut dijelaskan pada Tabel 4.59.

Tabel 4.59 Hasil Pengamatan Aktivitas Dosen dalam PK

No	Tahapan Pembelajaran	Rata-Rata Persentasi Aktivitas Dosen oleh Observer			Ket.
		LKA	LKB	Total	
1	Tahap Perencanaan	97,92	98,33	98,13	Sangat Baik
2	Tahap Pelaksanaan				
	Pendahuluan	97,50	99,17	98,33	Sangat Baik
	Kegiatan Inti	98,13	98,13	98,13	
	Penutup	93,33	98,33	95,83	
3	Rata-Rata Total	96,72	98,49	97,61	

Berdasarkan data pada Tabel 4.59 dapat dijelaskan bahwa: (1) rata-rata persentasi aktivitas dosen dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran konvensional secara keseluruhan mencapai 97,61% atau sudah sangat baik; (2) rata-rata persentasi aktivitas dosen dalam mempersiapkan dan melaksanakan pembelajaran konvensional pada mahasiswa LKB lebih tinggi daripada mahasiswa LKA; dan (3) rata-rata persentasi aktivitas dosen pada setiap komponen lebih dari 91% atau sudah sangat baik.

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa aktivitas dosen dalam merencanakan dan melaksanakan setiap tahapan dan komponen pembelajaran konvensional sudah maksimal sesuai pedoman pembelajaran yang dipersiapkan. Setiap komponen atau tahap pembelajaran berjalan sesuai yang direncanakan atau telah dilaksanakan sebagaimana mestinya. Hasil pengamatan observer menunjukkan bahwa aktivitas dosen dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran konvensional pada mahasiswa LKA mencapai 96,72% lebih rendah dari mahasiswa LKB yang mencapai 98,49%. Secara keseluruhan, aktivitas dosen mencapai 97,61%.

Secara umum dosen (peneliti) telah merencanakan dan melaksanakan PBP berbantuan ICT dan PK secara maksimal atau telah sesuai standar penilaian yang dipersiapkan. Aktivitas dosen dalam pembelajaran konvensional mencapai 97,61% lebih tinggi dibandingkan PBP berbantuan ICT yang mencapai 92,15%. Demikian pula perencanaan dan pelaksanaan pada setiap tahap dan komponen pembelajaran konvensional dibandingkan PBP berbantuan ICT. Aktivitas dosen pada setiap komponen pembelajaran konvensional pada tahap penutup dengan standar nilai minimal 95,83% dan pada tahap pendahuluan mencapai standar maksimum 98,33%. Sementara itu, PBP berbantuan ICT pada tahap evaluasi mencapai standar nilai minimal 65% dan pada tahap perencanaan mencapai standar nilai maksimum 98,92%. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas dosen dalam merencanakan dan melaksanakan kedua pembelajaran tersebut adalah berbeda, namun berdasarkan standar penilaiannya kedua pembelajaran tersebut telah dilaksanakan secara baik.

c. Aktivitas Mahasiswa dalam PBP Berbantuan ICT

PBP berbantuan ICT yang diterapkan pada mahasiswa kelompok eksperimen berlangsung selama 10 kali pertemuan. Setiap pertemuan dilakukan pengamatan terhadap aktivitas mahasiswa oleh dua observer. Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui keaktifan mahasiswa dalam melaksanakan PBP berbantuan ICT. Hasil pengamatan observer dan peneliti bahwa pada awalnya penerapan PBP berbantuan ICT suasana kelas kurang dinamis dan kurang kondusif. Hal ini disebabkan oleh: (1) mahasiswa belum berani menjawab pertanyaan dosen; (2) belum memahami materi sehingga mengalami kesulitan memecahkan proyek masalah (LKM) yang mengakibatkan interaksi antar mahasiswa dalam diskusi kelompok belum berkembang secara dinamis; (3) belum terbiasa dengan pembelajaran itu; dan (4) masih banyak mahasiswa yang belum dapat menggunakan *software* SPSS meskipun sudah diberikan panduan penggunaannya.

Melalui motivasi dan pendekatan yang intensif mahasiswa diarahkan membaca buku sumber yang dimilikinya dan *hand out* yang diberikan, berusaha memahami materi, memahami masalah pertanyaan-pertanyaan LKM, dan diberikan kesempatan bertanya. Motivasi tersebut, mengantarkan mahasiswa menjadi semakin terbiasa melaksanakan pembelajaran. Mengatasi kelemahan media bantu pengolahan data statistik, diberikan pelatihan (tutorial) penggunaan *software* SPSS untuk mengolah data statistik.

Hasil pengamatan observer terhadap aktivitas mahasiswa berdasarkan skala penilaian: (1) kurang=1, (2) cukup=2, (3) baik=3, dan (4) sangat baik = 4, dijelaskan pada Tabel 4.60.

Tabel 4.60 Hasil Observasi Aktivitas Mahasiswa pada PBP Berbantuan ICT

No	Aktivitas Mahasiswa	Persentase Aktivitas Mhs.			Ket.
		LKA	LKB	Total	
1	<i>Exploration</i>	78,75	81,50	80,25	Baik Sekali
2	<i>Presentation</i>	81,50	79,50	80,50	
3	<i>Assimilation dan Organization</i>	74,00	71,50	73,00	
4	<i>Resitation</i>	85,75	86,25	86,00	
5	<i>Closing</i>	83,75	86,25	85,00	
Rata-Rata		80,75	81,00	81,00	

Berdasarkan data pada Tabel 4.60 dapat dijelaskan bahwa rata-rata pencapaian aktivitas mahasiswa dalam melaksanakan PBP berbantuan ICT baik pada LKA mencapai 80,75%, LKB mencapai 81,00% dan keseluruhan mencapai 81,00% atau dalam kategori baik. Meskipun terdapat beberapa komponen dalam kategori cukup, namun secara umum dapat dikatakan bahwa mahasiswa telah secara aktif telah melaksanakan pembelajaran untuk membahas, menyelesaikan, dan mempresentasikan proyek masalah yang bersifat otentik yang dipilihnya.

d. Aktivitas Mahasiswa dalam Pembelajaran Konvensional

Berbeda dengan mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT, aktivitas mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional berdasarkan hasil pengamatan observer pada prinsipnya tidak mengalami kesulitan dalam aktivitas pembelajaran. Hasil pengamatan observer tentang aktivitas mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional dijelaskan pada Tabel 4.61.

Tabel 4.61 Hasil Observasi Aktivitas Mahasiswa pada PK

No	Aktivitas Mahasiswa	Persentase Aktivitas Mhs			Ket.
		LKA	LKB	Total	
1	Pendahuluan	91,00	86,75	87,25	Baik Sekali
2	Kegiatan Inti	78,75	80,35	79,50	
3	Penutup	78,00	97,00	75,00	
Rata-Rata		81,75	80,50	81,00	

Berdasarkan data pada Tabel 4.61 dapat dijelaskan bahwa rata-rata pencapaian aktivitas mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran konvensional pada setiap level kelas dan keseluruhan tergolong baik. Rata-rata pencapaian aktivitas mahasiswa pada LKA mencapai 81,75%, LKB mencapai 80,50%, dan keseluruhan mencapai 81,00%. Pencapaian mahasiswa pada LKA sedikit lebih tinggi daripada mahasiswa pada LKB. Secara keseluruhan, aktivitas mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional setara dengan aktivitas mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT yaitu mencapai 81,00%. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa telah secara aktif mengikuti perkuliahan pengantar statistika melalui pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT dan pembelajaran konvensional.

e. *Aktivitas Academic Help-Seeking* Mahasiswa dalam PBP Berbantuan ICT

Pengamatan aktivitas *academic help-seeking* (AHS) mahasiswa dalam PBP berbantuan ICT dilakukan oleh observer terhadap setiap kelompok mahasiswa selama kegiatan pembelajaran. Aktivitas AHS mahasiswa diamati sesuai pedoman observasi (Lampiran A.4). Hasil pengamatan aktivitas AHS mahasiswa dalam 10 (sepuluh) pertemuan (data Lampiran I.7), rangkumannya diuraikan pada Tabel 4.62.

Tabel 4.62. Hasil Pengamatan Aktivitas *Academic Help-Seeking* Mahasiswa

Kelompok Mahasiswa	Rata-Rata dan Presentasi Aktivitas AHS Mahasiswa					
	LKA	%	LKB	%	Keseluruhan	%
I	0,722	72,2	0,717	71,7	0,719	71,9
II	0,700	70,0	0,748	74,8	0,724	72,4
III	0,743	74,3	0,730	73,0	0,736	73,6
IV	0,756	75,6	0,730	73,0	0,743	74,3
V	0,747	74,7	0,761	76,1	0,754	75,4
Jumlah	0,736	73,6	0,737	73,7	0,735	73,5

Dari data Tabel 4.62 dapat dijelaskan bahwa: (1) rata-rata aktivitas AHS mahasiswa level kelas atas (LKA) sebesar 0,736 dengan persentasi sebesar 73,6% lebih rendah daripada mahasiswa level kelas bawah (LKB) sebesar 0,737 dengan persentasi mencapai 73,7%; dan (2) secara keseluruhan, rata-rata aktivitas AHS mahasiswa mencapai 0,735 dengan persentasi sebesar 73,5% dalam kualifikasi baik; dan (3) rata-rata dan persentasi aktivitas AHS mahasiswa LKA LKB, dan secara keseluruhan dalam kualifikasi baik.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat dikatakan bahwa secara keseluruhan mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT melakukan aktivitas AHS mahasiswa dalam pembelajaran pengantar statistika. Aktivitas AHS mahasiswa LKB lebih tinggi daripada mahasiswa LKA. Artinya, penerapan PBP berbantuan ICT dapat menciptakan aktivitas AHS mahasiswa. Dengan kata lain, PBP berbantuan ICT dapat mendorong terciptanya aktivitas AHS dalam menemukan solusi untuk mengatasi permasalahan belajar mahasiswa.

B. Pembahasan dan Temuan Penelitian

Pada bagian ini akan diuraikan pembahasan hasil penelitian. Komponen yang diuraikan dalam pembahasan ini meliputi: kemampuan awal statistis (KAS), kemampuan penalaran statistis (KPS), kemampuan komunikasi statistis (KKS), *academic help-seeking* (AHS), asosiasi antara KPS, KKS, dan AHS; Ilustrasi penerapan PBP berbantuan ICT, dan miskonsepsi mahasiswa dalam menyelesaikan tes statistika.

1. Kemampuan Awal Statistis Mahasiswa

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa rata-rata KAS antara LKA dan LKB berbeda secara signifikan. Hal ini menggambarkan bahwa kemampuan statistis mahasiswa LKA lebih baik dibandingkan mahasiswa LKB. Selain itu, temuan ini memperkuat pemilahan mahasiswa dalam LKA dan LKB yang dilakukan program studi berdasarkan kemampuan awal matematika. Perbedaan KAS mahasiswa antara LKA atau LKB tersebut sebagai pedoman dibentuknya kelompok yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada setiap level kelas. Selanjutnya, hasil uji statistik rata-rata KAS antara mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA secara signifikan adalah setara, demikian pula rata-rata KAS antara mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKB. Kesetaraan tersebut menggambarkan bahwa tindakan penelitian ini berpijak pada kondisi kemampuan awal statistis mahasiswa yang seimbang antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK.

Pengelompokan mahasiswa berdasarkan kesetaraan KAS tersebut sejalan dengan yang dijelaskan Wahyudin (2012: 253) bahwa pengetahuan awal peserta didik berpengaruh pada apa yang dipelajarinya saat ini. Apa yang dipelajari peserta didik sangat bergantung pada apa yang telah diketahuinya. Semakin banyak yang diketahui dan dilakukan seseorang semakin mudah baginya untuk dapat mempelajari materi baru. Konsepsi tentang apa yang peserta didik ketahui dapat membantu tenaga pengajar dalam merencanakan pembelajaran untuk menghubungkan antara pengetahuan baru dengan pengetahuan awal. Vygotsky (Slavin, 2011) juga mengemukakan bahwa tingkat pengetahuan yang berbeda

berimplikasi pada keinginan menyusun pembelajaran kooperatif antara kelompok siswa dan pemanfaatan *scaffolding* terhadap setiap siswa dalam interaksi pembelajaran. Menurut Triyanto (2007) bahwa salah satu penyebab peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami suatu pengetahuan tertentu karena tidak terjadinya hubungan dengan pengetahuan awal.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka pengelompokan mahasiswa berdasarkan kesetaraan KAS untuk menelaah lebih mendalam perbedaan pencapaian dan peningkatan KPS, KKS, dan AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK berdasarkan level kelas, keseluruhan dan ditinjau dari KAS. Pengelompokan tersebut juga untuk mengetahui pengaruh langsung dan pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan faktor KAS terhadap pencapaian dan peningkatan KPS dan KKS serta pencapaian AHS mahasiswa berdasarkan level kelas dan keseluruhan.

2. Kemampuan Penalaran Statistis Mahasiswa

a. Pencapaian Kemampuan Penalaran Statistis Mahasiswa

Hasil analisis data pada Tabel 4.10 menunjukkan bahwa pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT secara signifikan lebih tinggi daripada pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PK pada setiap level kelas dan keseluruhan. Kesimpulan ini berdasarkan hasil uji statistik bahwa terdapat perbedaan rata-rata pencapaian KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK.

Perbedaan rata-rata pencapaian KPS mahasiswa pada setiap level kelas dan keseluruhan memberikan gambaran bahwa kontribusi PBP berbantuan ICT lebih baik dibandingkan PK dalam menghasilkan KPS mahasiswa. Sebaliknya, besarnya nilai koefisien variasi pencapaian KPS mahasiswa menggambarkan bahwa penyebaran pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT kurang seragam dibandingkan yang memperoleh PK. Hal ini sesuai penjelasan (Irianto, 2014; Sudjana, 2005) bahwa koefisien variasi merupakan petunjuk atas baik buruknya penyebaran suatu data, dan semakin kecil koefisien variasi berarti semakin baik distribusi skornya.

Lebih baiknya kemampuan penalaran statistis mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dibandingkan pembelajaran konvensional menunjukkan bahwa PBP berbantuan ICT lebih baik dalam memberikan menghasilkan kemampuan penalaran statistis dibandingkan pembelajaran konvensional. Kemampuan penalaran statistis mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA dalam kategori cukup dan pada LKB dalam kategori kurang, sedangkan kemampuan KPS mahasiswa yang memperoleh PK baik pada LKA maupun pada LKB dalam kategori kurang. Secara keseluruhan, kemampuan penalaran statistis mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK dalam kategori kurang. Meskipun demikian, dapat dikatakan bahwa PBP berbantuan ICT dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan penalaran statistis mahasiswa.

Hasil penelitian ini relevan dengan temuan Dasari (2009) bahwa kemampuan penalaran statistis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran model PACE lebih baik daripada pembelajaran konvensional. Rata-rata kemampuan penalaran statistis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran model PACE lebih besar daripada rata-rata penalaran statistis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Selanjutnya, hasil penelitian ini juga relevan dengan temuan Ulpah (2013) bahwa siswa MA yang mendapat pembelajaran kontekstual mempunyai kemampuan penalaran statistis (KPS) lebih tinggi daripada KPS siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil dan temuan penelitian di atas dapat diprediksi bahwa penerapan PBP berbantuan ICT memiliki dampak atau berkontribusi terhadap terbentuknya kemampuan penalaran statistis mahasiswa. Dampak pembelajaran yang dihitung menggunakan rumus *effect size* bertujuan untuk mengetahui besar kontribusi pembelajaran itu dalam menghasilkan kemampuan belajar mahasiswa. Hasil hitung *effect size* (Tabel 4.53) menunjukkan bahwa penerapan PBP berbantuan ICT berdampak positif terhadap pencapaian kemampuan penalaran statistis mahasiswa. Dampak PBP berbantuan ICT terhadap pencapaian kemampuan penalaran statistis pada mahasiswa LKA dalam kualifikasi sedang,

dan mahasiswa LKB dalam kualifikasi tinggi, dan secara keseluruhan dalam kualifikasi sedang.

Dampak PBP berbantuan ICT pada mahasiswa LKB lebih tinggi daripada mahasiswa LKA. Hal ini menunjukkan bahwa kontribusi PBP berbantuan ICT terhadap pencapaian kemampuan penalaran statistis mahasiswa pada LKB lebih baik dibandingkan pada LKA. Hal ini menggambarkan bahwa mahasiswa LKB lebih banyak mengambil manfaat PBP berbantuan ICT untuk meningkatkan kemampuan belajarnya dibandingkan dengan mahasiswa LKA. Meskipun kemampuan penalaran statistis mahasiswa pada LKB lebih rendah dibandingkan mahasiswa pada LKA, namun dampak PBP berbantuan ICT pada mahasiswa LKB lebih besar dibandingkan mahasiswa LKA.

Kondisi ini sangat dimungkinkan, mahasiswa pada LKA mencapai kemampuan penalaran statistis lebih tinggi karena memiliki kemampuan awal statistis yang lebih tinggi pula dibandingkan mahasiswa pada LKB. Dampak PBP berbantuan ICT terhadap pencapaian kemampuan penalaran statistis mahasiswa pada LKB lebih besar dibandingkan mahasiswa pada LKA, menggambarkan bahwa PBP berbantuan ICT dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan penalaran statistis mahasiswa, terutama pada mahasiswa level kelas bawah yang lebih banyak mengambil manfaat pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan penalaran statistisnya dibandingkan mahasiswa LKA.

Temuan ini sesuai dengan hasil pengamatan observer bahwa aktivitas mahasiswa LKB yang memperoleh PBP berbantuan ICT mencapai 81,00% lebih aktif dibandingkan mahasiswa LKA yang mencapai 80,75%. Secara umum dapat dikatakan bahwa aktivitas mahasiswa dalam melaksanakan PBP berbantuan ICT dalam kategori baik. Dengan kata lain, dapat dikatakan bahwa mahasiswa secara aktif telah melaksanakan pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT dengan baik untuk membahas, menyelesaikan, dan mempresentasikan proyek masalah berdasarkan data statistik yang bersifat otentik.

Lebih tingginya aktivitas mahasiswa LKB dalam PBP berbantuan ICT dibandingkan mahasiswa LKA diprediksi sebagai suatu faktor yang menyebabkan lebih besarnya dampak pembelajaran tersebut. Asumsi ini sesuai yang dijelaskan

Piaget bahwa, perkembangan kognitif sebagian besar ditentukan oleh interaksi aktif mahasiswa dengan lingkungan (Nur, 1988). Selain itu, relevan dengan prinsip konstruktivisme menurut Driver dan Bell, bahwa pembelajaran dapat mengantarkan siswa mengkonstruksi konsep-konsep suatu materi sebagai akibat proses aktifnya siswa memanfaatkan pembelajaran tersebut (Isjoni, 2010).

Selanjutnya, ketercapaian kemampuan penalaran statistis mahasiswa ditinjau pada setiap indikator yang diukur (Tabel 4.55) menunjukkan bahwa presentase pencapaian dan peningkatan kemampuan mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT terhadap indikator pertama lebih tinggi daripada indikator kedua. Begitu juga dengan mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Presentase pencapaian dan peningkatan KPS berdasarkan indikator (1 & 2) pada mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi dibandingkan mahasiswa yang memperoleh PK pada setiap level kelas dan keseluruhan. Peningkatan kemampuan penalaran statistis mahasiswa terhadap indikator pertama dan kedua dalam kualifikasi peningkatan sedang, namun pada mahasiswa LKB terhadap indikator kedua dalam kualifikasi peningkatan rendah.

Implementasi PBP berbantuan ICT penelitian ini sejalan dengan yang dikemukakan Thomas (2000) bahwa fokus penerapan PBP terletak pada konsep-konsep dan prinsip-prinsip inti dari suatu disiplin ilmu, melibatkan mahasiswa dalam investigasi pemecahan masalah, kegiatan tugas-tugas bermakna, dan memberi kesempatan kepada mahasiswa bekerja secara otonom untuk mengkonstruksi pengetahuan dan menghasilkan produk nyata, sehingga mendorong tumbuhnya kompetensi kreativitas, kemandirian, tanggungjawab, kepercayaan diri, berpikir kritis dan analitis. Menurut Gaer (1998), PBP memiliki peran untuk membuat pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna kepada mahasiswa yang sedang belajar di perguruan tinggi.

Inspirasi tersebut sesuai dengan aktivitas mahasiswa melalui PBP berbantuan ICT bahwa mahasiswa aktif berinteraksi dengan temannya, mengkaji konsep statistika, menganalisis, menginterpretasi, menarik kesimpulan, dan memberikan komentar kritis terhadap proyek masalah statistik yang bersifat otentik yang dibahas secara kolaboratif. Selanjutnya, saat mempresentasikan

laporan portofolio kelompok dalam diskusi kelas, mahasiswa dapat menjelaskan hasil kerja kelompoknya kepada mahasiswa lainnya. Karena masalah proyek pada setiap kelompok kolaboratif berbeda pada data statistiknya, namun pertanyaan-pertanyaan masalah yang sama, mengantarkan terjadi interaksi tanya jawab antar mahasiswa dan juga dilengkapi oleh penjelasan instruktur. Interaksi ini menciptakan aktivitas berpikir dan bernalar serta memicu terjadinya adaptasi pikiran pada mahasiswa. Menurut Piaget (1970) bahwa adaptasi pikiran ke dalam suatu realitas sebagai stimulus terciptanya perkembangan struktur kognitif yang selalu beradaptasi dan berubah selama perkembangan mental seseorang terhadap lingkungannya (Suparno, 1997).

