

BAB II

KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN, DAN HIPOTESIS PENELITIAN

Pada bab ini akan diuraikan hasil kajian pustaka, kerangka pemikiran dan hipotesis penelitian.

A. Kajian Pustaka

1. Kemampuan Penalaran Statistis (*Statistical Reasoning Ability*)

a. Penalaran Matematis (*Mathematical Reasoning*)

Mengawali penjelasan tentang kemampuan penalaran matematis, terlebih dahulu akan dikemukakan definisi penalaran. Menurut Partanto & Al Barry (1994: hlm.582), penalaran merupakan proses pemikiran secara logis untuk menarik kesimpulan dari suatu kenyataan sebelumnya. Keraf (1985: hlm.5) berpendapat bahwa penalaran adalah suatu proses berpikir dengan menghubungkan-hubungkan bukti, fakta-fakta atau evidensi-evidensi yang diketahui menuju kepada suatu kesimpulan. Shuter dan Pierce (Ulpah, 2013) menjelaskan bahwa penalaran (*reasoning*) merupakan suatu proses pencapaian kesimpulan logis berdasarkan fakta dan sumber yang relevan, transformasi yang disajikan dalam urutan tertentu untuk menjangkau kesimpulan.

Berdasarkan beberapa definisi tersebut dapat dikatakan bahwa penalaran merupakan proses atau suatu aktivitas berpikir dalam menghubungkan fakta-fakta sebelumnya sehingga menghasilkan kesimpulan baru yang benar. Artinya, kesimpulan yang dihasilkan merupakan suatu proses berpikir berdasarkan alasan atau kenyataan sebelumnya. Mempelajari matematika diperlukan proses penalaran berdasarkan pengetahuan sebelumnya sehingga menghasilkan suatu kesimpulan matematis, baik yang bersifat deduktif maupun bersifat induktif.

Menurut Sumarmo (2013), penalaran matematis dapat digolongkan pada dua jenis, yaitu: yang bersifat induktif dan bersifat deduktif. Penalaran induktif berdasarkan contoh-contoh terbatas yang teramati, sedangkan penalaran deduktif didasarkan pada aturan yang disepakati. Beberapa penalaran induktif diantaranya:

penalaran analogi, generalisasi, estimasi atau memperkirakan jawaban dan proses solusi, dan menyusun konjektur. Beberapa penalaran tergolong deduktif diantaranya: melakukan operasi hitung (tingkat rendah), menarik kesimpulan logis, memberi penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan, atau pola, mengajukan lawan contoh, mengikuti aturan inferensi, memeriksa validitas argumen, membuktikan, dan menyusun argumen yang valid, merumuskan definisi dan menyusun pembuktian langsung, pembuktian tak langsung, dan pembuktian dengan induksi matematis (semuanya tergolong pada berpikir matematis tingkat tinggi) (Sumarmo, 2013).

Menurut Wildan (2008), penalaran induktif adalah suatu proses berpikir yang bertolak dari sejumlah fenomena individual untuk menurunkan suatu kesimpulan (inferensi). Proses penalaran induktif bergerak dari penelitian dan evaluasi atas fenomena-fenomena yang ada. Fenomena individual sebagai landasan penalaran induktif diartikan sebagai data-data maupun sebagai pernyataan-pernyataan, yang tentunya bersifat faktual. Proses penalaran induktif dibedakan atas: penalaran analogi dan generalisasi. Penalaran analogi adalah proses penarikan kesimpulan berdasarkan fakta atau kesamaan data. Penalaran generalisasi adalah proses penarikan kesimpulan umum berdasarkan kesimpulan-kesimpulan khusus.

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat dikatakan bahwa, seseorang yang memiliki kemampuan penalaran berarti orang tersebut dapat menarik kesimpulan logis dari kasus yang bersifat khusus ke pernyataan yang bersifat umum atau sebaliknya menarik kesimpulan logis dari pernyataan yang bersifat umum ke kasus yang bersifat khusus. Kesimpulan yang diambil sebagai suatu kemampuan penalaran tersebut berdasarkan fakta dan sumber yang relevan serta menghasilkan kesimpulan yang benar.