Kondisi ini juga sesuai penjelasan beberapa mahasiswa sebagai hasil wawancara bahwa mereka merasa senang dan termotivasi untuk belajar melalui PBP berbantuan ICT. Penjelasan mahasiswa bahwa proses membahas proyek masalah yang bersifat otentik membuat mereka “merasa memiliki banyak kesempatan untuk mengembangkan pengetahuannya”, “meningkatkan motivasi belajar”, “dirasakan mendorong hasil belajar”, “memahami masalah”, “dapat mengukur kemampuan sendiri”, dan “PBP berbantuan ICT sesuai untuk diterapkan pada kalangan mahasiswa di perguruan tinggi”. Temuan ini sesuai komendasi Baran & Maskan (2010) bahwa PBP sangat berguna bagi peningkatan profesionalitas mahasiswa calon guru di tingkat universitas. Garfield dan Change bahwa pembelajaran proyek dengan tugas masalah otentik dapat membantu instruktur untuk mengetahui seberapa baik mahasiswa berpikir dan bernalar dengan ide-ide statistik (Ying Cui, *et al*, 2010). Interaksi antara mahasiswa dalam membahas dan menyelesaikan masalah statistik yang bersifat otentik selama proses PBP berbantuan ICT juga dapat mengakibatkan terjadinya *equilibration* dalam sistem kognitifnya (Ormrod, 2008).

Menurut Berk bahwa implikasi perkembangan kognitif dalam pembelajaran berfokus pada proses pemikiran siswa, keterlibatan aktif yang diprakarsai oleh siswa, dan penerimaan atas perbedaan kemajuan perkembangan masing-masing orang (Slavin, 2011). Vygotsky (1978) meyakini bahwa fungsi mental yang lebih tinggi pada umumnya muncul dalam percakapan dan kerjasama

antar individu sebelum fungsi mental yang lebih tinggi itu terserap ke dalam individu tersebut. Keberhasilan untuk memperoleh level pengetahuan yang lebih tinggi ini sering kali ditentukan oleh interaksi dengan teman sebaya yang lebih tinggi level pengetahuannya (Prabawanto, 2013).

Hakikat pembelajaran sosial Vygotsky yang menyarankan penggunaan kelompok belajar dengan kemampuan campuran untuk meningkatkan perubahan konsep, mendukung metode pengajaran di ruang kelas yang menekan diterapkannya PBP. PBP berbantuan ICT menciptakan terjadinya interaksi sosial antar mahasiswa dengan sumber informasi melalui belajar kolaboratif. Kegiatan pembelajaran membawa mahasiswa aktif menelaah pengetahuan statistika, mengaitkan informasi statistik pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif, memahami prosedur dan proses statistika sehingga mendorong terbentuknya kemampuan penalaran statistis.

Merujuk pada temuan penelitian dan beberapa pandangan tersebut dapat dikatakan bahwa PBP berbantuan ICT lebih baik daripada PK dalam berkontribusi terhadap pencapaian KPS mahasiswa. Penerapan PBP berbantuan ICT mengantarkan mahasiswa untuk saling tukar pendapat, melengkapi pengetahuan, memberikan inspirasi, meningkatkan motivasi belajar, memahami masalah, dan dapat mengukur kemampuan sendiri sehingga mendorong terciptanya peningkatan kemampuan penalaran statistis.

b. Pencapaian Kemampuan Penalaran Statistis Mahasiswa menurut KAS

Hasil analisis data pada Tabel 4.7 bahwa skor rata-rata pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih besar daripada yang memperoleh PK pada setiap level kelas, keseluruhan, dan ditinjau dari KAS (tinggi, sedang, rendah). Kecuali pada LKA kategori KAS rendah, skor rata-rata pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PK lebih besar daripada yang memperoleh PBP berbantuan ICT.

Pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA dengan KAS tinggi dalam kategori baik, KAS sedang dalam kategori cukup, dan KAS rendah dalam kategori kurang, sedangkan yang memperoleh PK dengan

KAS tinggi dalam kategori cukup, KAS sedang dan rendah dalam kategori kurang. Pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKB dengan KAS (tinggi, sedang, rendah) dalam kategori kurang. Secara keseluruhan, pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dengan KAS tinggi dalam kategori cukup, KAS sedang dan rendah dalam kategori kurang, dan yang memperoleh PK dengan KAS (tinggi, sedang, rendah) dalam kategori kurang.

Berdasarkan temuan tersebut, dapat dikatakan bahwa penerapan PBP berbantuan ICT berkontribusi lebih baik, meskipun menghasilkan pencapaian KPS mahasiswa yang heterogen dibandingkan PK. Artinya, motivasi mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dalam berupaya menelaah konsep, prosedur dan proses statistika lebih baik dibandingkan mahasiswa yang memperoleh PK. Terciptanya motivasi belajar mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT sesuai penjelasan Clegg & Berch bahwa melalui pembelajaran kerja proyek, kreativitas dan motivasi mahasiswa akan meningkat (Wena, 2013). Selanjutnya, juga sesuai temuan Kaldi, *et al* (2011) bahwa pembelajaran berbasis proyek siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan dan kemahiran bekerja dalam kelompok, namun juga meningkatkan *self-efficacy*, motivasi serta sikap positif terhadap teman sebaya (Omar & Puteh, 2012).

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa rata-rata pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT secara signifikan lebih tinggi daripada yang memperoleh PK pada LKA untuk KAS (tinggi, sedang), pada LKB dan keseluruhan untuk KAS (tinggi, sedang, rendah). Sementara itu, pada LKA untuk KAS rendah pencapaian KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK secara signifikan adalah sama. Olehnya itu dapat disimpulkan bahwa pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada yang memperoleh PK ditinjau berdasarkan KAS tinggi dan sedang. Kecuali pada LKA untuk KAS rendah yang menunjukkan tidak terdapat perbedaan antara kedua pembelajaran tersebut.

Temuan penelitian ini sejalan dengan temuan Dasari (2009) bahwa kemampuan penalaran statistis mahasiswa pendidikan matematika dengan

kemampuan awal menengah dan atas yang memperoleh pembelajaran model PACE lebih baik daripada mahasiswa pendidikan matematika dengan kemampuan awal menengah dan atas yang memperoleh pembelajaran konvensional. Namun, temuan penelitian ini berbeda dengan temuan Dasari (2009) untuk kategori KAS rendah bahwa kemampuan penalaran statistis mahasiswa pendidikan matematika dengan kemampuan awal rendah yang memperoleh pembelajaran model PACE lebih baik daripada pembelajaran konvensional.

Pencapaian KPS mahasiswa berdasarkan KAS penelitian ini sesuai prinsip konstruktivisme oleh Driver dan Bel bahwa belajar merupakan suatu proses mengkonstruksi pengetahuan tidak hanya bergantung dari pengalaman belajar diruang kelas, tetapi juga tergantung pada pengetahuan sebelumnya (Isjoni, 2010). Penerapan PBP berbantuan ICT menciptakan terjadinya adaptasi pikiran mahasiswa ke dalam suatu masalah statistik dan mengantarkan perkembangan kognitif mahasiswa secara intelektual beradaptasi dan berkoordinasi dengan lingkungan. Hal ini sesuai pendapat Piaget bahwa proses pengetahuan itu pada dasarnya adalah perkembangan struktur mental dan berkoordinasi dengan lingkungan melalui adaptasi pikiran ke dalam suatu realitas (Suparno, 1997).

Telah dijelaskan sebelumnya, bahwa mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK secara keseluruhan dalam kategori kurang. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa dalam menyelesaikan instrumen tes belum sempurna sesuai indikatornya. Hasil kerja mahasiswa dalam menyelesaikan tes KPS butir 1a tentang: Tingginya curah hujan di kota Ternate pada tahun 2012 mencapai rata-rata 191,2 dengan standar deviasi 109,1 dan tahun 2013 dengan rata-rata 78,3 dan simpangan baku 22,8. Gunakan $\alpha = 5\%$, untuk menguji pernyataan pemerintah Kota Ternate, bahwa: a) Curah hujan di Kota Ternate pada tahun 2012 dan 2013 adalah homogen. Kemukakan argumen Anda jika pernyataan pemerintah Kota Ternate tersebut diterima atau ditolak.

Hasil kerja mahasiswa LKA yang memperoleh PBP berbantuan ICT dijelaskan pada Gambar 4.23.

1a. Uji Homogenitas data

- 1) pasangan hipotesis
 $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (Kedua data homogen)
 $H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (Kedua data tidak homogen)
- 2) Taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ atau 5%
- 3) Statistik uji:
 $F = \frac{s_1^2}{s_2^2} \rightarrow s_1 = \text{Standar deviasi data pada tahun 2012}$
 $s_2 = \text{Standar deviasi data pada tahun 2013}$
- 4) perhitungan:

$$F = \frac{(109,1)^2}{(22,8)^2} = \frac{11.903}{519,8} = 22,9$$
Diperoleh $F_{hitung} = 22,9$
- 5) Kriteria pengujian: Terima H_0 jika $F_{hitung} < F_{tabel}$
untuk harga lainnya H_0 ditolak.
- 6) Kesimpulan: pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan dk pembilang dan dk penyebut 11 diperoleh $F_{tabel} = 2,82$ dengan $F_{hitung} = 22,9$ maka $F_{hitung} > F_{tabel}$ sehingga H_0 ditolak atau H_1 di terima. Artinya kedua data tidak homogen.

* Argumen: 95% dipercaya bahwa varians curah hujan selama tahun 2012 berbeda dengan tahun 2013.

Gambar 4.23 Contoh Jawaban Mahasiswa 1 pada Soal 1a KPS

Hasil kerja tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa telah memahami konsep uji homogenitas varians dan menggunakan aturan dan proses uji kesamaan dua varians sesuai langkah-langkah pengujian hipotesis. Mahasiswa juga telah dapat menarik kesimpulan secara statistik. Namun, mahasiswa tersebut belum dapat menghubungkan kesimpulannya dengan masalah otentik. Selain itu, mahasiswa juga belum sempurna memberikan komentar kritis terhadap pernyataan pemerintah tersebut, namun sudah dapat memahami penggunaan taraf kepercayaan dan menginterpretasi estimasi taraf kepercayaan varians berada pada daerah penerimaan hipotesis yang diujinya.

Berdasarkan hasil wawancara bahwa mahasiswa tersebut telah mengetahui statistik uji homogenitas variansi suatu data yang dipelajarinya bahwa “variens terbesar berbanding variansi terkecil atau sebaliknya”, statistik uji yang digunakan lebih mudah diingat”, dan nilai simpangan baku dikuadratkan “karena simpangan baku merupakan akar dari variansi”. Sebaliknya, mahasiswa tersebut belum menghubungkan kesimpulannya dengan masalah otentik “ karena merasa dengan kesimpulan H_0 ditolak sudah cukup dipahami bahwa pernyataan pemerintah tersebut adalah ditolak”, dan berpikir bahwa penjelasan “95% dapat dipercaya

bahwa variansi curah hujan tahun 2012 berbeda dengan tahun 2013” adalah suatu komentar kritis sehubungan dengan konsep statistik dan masalah otentik.

Hasil kerja mahasiswa LKB yang memperoleh PBP berbantuan ICT dijelaskan pada Gambar 4.24.

1a. uji homogenitas data

1) pasangan hipotesis :

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (Kedua data adalah homogen)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (Kedua data tidak homogen)

2) Taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ atau $\alpha, 05$

3) Statistika uji yang digunakan adalah

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

4) Kriteria pengujian: Terima H_0 jika $F_{hit} < F_{tabel} = F_{\alpha}(v_1, v_2)$ untuk harga yang lain H_0 ditolak.

5) perhitungan :

$$F = \frac{100,1}{22,8} = 4,385$$

6) Kesimpulan : pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dengan $dk = (11, 11)$ dari daftar distribusi F diperoleh $F_{tabel} = 2,82$, dengan $F_{hit} = 4,385$ maka $F_{hit} > F_{tabel}$ ($4,385 > 2,82$) sehingga H_0 ditolak. Berarti curah hujan dikota Ternate tahun 2012 dan tahun 2013 adalah tidak homogen pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ atau 5% . Akibatnya, pernyataan pemerintah kota Ternate tidak dapat diterima.

Gambar 4.24 Contoh Jawaban Mahasiswa 2 pada soal 1a KPS

Hasil kerja mahasiswa tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa telah memahami uji homogenitas varians, dapat menggunakan aturan dan proses pengujian sesuai langkah-langkah pengujiannya, dan telah dapat menarik kesimpulan secara statistik. Namun, mahasiswa tersebut melakukan kesalahan pada penggunaan nilai simpangan baku yang disamakan dengan nilai variansi, dan belum dapat mengajukan argumen terhadap permasalahan tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa tersebut belum memahami konsep variansi dan simpangan baku serta belum dapat mengajukan argumen dan komentar kritis terhadap suatu pernyataan. Hasil wawancara menunjukkan bahwa mahasiswa tersebut telah memahami perbedaan antara simpangan baku dan variansi, yaitu: “simpangan baku adalah akar dari variansi”, namun dia “beranggapan bahwa menggunakan nilai simpangan baku pada rumus tersebut nilainya akan sama dengan menggunakan variansi”. Kesalahan yang dilakukan mahasiswa tersebut merupakan kekeliruannya terhadap konsep matematika bahwa $\frac{a^2}{b^2} \neq \frac{a}{b}$.

Selanjutnya, hasil kerja mahasiswa yang memperoleh PK terhadap item soal 1a tes KPS dapat dilihat pada Gambar 4.25.

1a. Diketahui: Hipotesis, "Curah hujan di kota Ternate pada tahun 2012 dan 2013 adalah homogen".

Penyelesaian:

Rumus: $F = \frac{\text{Variansi Terkecil}}{\text{Variansi Terbesar}}$

Kriteria: H_0 diterima jika $F_{\text{hit}} > \frac{1}{F_{\text{tabel}}}$

perhitungan:

$$F = \frac{78,3}{109,1} = 0,717.$$

Dengan $F_{\text{tabel}} = 3,10$, maka $F_{\text{hitung}} > \frac{1}{F_{\text{tabel}}}$ ($0,717 > \frac{1}{3,10} = 0,322$)
 sehingga H_0 diterima.

Kesimpulan: pada taraf nyata $\alpha = 5\%$ dengan $F_{\text{hitung}} = 0,717$ dan $F_{\text{tabel}} = 0,322$, maka F_{hitung} lebih dari F_{tabel} .
 Hal ini berarti curah hujan di kota Ternate antara tahun 2012 dan 2013 adalah homogen.

Gambar 4.25 Contoh Jawaban Mahasiswa 3 pada Soal 1a Tes KPS

Berdasarkan Gambar 4.25 dapat dijelaskan bahwa mahasiswa telah memahami hipotesis penelitian yang akan diuji, memahami statistik uji yang digunakan dan kriteria pengujianya. Meskipun mahasiswa telah dapat menarik kesimpulan berdasarkan kriteria pengujianya, namun salah dalam memahami penggunaan taraf signifikansi $\alpha=5\%$ sehingga memperoleh nilai F hitung. Selain itu, nilai F tabel= 3,10 menggunakan dk=(11,9) yang tidak sesuai data soal.

Kesalahan mahasiswa tersebut diketahui setelah wawancara yang bersangkutan "belum memahami bahwa taraf signifikansi $\alpha=0,05$ digunakan untuk menentukan nilai F tabel", dan "nilai F tabel yang digunakan berdasarkan nilai F tabel dari contoh soal dalam perkuliahan yang diketahuinya". Mahasiswa tersebut "tidak mengetahui argumen dan komentar kritis seperti apa yang dapat dikemukakan sehubungan dengan kesimpulannya". Namun setelah diberikan gambaran argumen dan komentar kritis sehubungan dengan jawabannya mahasiswa tersebut dapat memahaminya dan mengatakan "belum menghubungkan konsep statistik dengan masalah yang bersifat nyata". Jawaban mahasiswa tersebut sesuai yang dijelaskan Astuti (2009) bahwa kelemahan pembelajaran konvensional cenderung tidak memerlukan pemikiran yang kritis, penekanan sering hanya pada penyelesaian tugas sehingga daya serap mahasiswa rendah dan cepat hilang karena bersifat menghafal.

Hasil kerja mahasiswa terhadap item soal 2a instrumen tes KPS tentang: data penduduk miskin pada daerah perkotaan dan pedesaan di Indonesia, seorang anggota DPR berpendapat bahwa: rata-rata penduduk miskin pada daerah perkotaan di Indonesia tahun 2012 adalah lebih dari 140 ribu orang. Dengan mengasumsikan bahwa data penduduk miskin di daerah perkotaan berdistribusi normal, uji kebenaran pernyataan anggota DPR tersebut pada taraf signifikansi $\alpha=5\%$, jika diketahui rata-rata penduduk miskin pada daerah perkotaan dari 33 Provinsi di Indonesia adalah 146,51 ribu orang dengan SB153 orang. Indikator soal yang ingin dicapai dari item soal 2a tes KPS ini adalah mahasiswa dapat menarik kesimpulan dari suatu pembuktian kebenaran informasi statistik berdasarkan orientasi data, konsep, aturan dan proses pengujian perbedaan rata-rata data satu sampel dengan memperhatikan asumsi dan informasi statistik yang bersifat otentik.

Secara umum, hasil kerja mahasiswa dalam menjawab item soal 2a tes KPS tidak ada yang mencapai sempurna, namun terdapat beberapa mahasiswa yang berusaha menguraikan jawaban berdasarkan kebutuhan soal dan berargumen sesuai pengetahuannya. Berikut contoh hasil kerja mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA dalam menjawab soal tes 2a KPS sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.26.

2a. Masalah: \bar{X} = penduduk miskin di daerah perkotaan pada 33 provinsi di Indonesia tahun 2012

Diketahui: $\bar{X} = 146,510$ ribu orang atau 146.510 orang
 $\sigma = 153$ orang; dan $n = 33$ provinsi

Alasan uji: Hipotesis bahwa penduduk miskin pada daerah perkotaan di Indonesia tahun 2012 lebih dari 140 ribu orang ($\mu_0 = 140.000$).

Langkah-langkah pengujian:

- 1) pasangan hipotesis: $H_0: \mu = 140.000$ orang
 $H_1: \mu > 140.000$ orang.
- 2) Taraf nyata $\alpha = 5\%$ atau $0,05$ (diketahui dari soal).
- 3) Statistik uji: $Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}} = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sqrt{n}}$ → KRN simpangan baku populasi (σ) diketahui
- 4) Kriteria pengujian: Terima H_0 jika $Z_{hit} < Z_{tabel}$, untuk harga Z_{hit} lainnya H_0 di tolak.
- 5) perhitungan: $Z = \frac{146.510 - 140.000}{153/\sqrt{33}} = \frac{(6.510)(6.510)}{153} = \frac{37.367}{153} = 244,23$
- 6) Kesimpulan: pada taraf nyata $\alpha = 0,05$ dari daftar tabel Z untuk uji satu pihak diperoleh $Z_{tabel} = 1,64$, dengan $Z_{hit} = 244,23$ maka $Z_{hit} > Z_{tabel}$ ($244,23 > 1,64$) sehingga H_0 di tolak. Artinya, hipotesis bahwa penduduk miskin pada daerah perkotaan di Indonesia tahun 2012 adalah benar lebih dari 140 ribu orang.

Gambar 4.26 Contoh Jawaban Mahasiswa 1 pada Soal 2a KPS.

Hasil pekerjaan tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT telah berkemampuan dalam menjelaskan aturan pengujian hipotesis tentang rata-rata satu sampel, statistik uji yang digunakan untuk data populasi, kriteria pengujian hipotesis, menentukan nilai tabel distribusi Z sebagai bandingan nilai Z hitung yang diperoleh, dan menarik kesimpulan statistik dari suatu kebenaran informasi statistik. Berdasarkan hasil pekerjaan ini menunjukkan bahwa terdapat mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT telah berkemampuan bernalar secara statistis dalam mengungkapkan argumen dan menarik kesimpulan berdasarkan konsep, aturan dan proses pengujian hipotesis statistik secara terintegrasi, meskipun belum dapat memberikan komentar kritis terhadap data statistik tersebut berdasarkan informasi statistik.

Hasil wawancara bahwa mahasiswa tersebut memahami dan dapat menjelaskan langkah-langkah pengujian hipotesis, alasan menggunakan statistik uji-z yang digunakan, “karena data penduduk miskin pada 33 provinsi di Indonesia merupakan data populasi sehingga simpangan baku populasinya akan diketahui” dan “telah ada asumsi bahwa data tersebut berdistribusi normal”. Namun, mahasiswa tersebut belum dapat memberikan komentar kritis berdasarkan kesimpulan statistik yang ketahu “karena waktunya terbatas”. Suatu komentar kritis yang dikemukakan mahasiswa saat wawancara bahwa, “pernyataan DPR tersebut diungkapkan berdasarkan data statistik sehingga dipercaya sebagai informasi statistik”. Terciptanya kemampuan mahasiswa melalui PBP berbantuan ICT sesuai yang dijelaskan Moursund bahwa lingkungan belajar berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, membuat mahasiswa lebih aktif dan berhasil memecahkan permasalahan yang kompleks (Wena, 2013).

Pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA lebih lengkap daripada mahasiswa pada LKB. Hasil kerja mahasiswa pada LKB masih mengalami kesulitan dalam menjelaskan penggunaan statistik uji perbedaan rata-rata data satu sampel, mengajukan argumen dan komentar kritis terhadap informasi statistik. Hasil pekerjaan mahasiswa tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.27.

2a. Dengan memisalkan X = penduduk miskin di daerah, pertakan pada 33 provinsi di Indonesia tahun 2012, maka diketahui:
 $\bar{X} = 146,510$ ribu orang; $S = 133$ orang; $n = 33$ dan $\alpha = 0,05$

penyelesaian:

- 1) penyusunan hipotesis:
 $H_0: \mu = \mu_0$ (rata-rata penduduk miskin sama dengan 140 ribu orang)
 $H_1: \mu > \mu_0$ (rata-rata penduduk miskin $>$ 140 ribu orang)
- 2) Kriteria pengujian: Terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ pada $\alpha = 0,05$
jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ pada $\alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak.
- 3) perhitungan:

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{S/\sqrt{n}} = \frac{146,510 - 140,0}{133/\sqrt{33}} = \frac{6,510}{23,65} = 0,275$$
- 4) Kesimpulan: pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan $dk = 32$ dari daftar tabel t diperoleh $t_{tabel} = 1,70$. Dengan nilai t_{hitung} yang diperoleh sebesar $0,275$ adalah kurang dari $1,70$ atau $t_{hitung} < t_{tabel}$, sehingga H_0 diterima.