Mempelajari dan mengembangkan matematika akan menghasilkan terbentuknya penalaran matematis. Berkaitan dengan pentingnya penalaran dalam matematika, Sumarmo (2013) mengatakan bahwa penalaran matematis merupakan kemampuan dan kegiatan dalam otak yang harus dikembangkan berkelanjutan melalui suatu konteks. Dengan demikian, kemampuan penalaran matematis sangat penting dalam pemahaman konsep matematika, terutama dalam mengeksplor idea,

memperkirakan solusi, dan menerapkan ekspresi matematis dalam konteks matematika yang relevan, serta memahami bahwa matematika itu bermakna.

Pembelajaran dan evaluasi matematika harus menekankan pada penalaran sehingga siswa didorong untuk berpikir kritis, serta membuat justifikasi berdasarkan proses berpikir dan proses estimasi. Kemampuan penalaran matematis merupakan kemampuan seseorang dalam memahami, mengeksplor ide-ide, memperkirakan solusi, dan menerapkan ekspresi matematis dalam konteks matematika yang relevan secara bermakna baik bersifat induktif maupun bersifat deduktif. Hal ini sesuai rekomendasi Depdiknas (2002) bahwa materi matematika dan penalaran matematis merupakan dua hal yang saling berkaitan dan tidak dapat dipisahkan, karena materi matematika dipahami melalui penalaran matematis. Sebaliknya, penalaran matematis dipahami melalui latihan dalam belajar matematika.

Selanjutnya, Ottaviani & Gattuso (Lutfianto, 2012) menguraikan beberapa perbedaan antara penalaran dalam matematika dan statistika, yaitu: (1) matematika cenderung menggunakan penalaran deduktif sedangkan statistika menekankan kepada penalaran induktif; (2) matematika menyajikan abstraksi sedangkan statistika memberikan wawasan dengan penginterpretasikan situasi nyata; (3) matematika melihat bilangan sebagai bagian dari operasi, generalisasi, dan abstraksi sedangkan statistika memandang bilangan yang dihubungkan dengan situasi nyata, sehingga penting dalam pembuatan pemodelan dan penalaran serta mengambil keputusan.

Misalkan, mahasiswa diminta untuk menunjukkan bahwa mean (rata-rata) dari suatu himpunan angka (bilangan) merupakan hasil jumlah dari keseluruhan angka bilangan yang ada dibagi dengan banyaknya bilangan tersebut. Kemudian mahasiswa diminta untuk membuat model matematis untuk membuktikan kebenaran pernyataan tersebut. Diantara mahasiswa mungkin terdapat sejumlah variasi himpunan angka (bilangan) dan sejumlah simbol yang digunakan sebagai peubah himpunan suatu bilangan bilangan. Dari hasil yang diperoleh, mahasiswa menemukan pernyataan atau makna yang sama. Proses penarikan kesimpulan mencapai kebenaran pernyataan tersebut menunjukkan mahasiswa telah melakukan proses penalaran induktif. Sebaliknya, jika diberikan rumus menentukan rata-rata dan mencobanya dengan

menggunakan sejumlah variasi bilangan akan menghasilkan pernyataan yang benar. Proses penarikan kesimpulan mencapai kebenaran pernyataan tersebut menunjukkan mahasiswa telah melakukan proses penalaran deduktif.

Kemampuan penalaran dapat muncul pada saat seseorang yang berpikir tentang suatu masalah, menyelesaikan masalah atau menarik kesimpulan dan memberikan alasan terhadap masalah tersebut. Apabila objek atau masalah yang dihadapi adalah masalah statistika maka penalaran yang terjadi dalam proses berpikir dimaksud disebut penalaran statistis. Kemampuan penalaran statistis sangat penting dalam mengungkapkan gagasan dan penarikan kesimpulan berdasarkan data dan informasi statistik. Berikut diuraikan penalaran statistis dan kemampuan penalaran statistis.

b. Kemampuan Penalaran Statistis (*Statistical Reasoning Ability*)