Gambar 4.27 Contoh Jawaban Mahasiswa 2 pada Soal 2a KPS.

Hasil pekerjaan tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa telah berkemampuan dalam menjelaskan: aturan pengujian hipotesis tentang rata-rata satu sampel, kriteria pengujian hipotesis, menentukan nilai t_{tabel} , menarik kesimpulan berdasarkan kriteria pengujian hipotesis statistik, namun terdapat beberapa kesalahan yaitu: statistik uji yang digunakan seharusnya uji-z, belum cermat memaknai nilai data yang diketahui dari soal. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa telah memiliki kemampuan penalaran statistis dalam hal menarik kesimpulan berdasarkan konsep, namun belum memahami aturan dan proses pengujian hipotesis statistik serta belum dapat memberikan komentar kritis terhadap suatu data statistik yang bersifat otentik. Hasil wawancara bahwa mahasiswa “belum dapat membedakan statistik uji persamaan rata-rata data satu sampel antara penggunaan data populasi dan data sampel”. Kelemahan tersebut “sehingga yang bersangkutan tidak memberikan alasan penggunaan statistik uji yang digunakannya”. Mahasiswa menyadari bahwa dia “kurang cermat dalam memperhatikan data statistik yang diketahui dari soal” dan “belum memahami komentar kritis seperti apa yang dapat berikan berdasarkan kesimpulannya”.

Kemampuan mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA dan LKB tersebut relevan dengan penjelasan pada Tabel 4.54 bahwa rata-rata dan presentasi pencapaian KPS mahasiswa terhadap indikator pertama lebih tinggi daripada indikator kedua, serta rata-rata pencapaian indikator

pertama dan kedua mahasiswa LKA lebih tinggi daripada mahasiswa LKB. Selanjutnya, hasil kerja mahasiswa yang memperoleh PK terhadap item soal 2a tes KPS dapat dilihat pada Gambar 4.28.

2a. pasangan hipotesis

* $H_0 : \mu = 140$ ribu orang : rata-rata penduduk miskin sama dengan 140 ribu org.
 $H_1 : \mu \neq 140$ ribu orang : rata-rata penduduk miskin tak sama dengan 140 ribu orang.

* Taraf signifikansi : $\alpha = 5\% = 0,05$

* statistik uji : $Z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} = \frac{146,51 - 140}{153/\sqrt{53}} = \frac{6,51}{153/5,744} = \frac{6,51(5,744)}{153}$

$Z_{hit} = \frac{37,32}{153} = 0,249.$

* Kriteria pengujian : Terima H_0 jika $Z_{hit} < Z_{tabel}$

* Daerah kritis : $Z(1-\alpha) = Z(1-0,05) = Z_{0,95} = 1,96$

* Kesimpulan : pada taraf nyata $\alpha = 5\%$ diperoleh $Z_{hitung} = 0,249$ dan $Z_{tabel} = 1,96$ yang berarti bahwa Z_{hitung} kurang dari Z_{tabel} . Hal ini berarti bahwa rata-rata penduduk miskin pd daerah perkotaan di Indonesia tahun 2012 tidak lebih dari 140 ribu orang.

Gambar 4.28 Contoh Jawaban Mahasiswa 3 pada Soal 2a Tes KPS

Berdasarkan Gambar 4.28 dapat dijelaskan bahwa mahasiswa tersebut telah dapat memahami langkah-langkah pengujian hipotesis untuk uji perbedaan rata-rata data satu sampel, memahami statistik uji yang digunakan berdasarkan data populasi, kriteria pengujian dan daerah kritis sesuai statistik uji yang digunakan, dan menarik kesimpulan konsep, aturan dan proses statistik. Beberapa kelemahan yang dilakukan mahasiswa tersebut adalah: (1) belum memahami makna kalimat hipotesis penelitian yang akan diuji; (2) belum memahami informasi data statistik berdasarkan kalimat soal; (3) memahami makna penggunaan taraf signifikansi $\alpha=0,05$ digunakan untuk menentukan nilai Z tabel; (4) belum dapat memberikan komentar kritis berdasarkan hipotesis penelitian yang akan diuji; dan (5) belum cermat dalam menuliskan nilai Z tabel pada daerah kritis, meskipun telah diubah pada tahap penarikan kesimpulan.

Hasil wawancara terhadap mahasiswa tersebut belum dapat memahami pernyataan hipotesis untuk uji dua pihak dan uji satu pihak. Hal ini berdasarkan penjelasannya bahwa, kata “ lebih dari” dalam pernyataan “rata-rata penduduk miskin pada daerah perkotaan di Indonesia tahun 2012 adalah lebih dari 140 ribu orang” menunjukkan uji satu pihak”. Mahasiswa tersebut menyadari bahwa dia “kurang teliti dalam menulis data statistik 146,51 ribu orang dan 140 ribu orang”.

Selanjutnya, persentase pencapaian kemampuan mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada setiap level kelas dan keseluruhan terhadap indikator pertama lebih tinggi daripada indikator kedua. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa pencapaian KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada yang memperoleh PK pada setiap level kelas dan keseluruhan. Dengan kata lain kontribusi penerapan PBP berbantuan ICT lebih baik dalam menghasilkan pencapaian KPS mahasiswa dibandingkan dengan penerapan pembelajaran konvensional.

c. Peningkatan Kemampuan Penalaran Statistis Mahasiswa

Berdasarkan penjelasan Tabel 4.14 bahwa peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT secara signifikan lebih tinggi daripada yang memperoleh PK pada setiap level kelas dan keseluruhan. Secara keseluruhan, besar peningkatan KPS mahasiswa antara kedua pembelajaran tersebut menurut kualifikasi Hake dalam kategori peningkatan sedang. Meskipun dalam kategori peningkatan yang sama (tergolong sedang), namun hasil uji statistik menunjukkan bahwa rata-rata peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT secara signifikan lebih tinggi daripada rata-rata peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PK pada setiap level kelas dan keseluruhan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PK.

Perbedaan peningkatan KPS mahasiswa tersebut konsisten dengan temuan penelitian Ulpah (2013) bahwa peningkatan KPS siswa MA yang mendapat pembelajaran kontekstual lebih tinggi daripada yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Peningkatan kemampuan penalaran statistis siswa yang mendapat pembelajaran kontekstual termasuk dalam kategori sedang, sedangkan yang mendapat pembelajaran konvensional termasuk dalam kategori rendah. Temuan penelitian ini juga konsisten dengan hasil penelitian (Prabowo, 2013) bahwa pembelajaran berbasis proyek telah dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa dalam permasalahan statistika.

Regulasi PBP berbantuan ICT dalam penelitian ini mengarahkan mahasiswa secara aktif menganalisis konteks pelajaran, dan mengembangkan kemampuan untuk memahami konsep dan menganalisis data statistik. Aktivitas tersebut sesuai pengalaman Cobb bahwa cara mengajar statistik yang terbaik di tingkat perguruan tinggi adalah lebih menekankan pada data dan konsep, dan sesuai saran Hogg bahwa pembelajaran statistik harus ditekankan pada komponen pemikiran statistik dengan memasukkan lebih banyak data dan konsep, menggunakan data statistik yang bersifat realistik (Davis, *et al*, 2005).

PBP berbantuan ICT yang melibatkan mahasiswa membahas masalah data statistik yang bersifat realistik dapat mengarahkan mahasiswa untuk belajar bermakna. Menurut Ausubel bahwa belajar bermakna merupakan suatu proses mengaitkan informasi baru dengan konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang dan struktur kognitif tersebut dapat berupa fakta-fakta, konsep-konsep dan generalisasi-generalisasi yang telah dipelajari dan diingat siswa sebelumnya (Isjoni, 2010 & Trianto, 2011). Mengaitkan informasi statistik yang bersifat realistik dengan konsep dan proses statistika yang dibahas secara kolaboratif mengantarkan mahasiswa untuk lebih memaknai aplikasi ilmu statistik sesuai konteks masalah nyata.

Membantu mahasiswa menanamkan pengetahuan baru terhadap materi statistika diperlukan konsep-konsep awal yang berkaitan dengan konsep yang dipelajarinya. Proses tersebut mengarahkan mahasiswa untuk belajar menemukan, konsep baru. Hal ini sesuai dengan prinsip sentralistis (*centrality*) pembelajaran berbasis proyek (Thomas, *at al*, 2000) yang menjadikan masalah proyek sebagai strategi pembelajaran dan menginstruksikan mahasiswa secara kolaboratif agar dapat berusaha menemukan pemecahan masalah sebagai sentral kegiatan pembelajaran di kelas (Wena, 2013).

Terciptanya kondisi pembelajaran yang dinamis dalam PBP berbantuan ICT penelitian ini membantu mahasiswa menemukan solusi pemecahan proyek masalah untuk dapat mendorong kemampuan mahasiswa mengembangkan ide-ide statistik, memahami informasi statistik, mengajukan argumentasi logis terhadap proyek masalah yang dipecahkan berdasarkan konsep, prosedur dan proses

statistik. Peran aktif mahasiswa dalam menciptakan kondisi pembelajaran secara dinamis tersebut dapat meningkatkan kemampuan penalaran statistis mahasiswa.

d. Peningkatan Kemampuan Penalaran Statistis Mahasiswa menurut KAS

Peningkatan KPS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK berdasarkan kategori KAS (tinggi, sedang, dan rendah) sebagaimana dijelaskan sebelumnya bahwa rata-rata peningkatan KPS dalam kategori sedang, kecuali untuk KAS rendah pada LKB dalam kategori rendah. Rata-rata peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA KAS tinggi dalam kualifikasi peningkatan tinggi, KAS sedang dan rendah dalam kualifikasi peningkatan sedang, serta yang memperoleh PK mencapai kualifikasi peningkatan sedang. Rata-rata peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan yang memperoleh PK pada LKB ditinjau dari KAS (tinggi, sedang, rendah) dalam kualifikasi peningkatan sedang. Secara keseluruhan, rata-rata peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK dalam kategori peningkatan sedang. Meskipun rata-rata peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK tersebut adalah sama dalam kategori sedang, namun hasil uji statistik menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan.

Hasil pengujian statistik bahwa peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT secara signifikan lebih tinggi daripada yang memperoleh PK pada LKA dan keseluruhan untuk KAS (tinggi dan sedang), serta pada LKB untuk KAS (sedang dan rendah). Sebaliknya, pada LKA dan keseluruhan untuk KAS rendah, serta pada LKB untuk KAS tinggi secara signifikan adalah sama. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa penerapan PBP berbantuan ICT memiliki kontribusi yang lebih baik dalam meningkatkan KPS mahasiswa dibandingkan PK pada LKA dan keseluruhan kategori KAS (tinggi, sedang), serta pada LKB kategori KAS (sedang, rendah). Temuan ini memberikan gambaran bahwa secara keseluruhan PBP berbantuan ICT lebih tepat diterapkan pada mahasiswa pada semua level kelas dengan KAS kategori tinggi dan sedang, dibandingkan dengan mahasiswa dengan kategori KAS rendah.

Mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA dengan KAS tinggi dalam kualifikasi peningkatan tinggi, dan KAS (sedang, dan rendah) dalam kualifikasi peningkatan sedang. Peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PK pada KAS (tinggi, sedang, rendah) dalam kualifikasi peningkatan sedang. Mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKB KAS (tinggi, sedang, rendah) dalam kualifikasi peningkatan sedang, dan yang memperoleh PK KAS (tinggi, sedang) dalam kualifikasi peningkatan sedang dan KAS rendah dalam kualifikasi peningkatan rendah. Secara keseluruhan, mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK dengan KAS (Tinggi, sedang, rendah) dalam kualifikasi peningkatan sedang.

Hasil penelitian ini pada kategori KAS tinggi dan sedang relevan dengan temuan penelitian Ulpah (2013) bahwa peningkatan KPS siswa pada kategori KAS (tinggi, sedang, rendah) yang mendapat pembelajaran kontekstual lebih tinggi daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional. Sebaliknya, kontradiksi dengan temuan Ulpah untuk KAS rendah bahwa peningkatan KPS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT secara signifikan tidak berbeda dengan mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Perbedaan tersebut diprediksi disebabkan oleh perbedaan model pembelajaran yang diterapkan, materi statistika yang dipelajari, tingkat pendidikan dan sikap peserta didik sebagai subyek sampel yang diteliti.

3. Kemampuan Komunikasi Statistis Mahasiswa

a. Pencapaian Kemampuan Komunikasi Statistis Mahasiswa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada rata-rata pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PK pada setiap level kelas dan keseluruhan. Pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA dalam kategori cukup atau 60,86% dan pada LKB dan keseluruhan dalam kategori kurang atau tidak mencapai 55% dari SMI 40. Sementara itu, pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PK pada LKA, LKB dan keseluruhan dalam kategori kurang.

Tingginya pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dibandingkan PK, menunjukkan bahwa PBP berbantuan ICT lebih baik memberikan kesempatan kepada mahasiswa membahas materi statistika dibandingkan dengan PK. Hal ini sesuai dengan prinsip PBP bahwa kerja proyek yang berfokus pada pertanyaan dapat mendorong mahasiswa untuk memahami konsep dan prosedur statistika, mengkaitkan pengetahuan konseptual dengan masalah nyata, sehingga menggugah *internal motivation* mahasiswa untuk mandiri dalam mengerjakan tugas belajarnya (Thomas, *et al* dalam Wena, 2013).

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa penerapan PBP berbantuan ICT dan PK meningkatkan motivasi belajar mahasiswa. Temuan ini sesuai penjelasan Moursund bahwa kelebihan pembelajaran berbasis proyek adalah meningkatkan motivasi belajar mahasiswa, meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, membuat mahasiswa lebih aktif dan berhasil memecahkan masalah yang kompleks, dan meningkatkan keterampilan mahasiswa mendapatkan informasi pengetahuan (Wena, 2013).

Perbedaan pencapaian KKS mahasiswa tersebut berdasarkan hasil uji statistik yang menyimpulkan bahwa pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PK pada setiap level kelas dan keseluruhan. Hal ini menunjukkan bahwa dalam pembelajaran pengantar statistika, PBP berbantuan ICT berfungsi lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional untuk menghasilkan pencapaian KKS mahasiswa. Temuan ini memberikan gambaran bahwa PBP berbantuan ICT lebih baik dalam memberikan kesempatan kepada mahasiswa menelaah materi statistika sehingga menghasilkan kemampuan komunikasi statistis yang lebih tinggi daripada mahasiswa yang memperoleh PK.

Hasil penelitian ini konsisten dengan yang dikemukakan Trevor Cole bahwa pengalaman belajar dengan penanganan data statistik, memotivasi kemampuan berpikir untuk menafsirkan data statistik membawa perubahan kemampuan komunikasi statistis mahasiswa yang lebih baik (Davis, *et al*, 2005). Mahasiswa yang diajarkan dengan penanganan data statistik melalui siklus kegiatan proyek dan penggunaan data nyata yang berhubungan dengan kondisi

mahasiswa, menjadikan mahasiswa lebih siap untuk berkomunikasi statistis. Holcomb dan Ruffer bahwa pembelajaran pengantar statistika dengan menyediakan data dalam bentuk proyek masalah, dan siswa bekerja dalam kelompok kecil menghasilkan kemampuan komunikasi statistis mencapai 50% dari SMI 100 (Parke, 2008). Temuan ini juga relevan dengan hasil penelitian Smith (1998) bahwa penggunaan proyek meningkatkan sikap dan persepsi siswa terhadap statistik (Carnell, 2008). Namun, temuan penelitian ini bertentangan dengan Parke (2008) bahwa mengarahkan siswa untuk menulis makalah tentang statistik pada penyelesaian tugas proyek tidak otomatis dapat meningkatkan keterampilan komunikasi statistis siswa.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan di atas dapat dikatakan bahwa penerapan PBP berbantuan ICT dengan penangan data statistik dalam bentuk proyek masalah yang bersifat otentik, mendorong terbentuknya kemampuan komunikasi mahasiswa untuk menafsirkan, menganalisis dan menarik kesimpulan dari suatu data statistik, dan mengantarkan pencapaian KKS mahasiswa yang lebih baik dibandingkan penerapan PK. Pembelajaran konvensional yang berpusat pada dosen, bersifat pasif (*passive learning*), dan kurang adanya interaksi di antara mahasiswa. Pembelajaran konvensional semacam itu, menurut Burrowess (Juliantara, 2009), bukan berarti tidak berkontribusi terhadap pencapaian KKS. Namun, kontribusi capaiannya lebih rendah dibandingkan PBP berbantuan ICT. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pencapaian KKS yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih baik daripada pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PK.

Ditinjau berdasarkan ketercapaian indikator, secara keseluruhan pencapaian dan peningkatan terhadap setiap indikator KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada mahasiswa yang memperoleh PK. Peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT terhadap indikator KKS yang ke-lima dalam kualifikasi tinggi dan terhadap empat indikator lainnya dalam kualifikasi sedang, sedangkan mahasiswa yang memperoleh PK terhadap indikator pertama dalam kualifikasi rendah dan terhadap empat indikator lainnya dalam kualifikasi sedang.

Selanjutnya, hasil analisis *Effect size* PBP berbantuan ICT bahwa dampak pembelajaran tersebut terhadap pencapaian kemampuan komunikasi statistis mahasiswa pada LKA, LKB dan keseluruhan mencapai kualifikasi sedang. Dampak PBP berbantuan ICT terhadap pencapaian kemampuan komunikasi statistis pada mahasiswa LKB lebih besar daripada mahasiswa pada LKA. Hal ini menunjukkan bahwa PBP berbantuan ICT lebih tepat diterapkan pada mahasiswa LKB untuk meningkatkan pencapaian kemampuan komunikasi statistis dibandingkan pada LKA. Meskipun kemampuan penalaran statistis mahasiswa pada LKB lebih rendah dibandingkan mahasiswa pada LKA, namun dampak PBP berbantuan ICT pada mahasiswa LKB lebih besar dibandingkan mahasiswa LKA.

Kondisi ini sangat dimungkinkan, bahwa mahasiswa pada LKA mencapai kemampuan komunikasi statistis lebih tinggi karena memiliki kemampuan awal statistis yang lebih mumpuni dibandingkan mahasiswa pada LKB. Dampak PBP berbantuan ICT terhadap pencapaian kemampuan komunikasi statistis mahasiswa pada LKB lebih besar dibandingkan mahasiswa pada LKA, menggambarkan bahwa PBP berbantuan ICT dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi statistis mahasiswa, terutama pada mahasiswa level kelas bawah yang lebih banyak mengambil manfaat pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan komunikasi statistis dibandingkan mahasiswa level kelas atas (LKA).

Temuan ini sesuai dengan hasil pengamatan observer bahwa aktivitas mahasiswa LKB yang memperoleh PBP berbantuan ICT mencapai 81,00% lebih aktif dibandingkan mahasiswa LKA yang mencapai 80,75%. Secara umum dapat dikatakan bahwa aktivitas mahasiswa dalam melaksanakan PBP berbantuan ICT dalam kategori baik. Dengan kata lain, mahasiswa sudah secara aktif melaksanakan pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT untuk membahas, menyelesaikan, dan mempresentasikan proyek masalah.

b. Pencapaian Kemampuan Komunikasi Statistis Mahasiswa menurut KAS

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pencapaian KKS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK ditinjau dari kemampuan awal statistis (KAS). Hal ini didasarkan pada perbedaan rata-rata

pencapaian KKS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan yang memperoleh PK. Hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 4.26 menggambarkan rata-rata pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih besar daripada yang memperoleh PK pada setiap level kelas dan keseluruhan ditinjau dari KAS (tinggi, sedang, rendah).

Mahasiswa LKA yang memperoleh PBP berbantuan ICT untuk KAS (tinggi, sedang, rendah) dengan pencapaian KKS lebih besar daripada yang memperoleh PK. KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dengan KAS tinggi dalam kategori baik, KAS sedang dalam kategori cukup, dan KAS rendah dalam kategori kurang. Sementara itu, KKS mahasiswa yang memperoleh PK dengan KAS tinggi kategori cukup, KAS sedang dan rendah dalam kategori kurang. Selanjutnya, mahasiswa LKB yang memperoleh PBP berbantuan ICT untuk KAS (tinggi, sedang, rendah) dengan pencapaian KKS lebih tinggi daripada yang memperoleh PK. KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT KAS tinggi dalam kategori cukup, KAS sedang dan rendah dalam kategori kurang, sedangkan yang memperoleh PK KAS (tinggi, sedang, rendah) dalam kategori kurang.

Secara keseluruhan, pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada KAS (tinggi, sedang, rendah) lebih tinggi daripada yang memperoleh PK. KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT KAS tinggi dalam kategori cukup, KAS sedang dan rendah dalam kategori kurang. KKS mahasiswa yang memperoleh PK dengan KAS tinggi dalam kategori cukup, KAS sedang dan rendah dalam kategori kurang. Hal ini menggambarkan bahwa kemampuan komunikasi mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada KAS sedang dan rendah lebih baik, sementara pada KAS tinggi kurang baik dibandingkan yang memperoleh PK.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT secara signifikan lebih tinggi daripada yang memperoleh PK pada LKA kategori KAS tinggi, pada LKB dan keseluruhan kategori KAS (tinggi dan rendah). Sebaliknya, pencapaian KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan yang memperoleh PK pada LKA kategori

KAS (sedang, rendah), pada LKB dan keseluruhan kategori KAS sedang secara signifikan adalah sama. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa PBP berbantuan ICT lebih baik jika diterapkan pada mahasiswa dengan KAS tinggi dan rendah dibandingkan KAS sedang.