Menurut Garfield dan Change (2000), penalaran statistis dapat didefinisikan sebagai alasan cara orang dengan ide-ide statistik dan memahami informasi statistik. Chervaney, Benson, dan Iyer (dalam Garfield, 2002) mendefinisikan penalaran statistis sebagai cara bekerja dengan konten statistik (mengingat, mengakui, dan membedakan di antara konsep-konsep statistik) dan keterampilan menggunakan konsep-konsep statistik dalam tahapan pemecahan masalah tertentu. Penalaran statistis sebagai proses menggunakan konten statistik melalui tiga tahapan, meliputi: (1) Pemahaman, yaitu melihat masalah sebagai yang sama dalam satu kelas; (2) Perencanaan dan eksekusi, yaitu: menerapkan metode yang tepat untuk memecahkan masalah; dan (3) Evaluasi dan interpretasi, yaitu menafsirkan hasil yang berkaitan dengan masalah orisinal (asli).

Garfield (2002) menyatakan bahwa penalaran statistis adalah alasan orang bernalar dengan menggunakan ide-ide statistik dan memahami informasi statistik. Penalaran statistis melibatkan hubungan suatu konsep dengan konsep yang lain (misalnya konsep ukuran pemusatan dan penyebaran atau menggabungkan ide-ide tentang himpunan data dan peluang). Ben-Zvi dan Garfield (2004) menjelaskan bahwa penalaran statistis melibatkan interpretasi keputusan berdasarkan himpunan data, representasi data, atau ringkasan data statistik. Selanjutnya, Lovett (2001)

berdasarkan hasil penelitiannya mengemukakan bahwa untuk memahami dan meningkatkan penalaran statistis siswa, dilakukan dengan mengintegrasikan tiga pendekatan, yakni: pendekatan studi teoritis, studi empiris, dan penelitian berbasis kelas. Hubungannya tiga pendekatan tersebut, Lovett menyarankan sebuah model pembelajaran lingkungan untuk membantu siswa mengembangkan penalaran statistis secara tepat yang akan dievaluasi dalam penelitian masa depan.

Berdasarkan beberapa definisi dan penjelasan yang dikemukakan di atas, dapat dikatakan bahwa penalaran statistis merupakan cara atau metode seseorang untuk mengajukan argumen dan penarikan kesimpulan logis dengan menggunakan ide-ide statistik yang bersumber dari informasi statistik. Pengajuan argumen dan penarikan kesimpulan logis dimaksud melibatkan interpretasi keputusan berdasarkan orientasi data, konsep, prosedur dan proses statistika. Cara orang mengungkapkan ide-ide statistik berdasarkan informasi statistik dimaksud dalam hal membuat interpretasi yang didasarkan pada himpunan data, representasi data, atau ringkasan data statistik. Mempelajari ilmu statistik, mahasiswa diharapkan mampu menggabungkan ide-ide tentang data yang mengarah kepada penarikan kesimpulan dan menafsirkan hasil statistik. Penalaran statistis berarti pemahaman dan mampu menjelaskan proses statistik dan mampu sepenuhnya menginterpretasikan hasil statistik. Pemahaman konsep dari ide-ide penting seperti: ukuran pemusatan, ukuran sebaran, keterkaitan, peluang, sampling, dan asosiasi merupakan bagian dari penalaran statistis.

Kaitannya dengan kemampuan mahasiswa dalam penalaran statistis, Dasari (2009) mengemukakan bahwa kemampuan penalaran statistis adalah kemampuan menarik kesimpulan dan memberi penjelasan berdasarkan orientasi data dengan memperhatikan prosedur terstruktur, prosedur tidak terstruktur, dan konsep statistik serta memberikan komentar kritis terhadap suatu proses atau hasil statistika. Sementara itu, Olani, *et al*, (2011) mengatakan bahwa kemampuan penalaran statistis mengacu pada kemampuan untuk memahami dan mengintegrasikan konsep dan ide-ide statistik untuk menginterpretasikan data dan membuat keputusan berdasarkan konteks statistik. Upaya peningkatan kemampuan penalaran statistis mahasiswa,

Lovett (2001) mengusulkan agar pembelajaran statistika dapat mengintegrasikan tiga pendekatan, yaitu pendekatan studi teoritis, studi empiris, dan penelitian berbasis kelas. Terciptanya integrasi ketiga pendekatan dimaksud, Lovett (2001) juga merekomendasikan penggunaan model pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek.