Temuan ini sesuai dengan kejadian proses pembelajaran di kelas yang memperlihatkan bahwa mahasiswa dengan kemampuan awal statistik kategori tinggi cenderung memberikan penjelasan pada temannya dengan KAS rendah, dibandingkan temannya dengan KAS sedang. Sebaliknya, mahasiswa yang KAS rendah cenderung lebih menerima atau mendapatkan penjelasan dari temanya dengan KAS tinggi, dibandingkan KAS sedang. Kecenderungan interaksi antara mahasiswa dengan KAS tinggi dan KAS rendah tersebut relevan dengan temuan (Johnson & Johnson, 1989; Slavin, 1987, 1995) bahwa dengan pengelompokan mahasiswa berdasarkan kemampuan yang heterogen, mahasiswa yang berkemampuan rendah bisa mendapatkan bantuan, dorongan dan stimulasi dari mahasiswa yang berkemampuan tinggi; sementara mahasiswa yang berkemampuan tinggi dapat meningkatkan kognitif mereka, kemampuan dan keterampilan presentasi dengan menjelaskan dan mengelaborasi konsep kepada mereka yang kemampuan rendah (Cheng, *et al*, 2008). Temuan penelitian ini, juga sejalan dengan teori Vygotsky bahwa, penggunaan kelompok belajar dengan kemampuan campuran dapat meningkatkan perubahan terhadap konsep yang dipelajarinya dan melalui pembelajaran kooperatif terjalin interaksi antara mahasiswa dengan tingkat kemampuan yang berbeda (dalam Slavin, 2011).

Penerapan PBP berbantuan ICT penelitian ini berfokus pada konsep dan prinsip statistika khususnya tentang materi pengujian hipotesis, melibatkan mahasiswa dalam kegiatan pemecahan proyek masalah nyata, tugas bermakna, dan mengkonstruksi kemampuannya untuk menghasilkan suatu produk untuk dievaluasi. Proses kegiatan pembelajaran tersebut sesuai rekomendasi Baran & Maskan (2010) bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat mendorong partisipasi mahasiswa untuk mencari, mengumpulkan data, melakukan analisis dan menarik kesimpulan dari suatu hasil analisis sehingga terciptanya pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Menurut Trevor Cole (dalam Davis, *et al*,

2005) bahwa pemberian proyek masalah statistik merupakan batu loncatan untuk memperkaya pengalaman penanganan data dan mendorong kemampuan berpikir mahasiswa untuk menafsirkan data statistik dalam bentuk tabel, grafik, diagram, mengembangkan pendekatan pertanyaan kritis, serta membawa perubahan mencapai keterampilan komunikasi statistis yang lebih baik. Davis *et al* (2005) bahwa mengajarkan statistika melalui penggunaan data nyata dapat meningkatkan kemampuan komunikasi statistis mahasiswa.

Pencapaian KKS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK dilihat berdasarkan hasil pekerjaannya terhadap beberapa soal tes KKS. Secara umum hasil kerja mahasiswa terhadap instrumen tes KKS masih menyisihkan sejumlah kelemahan, namun terdapat beberapa mahasiswa yang relatif mencapai hasil kerja maksimal sesuai indikator soalnya.

Hasil pekerjaan mahasiswa terhadap instrumen tes KKS soal 2 tentang analisis regresi linier sederhana, yaitu: Misalkan seorang guru Matematika melakukan penelitian dengan judul: “Pengaruh pemanfaatan waktu belajar (variabel X) terhadap hasil belajar matematika siswa (variabel Y)”. Dengan mengambil sampel 10 siswa diperoleh data sebagai berikut:

Nomor Responden	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈	R ₉	R ₁₀
Variabel X	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9
Variabel Y	6	7	8	6	7	8	7	8	9	9

Pertanyaan: a) Tuliskanlah rumus dan hitunglah koefisien persamaan regresi linier sederhana antara variabel Y atas X yang ditunjukkan; b) Gambarkanlah fungsional persamaan regresi linier sederhana yang diperoleh; dan c) Jelaskan hubungan yang ditunjukkan antar pemanfaatan waktu belajar dengan hasil belajar matematika siswa di SMAN tersebut.

Melalui soal tersebut diharapkan mahasiswa dapat menyajikan, mengola, dan menafsirkan data hasil pengamatan yang berhubungan secara regresi linier sederhana dalam tabel analisis bantuan, menggunakan konsep regresi untuk menghitung nilai koefisien arah regresi linier sederhana, menjelaskan suatu idea statistik dengan menggunakan bahasa sendiri secara tertulis, serta menjelaskan hubungan fungsional antara dua variabel dalam regresi linier sederhana

berdasarkan data statistik yang bersifat otentik. Hasil kerja mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA dapat dilihat pada Gambar 4.29.

2a. Diketahui data hasil penelitian guru ttg pengaruh pemanfaatan waktu belajar disimbol X terhadap hasil belajar matematika siswa disimbol Y dihitung sebagai berikut :

No	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈	R ₉	R ₁₀	Jumlah
X	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	70
Y	6	7	8	8	7	8	7	8	9	9	75
X ²	25	25	36	36	49	49	64	64	81	81	510
Y ²	36	49	64	64	49	64	49	64	81	81	573
xy	30	35	48	48	49	56	56	64	81	81	526

diperoleh : $\sum X = 70$, $\sum Y = 75$, $\sum X^2 = 510$, $\sum Y^2 = 573$ dan $\sum XY = 526$

persamaan fungsional regresi linear sederhana Y atas X adalah $\hat{Y} = a + bX$. koefisien a dan b dihitung dari :

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n\sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{75(510) - 70(526)}{10(510) - (70)^2} = 3,65$$

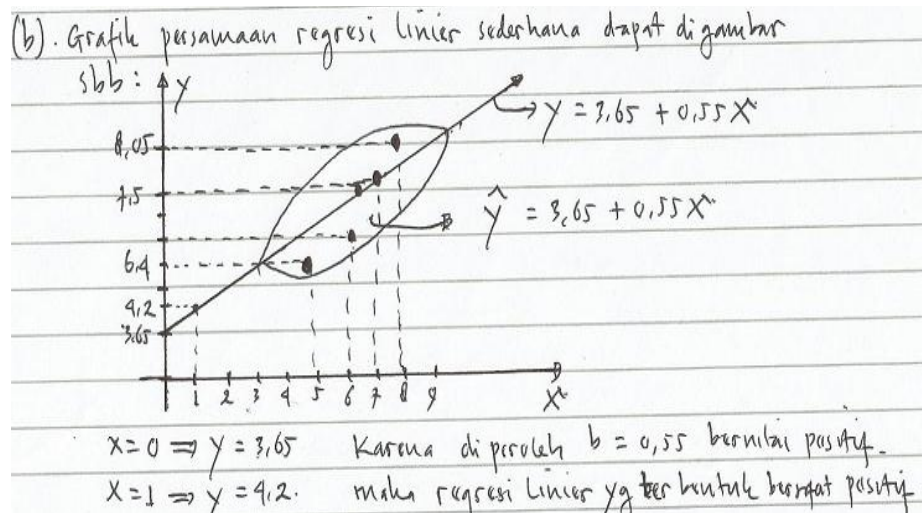
$$b = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n\sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{10(526) - (70)(75)}{10(510) - (70)^2} = \frac{110}{200} = 0,55$$

jadi, persamaan fungsional regresi linear sederhana Y atas X yang diperoleh adalah $\hat{Y} = 3,65 + 0,55X$ (bersifat positif).

Gambar 4.29 Contoh Hasil Kerja Mahasiswa 1 pada soal 2a Tes KKS

Hasil kerja pada Gambar 4.29 menunjukkan bahwa mahasiswa tersebut telah berkemampuan menyajikan dan menganalisis data statistik dalam suatu tabel pertolongan serta mengolah data pada setiap variabel sesuai kebutuhan rumus-rumus statistik untuk menentukan koefisien regresi linear sederhana, memahami persamaan fungsional regresi linear sederhana Y atas X sebagai parameter sampel dengan persamaan $\hat{Y} = a + bX$, menuliskan rumus statistik menentukan koefisien regresi linear sederhana dan menggunakan konsep regresi untuk menghitung koefisien arah regresi serta memahami sifat hubungan antara variabel X terhadap Y sebagai hubungan positif. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa tersebut telah berkemampuan komunikasi statistis sehubungan dengan penyajian dan pengolahan data statistik dalam bentuk tabel (indikator KKS 5).

Selanjutnya, kemampuan mahasiswa tersebut dalam menggambar grafik hubungan variabel pemanfaatan waktu belajar sebagai prediktor (X) dan variabel hasil belajar matematika siswa sebagai variabel respons (Y) berdasarkan informasi statistik yang bersifat otentik untuk menjawab soal 2b tes KKS ditunjukkan pada Gambar 4.30.



Gambar 4.30 Contoh Hasil Kerja Mahasiswa 1 pada Soal 2b Tes KKS

Hasil kerja mahasiswa pada Gambar 4.30 dapat dijelaskan bahwa mahasiswa tersebut telah dapat menggambarkan grafik persamaan fungsional regresi linier sederhana sesuai hasil perhitungan koefisien regresi yang diperolehnya, menggambar garis lurus yang dibentuk oleh persamaan $Y = a + bX$, dan menentukan titik-titik data sampel berdasarkan nilai variabel X dan Y (sesuai data dalam soal). Berdasarkan data dan grafik hasil kerja mahasiswa tersebut, kemampuan mahasiswa untuk menafsirkan atau menginterpretasikan hubungan fungsional persamaan regresi linier sederhana antara variabel prediktor (X) dan variabel respons (Y) dapat dilihat berdasarkan jawaban pekerjaannya terhadap item soal 2c tes KKS pada Gambar 4.31.

2c. Hubungan yang ditunjukkan antara variabel $X =$ pemanfaatan waktu belajar dan variabel $Y =$ hasil belajar matematika berdasarkan gambar pada bagian 2b dapat dijelaskan sbb :

Setiap adanya peningkatan variabel X akan diikuti oleh peningkatan variabel Y . Artinya, peningkatan $X =$ pemanfaatan waktu belajar siswa akan berpengaruh pada variabel $Y =$ hasil belajar matematika siswa. Artinya, jika siswa semakin sadar dalam memanfaatkan waktu belajar dengan baik akan mengantarkan hasil belajar matematika yang baik pula. Sehingga pemanfaatan waktu belajar berpengaruh terhadap hasil belajar matematika siswa.

Gambar 4.31 Contoh Jawaban Mahasiswa 1 pada Soal 2c Tes KKS

Berdasarkan jawaban pada Gambar 4.31 dapat dikatakan bahwa mahasiswa telah berkemampuan dalam menjelaskan hubungan fungsional persamaan regresi linier sederhana berdasarkan data statistik yang bersifat otentik. Kutipan hasil wawancara dari mahasiswa tersebut bahwa, “ hubungan antara variabel X= pemanfaatan waktu belajar sebagai variabel prediktor dan variabel Y= hasil belajar siswa sebagai variabel respons menunjukkan bahwa variabel X yang mempengaruhi variabel Y, apabila data variabel X meningkat maka akan diikuti oleh peningkatan data variabel Y dan pola peningkatannya berdasarkan soal tersebut mengikuti persamaan regresi linier sederhana $\hat{Y} = 3,65 + 0,55X$.

Berdasarkan penjelasan tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa telah berkemampuan memberikan penjelasan tentang hubungan fungsional antara dua variabel dalam regresi linier sederhana berdasarkan data statistik yang bersifat otentik. Kemampuan mahasiswa tersebut relevan dengan prinsip pertanyaan dalam pembelajaran berbasis proyek yang dikemukakan oleh Thomas bahwa kerja proyek yang berfokus pada “pertanyaan atau permasalahan” dapat mendorong mahasiswa untuk berjuang memperoleh konsep atau prinsip utama suatu bidang tertentu (dalam Wena, 2013).

Hasil kerja mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKB dapat dilihat pada Gambar 4.32.

2. Data hasil penelitian guru mat. tentang: pengaruh pemanfaatan waktu belajar (x) terhadap hasil belajar siswa (y) dilengkapi sbb:

No. Res	X	Y	X ²	Y ²	XY
R1	5	6	25	36	30
R2	5	7	25	49	35
R3	6	8	36	64	48
R4	6	6	36	36	36
R5	7	7	49	49	49
R6	7	8	49	64	56
R7	8	7	64	49	56
R8	8	8	64	64	64
R9	9	9	81	81	81
R10	9	9	81	81	81
JLb	70	75	510	573	536

Dari tabel analisis di samping diperoleh nilai-nilai:

$\sum X = 70$
 $\sum Y = 75$
 $\sum X^2 = 510$
 $\sum Y^2 = 573$
 $\sum XY = 536$
 $n = 10$

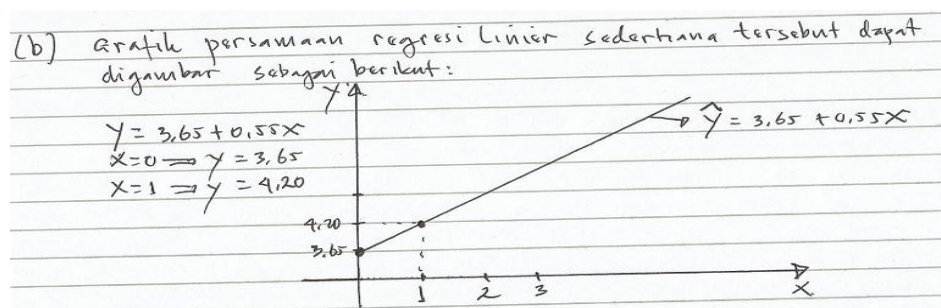
Nilai dapat dihitung \bar{X} dan \bar{Y} berikut:
 $\bar{X} = \frac{70}{10} = 7$ dan $\bar{Y} = \frac{75}{10} = 7,5$

(a) Rumus persamaan regresi linier sederhana adalah $\hat{Y} = a + bX$
dengan $b = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n\sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{10(536) - (70)(75)}{10(510) - (70)^2} = \frac{5360 - 5250}{5100 - 4900}$
 $b = \frac{110}{200} = 0,55$ jadi koefisien arah regresi $b = 0,55$
 $a = \bar{Y} - b\bar{X} = 7,5 - (0,55)(7) = 7,5 - 3,85 = 3,65$
Diperoleh $b = 0,55$ dan $a = 3,65$, sehingga persamaan regresi yang terbentuk adalah, $\hat{Y} = 3,65 + 0,55X \rightarrow$ bersifat positif

Gambar 4.32 Contoh Jawaban Mahasiswa 2 pada soal 2a Tes KKS

Hasil kerja pada Gambar 4.32 dapat dijelaskan bahwa mahasiswa tersebut telah berkemampuan menyajikan dan menganalisis data statistik dalam tabel pertolongan serta mengolah data pada setiap variabel sesuai kebutuhan rumus-rumus untuk menentukan koefisien regresi linier sederhana, memahami persamaan fungsional regresi linier sederhana Y atas X sebagai parameter sampel dengan persamaan $\hat{Y} = a + bX$, menuliskan rumus menentukan koefisien regresi linier sederhana dan menggunakan konsep regresi untuk menghitung koefisien arah regresi serta memahami sifat hubungan antara variabel X terhadap Y sebagai hubungan positif. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa tersebut telah berkemampuan komunikasi statistis sehubungan dengan menyajikan dan mengolah data statistik dalam bentuk tabel (bagian indikator tes KKS 5).

Pemahaman mahasiswa tentang grafik hubungan fungsional persamaan regresi linier sederhana sebagai hubungan antara variabel pemanfaatan waktu belajar sebagai prediktor (X) dan hasil belajar matematika sebagai respons (Y) dapat dilihat pada hasil kerjanya terhadap soal 2b tes KKS Gambar 4.33.



Gambar 4.33 Contoh Jawaban Mahasiswa 2 pada soal 2b Tes KKS

Berdasarkan Gambar 4.33 dapat dijelaskan bahwa mahasiswa telah berkemampuan menggambarkan grafik persamaan garis regresi linier sederhana sesuai hasil perhitungannya dan dapat menentukan pemisalan titik-titik data antara variabel X dan Y , namun salah dalam memaknai garis tersebut sebagai persamaan hubungan fungsional antara variabel X atas Y dengan menyatakan bahwa persamaan $\hat{Y} = 3,65 + 0,55X$ yang membentuk garis tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa belum memahami makna hubungan fungsional regresi linier sederhana sebagai pencarian titik-titik koordinat antara variabel X dan Y yang berpencar disekitar garis lurus.

Hasil kerja mahasiswa 2 dalam memberikan penafsiran tentang hubungan fungsional persamaan regresi linier sederhana antara variabel X dan Y dapat dilihat pada Gambar 4.34 sebagai jawaban terhadap item soal 2c tes KKS.

(c). Hubungan yang ditunjukkan dari gambar diatas bahwa jika X bertambah satu satuan maka Y akan bertambah 0,55 jadi bertambahnya nilai X akan diikuti bertambahnya nilai Y. Sehingga menunjukkan bahwa pemanfaatan waktu belajar sangat berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar matematika.

Gambar 4.34 Contoh Jawaban Mahasiswa 2 pada soal 2c Tes KKS

Hasil kerja mahasiswa Gambar 4.34 dapat dijelaskan bahwa mahasiswa tersebut dapat menyatakan hubungan fungsional regresi linier sederhana antara variabel X dan Y, namun menggunakan angka permisalan. Berdasarkan hasil wawancara kepada mahasiswa 2 tersebut mengatakan bahwa, “persamaan regresi linier sederhana menggambarkan hubungan antara dua variabel, yaitu: variabel bebas X dan variabel terikat Y, dan apabila hubungan bersifat positif berarti bertambahnya nilai X akan diikuti bertambahnya nilai Y”.

Selanjutnya, hasil pekerjaan mahasiswa yang memperoleh PK dalam menyelesaikan item soal 2a tes KKS dapat dilihat pada Gambar 4.35.

2a. Karena hasil belajar matematika siswa dipengaruhi oleh pemanfaatan waktu belajar, maka pemanfaatan waktu belajar dinyatakan sebagai variabel bebas X dan hasil belajar siswa merupakan variabel terikat Y. Tabel: Hasil analisis data variabel X dan Y

Responden	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈	R ₉	R ₁₀	(h)
X	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	70
Y	6	7	8	6	7	8	7	8	9	9	75
X ²	25	25	36	36	49	49	64	64	81	81	510
Y ²	36	49	64	36	49	64	49	64	81	81	753
XY	30	35	48	36	49	56	56	64	81	81	536

Berdasarkan analisis diatas diketahui:

$$n = 10 \quad \sum X = 70 \quad \sum Y = 75 \quad \sum X^2 = 510 \quad \sum Y^2 = 753 \quad \sum XY = 536$$

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = 7 \quad \text{dan} \quad \bar{Y} = \frac{\sum Y}{n} = 7,5$$

rumus koefisien persamaan regresi linier sederhana

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{10(536) - (70)(75)}{10(510) - (70)^2} = \frac{110}{200} = 0,5$$

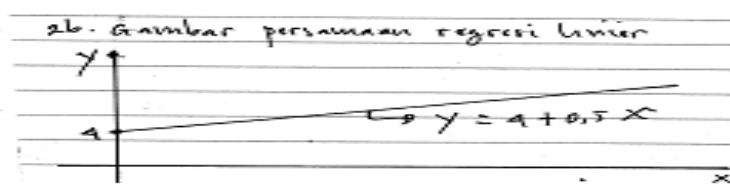
$$a = \bar{Y} - b\bar{X} = 7,5 - 0,5(7) = 4, \text{ sehingga}$$

$$\hat{Y} = 4 + 0,5X$$

Gambar 4.35 Contoh Jawaban Mahasiswa 3 pada Soal 2a Tes KKS

Berdasarkan Gambar 4.35 dapat dijelaskan bahwa mahasiswa tersebut telah berkemampuan menyajikan, menganalisis data statistik dalam tabel pertolongan dan mengolah data pada setiap variabel sesuai kebutuhan rumus-rumus untuk menentukan koefisien regresi linier sederhana, menuliskan rumus menentukan koefisien regresi linier sederhana dan menggunakan konsep regresi untuk menghitung koefisien arah regresi serta memahami sifat hubungan antara variabel X terhadap Y sebagai hubungan positif. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa tersebut telah berkemampuan komunikasi statistis tentang menyajikan dan mengolah data statistik dalam bentuk tabel (bagian indikator tes KKS 5).

Hasil kerja mahasiswa yang memperoleh PK dalam menggambar grafik fungsional regresi linier sederhana dapat dilihat pada Gambar 4.36.



Gambar 4.36 Contoh Jawaban Mahasiswa 3 pada Soal 2b Tes KKS

Berdasarkan Gambar 4.36 dapat dijelaskan bahwa mahasiswa 3 telah dapat menggambar garis lurus persamaan $Y = 4 + 0,5 X$ pada bidang (X, Y) , namun belum memahami persamaan fungsional regresi linier sederhana yang telah diperolehnya pada poin 2a, yaitu: $\hat{Y} = 4 + 0,5X$ sebagai pencarian titik-titik koordinat antara variabel X dan Y yang berada disekitar garis lurus $Y = 4 + 0,5X$. Mahasiswa tersebut dalam menggambar grafik persamaan fungsional regresi linier sederhana menggunakan asumsi persamaan garis lurus. Hal ini terlihat berdasarkan hasil kerjanya terhadap item soal 2c tes KKS pada Gambar 4.37.

2c. Hubungan yang ditunjukkan y atas x
 untuk $x=0$, maka $y=4$
 untuk $x=1$, maka $y=4+0,5$
 untuk $x=2$, maka $y=4+0,5(2)$
 untuk $x=3$, maka $y=4+0,5(3)$
 Hal ini menunjukkan bahwa apabila x bertambah satu satuan maka nilai y juga ikut bertambah 0,5 dan seterusnya.
 Artinya bahwa semakin besar badannya siswa akan pemanfaatan waktu belajar akan membuat hasil belajar siswa menjadi semakin baik.

Gambar 4.37 Contoh Jawaban Mahasiswa 3 pada Soal 2c Tes KKS

Jawaban mahasiswa 3 pada Gambar 4.37 menunjukkan bahwa, mahasiswa dapat menyatakan hubungan fungsional regresi linier sederhana antara variabel X dan Y dengan menggunakan angka pemisalan sesuai yang dijelaskan dalam buku sumber. Selain itu, mahasiswa dapat berargumen bahwa “semakin sadar siswa akan pemanfaatan akan waktu belajar akan membuat hasil belajar siswa semakin baik”. Penjelasan mahasiswa tersebut berdasarkan hasil wawancara bahwa, “menggunakan angka pemisalan untuk dapat menjelaskan pengaruh variabel X=pemanfaatan waktu terhadap variabel Y=hasil belajar siswa” dan “pilihan tersebut untuk mempercepat kerjanya”. Pemahaman mahasiswa tersebut sejalan dengan karakteristik pembelajaran konvensional bahwa sumber belajar banyak berupa informasi verbal yang diperoleh dari buku dan cenderung tidak memerlukan pemikiran yang kritis (Astuti, 2009).

Hal ini sejalan dengan temuan (Garfield 1995; & Moore 1997) bahwa menggunakan proyek masalah di kelas pengantar statistika dapat mempengaruhi pembelajaran statistik. Namun, temuan ini bertentangan dengan hasil penelitian Carnell (2008) bahwa kelompok siswa yang dirancang untuk melakukan proyek pengumpulan data statistik tidak menunjukkan respon yang lebih positif dibandingkan yang tidak melakukan proyek. Carnell berpandangan bahwa pembelajaran dengan siswa memilih, merancang dan melaksanakan proyek tidak meningkatkan pengetahuan siswa dalam statistik, persepsi kegunaan statistik, dan relevansi statistik dalam kehidupan pribadi dan profesionalnya.

c. Peningkatan Kemampuan Komunikasi Statistis Mahasiswa

Hasil penelitian yang diuraikan pada Tabel 4.24 bahwa rata-rata peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan yang memperoleh PK pada LKA, LKB, dan keseluruhan tergolong peningkatan sedang. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT secara signifikan lebih tinggi daripada mahasiswa yang memperoleh PK pada LKA, LKB, dan keseluruhan. Peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan yang memperoleh PK tergolong dalam peningkatan sedang.

Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Davies, *et al* (2005) bahwa penggunaan data statistik otentik dengan pendekatan pemecahan masalah dapat memotivasi siswa untuk berpikir dan berkomunikasi statistik. Pendekatan proyek membuat mahasiswa lebih banyak mengetahui akan data statistik, dan merupakan cara yang baik untuk meningkatkan keterampilan komunikasi statistis.

Selanjutnya, Garfield (2002) menyatakan bahwa pembelajaran dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk: bekerja dengan data nyata, mengartikulasikan gagasan melalui komunikasi tertulis atau lisan secara rutin, mendiskusikan berbagai solusi masalah statistik, menggunakan teknologi (*software* SPSS), membandingkan hasil interpretasi atau asumsi, dan membangun pengetahuan dengan pengetahuan "dunia nyata" dalam pemecahan masalah statistik dapat membantu siswa meningkatkan kemampuan komunikasi statistis.

Proyek masalah yang bersifat realistik sebagai bahan pembahasan dalam PBP berbantuan ICT dibahas secara kolaboratif dalam diskusi kelompok untuk menghasilkan produk (laporan portofolio) mengarahkan mahasiswa untuk belajar bermakna. Hal ini sesuai dengan prinsip pembelajaran berbasis proyek yang menjadikan masalah sebagai strategi pembelajaran, menginstruksikan mahasiswa agar dapat berusaha untuk mencari pemecahan masalah sesuai pengetahuan yang dimilikinya untuk menghasilkan pengetahuan baru yang bermakna. Interaksi mahasiswa dengan sumber informasi dalam pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT sesuai dengan teori belajar sosial bahwa, penciptaan lingkungan belajar kolaboratif mengantarkan setiap mahasiswa berusaha menemukan konsep-konsep untuk menyelesaikan proyek masalahnya. Hasil pengamatan observer bahwa secara keseluruhan aktivitas mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT berdasarkan Tabel 4.59 mencapai rata-rata 79,5% dalam kualifikasi baik. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa secara aktif membangun pengetahuan, mengaitkan informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitifnya. Aktivitas mahasiswa tersebut sesuai dengan teori belajar sosial oleh Vygostky, teori belajar bermakna oleh Ausubel, teori belajar penemuan oleh Bruner, dan teori perkembangan kognitif Peaget.

d. Peningkatan KKS Mahasiswa berdasarkan KAS

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada yang memperoleh PK pada setiap level kelas dan keseluruhan ditinjau berdasarkan KAS (tinggi, sedang, rendah). Peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA kategori KAS (tinggi, sedang, dan rendah) lebih tinggi daripada yang memperoleh PK. Peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA kategori KAS tinggi tergolong tinggi dan KAS (sedang, rendah) tergolong sedang, serta yang memperoleh PK kategori KAS (tinggi, sedang, rendah) tergolong sedang. Selanjutnya, peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKB kategori KAS (tinggi, sedang, dan rendah) tergolong sedang. Secara keseluruhan, peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK kategori KAS (tinggi, sedang, rendah) tergolong sedang.

Hasil pengujian statistik menunjukkan bahwa peningkatan KKS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT secara signifikan lebih tinggi daripada yang memperoleh PK pada LKA kategori KAS tinggi, pada LKB kategori KAS sedang, dan keseluruhan kategori KAS (tinggi, sedang). Sebaliknya, peningkatan KKS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKA kategori KAS (sedang, rendah), pada LKB kategori KAS (tinggi, rendah), dan keseluruhan kategori KAS rendah secara signifikan adalah sama. Secara keseluruhan, peningkatan KKS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK kategori KAS (tinggi, sedang, rendah) dalam kualifikasi peningkatan sedang, kecuali kategori KAS tinggi pada LKA yang memperoleh PBP berbantuan ICT dalam kualifikasi tinggi.

4. Pencapaian *Academic Help-Seeking* Mahasiswa

a. Pencapaian AHS Mahasiswa pada Setiap Level Kelas dan Keseluruhan

Berdasarkan data Tabel 4.32 bahwa secara deskriptif rata-rata pencapaian AHS statistis mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA lebih besar daripada yang memperoleh PK. Rata-rata pencapaian AHS mahasiswa yang

memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKB lebih besar daripada yang memperoleh PK. Secara keseluruhan, rata-rata pencapaian AHS statistis mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada yang memperoleh PK. Rata-rata pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada setiap level kelas dan keseluruhan berada dalam interval ($55\% \leq \text{skor} < 90\%$) dari SMI 100 atau dalam kategori cukup.

Tingginya nilai rata-rata pencapaian AHS mahasiswa menunjukkan bahwa kontribusi penerapan PBP berbantuan ICT menghasilkan pencapaian AHS yang lebih tinggi, dibandingkan dengan yang memperoleh PK. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pencapaian AHS statistis mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT secara signifikan lebih tinggi daripada yang memperoleh PK pada setiap level kelas dan keseluruhan.

Penerapan PBP berbantuan ICT dalam penelitian ini setiap kelompok mahasiswa diperhadapkan dengan proyek masalah yang cukup sulit untuk dibahas secara kolaboratif dan setiap kelompok berusaha menghasilkan laporan portofolio untuk kemudian dipertanggungjawabkan dalam diskusi kelas. Guna menghasilkan produk nyata tersebut setiap kelompok mahasiswa yang terdiri atas 5-6 orang dengan kemampuan awal statistis yang heterogen melakukan curah pendapat (*brainstorming*) sehingga terciptanya interaksi antara mahasiswa. Interaksi tersebut menciptakan aktivitas saling *sharing* pengetahuan, pemahaman, pengalaman, dan keterampilan untuk mencapai tujuan bersama menghasilkan pengetahuan baru. Aktivitas mahasiswa dalam interaksi kelompok kolaboratif tersebut sesuai yang dijelaskan Thomas (2000) bahwa karakteristik pembelajaran berbasis proyek mengantarkan mahasiswa untuk berdiskusi melakukan kolaborasi pengetahuannya, baik antar mahasiswa, mahasiswa dengan dosen, maupun dengan media atau sumber lain yang relevan guna mengatasi permasalahan yang dihadapinya.

Aktivitas mahasiswa tersebut menurut Ryan & Pintrich (1997) merupakan suatu tindakan mencari bantuan akademik, karena menggunakan orang lain sebagai sumber untuk mengatasi ketidakjelasan dan kesulitan dalam proses belajarnya. Percakapan dan kerjasama antar individu mahasiswa dalam interaksi

dengan orang lain menurut Vygotsky merupakan proses fungsi mental mencapai level berpikir yang lebih tinggi melalui *scaffolding* dari orang lain yang lebih mampu (Trianto, 2011). Selanjutnya, menurut Prabawanto (2013) bahwa keberhasilan untuk memperoleh level pengetahuan yang lebih tinggi sering kali ditentukan oleh interaksi dengan teman sebaya yang lebih tinggi level pengetahuannya.

Secara keseluruhan, mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT melakukan aktivitas AHS dalam pembelajaran pengantar statistika. Aktivitas AHS mahasiswa LKB lebih tinggi daripada mahasiswa LKA. Penerapan PBP berbantuan ICT dapat mendorong menciptakan aktivitas AHS mahasiswa dalam menemukan solusi untuk mengatasi permasalahan belajarnya. Penjelasan tersebut sesuai uraian (Tabel 4.62) bahwa aktivitas AHS mahasiswa LKA mencapai 73,6% dan mahasiswa LKB mencapai 73,7% serta secara keseluruhan aktivitas AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT sebesar 73,5% dalam kualifikasi baik.

Aktivitas *academic help-seeking* mahasiswa dalam interaksi kelompok menunjukkan bahwa penerapan PBP berbantuan ICT telah berfungsi dengan baik dalam menciptakan *academic help-seeking* mahasiswa untuk berusaha mendapatkan solusi mengatasi masalah yang dihadapinya. Hal ini sesuai yang dikemukakan Butler dan Newman (1995) bahwa melalui aktivitas kolaborasi, setiap mahasiswa akan mengalami kesenjangan antara masalah yang dihadapi dengan kemampuannya. Mengatasi kesenjangan tersebut diperlukan bantuan orang lain. Bantuan orang lain untuk mengatasi penguasaan ilmu pengetahuan bagi mahasiswa berhubungan positif dengan mencari bantuan akademik. Nelson-LeGall dan Resnick (1998) bahwa mencari bantuan berpotensi mengatasi kesulitan akademis secara langsung dan memberikan kontribusi perolehan keterampilan serta pengetahuan yang dapat digunakan dalam belajar atau situasi berikutnya. Fenomena ini menggambarkan bahwa penerapan PBP berbantuan ICT berdampak secara positif dalam menciptakan perilaku *academic help-seeking* mahasiswa dalam pembelajaran pengantar statistika.

Dampak tersebut sesuai hasil analisis *effect size* (Tabel 4.53) bahwa besar kontribusi PBP berbantuan ICT terhadap pencapaian *academic help-seeking* statistis mahasiswa pada setiap level kelas dan keseluruhan dalam kualifikasi tinggi. *Effect size* PBP berbantuan ICT terhadap pencapaian *academic help-seeking* statistis mahasiswa pada level kelas bawah lebih tinggi dibandingkan dengan pencapaian *academic help-seeking* mahasiswa pada level kelas atas. Temuan ini relevan dengan yang dikemukakan Taplin, *et al* (2001) bahwa mencari bantuan akademik (*academic help-seeking*) merupakan strategi yang baik dan bersifat positif untuk kemajuan belajar. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa PBP berbantuan ICT dapat digunakan untuk menciptakan aktivitas *academic help-seeking* mahasiswa dalam berusaha menemukan solusi untuk mengatasi permasalahan yang dialaminya dalam mempelajari pengantar statistika.

b. Pencapaian *Academic Help-Seeking* Mahasiswa menurut KAS

Hasil penelitian berdasarkan Tabel 4.32 menunjukkan bahwa rata-rata pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA, LKB, dan keseluruhan kategori KAS (tinggi, sedang, rendah) lebih besar daripada yang memperoleh PK. Secara keseluruhan, pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK ditinjau berdasarkan KAS (tinggi, sedang, rendah) berada pada interval ($55\% \leq \text{skor} < 90\%$) dalam kategori cukup. Sementara itu, koefisien variansi pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKA kategori KAS (tinggi, sedang) lebih rendah, dan kategori KAS rendah lebih tinggi dibandingkan yang memperoleh PK. Koefisien variasi mahasiswa LKB kategori KAS tinggi yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih rendah, dan kategori KAS (sedang, rendah) lebih tinggi dibandingkan yang memperoleh PK. Secara keseluruhan, koefisien variasi pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT kategori KAS (tinggi, sedang) lebih rendah, dan KAS rendah lebih tinggi daripada yang memperoleh PK. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih intens dibandingkan yang memperoleh PK. Dengan kata lain,

penerapan PBP berbantuan ICT berdampak positif dalam menciptakan intensitas aktivitas AHS mahasiswa ditinjau dari kategori KAS (tinggi dan sedang).

Hasil uji statistik pada Tabel 4.33 menunjukkan bahwa rata-rata pencapaian AHS mahasiswa antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT secara signifikan lebih tinggi daripada yang memperoleh PK pada setiap level kelas kategori KAS (tinggi dan sedang) dan keseluruhan kategori KAS (tinggi, sedang, rendah). Sebaliknya, rata-rata pencapaian AHS mahasiswa antara kedua pembelajaran tersebut pada setiap level kelas kategori KAS rendah secara signifikan adalah sama.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pencapaian AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT secara signifikan lebih tinggi daripada yang memperoleh PK pada setiap level kelas dan keseluruhan kategori KAS (tinggi dan sedang), sedangkan pada kategori KAS rendah pencapaian AHS antara mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan yang memperoleh PK adalah sama. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan PBP berbantuan ICT lebih tepat untuk menghasilkan terciptanya aktivitas AHS mahasiswa pada mahasiswa dengan KAS tinggi dan KAS sedang, dibandingkan dengan KAS rendah. Hasil penelitian ini relevan dengan penjelasan Marchand dan Skinner (2007) bahwa dukungan guru dalam menciptakan lingkungan kelas yang ditandai dengan kehangatan atau keharmonisan kelas meningkatkan tingkat mencari bantuan siswa dari waktu ke waktu. Menurut Simon (2010) bahwa kompetensi dan motivasi akademik, dukungan guru, rasa memiliki sekolah dan manfaat dari mencari bantuan merupakan variabel pendukung mencari bantuan.

Penciptaan lingkungan kelas PBP berbantuan ICT, berdasarkan rata-rata persentasi pilihan setiap indikator skala AHS (Tabel 4.56) bahwa dari 52 mahasiswa terdapat: (1) 86,3% mahasiswa mencari bantuan akademik yang bersifat adaptif dan 13,7% mahasiswa tidak mencari bantuan akademik yang bersifat adaptif; (2) 55,5% mahasiswa mencari bantuan akademik yang bersifat eksekutif dan 44,5% tidak mencari bantuan akademik yang bersifat eksekutif; dan (3) 83,5% mahasiswa merasakan manfaat mencari bantuan akademik dan 16,5% belum merasakan manfaat dari bantuan akademik. Selanjutnya, hasil penelitian

Tabel 4.52 bahwa besar dampak penerapan PBP berbantuan ICT terhadap pencapaian AHS mahasiswa pada setiap level kelas dan keseluruhan dalam kualifikasi tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa PBP berbantuan ICT mendorong terciptanya perilaku *academic help-seeking* sehingga sebagian besar mahasiswa melakukan aktivitas mencari bantuan akademik, meskipun masih terdapat mahasiswa yang menolak mencari bantuan akademik.

Temuan ini juga didukung dengan hasil wawancara kepada 10 mahasiswa bahwa dalam perkuliahan pengantar statistika terdapat 9 (sembilan) mahasiswa yang mengatakan sebagian besar belajar dengan teman, 1 (satu) mahasiswa sebagian besar belajar sendiri, dan 6 (enam) mahasiswa juga bertanya kepada instruktur. Alasan mahasiswa belajar dengan teman untuk memperoleh pemahaman, lebih bebas bertanya dan mendapatkan masukan, adanya saling tukar pendapat, memperjelas memahami masalah, memperkuat pemahaman dan mengukur kemampuan sendiri. Alasan mahasiswa belajar sendiri karena merasa masih mampu dan lebih fokus berkonsentrasi. Selain itu, dalam belajar mahasiswa juga bertanya kepada instruktur saat ada kesulitan dan bertujuan untuk memperkuat pemahaman yang dimilikinya. Sebaliknya, mahasiswa yang tidak bertanya kepada instruktur karena merasa minder dan takut salah. Secara keseluruhan, mahasiswa merasa bahwa cara belajar yang dilakukannya dapat mempengaruhi pemahaman, memperoleh informasi positif dan pengetahuan baru, serta meningkatkan motivasi belajar.

Perilaku AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT sejalan dengan penjelasan Taplin, *et al* (2001) bahwa mencari bantuan akademik merupakan strategi yang baik dan bersifat positif untuk kemajuan belajar. Hasil wawancara dengan siswa bahwa mencari bantuan adalah cara yang baik untuk belajar, namun terdapat beberapa faktor yang menghambat mereka dalam mencari bantuan, diantaranya; adanya rasa malu jika selalu meminta bantuan, karena kesibukan orang yang memberi bantuan, kesulitan melakukan komunikasi dan menemukan pemberi bantuan dengan pengetahuan yang diperlukan.

Hasil wawancara juga mengungkapkan bahwa terdapat beberapa kesulitan mahasiswa belajar pengantar statistika, yaitu: memahami konsep statistika,

memahami dan menginterpretasi makna pertanyaan-pertanyaan proyek masalah. Menurut mahasiswa bahwa, kesulitan itu disebabkan oleh kurangnya buku sumber, waktu yang terbatas, kurang membaca, waktu kuliah yang kurang tepat, dan banyaknya tugas mata kuliah lain. Mengatasi kesulitan-kesulitan tersebut mahasiswa berusaha memperoleh buku sumber, bertanya kepada teman dan instruktur. Menurut mahasiswa bahwa, meminta bantuan merupakan perilaku yang positif dan cara yang baik selama tidak merugikan orang lain.

Dampak PBP berbantuan ICT terhadap perilaku AHS mahasiswa tersebut didukung oleh teori Piaget bahwa proses pengetahuan merupakan perkembangan struktur mental atau kognitif yang dengannya mahasiswa secara intelektual beradaptasi dan berkoordinasi dengan lingkungan sekitarnya (Suparno, 1997).

5. Pengaruh Interaksi antara Faktor Pembelajaran dan KAS terhadap Pencapaian dan Peningkatan KPS, KKS, dan AHS Mahasiswa

a. Pengaruh Interaksi antara Faktor Pembelajaran dan KAS terhadap Pencapaian dan Peningkatan KPS Mahasiswa

Hasil ANOVA dua jalur pada Tabel 4.16 dan Tabel 4.18 menunjukkan bahwa faktor pembelajaran dan KAS berpengaruh langsung secara signifikansi terhadap pencapaian dan peningkatan KPS mahasiswa, namun secara simultan faktor pembelajaran dan KAS tidak berpengaruh interaksi terhadap pencapaian dan peningkatan KPS mahasiswa LKA dan LKB. Hal ini menggambarkan bahwa rata-rata pencapaian dan peningkatan KPS antara yang memperoleh PBP berbantuan ICT dan PK pada LKB berbeda berdasarkan pengelompokan KAS (tinggi, sedang, rendah). Perbedaan (*variabilitas*) pencapaian dan peningkatan KPS mahasiswa yang dijelaskan oleh variabilitas variabel pembelajaran dan KAS pada LKB berturut-turut sebesar 97,30% dan 97,20% sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

Hasil identifikasi signifikansi perbedaan kemampuan mahasiswa berdasarkan kategori KAS bahwa pencapaian dan peningkatan KPS mahasiswa dengan KAS tinggi secara signifikan berbeda dengan KAS sedang, KAS tinggi secara signifikan berbeda dengan KAS rendah, dan KAS sedang secara signifikan

berbeda dengan KAS rendah. Artinya, mahasiswa kategori KAS (tinggi, sedang, rendah) memiliki kemampuan penalaran statistis yang berbeda secara signifikan.

Selanjutnya, hasil identifikasi rata-rata peningkatan KPS mahasiswa pada LKA antara kategori KAS (tinggi, sedang, rendah) adalah berbeda secara signifikan. Hal ini menggambarkan bahwa mahasiswa dengan KAS tinggi memiliki peningkatan KPS secara signifikan berbeda dengan KAS sedang, mahasiswa dengan KAS sedang memiliki peningkatan KPS yang berbeda secara signifikan dengan KAS rendah. Artinya, mahasiswa dengan KAS tinggi memiliki kemampuan penalaran statistis yang lebih baik daripada mahasiswa dengan KAS sedang, dan mahasiswa dengan KAS sedang memiliki kemampuan penalaran statistis yang lebih baik dibandingkan mahasiswa dengan KAS rendah.

Perbedaan tersebut memberikan gambaran bahwa mahasiswa dengan kemampuan awal statistis tinggi lebih banyak berperan dan mengambil manfaat dalam pembelajaran dibandingkan dengan mahasiswa dengan KAS sedang dan mahasiswa dengan KAS rendah terhadap peningkatan kemampuan penalaran statistisnya. Peristiwa ini sangat dimungkinkan tercipta dalam pembelajaran, karena mahasiswa dengan KAS tinggi mempunyai dasar pengetahuan statistis yang relatif lebih mumpuni dibandingkan mahasiswa dengan KAS sedang dan KAS rendah. Temuan ini menunjukkan bahwa PBP berbantuan ICT dapat diterapkan sebagai salah satu alternatif model pembelajaran pada semua level kelas dan kategori kemampuan awal statistis mahasiswa, terutama pada mahasiswa dengan kemampuan awal statistis kategori tinggi dibandingkan dengan mahasiswa dengan kemampuan awal statistis kategori sedang dan rendah.