Mengidentifikasi kemampuan penalaran statistis pada peserta didik, Garfield (2002) menguraikan contoh dalam materi statistika untuk mengembangkan keterampilan penalaran statistis, meliputi:

1. Penalaran tentang data adalah mengenali dan mengkategorikan data sebagai data kuantitatif atau kualitatif, diskrit atau kontinu, dan mengetahui bagaimana jenis data yang sesuai untuk ditampilkan pada tabel atau diagram.
2. Penalaran tentang representasi data adalah memahami cara penarikan sampel yang mewakili suatu populasi, bagaimana memodifikasi grafik untuk mewakili suatu data; mampu melihat berdasarkan tanda-tanda secara acak dari suatu distribusi tentang karakteristik umumnya seperti: bentuk, kecenderungan, ukuran pusat dan ukuran penyebaran.
3. Penalaran tentang ukuran statistik adalah memahami ukuran gejala pusat, ukuran letak, dan ukuran sebaran data, menggambarkan hal yang berbeda tentang suatu data; mengetahui mana yang terbaik untuk digunakan dalam kondisi yang berbeda, mengetahui mengapa rekapitulasi untuk prediksi suatu data ukuran sampel besar lebih akurat dibandingkan sampel kecil; mengetahui mengapa rekapitulasi yang baik dari data ukuran pusat dan ukuran penyebaran, serta mengapa rekapitulasi ukuran pusat dan penyebaran berguna untuk membandingkan data.
4. Penalaran tentang peluang adalah memahami secara benar ide-ide keacakan (*random*), peluang, dan probabilitas untuk membuat keputusan tentang peristiwa yang tidak pasti, mengetahui mengapa tidak semua kemungkinan hasilnya sama, kapan dan mengapa kemungkinan kejadian yang berbeda dapat ditentukan dengan menggunakan metode yang berbeda.

5. Penalaran tentang sampel adalah mengetahui hubungan sampel dengan populasi dan apa yang dapat disimpulkan dari sampel, mengetahui mengapa sampel dipilih dengan baik akan lebih akurat mewakili populasi dan mengapa ada cara untuk memilih sampel yang membuatnya representatif dari populasi.
6. Penalaran tentang asosiasi adalah mengetahui cara menilai dan menafsirkan hubungan antara dua variabel, memeriksa dan menafsirkan tabel/diagram dua arah saat mempertimbangkan hubungan bivariat, mengetahui mengapa korelasi kuat antara dua variabel tidak berarti bahwa salah satu menyebabkan yang lainnya.

Beberapa contoh keterampilan penalaran statistis yang dikembangkan Garfield menunjukkan bahwa kemampuan penalaran statistis dapat dikembangkan pada setiap konsep dalam pembelajaran statistika. Terdapat beberapa konsep yang dipelajari mahasiswa dalam mata kuliah pengantar statistika, yaitu konsep tentang: data, representasi data, sampel, ukuran statistik dari suatu data, dan pengujian hipotesis. Kemampuan penalaran statistis yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan penalaran statistis tentang pengujian hipotesis, meliputi: (1) mengetahui cara menilai dan menafsirkan beberapa pengujian hipotesis dan langkah-langkah pengujiannya; (2) mengetahui bagaimana menginterpretasi dan menyimpulkan hasil suatu pengujian hipotesis tentang: perbedaan rata-rata satu sampel dan perbedaan rata-rata dua sampel, normalitas dan homogenitas variansi data statistik, independen antar dua faktor, analisis regresi linier sederhana, dan analisis korelasi.

Berdasarkan penjelasan kemampuan penalaran statistis yang dikemukakan di atas, kemampuan penalaran statistis yang dimaksud pada penelitian ini adalah kemampuan mahasiswa dalam menggunakan ide-ide statistik yang bersumber dari informasi statistik secara logis dan bersifat analitis yang bertujuan mengembangkan pikiran menurut aturan-aturan statistik. Indikator kemampuan penalaran statistis yang dikembangkan adalah mahasiswa dapat: (1) mengungkapkan alasan dan menarik kesimpulan dari suatu pengujian hipotesis berdasarkan orientasi data, konsep, aturan dan proses pengujian hipotesis statistik secara terintegrasi; dan (2) memberikan komentar kritis terhadap suatu pengujian hipotesis sehubungan dengan konsep, aturan dan proses informasi statistik.