Temuan penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Dasari (2009) bahwa tidak terdapat interaksi pembelajaran yang digunakan dengan tingkat kemampuan awal statistis mahasiswa dalam hal kemampuan penalaran statistis mahasiswa. Hal ini memberi makna bahwa mahasiswa dengan kemampuan awal tinggi memiliki kemampuan penalaran statistis lebih baik daripada mahasiswa dengan kemampuan awal menengah, dan kemampuan menengah lebih baik dari mahasiswa berkemampuan rendah. Temuan ini, juga relevan dengan hasil penelitian Ulpah (2013) bahwa pendekatan pembelajaran dan kategori KAS

memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan KPS siswa, namun secara simultan tidak ada interaksi antara pendekatan pembelajaran dengan kategori KAS terhadap peningkatan KPS siswa. Tidak adanya interaksi ini menunjukkan bahwa perbedaan pendekatan pembelajaran dan kategori KAS tidak menghasilkan perbedaan peningkatan KPS siswa.

Pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT berpengaruh terhadap pencapaian dan peningkatan KPS mahasiswa. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan PBP berbantuan ICT penelitian ini relevan dengan yang dijelaskan Garfield (2002) bahwa prinsip dan karakteristik pembelajaran berbasis proyek memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk memecahkan masalah statistik dengan menggunakan data yang bersifat nyata, melakukan praktek untuk mengartikulasikan ide-ide statistik melalui komunikasi tertulis atau lisan, mendiskusikan berbagai solusi pemecahan masalah statistik, menggunakan *software* SPSS untuk mengelola dan mengeksplorasi data. Penerapan prinsip pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa (*centrality*) membuat mahasiswa mengalami belajar konsep statistika melalui kerja proyek masalah statistik yang bersifat otentik. Kegiatan pembelajaran di kelas yang berpusat pada mahasiswa, mendorong terbentuknya pemahaman konsep statistika secara bermakna. Implementasi ini relevan dengan teori belajar bermakna Ausubel, dimana mahasiswa mampu mengaitkan informasi baru dengan konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitifnya (Isjoni, 2010 & Trianto, 2011).

Berdasarkan temuan dan beberapa temuan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa PBP berbantuan ICT dan PK yang diterapkan dalam penelitian ini serta faktor KAS (tinggi, sedang, rendah) yang dimiliki mahasiswa berpengaruh langsung secara signifikan terhadap pencapaian dan peningkatan KPS mahasiswa pada setiap level kelas dan secara keseluruhan. Namun, tidak terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara faktor pembelajaran dan KAS secara simultan terhadap pencapaian dan peningkatan KPS mahasiswa pada setiap level kelas dan secara keseluruhan.

b. Pengaruh Interaksi antara Faktor Pembelajaran dan KAS terhadap Pencapaian dan Peningkatan KKS Mahasiswa

Hasil analisis variansi pada Tabel 4.28 dan Tabel 4.30 menunjukkan bahwa faktor pembelajaran dan kategori KAS berpengaruh langsung secara signifikan terhadap pencapaian dan peningkatan KKS mahasiswa pada LKB. Hal ini menggambarkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata pencapaian dan peningkatan KKS mahasiswa yang signifikan antara PBP berbantuan ICT dan PK pada LKB dan ditinjau berdasarkan kategori KAS (tinggi, sedang, rendah). Namun, secara simultan tidak terdapat interaksi faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian dan peningkatan KKS mahasiswa. Perbedaan rata-rata pencapaian dan peningkatan KKS mahasiswa yang dapat dijelaskan oleh variabilitas variabel pembelajaran dan KAS berturut-turut sebesar 41,30% dan 39,30% sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Beberapa faktor lain yang diduga turut mempengaruhi pencapaian dan peningkatan KKS mahasiswa, seperti motivasi belajar, waktu belajar, dan lainnya.

Hasil uji *Post Hoc Tukey HSD* pada mahasiswa LKB bahwa rata-rata pencapaian dan peningkatan KKS mahasiswa dengan KAS (tinggi, sedang, rendah) secara signifikan adalah berbeda. Selanjutnya, secara deskriptif berdasarkan grafik Gambar 4.14 (mahasiswa LKA) dan Gambar 4.15 (mahasiswa LKB) menunjukkan bahwa mahasiswa dengan KAS tinggi lebih baik dari mahasiswa dengan KAS sedang dan rendah. Berarti bahwa pencapaian dan peningkatan KKS mahasiswa dengan KAS tinggi lebih baik dari mahasiswa dengan KAS sedang dan rendah, begitu pula mahasiswa dengan KAS sedang lebih baik dari mahasiswa dengan KAS rendah. Hal ini menggambarkan bahwa mahasiswa dengan KAS tinggi lebih banyak memperoleh manfaat dari pembelajaran yang diterapkan dibandingkan mahasiswa dengan KAS sedang dan rendah. Banyaknya manfaat yang diperoleh mahasiswa dengan KAS tinggi dalam pembelajaran sangat dimungkinkan, karena mahasiswa tersebut memiliki dasar pengetahuan statistis lebih tinggi daripada mahasiswa dengan KAS sedang dan rendah. Begitu juga mahasiswa dengan KAS sedang dibandingkan mahasiswa dengan KAS rendah.

Berdasarkan perbedaan tersebut dapat dikatakan bahwa mahasiswa dengan KAS tinggi memiliki kemampuan komunikasi yang lebih baik dibandingkan mahasiswa dengan KAS sedang dan rendah, mahasiswa dengan KAS sedang memiliki kemampuan komunikasi yang lebih baik dibandingkan mahasiswa dengan KAS rendah. Perbedaan tersebut sangat dimungkinkan, karena mahasiswa dengan KAS tinggi mempunyai dasar kemampuan statistis yang lebih banyak dibandingkan mahasiswa dengan KAS sedang dan rendah. Temuan ini relevan dengan yang dikemukakan Driver dan Bell bahwa pembelajaran tidak hanya tergantung dari pengalaman pembelajaran di ruang kelas, tetapi juga tergantung pada pengetahuan siswa sebelumnya (Isjoni, 2010).

Pelaksanaan PBP berbantuan ICT mahasiswa melakukan investigasi atau berpikir dengan kemampuannya berdasarkan pada pengalaman yang dimiliki, memanfaatkan *software* SPSS, berkolaborasi dengan teman kelompok, menyusun laporan, dan mempersentasikan serta berdiskusi tentang hasil kegiatannya (secara kelompok). Aktivitas tersebut menarik perhatian mahasiswa untuk termotivasi dalam pembelajaran. Menurut Moursund bahwa penggunaan PBP yang dapat meningkatkan motivasi belajar siswa (Wena, 2013). Melalui kerja kelompok dalam membahas proyek masalah sehingga memotivasi mahasiswa mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi statistis. Menurut *Good dan Brophy* (1990: 360) bahwa motivasi belajar mahasiswa bermanfaat untuk menjelaskan proses awal, arah, intensitas, dan ketekunan dari tingkah laku untuk mencapai tujuan belajar.

Olehnya itu, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT dan pembelajaran konvensional yang diterapkan dalam penelitian ini berpengaruh positif terhadap pencapaian dan peningkatan KKS mahasiswa pada setiap level kelas dan keseluruhan. Begitu pula dengan faktor KAS (tinggi, sedang, rendah) yang dimiliki mahasiswa sebelum pembelajaran berpengaruh langsung terhadap pencapaian dan peningkatan KKS mahasiswa pada setiap level kelas dan keseluruhan. Namun, secara simultan tidak terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian dan peningkatan KKS mahasiswa baik pada setiap level kelas maupun keseluruhan.

c. Pengaruh Interaksi antara Faktor Pembelajaran dan KAS terhadap Pencapaian AHS Mahasiswa

Hasil uji statistik Tabel 4.37 menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara faktor pembelajaran dan KAS terhadap pencapaian AHS mahasiswa baik pada setiap level kelas maupun secara keseluruhan. Artinya, secara simultan faktor pembelajaran dan faktor KAS tidak berpengaruh secara signifikan terhadap perbedaan pencapaian AHS mahasiswa. Secara keseluruhan, faktor pembelajaran dan faktor KAS berpengaruh langsung terhadap pencapaian AHS mahasiswa. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan pencapaian AHS mahasiswa hanya dipengaruhi oleh faktor pembelajaran dan faktor kemampuan awal statistis, tidak dipengaruhi oleh interaksi antara kedua faktor tersebut.

Pencapaian AHS mahasiswa LKA dan LKB dengan KAS (tinggi dan sedang) yang memperoleh PBP berbantuan ICT secara signifikan lebih tinggi daripada mahasiswa yang memperoleh PK. Sebaliknya, mahasiswa dengan KAS rendah pada LKA dan LKB yang memperoleh PBP berbantuan ICT secara signifikan tidak berbeda dengan yang memperoleh PK. Hal ini menggambarkan bahwa mahasiswa dengan KAS tinggi dan KAS sedang lebih intensif dalam menciptakan dan mengambil manfaat mencari bantuan akademik (AHS) dalam pembelajaran dibandingkan mahasiswa dengan KAS rendah.

Temuan penelitian ini relevan dengan yang dikemukakan Karabenick & Knapp (1988, 1991) bahwa mahasiswa yang berprestasi rendah sering memiliki persepsi diri atau merasa rendah diri sehingga enggan untuk mencari bantuan akademik. Namun, temuan ini bertentangan dengan hasil penelitian Taplin, *et al* (2001) bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan perilaku *academic help-seeking* antara siswa berprestasi tinggi dan siswa berprestasi rendah, dan secara umum siswa berpendapat mencari bantuan adalah cara yang baik untuk belajar. Rendahnya pencapaian AHS mahasiswa yang berkemampuan awal rendah menurut Bandura (1997) dipengaruhi oleh *self-efficacy* akademik, bahwa peserta didik dengan *self-efficacy* akademik rendah cenderung percaya bahwa pemberi bantuan akan memandang rendah pada mereka, karena itu mereka enggan untuk mencari bantuan.

6. Asosiasi antara KPS, KKS, dan AHS Mahasiswa

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa ada asosiasi yang signifikan antara kemampuan penalaran statistis dan kemampuan komunikasi statistis mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT. Hal ini menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT berpotensi dalam mengembangkan kemampuan penalaran statistis yang diikuti pula dengan perkembangan kemampuan komunikasi statistis mahasiswa. Asosiasi antara kemampuan penalaran statistis dengan kemampuan komunikasi statistis mahasiswa bersifat positif dan dalam kategori kuat. Artinya, tingginya kemampuan penalaran statistis yang diperoleh mahasiswa cenderung diikuti dengan tingginya kemampuan komunikasi statistis yang diperoleh mahasiswa. Begitu juga sebaliknya, tingginya kemampuan komunikasi statistis mahasiswa cenderung diikuti dengan tingginya kemampuan penalaran statistis yang diperoleh mahasiswa. Temuan ini relevan dengan kesimpulan (Garfield 1995; & Moore 1997) bahwa menggunakan proyek masalah di kelas, secara positif dapat mempengaruhi pembelajaran pengantar statistika.

Tidak ada asosiasi antara kemampuan penalaran statistis dan *academic help-seeking* mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT menunjukkan asosiasi yang terjadi antara variabel tersebut bersifat tidak konsisten. Dengan kata lain, tingginya kemampuan penalaran statistis yang diperoleh mahasiswa tidak selamanya diikuti dengan *academic help-seeking* mahasiswa yang tinggi pula, begitu juga sebaliknya. Artinya, terdapat mahasiswa dengan kemampuan penalaran statistis yang tinggi, namun *academic help-seeking*nya sedang, atau sebaliknya. Derajat asosiasi antara kemampuan penalaran statistis dengan *academic help-seeking* merupakan asosiasi yang bersifat positif dalam kategori kurang kuat. Temuan ini sesuai hasil penelitian Martadiputra (2013) bahwa tidak ada asosiasi yang signifikan antara disposisi statistik dengan kemampuan berpikir statistis mahasiswa yang mendapat pembelajaran MEAs termodifikasi.

Terdapat asosiasi yang signifikan antara kemampuan komunikasi statistis dan *academic help-seeking* statistis mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT. Hal ini menjelaskan bahwa PBP berbantuan ICT berpotensi dalam mengembangkan kemampuan komunikasi statistis yang diikuti pula dengan

terciptanya *academic help-seeking* statistis mahasiswa. Asosiasi antara kemampuan komunikasi statistis dengan *academic help-seeking* statistis mahasiswa bersifat positif dan dalam kategori cukup kuat. Artinya, tingginya kemampuan komunikasi statistis mahasiswa cenderung diikuti dengan tingginya *academic help-seeking* yang dilakukan mahasiswa. Begitu juga sebaliknya, tingginya *academic help-seeking* cenderung diikuti dengan tingginya kemampuan komunikasi statistis mahasiswa.

Temuan ini relevan dengan penelitian Butler dan Neuman (1995) bahwa siswa yang menggunakan *academic help-seeking* sebagai kesempatan untuk meningkatkan kompetensinya dalam belajar dan dilakukan secara optimal akan memberikan dampak yang lebih baik untuk mengatasi kesulitannya. Sebaliknya, siswa yang rendah dalam meminta bantuan memiliki prestasi yang lebih rendah dibandingkan dengan siswa yang meminta bantuan secara optimal. Menurut Suryaratri (2006), *academic help-seeking* penting bagi siswa karena dapat mengembangkan keterampilan untuk mengidentifikasi masalah, siswa dapat saling tukar menukar informasi dan *sharing* pengetahuan yang dimilikinya.

7. Ilustrasi Penerapan Model PBP berbantuan ICT

Penerapan PBP berbantuan ICT berjalan sesuai pedoman yang telah direncanakan, meskipun pada awal-awal pembelajaran mengalami beberapa kesulitan. Kesulitan dosen dan mahasiswa pada awal penerapannya disebabkan oleh mahasiswa masih merasa takut dan belum terbiasa dengan pembelajaran tersebut, belum terbiasa dengan belajar dalam bentuk kelompok kolaboratif, materi yang dipelajari merupakan materi baru, dan mahasiswa belum biasa menangani proyek masalah statistik yang bersifat otentik, proyek masalah yang harus diselesaikan terlalu banyak, dan belum terampil menggunakan *software* SPSS. Namun, melalui pendekatan personal dengan menciptakan keakraban, membatasi sub materi untuk setiap pertemuan, dan memberikan less tambahan penggunaan *software* SPSS (diluar jam kuliah), memotivasi mahasiswa untuk meresponi kegiatan pembelajaran sehingga pada pertemuan selanjutnya kesulitan-kesulitan tersebut dapat teratasi.

Hasil pengamatan observer menunjukkan bahwa secara umum aktivitas dosen dalam merencanakan dan melaksanakan setiap tahap dan komponen PBP berbantuan ICT mencapai 92,15% atau sudah maksimal sesuai pedoman pembelajaran yang dipersiapkan. Khususnya, pelaksanaan tahap evaluasi belum maksimal baru mencapai 65% sehingga masih perlu ditingkatkan. Rendahnya pelaksanaan pada tahap evaluasi dipengaruhi oleh keterlambatan mahasiswa dalam memahami dan menyelesaikan proyek masalah yang dipilihnya.

Selanjutnya, kegiatan pembelajaran konvensional juga terlaksana dengan baik, namun sedikit masalah yang berkaitan dengan penyiapan *hand out* dan persediaan buku sumber oleh mahasiswa. Masalah tersebut hanya terjadi pada pertemuan pertama, dan pertemuan selanjutnya diatasi dengan cara dosen menyediakan *hand out* sesuai jumlah mahasiswa dan mahasiswa diwajibkan menggendakan setiap sub buku sumber. Hasil pengamatan observer bahwa secara keseluruhan aktivitas dosen dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran konvensional telah maksimal sesuai standar penilaian yang dipersiapkan atau mencapai 97,61% sedikit lebih tinggi dibandingkan PBP berbantuan ICT. Selain sudah terbiasa dengan pembelajaran konvensional, mahasiswa juga merasa tidak terbebani dengan aktivitas perkuliahan yang berpusat pada dosen.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencapaian dan peningkatan KPS, KKS, dan AHS mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT lebih tinggi daripada mahasiswa yang memperoleh PK. Perbedaan tersebut menggambarkan bahwa kontribusi PBP berbantuan ICT lebih baik dibandingkan PK dalam menghasilkan KPS, KKS, dan AHS mahasiswa. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan Santyasa (2006) bahwa PBP memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk melakukan *inquiry*, mengelola waktu secara efektif dan efisien, mensimulasikan kerja secara profesional, dan melakukan investigasi kelompok kolaboratif. Selanjutnya, Thomas, *et al* (Wena, 2013) bahwa melalui PBP mahasiswa belajar konsep suatu ilmu pengetahuan berdasarkan proyek masalah berupa pertanyaan atau permasalahan. Aktivitas ini yang mendorong mahasiswa untuk berjuang memperoleh pemahaman konsep atau prinsip statistika, sehingga memotivasi kemandirian mahasiswa untuk mengerjakan tugas-tugas belajar.

Kegiatan PBP berbantuan ICT diterapkan berdasarkan SAP. Pertemuan-1 membahas pokok bahasan pengujian hipotesis sub materi: pengantar pengujian hipotesis, uji rata-rata, uji proporsi dan simpangan baku data satu sampel. Proyek masalah yang dipersiapkan tentang “Penduduk Miskin di Indonesia Tahun 2012”, dengan lima data statistik, yakni: (1) Jumlah penduduk miskin; (2) persentasi penduduk miskin; (3) garis kemiskinan; (4) indeks kedalaman kemiskinan; dan (5) indeks keparahan penduduk miskin (Sumber BPS, 2013). Kelima topik tersebut dipilih secara acak oleh setiap ketua kelompok saat perencanaan, untuk diselidiki dan dibahas dalam kegiatan pembelajaran di kelas.

Akibat banyaknya materi yang harus dipelajari dan pertanyaan-pertanyaan LKM-1 yang harus dibahas, membuat setiap kelompok mahasiswa belum dapat menyiapkan laporan kelompok sesuai waktu yang dipersiapkan (60 menit) dalam tahap *assimilation dan organization*. Setelah membatasi materi, dan menambah waktu terdapat dua kelompok mahasiswa dapat menyelesaikan laporan kelompok tentang sub materi uji rata-rata data satu sampel, namun mereka belum berani mempertanggungjawabkannya dalam diskusi kelas. Adanya bimbingan instruktur tentang pentingnya keberanian dan hasil kerja kelompok sebagai salah satu sumber pengetahuan bagi mahasiswa lain mengantarkan kedua kelompok tersebut termotivasi untuk mempersentasikan hasil kerjanya.

Kegiatan persentasi yang difasilitasi oleh instruktur mendorong terciptanya interaksi pengetahuan antara mahasiswa, meskipun belum maksimal. Interaksi pengetahuan antara mahasiswa, mahasiswa dengan dosen pada tahap *resitation* mengantarkan mahasiswa memiliki pemahaman tentang uji rata-rata data satu sampel dalam masalah statistik yang bersifat otentik. Hasil evaluasi terhadap hasil kerja mahasiswa secara kelompok menunjukkan terdapat kesalahan dalam memberikan argumen, menjelaskan konsep dan prosedur statistika. Kesalahan ini secara langsung dijelaskan instruktur dalam diskusi kelas. Selanjutnya, bersama mahasiswa membuat kesimpulan materi yang dipelajari, dan menginstruksikan mahasiswa untuk menyelesaikan proyek masalah yang tertunda secara individu dan kelompok untuk dikumpulkan pada pertemuan berikutnya. Kepada kelompok yang telah presentasi diinstruksikan untuk direvisi berdasarkan penjelasan hasil

diskusi. Salah satu contoh hasil kerja (produk) mahasiswa yang memperoleh PBP berbantuan ICT pada LKM-1 dapat dilihat pada Gambar 4.38.

Data Statistik Hasil Penyelidikan:

Indeks kedalaman penduduk miskin dari 33 Provinsi di Indonesia tahun 2012

1.44	2.04	1.13	0.97	2.37	2.04	2.72	1.54	0.39	0.81	0.56
1.40	2.06	2.29	1.29	0.77	0.42	4.40	2.59	1.11	0.92	0.47
0.73	1.14	1.94	0.48	0.19	0.64	1.83	1.61	0.08	0.65	1.28

Pertanyaan 1a:

Berdasarkan data tersebut, seorang anggota DPR berpendapat bahwa: rata-rata indeks kedalaman kemiskinan penduduk miskin pada daerah perkotaan di Indonesia tahun 2012 tidak kurang dari 1,38%. Dengan mengasumsikan bahwa data indeks kedalaman kemiskinan penduduk miskin di Indonesia berdistribusi normal: a) Ujilah kebenaran pernyataan anggota DPR tersebut pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$, untuk data semua Provinsi di Indonesia.

Langkah-Langkah Pengujian Hipotesis

No	Langkah-Langkah	Argumen
1	Pasangan Hipotesis $H_0 : \mu = 1,38$ $H_1 : \mu > 1,38$	Rata-rata indeks kedalaman kemiskinan penduduk miskin pada daerah perkotaan di Indonesia tahun 2012 lebih dari 1,38, maka diketahui $\mu_0 = 1,38$.
2	Taraf Signifikansi $\alpha = 5\% = 0,05$	Artinya tingkat kesalahan 5%, berarti peluang kepercayaan 95%.
3	Statistik Uji: $Z = \frac{(\bar{X} - \mu_0) \sqrt{n}}{\sigma}$	Karena data indeks kedalaman kemiskinan dari 33 provinsi sebagai populasi, maka digunakan statistik uji Z.
4	Komputasi $Z = \frac{(1,23423 - 1,38) \sqrt{33}}{0,90455} = -0,239$	$\bar{X} = 1,23423$ dan $\sigma = 0,90455$ dihitung dari rumus rata-rata dan simpangan baku
5	Daerah kritis: Terima H_0 jika Z hitung $< 1,645$, untuk harga lainnya H_0 ditolak	1,645 diperoleh dari tabel distribusi normal Z pada $\alpha = 5\%$
6	Kesimpulan: Pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dari tabel distribusi normal Z diperoleh Z tabel = 1,645, dengan diperoleh Z hit = -0,239, maka $Z_{hit} < Z_{tabel}$ (-0,239 < 1,645) sehingga H_0 diterima.	Menunjukkan bahwa rata-rata indeks kedalaman kemiskinan penduduk miskin pada daerah perkotaan di Indonesia tahun 2012 kurang dari 1,38%. Artinya, pernyataan anggota DPR bahwa rata-rata indeks kedalaman penduduk miskin pada daerah perkotaan di Indonesia tahun 2012 tidak kurang dari 1,38% masih belum dipercaya.