2. Kemampuan Komunikasi Statistis (*Statistical Communication Ability*)

Sebelum menjelaskan komunikasi statistis, terlebih dahulu diuraikan komunikasi matematis. Yeager dan Yeager (2008) menjelaskan bahwa komunikasi matematis mempunyai hubungan yang sangat kuat dengan proses-proses matematis yang lain, komunikasi diperlukan untuk melengkapi setiap proses matematis yang lain. Guerreiro (dalam Nur Izzati, 2012) mengemukakan bahwa komunikasi matematis adalah alat bantu dalam transmisi pengetahuan matematika atau sebagai pondasi dalam membangun pengetahuan matematika.

Eksistensi matematika sebagai bahasa simbol, maka komunikasi matematis dapat dibangun melalui bahasa atau simbol-simbol yang termuat dalam matematika. Menurut Sumarmo (2000), matematika sebagai bahasa simbol mengandung makna bahwa matematika bersifat universal dan dapat dipahami oleh setiap orang kapan dan dimana saja. Motivasi ini mengantarkan mahasiswa dalam belajar matematika agar berkemampuan untuk mengkomunikasikan bahasa simbol matematika tersebut. Terciptanya kemampuan komunikasi matematis menjadikan mahasiswa dapat mengimplementasikan matematika dalam kehidupan nyata maupun untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Sumarmo (2012) mengatakan bahwa kegiatan yang tergolong pada komunikasi matematis, meliputi: (1) menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram kedalam ide matematis, (2) menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematis secara lisan/tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik atau aljabar, (3) mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematis, (4) membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika secara tertulis, (5) membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi, serta (6) mengungkapkan kembali uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri.

Menurut Sudjana (1989), statistika merupakan pengetahuan yang berhubungan dengan cara-cara pengumpulan data, pengolahan atau penganalisisan data, dan penarikan kesimpulan berdasarkan kumpulan data dan penganalisisan yang dilakukan. Sudijono (2009) mengatakan bahwa statistika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari dan mengembangkan prinsip-prinsip, metode dan

prosedur yang perlu tempuh atau dipergunakan dalam rangka: (1) pengumpulan data angka, (2) penyusunan atau pengaturan data angka, (3) penyajian atau penggambaran data angka, (4) penganalisisan terhadap data angka, dan (5) penarikan kesimpulan (*conclusion*), pembuatan perkiraan (*estimation*), serta penyusunan ramalan (*prediction*) secara ilmiah (secara matematik) atas dasar kumpulan data angka tersebut. Olehnya itu, pembelajaran statistika juga perlu dikembangkan kemampuan komunikasi statistis. Hal ini dimaksudkan agar terbentuknya pengetahuan statistika kepada setiap orang, sehingga orang tersebut dapat menjelaskan ide-ide statistik, gambar atau diagram kedalam model statistik, memahami suatu representasi statistis, menggeneralisasi konsep statistika secara lisan dan tertulis dalam bahasa sendiri.

Kemampuan komunikasi statistis sebagai proses membangun pengetahuan statistik dapat juga dikembangkan dalam pembelajaran pengantar statistika. Selain esensinya dalam belajar, mengajar dan mengakses ilmu statistik, adanya kesesuaian antara konsep statistika dengan persoalan-persoalan kehidupan nyata, maka kemampuan komunikasi statistis perlu dikembangkan kepada mahasiswa calon guru guna pembentukan kompetensi profesionalistasnya. Menurut Parke (2008) bahwa meskipun rekomendasi untuk penciptaan visi pengajaran matematika yang ditekankan pada kemampuan pemecahan masalah, penalaran dan pembuktian, komunikasi, koneksi, dan representasi yang difokuskan pada matematika K-12 (NCTM, 2000), namun rekomendasi ini juga berlaku untuk peserta didik dari segala usia dalam pembelajaran statistika.