Gambar 4.38 Contoh Hasil Kerja Proyek Mahasiswa LKM-1

Berdasarkan hasil kerja pada Gambar 4.38 dapat dijelaskan bahwa mahasiswa telah dapat memahami konsep dan aturan statistik, menjelaskan dan memberikan argumen terhadap langkah-langkah pengujian hipotesis, serta dapat memberikan komentar kritis berdasarkan data statistik yang bersifat otentik. Hasil kerja mahasiswa tersebut tidak disertakan hasil pengolahan *software* SPSS, sehingga pada pertemuan selanjutnya mahasiswa diarahkan untuk mensertakan data hasil pengolahan *software* SPSS.

Selanjutnya, pada pertemuan kedua mahasiswa membahas lanjutan proyek masalah pada LKM-2 tentang uji proporsi dan uji simpangan baku data satu sampel yang tidak terselesaikan pada pertemuan pertama. Suasana pertemuan

kedua sudah mulai menunjukkan suasana belajar yang berpusat pada mahasiswa. Aktivitas mahasiswa dalam mempelajari konsep, membahas masalah, memanfaatkan laptop dan *software* SPSS untuk menyusun laporan kelompok dan mengolah data statistik, mempersentasikan hasil kerja kelompok, serta diskusi kelas, sudah menunjukkan ada peningkatan. Aktivitas mahasiswa tersebut ditunjukkan pada Gambar 4.39.



Gambar 4.39 Suasana Kegiatan PBP Berbantuan ICT

Pada pertemuan kedua, mahasiswa secara kolaboratif dalam kelompok kecil berusaha memahami materi, melakukan curah pendapat (*brain storming*), sehingga terciptanya interaksi antar sesama mahasiswa, dan sesekali meminta penjelasan instruktur. Proses interaktif mahasiswa dengan teman sejawat memberikan landasan pengembangan kognitif dan membantu mengkonstruksi pengetahuan personal mahasiswa. Hal ini sesuai dengan teori konstruktivisme sosial Vygotsky bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat memberikan landasan pengembangan kognitif melalui peningkatan intensitas interaksi antar personal (Moore, 2000). Melalui diskusi kelompok, menunjukkan bahwa mahasiswa dapat menjelaskan langkah-langkah pengujian hipotesis dan makna dari hasil pengujian

hipotesis berdasarkan data statistik satu sampel untuk: uji proporsi, dan uji simpangan baku sesuai masalah otentik.

Pertemuan ke-tiga, mahasiswa membahas materi tentang: uji normalitas data dan uji homogenitas data statistik. Proyek masalah yang dipersiapkan tentang, “Menjadi Guru Profesional” dengan enam data hasil penelitian guru untuk dianalisis normalitas dan homogenitasnya. Aktivitas mahasiswa pada pertemuan ke-tiga semakin mengalami peningkatan. Pertanyaan arahan dosen telah dapat dijawab oleh mahasiswa bahwa, uji normalitas untuk mengetahui distribusi suatu data sebagai parameter populasi dan syarat penggunaan statistik parametrik atau non parametrik. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa sudah memiliki persiapan untuk mengikuti pembelajaran.

Pada pertemuan ini mahasiswa lebih berkonsentrasi membahas masalah dan mengaitkannya dengan konsep statistik. Proyek masalah yang dibahas mahasiswa adalah data hasil penelitian guru tentang perbandingan hasil pembelajaran inovatif dan pembelajaran konvensional. Selain itu, mahasiswa termotivasi dengan penjelasan instruktur bahwa materi tersebut merupakan materi penting dalam penyusunan tugas akhir (skripsi). Suasana kolaborasi untuk *shering* pengetahuan dan keterampilan antar mahasiswa semakin intensif dan sesekali meminta penjelasan instruktur, baik tentang pendalaman materi, maksud pertanyaan dalam LKM, maupun interpretasi *output* SPSS. *Software* SPSS sebagai media bantu sudah dimanfaatkan oleh mahasiswa untuk menganalisis data statistik. Kolaborasi pengetahuan antara mahasiswa dan mahasiswa dengan instruktur pada tahap *asimilation dan organisation* menunjukkan telah terjadi peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada mahasiswa. Hal ini mendorong mahasiswa dapat menyelesaikan laporan kelompoknya sesuai waktu yang diberikan (60 menit). Kondisi ini relevan dengan penjelasan Moursund bahwa pembelajaran berbasis proyek meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, membuat mahasiswa lebih aktif dan berhasil memecahkan permasalahannya (dalam Wena, 2013).

Regulasi peran instruktur sebagai fasilitator untuk membimbing mahasiswa pada setiap tahap pembelajaran mendorong proses kolaborasi kelompok, memotivasi mahasiswa untuk menyelesaikan laporan kelompok secara efisien.

Melalui tahap *resitasi*, setiap kelompok dapat mempresentasikan laporan kelompoknya dalam diskusi kelas dengan baik. Salah satu contoh laporan kelompok pada pertemuan-3 dapat dilihat pada Gambar 4.40.

Data Statistik : Hasil penelitian guru tentang kemampuan komunikasi matematis siswa antara yang mendapatkan pembelajaran SAVI dan pembelajaran konvensional.

Pertanyaan:

1. Ujilah data statistik hasil penelitian guru tersebut adalah homogen pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$.
2. Misalkan data tersebut diambil dari suatu populasi secara acak kelas, berikan argumen dan kesimpulan Anda sehubungan dengan hasil pengujian homogenitas yang diperoleh.

Data hasil analisis menggunakan SPSS versi 20

Descriptives							
Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa							
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	Minimum	Maximum
Eksp. SAVI	31	49,3548	2,55014	,45802	48,4194	50,2902	45,00
Konvensional	32	49,1250	1,99596	,35284	48,4004	49,8496	45,00
Total	63	49,2381	2,28987	,28587	48,6664	49,8097	45,00

Penyelesaian Soal 1:

Langkah-Langkah Pengujian Hipotesis

No	Langkah-Langkah	Argumen
1	Pasangan Hipotesis $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ $H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$	Varians data kemampuan komunikasi matematis siswa adalah homogen Varians data kemampuan komunikasi matematis siswa tidak homogen
2	Taraf Signifikansi $\alpha=5\%=0,05$	Artinya tingkat kesalahan 5%, berarti peluang kepercayaan 95%.
3	Statistik Uji: $F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$	Karena varians terbesar pada kelompok eksperimen dan varians terkecil pada kelompok kontrol
4	Komputasi $F = \frac{(2,55)^2}{(1,99)^2} = 1,642$	Hasil perhitungan dengan rumus varians terbesar berbanding varians terkecil
5	Daerah kritis: Terima H_0 jika F hitung $<$ F tabel untuk harga yang lain H_0 ditolak	Karena menggunakan rumus tersebut
6	Kesimpulan: Pada taraf signifikansi $\alpha=5\%$ dari tabel F dengan dk pembilang 30 dan dk penyebut 31 (dk = (30,31)) diperoleh $F_{tab} = 1,82$, dengan F hitung = 1,642 maka H_0 diterima.	Artinya, varians data kemampuan komunikasi matematis siswa antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol adalah homogen.

Hasil uji homogenitas varians menggunakan SPSS diperoleh data sebagai berikut:

Test of Homogeneity of Variances			
Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,3873	1	61	,178

Kesimpulan: karena nilai signifikansi Leveneyang diperoleh sebesar 0,178 lebih dari taraf signifikansi $\alpha=5\%$, berarti H_0 ditolak atau data tersebut homogen.

Penyelesaian Soal 2: Karena kelompok data homogen maka pengujian dilanjutkan dengan menggunakan statistik parametrik.

Gambar 4.40 Contoh Hasil Kerja Proyek Mahasiswa LKM-3

Hasil kerja proyek pada Gambar 4.40 menunjukkan bahwa mahasiswa sudah mampu menjelaskan makna dari hasil pengujian hipotesis tentang uji normalitas dan homogenitas variansi data statistik. Mahasiswa juga sudah memahami bahwa uji homogenitas dilakukan setelah mengetahui bahwa data yang diuji adalah berdistribusi normal.

Karman Lanani, 2015

KEMAMPUAN PENALARAN STATISTIS, KOMUNIKASI STATISTIS DAN ACADEMIC HELP-SEEKING MAHASISWA DALAM PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK BERBANTUAN ICT

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pertemuan-4, mahasiswa membahas materi tentang uji perbedaan dua rata-rata dan proporsi. Kondisi pembelajaran pertemuan-4 menunjukkan mahasiswa sudah terbiasa membahas proyek masalah yang bersifat otentik. Proyek masalah LKM-4 yang dibahas merupakan lanjutan LKM-3 untuk uji perbedaan dua rata-rata dan proporsi. Kegiatan pembelajaran berjalan sesuai tahapan yang direncanakan pada SAP (pertemuan-4). Salah satu contoh hasil kerja mahasiswa secara kelompok dapat dilihat pada Gambar 4.41

Data Statistik: Hasil Penelitian Guru tentang Kemampuan Membawakan Acara dalam Aktivitas Pembelajaran Berbicara dengan pendekatan *Lesson Study* lebih baik dibandingkan dengan pendekatan konvensional.

Pertanyaan:

1. Ujilah hipotesis (hipotesis 1) perbedaan dua rata-rata hasil penelitian guru tersebut pada taraf nyata $\alpha = 5\%$.
2. Misalkan data tersebut diambil dari suatu populasi secara acak, berikan argumen dan kesimpulan Anda sehubungan dengan hasil pengujian perbedaan dua rata-rata yang diperoleh.

Jawaban Pertanyaan 1:

Misalkan: X_1 = Kemampuan membawakan acara dalam aktivitas pembelajaran berbicara dengan pendekatan *Lesson Study* dan X_2 = Kemampuan membawakan acara dalam aktivitas pembelajaran berbicara dengan pendekatan Konvensional.

Hipotesis penelitian: Rata-rata kemampuan membawakan acara dalam aktivitas pembelajaran dengan pendekatan *lesson study* lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan membawakan acara dalam aktivitas pembelajaran dengan pendekatan konvensional

Berdasarkan data hasil penelitian guru 2 (data terlampir) diketahui dengan menggunakan hitungan manual yang diperkuat dengan SPSS versi 20 diperoleh:

$\bar{X}_1 = 62,96$ dengan $SD_1 = 5,52$ dan Varians = 30,47

$\bar{X}_2 = 59,33$ dengan $SD_2 = 4,96$ dan Varians = 24,60

Varians Gabungan dihitung dengan rumus $S^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$ diperoleh

$S^2 = \frac{(32)(30,47) + (32)(24,60)}{64} = 27,53$, sehingga simpangan baku gabungan $S = \sqrt{27,53} = 5,246$.

Langkah-Langkah Pengujian

1. Pasang Hipotesis

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

2. Taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ atau 5%

3. Statistik uji $Z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$ (Karena merupakan data populasi sehingga simpangan baku populasinya diketahui)

4. Komputasi (Perhitungan): $Z = \frac{62,96 - 59,33}{5,246 \sqrt{\frac{1}{32} + \frac{1}{32}}} = 2,81$

5. Daerah Kritis: Terima H_0 jika $Z > Z_{tabel} = Z_{0,475} = 1,96$ untuk harga lainnya H_0 ditolak.

6. Kesimpulan: Pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ diperoleh $Z_{tabel} = 1,96$ dengan $Z_{hit} = 2,81$, maka Z hitung lebih besar dari Z tabel sehingga H_0 ditolak atau hipotesis penelitian diterima. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan membawakan acara dalam aktivitas pembelajaran dengan pendekatan *lesson study* lebih tinggi daripada pendekatan konvensional.

Menggunakan SPSS versi 20 diperoleh:

Independent Samples Test										
Levene's Test for Equality of Variances										
t-Test for Equality of Means										
		f	Sig.	t	df	t Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
13	Equal variances assumed	.253	.617	2,815	64	.006	3,6336	1,29184	1,85562	5,21171
	Equal variances not assumed			2,815	63,283	.006	3,6336	1,29184	1,85566	5,21187

Kesimpulan: Pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ pada derajat bebas = 64 diperoleh sig (2-tailed) 0,006 kurang dari $\alpha = 0,05$ sehingga H_0 ditolak atau hipotesis penelitian diterima. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan membawakan acara dalam aktivitas pembelajaran dengan pendekatan *lesson study* lebih tinggi daripada pendekatan konvensional.

Gambar 4.41 Contoh Hasil Kerja Proyek Mahasiswa LKM-4

Berdasarkan Gambar 4.41 dapat dijelaskan bahwa mahasiswa sudah dapat menjelaskan makna uji perbedaan dua rata-rata berdasarkan data statistik yang

bersifat otentik. Hasil kerja tersebut sudah memperlihatkan *output* SPSS, menunjukkan bahwa mahasiswa telah mampu menggunakan *software* SPSS dan menginterpretasi hasilnya.

Pertemuan kelima, mahasiswa membahas materi uji Chi-Kuadrat sub materi uji proporsi untuk data multinomial dan uji kesamaan rata-rata distribusi poisson berdasarkan masalah otentik. Proyek masalah statistik yang dibahas tentang “Kualitas Pembelajaran Guru”. Hal ini dimaksudkan agar mahasiswa dapat menjelaskan uji proporsi untuk data multinom dan uji kesamaan rata-rata distribusi poisson berdasarkan masalah otentik. Kegiatan pembelajaran berlangsung sesuai tahapan, yaitu: *exploration & presentasion, asimilation & organization*, serta *resitasion & evaluation*, ditunjukkan pada Gambar 4.42.



Gambar 4.42 Aktivitas Dosen dan Mahasiswa dalam Pembelajaran

Penerapan PBP berbantuan ICT pada pertemuan kelima telah menunjukkan tumbuhnya kompetensi kreativitas, kemandirian, tanggungjawab, kepercayaan diri, berpikir kritis dan analitis pada mahasiswa. Mulai kegiatan *exploration* hingga kegiatan evaluasi telah terlaksana secara baik, dibandingkan dengan pertemuan sebelumnya. Mahasiswa sudah kreatif menghubungkan

Karman Lanani, 2015

KEMAMPUAN PENALARAN STATISTIS, KOMUNIKASI STATISTIS DAN ACADEMIC HELP-SEEKING MAHASISWA DALAM PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK BERBANTUAN ICT

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

masalah atau pertanyaan-pertanyaan LKM dengan konsep dan prinsip statistik, mandiri dalam membahas dan menyelesaikan laporan kelompok, dapat menjelaskan dan mempertahankan hasil kerjanya dalam diskusi kelas. Terciptanya kompetensi tersebut menunjukkan adanya kepercayaan diri dan kemampuan berpikir kritis dan analitis.

Kompetensi yang ditimbulkan mahasiswa dalam pembelajaran tersebut relevan dengan penjelasan Thomas (2000) bahwa melalui PBP mendorong tumbuhnya kompetensi kreativitas, kemandirian, tanggungjawab, kepercayaan diri, berpikir kritis dan analitis, berfokus pada konsep-konsep dan prinsip-prinsip suatu disiplin ilmu, melakukan investigasi pemecahan masalah, bekerja secara otonom mengkonstruksi pengetahuan, dan menghasilkan produk nyata. Selanjutnya, temuan ini juga sejalan dengan temuan Kaldi, *et al*, (2011) bahwa penerapan PBP tidak hanya menghasilkan siswa memperoleh pengetahuan dan kemahiran bekerja dalam kelompok, namun juga meningkatkan *self-efficacy*, motivasi serta sikap positif terhadap teman sebaya (dalam Omar & Puteh, 2012).

Pertemuan-6, mahasiswa mempelajari materi uji Chi-Kuadrat dengan sub materi uji independen antara dua faktor. Proyek masalah yang dibahas tentang “pendapatan pedagang pasar Gamalama”. Agar mahasiswa berpengalaman dalam proses penyelidikan data, mereka diarahkan untuk melakukan kegiatan pengumpulan data pendapatan pedagang secara langsung yang secara berkelompok lima hari sebelum jadwal pembelajaran. Data yang dikumpulkan mahasiswa adalah data pendapatan pedagang: ikan; sayuran; bawang-rica-tomat (barito); buah-buahan; dan sembako. Data statistik tersebut dimanfaatkan sebagai model untuk dibahas pada pertemuan-6.

Kegiatan pertemuan-6 dilaksanakan sesuai SAP, bertujuan agar mahasiswa dapat mengolah, menganalisis, dan mengimplementasikan orientasi data, proses dan konsep statistika tentang uji independen antar dua faktor berdasarkan masalah otentik. Pada tahap *exploration*, mahasiswa dapat menjawab pertanyaan arahan dosen bahwa, “pengujian independen dua faktor bertujuan untuk mengetahui “hubungan” atau “asosiasi” atau “kaitan” antar faktor yang bersifat independen atau bebas dan memberikan contoh konkrit tentang dua faktor

independan yang dapat dikaitkan, misalnya: “pendapatan dengan jenis dagangan”, “pendapatan dengan lokasi pasar”, dan “pendapatan keluarga dengan tingkah laku kehidupannya”.

Berdasarkan jawaban tersebut menggambarkan mahasiswa berkemampuan mengaitkan masalah nyata untuk dianalisis menggunakan uji independen antar dua faktor. Hal ini memotivasi mahasiswa mencermati penjelasan materi oleh dosen pada tahap *presentasion*, dan selanjutnya menyelesaikan proyek masalah dalam LKM-6. Interaksi pengetahuan antar mahasiswa pada tahap *assimilation dan organization* berjalan lancar, dan mahasiswa dapat menyelesaikan laporan kelompok tepat waktu. Contoh hasil kerja mahasiswa dalam menyelesaikan masalah tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.43.

Hasil survey data tentang pendapatan pedagang pasar Gamalama Kota Ternate berdasarkan jenis dagangannya diperoleh data sebagai berikut:

Assosiasi Jenis Dagangan	Pendapatan Pedagang			Jumlah
	Tinggi	Sedang	Rendah	
Ikan	4	22	1	27
Sayuran	0	26	5	31
Barito	4	19	5	28
Buah-Buahan	6	16	4	26
Sembako	5	3	0	8
Jumlah	19	86	15	120

Hipotesis Penelitian: Terdapat hubungan antara pendapatan pedagang dengan jenis barang dagangannya di pasar Gamalama Kota Ternate.

Penyelesaian:

a. Pesangan Hipotesis:

H_0 : Tidak terdapat hubungan antara pendapatan pedagang dengan jenis dagangannya.

H_1 : Terdapat hubungan antara pendapatan pedagang dengan jenis dagangannya.

b. Taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ atau 0,05

c. Statistik Uji: $\chi^2 = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$ (Uji independen antara dua faktor)

d. Kriteria Pengujian: Terima H_0 jika $\chi_{hitung}^2 < \chi_{(1-\alpha)(p-1)(k-1)}^2 = \chi_{(0,95)(4)(2)}^2 = 15,5$ untuk harga yang lainnya H_0 ditolak.

e. Perhitungan: Berdasarkan data di atas, hasil perhitungan frekuensi harapan diperoleh data hasil analisis berikut:

Assosiasi Jenis Dagangan	Pendapatan Pedagang			Jumlah
	Tinggi	Sedang	Rendah	
Ikan	4 (4,27)	22 (19,35)	1 (3,38)	27
Sayuran	0 (4,90)	26 (22,22)	5 (3,88)	31
Barito	4 (4,43)	19 (20,00)	5 (3,57)	28
Buah-Buahan	6 (4,10)	16 (18,60)	4 (3,30)	26
Sembako	5 (1,26)	3 (5,70)	0 (1,04)	8
Jumlah	19	86	15	120

Hasil perhitungan diperoleh: $\chi^2 = \frac{(4-4,27)^2}{4,27} + \frac{(22-19,35)^2}{19,35} + \dots + \frac{(0-1,04)^2}{1,04} = 31,356$

f. Kesimpulan: Pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan dk = 8 diperoleh $\chi_{(0,95)(8)}^2 = 15,5$, dengan $\chi_{hitung}^2 = 31,356$ maka $\chi_{hitung}^2 > \chi_{tabel}^2$ atau $31,356 > 15,5$ sehingga H_0 ditolak atau H_1 diterima. Hal ini menunjukkan terdapat hubungan antara pendapatan pedagang dan jenis dagangannya pada 120 pedagang di Pasar Gamalama Kota Ternate.

Selanjutnya, menentukan besar derajat hubungan antara pendapatan pedagang dengan jenis barang dagangannya dapat dilihat berdasarkan jarak antara nilai C (koefisien kontingensi) dengan C_{maks} . Nilai C dan C_{maks} dihitung sebagai berikut:

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + n}} = \sqrt{\frac{31,356}{31,356 + 120}} = 0,455 \text{ dan } C_{maks} = \sqrt{\frac{n-1}{n}} = \sqrt{\frac{2}{3}} = 0,816$$

Karena selisih nilai C dan $C_{maks} = 0,361$ maka derajat asosiasi antara pendapatan pedagang dan jenis barang dagangan cukup kuat.

Argumen: 95% dipercaya bahwa terdapat hubungan yang cukup kuat antara pendapatan pedagang dan jenis barang dagangannya di pasar Gamalama Kota Ternate.

Gambar 4.43 Contoh Hasil Kerja Proyek Mahasiswa LKM-6

Berdasarkan Gambar 4.43 dapat dijelaskan bahwa mahasiswa dapat memahami proses mengklasifikasikan data pendapatan pedagang dalam kategori

(tinggi, sedang, rendah), merumuskan hipotesis antara variabel pendapatan dan jenis barang dagangannya, menjelaskan langkah-langkah pengujian hipotesis, menggunakan rumus uji chi-kuadrat, menghitung data frekuensi harapan pada setiap *cell* tabel kontingensi berdasarkan data frekuensi pengamatan, memberikan argumen terhadap setiap langkah-langkah pengujian, menarik kesimpulan terhadap hasil pengujiannya berdasarkan data statistik yang bersifat otentik.