Aspek penting dari komunikasi statistis adalah kemampuan untuk mengkomunikasikan konsep dan hasil dalam bentuk tertulis maupun lisan. Menurut Rumsey (2002) bahwa kemampuan komunikasi statistis merupakan kemampuan setiap orang dalam membaca, menulis, menunjukkan, dan mendemonstrasikan informasi statistik. Komunikasi statistis berarti menyampaikan informasi statistik secara verbal atau tertulis dengan cara yang dipahaminya. Rumsey (Parke, 2008) membedakan antara keterampilan interpretasi yang menunjukkan apakah seorang siswa memahami konsep dan kemampuan komunikasi yang melibatkan berbagi informasi statistik secara jelas dengan orang lain.

Parke (2008) dalam penelitiannya mengarahkan siswa untuk menulis makalah tentang statistik pada penyelesaian tugas atau ujian, namun tidak secara otomatis dapat meningkatkan pemahaman siswa atau meningkatkan keterampilan komunikasi statistis siswa. Stromberg dan Ramanathan (Parke, 2008) mengidentifikasi lima alasan mengapa siswa di kelas pengantar statistika mengalami kesulitan ketika menulis tentang statistika, yaitu: 1) kurangnya pemahaman terhadap materi, 2) tidak terbiasa dengan menulis teknis, 3) belum mampu mengembangkan argumen yang meyakinkan dari fakta-fakta, 4) tidak mengikuti instruksi atau aturan, dan 5) tidak menulis beberapa laporan/tugas.

Upaya meningkatkan kemampuan siswa dalam menulis statistika, Stromberg dan Ramanathan (Parke, 2008) menggabungkan menulis jurnal dan menggunakan kartu catatan dengan jawaban satu kalimat ke berbagai pertanyaan. Mereka juga meminta siswa untuk menemukan survei di surat kabar atau majalah. Melalui aktivitas tersebut setiap siswa mengevaluasi laporannya masing-masing dalam hal organisasi, struktur kalimat, pilihan kata, dan tata bahasa. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa nilai akhir mengalami peningkatan. Holcomb dan Ruffer (Parke, 2008) menjelaskan bahwa pembelajaran pengantar statistika tentang data dalam bentuk proyek, dimana siswa bekerja dalam kelompok untuk menganalisis data dan menanggapi serangkaian pertanyaan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi statistis sebesar 50 poin dari 100 skor maksimal. Sejalan dengan itu, Davies, *et al* (2005) bahwa mencapai kemampuan komunikasi statistis pada siswa dalam pembelajaran pengantar statistika dapat digunakan data statistik yang bersifat otentik (nyata) atau data statistik yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Penanganan data statistik yang bersifat otentik dalam pemecahan masalah statistik, akan diperoleh kombinasi yang kuat untuk memotivasi siswa dalam bernalar dan berkomunikasi statistis.

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat dikatakan bahwa kemampuan komunikasi statistis menjadi salah satu variabel penting dalam pembelajaran statistika. Adanya kemampuan komunikasi statistis dapat membantu proses berpikir mahasiswa, menghubungkan suatu ide dengan ide lainnya sehingga dapat mengisi

hal-hal yang kurang dalam seluruh jaringan gagasan mahasiswa. Kemampuan komunikasi statistis merupakan kemampuan yang esensial dalam pembelajaran statistika, dan melalui komunikasi statistis mahasiswa dapat menuangkan hasil pemikirannya, baik secara verbal atau tertulis. Meningkatkan kemampuan komunikasi statistis mahasiswa dengan meningkatkan pemahamannya terhadap materi, membiasakan mahasiswa menulis teknis, mengembangkan argumen berdasarkan orientasi data yang bersifat otentik, konsep, aturan, dan proses statistika.

Kemampuan komunikasi statistis yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah kemampuan mahasiswa dalam mengkonsolidasikan ide-ide dan kemampuan memahami informasi statistik berdasarkan aturan-aturan statistika secara tertulis, diagram atau tabel. Indikator yang diukur adalah diharapkan mahasiswa dapat: (1) menghubungkan masalah nyata, gambar, diagram atau tabel ke dalam ide statistik; (2) menjelaskan ide, situasi dan relasi statistik secara tertulis, gambar, diagram atau tabel; (3) merumuskan pernyataan statistik dan membuat generalisasi yang ditemui melalui investigasi data statistik; (4) memahami, menafsirkan dan menilai ide yang disajikan secara tertulis atau dalam bentuk visual; (5) menyajikan, mengolah, menafsirkan data hasil pengamatan, membuat dugaan, dan menilai informasi statistik.