Tidak jauh berbeda dengan kegiatan pembelajaran pada pertemuan sebelumnya, pertemuan ketujuh sampai dengan pertemuan kesepuluh, dilaksanakan sesuai SAP yang telah dipersiapkan. Pada pertemuan ketujuh, mahasiswa mempelajari materi analisis variansi. Proyek masalah yang dibahas adalah “penghasilan pedagang di pasar tradisional Gamalama” dengan memanfaatkan data hasil penyelidikan pada pertemuan keenam. Tujuan pertemuan ini diharapkan menjelaskan makna analisis variansi satu arah dari beberapa buah populasi berdistribusi normal serta dapat menerapkannya dalam masalah otentik dalam kehidupan sehari-hari.

Selanjutnya, pertemuan kedelapan & kesembilan mahasiswa mempelajari materi persamaan regresi linier sederhana, dan pertemuan kesepuluh mempelajari materi analisis korelasi. Proyek masalah pada pertemuan tersebut tentang “kemampuan awal matematis mahasiswa FKIP Unkhair Tahun Akademik 2013/2014”. Tujuan pertemuan ini diharapkan mahasiswa dapat: (1) menjelaskan makna variabel bebas (*predictor*), variabel tak bebas (*respon*), diagram pencar, dan koefisien persamaan regresi linier sederhana dengan metode kuadrat terkecil berdasarkan masalah otentik; (2) memahami dan menjelaskan makna beberapa istilah analisis regresi seperti: derajat hubungan, koefisien kontingensi, koefisien determinasi, koefisien alienasi, koefisien non determinasi, hubungan linier sempurna tak langsung (korelasi negatif), dan hubungan linier sempurna langsung (korelasi positif); (3) menentukan dan menjelaskan makna koefisien korelasi; (4) menentukan uji keberartian koefisien korelasi dan koefisien determinasi; dan (5) mengajukan argumen dan kesimpulan berdasarkan orientasi penyajian data, proses dan konsep statistika sesuai masalah otentik.

Suatu kelemahan yang ditemukan pada setiap pertemuan, bahwa secara keseluruhan mahasiswa belum dapat menyiapkan laporan individu saat pembelajaran di kelas, sehingga laporan individu diinstruksikan untuk dikerjakan sebagai tugas individu dan dievaluasi pada pertemuan berikutnya. Kelemahan ini disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya: tidak semua mahasiswa memiliki laptop dan *software* SPSS; kurangnya buku sumber; dan terbatasnya waktu pembelajaran. Meskipun demikian, secara keseluruhan sikap mahasiswa terhadap penerapan PBP berbantuan ICT sangat positif. Hal ini berdasarkan hasil wawancara kepada 10 mahasiswa baik pada LKA maupun LKB.

Berdasarkan hasil wawancara (kutipan hasil wawancara terlampir) menunjukkan bahwa mahasiswa merasa senang mengikuti pembelajaran disebabkan oleh: (1) meningkatkan motivasi belajar; (2) materi statistik dikaitkan dengan masalah nyata; (3) berkesempatan mengkaji materi karena pembelajaran berpusat pada mahasiswa; (4) belajar secara kelompok; (5) adanya kebebasan bertanya dan berargumen; (5) terbangunnya kondisi lingkungan belajar yang dinamis; dan (6) mendapatkan bantuan instruktur disaat ada kesulitan. Menurut pendapat mahasiswa bahwa PBP berbantuan ICT sangat sesuai untuk mahasiswa, karena dirasakan mendorong hasil belajar, adanya saling membantu antara mahasiswa, dapat merasakan secara langsung penerapan pembelajaran, diperhadapkan dengan masalah yang relevan dengan kehidupan nyata. Selanjutnya, terdapat banyak manfaat yang dirasakan mahasiswa dengan PBP berbantuan ICT, diantaranya: (1) dapat mengukur kemampuan sendiri dan mengetahui kemampuan teman; (2) memahami implementasi konsep statistik dengan masalah yang bersifat nyata; (3) dapat mengungkapkan pendapat dengan teman; (4) meningkatkan rasa ingin tahu terhadap ilmu pengetahuan dan menimbulkan rasa sosial diantara teman; (5) adanya penggunaan *software* SPSS sebagai media bantu; dan (6) melakukan penyelidikan langsung cara pengumpulan data statistik.

Meskipun begitu banyaknya manfaat yang dirasakan mahasiswa, namun ada mahasiswa yang merasa belum maksimal dilatih dalam memecahkan masalah pengantar statistika. Hal ini disebabkan kurangnya referensi dan banyaknya tugas

mata kuliah lain yang harus diselesaikan. Selain itu, adanya teman sekelompok yang kurang aktif dalam belajar bersama, membuat mahasiswa merasa kurang nyaman dalam mengikuti PBP berbantuan ICT. Sebaliknya, terdapat hal positif yang membuat mahasiswa merasa senang dan nyaman dalam mengikuti pembelajaran, yaitu: (a) terbentuknya kekompakan anggota kelompok; (b) keberaniannya mengungkapkan pendapat dan mempresentasikan materi dalam diskusi kelas; (c) meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, keterampilan komunikasi, keterampilan menggunakan ICT, dan meningkatkan motivasi belajar.

Ilustrasi penerapan PBP berbantuan ICT yang diuraikan di atas relevan dengan penjelasan Wena (2013) bahwa pembelajaran berbasis proyek dipandang sebagai salah satu pendekatan penciptaan lingkungan belajar yang dapat mendorong mahasiswa mengkonstruksi pengetahuan dan keterampilan antar personal. Terciptanya interaksi antar mahasiswa sesuai dengan teori konstruktivisme sosial Vygotsky bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat memberikan landasan pengembangan kognitif melalui peningkatan intensitas interaksi antar personal (Moore, 2000). Penerapan PBP berbantuan ICT dalam penelitian ini juga sesuai yang dikemukakan Isjoni, *et al* (2008) bahwa penggunaan media ICT dan *software* SPSS membantu penyampaian isi pelajaran, menarik minat dan menjadikan pengajaran tidak membosankan, karena *software* SPSS sebagai alat bantu penghitungan data statistik yang dirancang agar mudah digunakan (*user friendly*) (Wijaya, 2012).

Melalui PBP berbantuan ICT mahasiswa secara individu dan kelompok berupaya mengkaji konsep, aturan dan proses statistik berdasarkan proyek masalah bersifat otentik yang dikemas dalam lembar kerja mahasiswa (LKM). Secara otonomi, mahasiswa berusaha memahami konsep, aturan dan proses statistika terutama tentang statistik inferensial, menyelesaikan pertanyaan-pertanyaan dan membuat laporan portofolio (produk) untuk kemudian dipresentasikan dalam diskusi kelas. Aktivitas mahasiswa melalui PBP berbantuan ICT memberikan kesempatan kepada mahasiswa melakukan penemuan (*inquiry*), mengelola waktu secara efektif dan efisien, mensimulasikan kerja secara profesional, melakukan investigasi secara kolaboratif. Hal ini sesuai

penjelasan Garfield dan Change (2000) bahwa pembelajaran proyek dengan tugas masalah otentik membantu instruktur untuk mengetahui kemampuan mahasiswa dalam berpikir dan bernalar dengan ide-ide statistik.

Proses interaksi kolaboratif antara mahasiswa dalam diskusi kelompok atau diskusi kelas mengantarkan mahasiswa untuk mencari bantuan akademik (AHS). Aktivitas AHS tersebut sebagai upaya memperoleh pemahaman dan pengetahuan baru terhadap konsep, aturan dan proses statistik, serta keterampilan dan pengalaman penggunaan ICT. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan Butler dan Newman (1995) bahwa melalui aktivitas kolaborasi pengetahuan setiap peserta didik akan mengalami kesenjangan antara masalah yang dihadapi dengan kemampuannya, dan diperlukan bantuan orang lain yang relevan untuk mengatasi permasalahannya. Mahasiswa yang menggunakan bantuan sebagai kesempatan untuk meningkatkan kompetensinya dan meminta bantuan secara optimal memberikan kemampuan yang lebih baik terhadap kecerdasan kognitif-nya terhadap ilmu statistik. Sebaliknya, mahasiswa kurang mencari bantuan akademik memiliki kemampuan yang lebih rendah dibandingkan dengan mahasiswa yang optimal mencari bantuan.

Kumrow (2007) menemukan bahwa mahasiswa keperawatan dalam pembelajaran *blended learning* yang terlibat dalam mencari bantuan memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan pembelajaran tradisional. Relevansinya dengan temuan tersebut, hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa mahasiswa yang cenderung mencari bantuan memiliki kemampuan statistis yang lebih baik dibandingkan mahasiswa yang cenderung menolak bantuan. Karena melalui mencari bantuan mahasiswa memiliki lebih banyak privasi dan kesempatan untuk memperbaiki pendapatnya, mengajukan pertanyaan, dan mencari jawaban melalui sumber yang relevan (Kitsantas & Chow, 2007; Kumrow, 2007).

8. Miskonsepsi Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Tes

Selain menganalisis kemampuan mahasiswa dalam memahami dan menjelaskan statistik, juga dijelaskan beberapa miskonsepsi mahasiswa terhadap konsep dan aturan statistik. Adanya miskonsepsi tersebut sehingga terjadinya

kesalahan-kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal tes KPS dan KKS. Beberapa miskonsepsi mahasiswa terhadap konsep dan aturan statistik dijelaskan di bawah ini.

a. Variansi adalah akar dari simpangan baku

Berdasarkan naskah soal 1a & 1b tes KKS variansi pendapatan pedagang ikan di pasar Gamalama adalah 5,117 dan variansi pendapatan pedagang ikan di pasar Bastiong adalah 4,108, namun dalam penulisannya, mahasiswa menyatakan bahwa 5,117 dan 4,108 sebagai simpangan baku. Akibatnya, saat perhitungan menggunakan rumus statistik uji homogenitas variansi antar dua sampel, data variansi 5,117 dan 4,108 masih di pangkatkan dua. Miskonsepsi mahasiswa tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.44.

Diketahui : $\bar{X}_1 = 17,408$; $s_1 = 5,117$; dan $n_1 = 12$
 $\bar{X}_2 = 11,78$; $s_2 = 4,108$; dan $n_2 = 10$
 $\alpha = 5\%$ atau $0,05$

Ditanya : periksalah kebenaran pernyataan-pernyataan berikut pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$

a. Variansi pendapatan pedagang ikan di kedua pasar tersebut adalah homogen

penyelesaian :

- 1) pernyataan hipotesis
 $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (variansi pendapatan pedagang ikan di kedua pasar)
 $H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$
- 2) Taraf signifikansi $\alpha = 5\%$
- 3) statistik uji:
 $F = \frac{\text{variansi terbesar}}{\text{variansi terkecil}}$
 $F = \frac{s_1^2}{s_2^2} = \frac{(5,117)^2}{(4,108)^2}$
 $F = \frac{26,18}{16,87} = 1,55$

4). $F_{\text{tabel}} = F_{\alpha}(n_1-1, n_2-1) = F_{0,05}(11,9) = 3,10$

5) kriteria pengujian : Tolak H_0 jika $F_{\text{th}} < F_{\alpha}(n_1-1, n_2-1)$
 Tolak H_0 jika $F_{\text{th}} < 3,10$

6). Kesimpulan : pada taraf nyata $\alpha = 5\%$, diperoleh $F_{\text{tabel}} = 3,10$ dengan $F_{\text{hitung}} = 1,55$ kurang dari $3,10$, sehingga variansi pendapatan pedagang ikan di kedua pasar tidak homogen.

Gambar 4.44 Contoh 1 Miskonsepsi Mahasiswa

Hasil kerja mahasiswa Gambar 4.44 menunjukkan terjadinya miskonsepsi mahasiswa terhadap interpretasi konsep variansi dan simpangan baku. Meskipun langkah-langkah pengujian hipotesis yang ditunjukkan adalah benar, namun hasil $F_{\text{hitung}} = 1,55$ yang diperolehnya adalah hasil kekeliruan. Ketika mahasiswa tersebut ditanya mengapa tidak langsung membagi 5,117 dan 4,108 untuk menemukan nilai F, dia menjawab bahwa “seingatnya variansi itu merupakan akar dari suatu simpangan baku dan simpangan baku merupakan hasil dari variansi pangkat dua, sehingga sebelum membaginya terlebih dahulu dipangkatkan dua”.

Pekerjaan tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa telah berkemampuan dalam menyajikan dan mengolah data statistik hasil pengamatan, membuat dugaan dan menilai informasi statistik, serta menarik kesimpulan berdasarkan konsep, aturan dan proses pengujian hipotesis statistik. Akibat adanya miskonsepsi mahasiswa dalam interpretasi terhadap makna konsep variansi dan simpangan baku, membuat proses pengujian hipotesis dan kesimpulan yang diungkapkannya menjadi lemah.

b. Memahami Rumus Menghitung Frekuensi Harapan

Frekuensi Harapan (E_{ij})

$$E_{11} = \frac{29-35}{110} = -0,05 \quad ; \quad E_{12} = \frac{29-41}{110} = -0,09 \quad ; \quad E_{13} = \frac{29-34}{110} = -0,045$$

$$E_{21} = \frac{35-41}{110} = -0,05 \quad ; \quad E_{22} = \frac{35-41}{110} = -0,05 \quad ; \quad E_{23} = \frac{35-34}{110} = 0,009$$

$$E_{31} = \frac{46-34}{110} = 0,10 \quad ; \quad E_{32} = \frac{46-41}{110} = 0,045 \quad ; \quad E_{33} = \frac{46-34}{110} = 0,10$$

Menghitung Chi-Kudrat

$$\chi^2 = \frac{(9-0,05)^2}{-0,05} + \frac{(14-0,05)^2}{0,05} + \frac{(6-0,10)^2}{0,10} + \frac{(18-0,10)^2}{0,10} + \frac{(10-0,05)^2}{-0,05} +$$

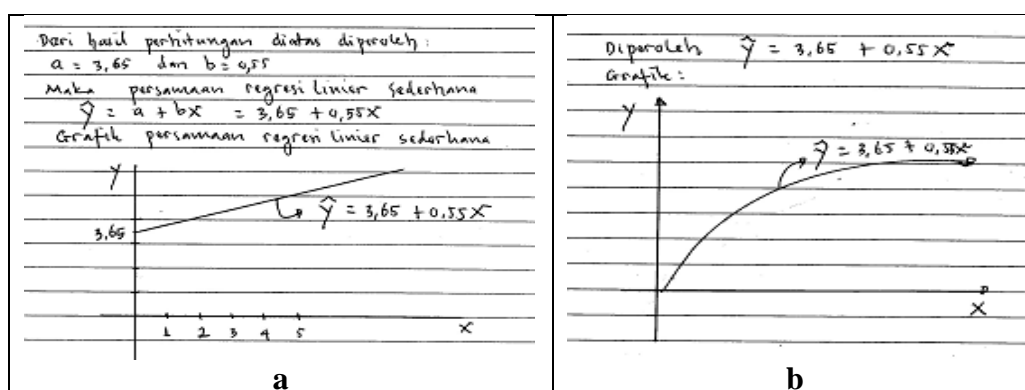
$$\frac{(7-0,045)^2}{0,045} + \frac{(8-0,045)^2}{0,045} + \frac{(17-0,009)^2}{0,009} + \frac{(21-0,10)^2}{0,10}$$

Gambar 4.45 Contoh 2 Miskonsepsi Mahasiswa untuk Soal Tes KPS No.4

Berdasarkan Gambar 4.45 dapat dijelaskan bahwa, sebelum menghitung frekuensi harapan berdasarkan data frekuensi pengamatan yang diketahui, mahasiswa telah memahami bahwa asosiasi antara dua faktor yang independen digunakan statistik uji chi-kuadrat, tetapi mahasiswa ini salah dalam menghitung frekuensi harapan. Mahasiswa tersebut memahami bahwa frekuensi harapan dihitung dengan membandingkan selisih jumlah setiap baris dan kolom dengan jumlah total data. Kekeliruan penggunaan operasi pengurangan mengakibatkan kesalahan dalam menemukan nilai frekuensi harapan dari setiap *cells*, sehingga nilai chi-kuadrat yang diperolehnya menjadi salah. Saat diwawancarai mengapa Anda tidak mengalikan jumlah setiap baris dengan jumlah setiap kolom? Jawaban mahasiswa tersebut bahwa dia “tidak mencermati secara akurat rumus menentukan frekuensi harapan, yang diingatnya bahwa nilai frekuensi harapan dari setiap *cells* adalah kurang dari satu”. Kekeliruan mahasiswa ini merupakan kesalahan bersifat fakta, dan memahami bahwa nilai frekuensi harapan dari setiap *cells* adalah kurang dari satu merupakan kesalahan konsep. Meskipun prosedur

penyelesaian pengujian hipotesisnya benar, namun proses komunikasi statistis dalam menuliskan rumusnya salah, berarti rumusan kesimpulan hipotesis yang dihasilkan tidak berdasarkan informasi statistik yang benar. Mengatasinya diperlukan ketelitian dan kebiasaan mahasiswa menyelesaikan masalah statistik yang dilakukan secara berulang.

c. Kekeliruan Menyatakan Grafik Regresi Linier Sederhana



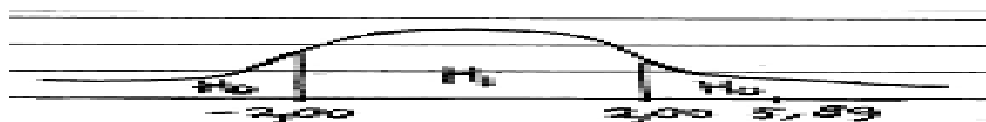
Gambar 4.46 Contoh 3 Miskonsepsi Mahasiswa untuk Soal Tes KKS No.2

Hasil kerja mahasiswa pada gambar 4.46a menunjukkan bahwa mahasiswa telah memahami rumus menghitung koefisien dan menyatakan persamaan regresi linier sederhana, namun belum memahami fungsionalnya yang merupakan sebaran titik-titik sampel yang berada disekitar garis regresi linier. Hal ini berdasarkan jawaban mahasiswa, bahwa garis yang dihasilkan dari persamaan $Y = 3,65 + 0,55X$ sama dengan garis persamaan $\hat{Y} = 3,65 + 0,55X$. Saat diwawancarai mengapa persamaan regresi linier sederhana $\hat{Y} = 3,65 + 0,55X$ dihubungkan pada garis regresi linier, jawabannya karena memiliki koefisien-koefisien yang sama dan bersumber dari variabel yang sama yaitu X dan Y.

Kekeliruan seperti pada gambar 4.46b menunjukkan mahasiswa tersebut belum memahami bahwa $Y = 3,65 + 0,55X$ merupakan persamaan garis regresi linier sederhana berbentuk sebuah garis lurus. Saat diwawancarai mengapa dia memulai garis dari titik pusat (0,0) dan dihubungkan berbentuk lengkung kekanan, jawabannya “karena koefisien yang diperoleh bernilai positif sehingga persamaannya akan berada pada daerah positif” dan “daerah positif selalu dari angka nol ke arah kanan”. Hasil kerja tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa belum memahami makna bahwa garis yang ditentukan dari persamaan linier

$Y = 3,65 + 0,55X$ merupakan garis lurus, dan $\hat{Y} = 3,65 + 0,55X$ merupakan persamaan fungsional regresi linier Y atas X yang menggambarkan sebaran titik-titik sampel yang berada disekitar garis lurus persamaan regresi linier.

d. Kekeliruan Meletakkan Daerah Hipotesis H_0 dan H_1 dalam Bentuk Grafik



Gambar 4.47 Contoh 4 Miskonsepsi Mahasiswa pada Soal Tes KKS No.5b.

Berdasarkan tampilan Gambar 4.47 menunjukkan bahwa mahasiswa telah dapat menggambar daerah hipotesis statistik uji rata-rata (uji dua pihak) dari data statistik yang berdistribusi normal, namun belum memahami bahwa peluang $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$ dari tabel distribusi *student's-t* untuk memperoleh nilai $t_{tabel} = t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ merupakan daerah penerimaan hipotesis null (H_0) atau daerah penolakan hipotesis alternatif (H_a/H_1). Meskipun mahasiswa sudah benar dalam menentukan titik kritis untuk uji dua pihak, yaitu: $(-2 < t_{hitung} < +2)$ dan meletakkan hasil $t_{hitung} = 5,89$ pada daerah penolakan H_0 , namun salah dalam menentukan daerah H_0 dan H_1 maka hasil akhirnya menunjukkan adanya kekeliruan konsep. Hasil wawancara bahwa mahasiswa tersebut “belum teliti dalam mencermati grafik statistik uji rata-rata, baik uji satu pihak atau dua pihak untuk menentukan letak daerah H_0 dan H_a/H_1 ”. Mengatasinya diperlukan kajian lanjutan tentang grafik distribusi normal baku hasil pengujian hipotesis untuk uji perbedaan rata-rata dengan memperhatikan hipotesis statistik, daerah kritis, taraf signifikansi (α), derajat bebas (db), letak daerah H_0 dan H_a/H_1 , dan cara menentukan nilai tabel.

Menghindari miskonsepsi mahasiswa dalam memahami konsep, aturan dan proses pengujian hipotesis statistik, diperlukan tindakan profesional instruktur dalam merumuskan materi sesuai tujuan pembelajaran, memberikan kesempatan mahasiswa bereksperimen dengan masalah nyata, memfasilitasi mahasiswa mengembangkan pemikiran statistis, dan diperlukan *scaffolding* sesuai masalah mahasiswa. Hal ini sesuai penjelasan Hogg bahwa pembelajaran statistika harus ditekankan pada komponen pemikiran statistis dengan memasukkan lebih banyak data dan konsep, dan mendorong pembelajaran aktif.