3. *Academic Help-Seeking* (Mencari Bantuan Akademik)

a. Pengertian Mencari Bantuan Akademik

Mencari bantuan akademik merupakan konstruksi yang telah digunakan dalam berbagai disiplin ilmu, seperti: psikologi, sosiologi, kedokteran, dan pendidikan. Mencari bantuan akademik dalam konteks pendidikan sering dipandang sebagai tanda ketergantungan atau kecurangan dan sebagai hasilnya banyak peserta didik yang telah mencari bantuan sering direndahkan (Karabenick, 1998). Nelson-Le Gall (dalam White, 2011) menyatakan bahwa mencari bantuan akademik adalah strategi pemecahan masalah yang memungkinkan peserta didik untuk mengatasi kesulitan akademik dengan mendapatkan bantuan dari orang lain. Selain sebagai strategi pemecahan masalah belajar mencari bantuan akademik juga merupakan proses interaksi sosial siswa dengan orang lain.

Menurut Ryan & Pintrich (1997), mencari bantuan akademik merupakan usaha individu menggunakan orang lain sebagai sumber untuk mengatasi ketidakjelasan dan kesulitan dalam proses belajar. Newman (dalam Mihlon, 2010) mendefinisikan bahwa mencari bantuan adalah serangkaian keputusan dan tindakan sebagai kesadaran siswa dari kurangnya pemahaman melalui refleksi diri, dan melibatkan pertimbangan informasi yang relevan seperti sebagai kebutuhan isi, permintaan dan sasaran, metode ekspresi, dan penggunaannya yang ditentukan dari bantuan orang lain.

Berdasarkan beberapa definisi yang dikemukakan di atas dapat dikatakan bahwa mencari bantuan akademik adalah strategi pemecahan masalah yang dilakukan mahasiswa secara individu untuk mengatasi kesulitan akademik melalui proses interaksi sosial dengan orang lain. Keputusan dan tindakan mencari bantuan dilakukan secara sadar dari kurangnya pemahaman terhadap masalah yang dipecahkan. Tindakan mencari bantuan dilakukan melalui refleksi diri dan melibatkan pertimbangan informasi yang relevan seperti sebagai kebutuhan isi, permintaan dan sasaran, metode ekspresi, dan penggunaannya ditentukan dari bantuan orang lain.

b. Jenis-Jenis Mencari Bantuan Akademik

Nelson-Le Gall (White, 2011) mengatakan bahwa terdapat dua jenis mencari bantuan, yaitu: mencari bantuan instrumental (*instrumental help-seeking*) dan mencari bantuan eksekutif (*exsecutive help-seeking*) berdasarkan tujuan setiap orang. Karabenick (White, 2011) menjelaskan bahwa mencari bantuan instrumental diidentifikasi sebagai mencari bantuan adaptif, dilakukan mahasiswa hanya sebanyak yang diperlukan untuk belajar guna menyelesaikan tugas-tugas dengan sukses. Bentuk mencari bantuan yang bersifat adaptif memiliki keuntungan dalam peningkatan belajar mahasiswa yang dapat menghasilkan manfaat penting untuk jangka panjang. Mencari bantuan eksekutif diidentifikasi sebagai mencari bantuan *non-adaptive*, yaitu permintaan jawaban kepada orang lain untuk menyelesaikan tugas yang berusaha untuk meningkatkan kinerja mahasiswa secara langsung tetapi tidak dalam jangka panjang pembelajarannya. Mahasiswa yang berperan mencari

bantuan adaptif maupun eksekutif berturut-turut secara positif dan negatif berkaitan dengan motivasi dan prestasi akademik.

Mengingat setiap orang memiliki perilaku yang berbeda, maka tidak dapat dipungkiri jika ada orang yang menghindari mencari bantuan dan menolak memberikan bantuan kepada orang lain. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan Butler (1998) bahwa ketika menghadapi kesulitan dan membutuhkan bantuan, terdapat tiga perilaku yang biasanya dilakukan, yaitu: *adaptive help seeking* (mencari bantuan adaptif), *executive help seeking* (mencari bantuan eksekutif), and *avoidance-covert help seeking* (menolak mencari bantuan). Melalui aktivitas mencari bantuan atau menghindari bantuan setiap orang akan merasakan manfaat atau akibat negatif dari mencari bantuan akademik. Olehnya itu, perlu juga diketahui akibat yang dirasakan dalam mencari bantuan atau menghindari bantuan. Aktivitas mencari bantuan akademik yang dilakukan oleh peserta didik dalam belajar dan pembelajaran dapat dievaluasi dengan menjadikan jenis mencari bantuan sebagai indikatornya. Pajares, *et al* (White, 2011) mengembangkan skala mencari bantuan akademik dalam empat subskala, yaitu: (a) mencari bantuan yang bersifat adaptif (*instrumental help-seeking*), (b) mencari bantuan yang bersifat eksekutif, (c) manfaat yang dirasakan dari mencari bantuan, dan (d) tindakan menghindari mencari bantuan.

c. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi *Academic Help-Seeking*

Tiga faktor utama yang mempengaruhi peserta didik dalam mencari bantuan akademik, yaitu: (1) karakteristik peserta didik, (2) *self-efficacy* akademik dan (3) pengalaman afektif. Ketiga faktor tersebut diuraikan sebagai berikut:

1) Karakteristik Peserta Didik

Mencapai orientasi tujuan berprestasi adalah penting bagi peserta didik untuk memahami perilaku mencari bantuan. Orientasi tujuan penguasaan ilmu pengetahuan mengacu pada keinginan untuk menguasai pengetahuan dalam pembelajaran, memperoleh perspektif mendalam dari masalah, atau memperoleh keterampilan baru. Orientasi tujuan kinerja menyangkut keinginan untuk dievaluasi positif atau dipuji oleh orang lain, terutama oleh orang tua, guru dan teman sebaya. Orientasi tujuan

kinerja, diklasifikasikan atas dua: orientasi tujuan pendekatan kinerja dan menghindari kinerja (Middleton & Midgley, 1997). Peserta didik dari orientasi tujuan pendekatan kinerja, ingin menunjukkan kemampuannya agar terlihat oleh orang lain bahwa mereka pintar, atau mengungguli orang lain, sedangkan orientasi menghindari kinerja, untuk menghindari penilaian negatif tentang kompetensi mereka dan mencoba untuk menghindari terlihat bodoh atau diperdayakan oleh orang lain.

Menurut Butler & Neuman (1995), orientasi tujuan penguasaan ilmu pengetahuan bagi siswa adalah berhubungan positif dengan mencari bantuan adaptif. Orientasi tujuan berpretasi sangat berkorelasi dengan *self-efficacy* akademik peserta didik. Peserta didik dengan orientasi tujuan penguasaan cenderung sangat terlibat dalam kegiatan belajar dan mempertahankan minat intrinsiknya, menguasai tugas-tugas dan mengembangkan kompetensinya. Mereka termotivasi oleh tantangan dalam belajar. Ketika dihadapkan pada tantangan mereka sering dapat bertahan dan memiliki strategi mengatasi kesulitan. Peserta didik dengan orientasi tujuan kinerja, lebih cenderung tertarik untuk mendapatkan nilai baik, menampilkan kompetensi. Namun mereka yang menghindari tantangan dan hambatan dalam rangka menjaga diri dari persepsi negatif terhadap kemampuannya oleh orang lain (Middleton & Midgley, 1997).

2) *Self-Efficacy* Akademik

Self-efficacy akademik merupakan aspek penting dari motivasi dan perilaku manusia serta pengaruh tindakannya yang dapat mempengaruhi kehidupan seseorang. *Self-efficacy* akademik didasarkan pada teori *self-efficacy* (Bandura, 1997). Menurut Bandura (1997), *self-efficacy* adalah kepercayaan diri individu terhadap kemampuan mereka untuk mengatur dan melaksanakan program tertentu untuk memecahkan masalah atau menyelesaikan tugas. Selain itu, Bandura (1997) juga menjelaskan bahwa *self-efficacy* merupakan konstruksi sentral dalam teori kognitif sosial yang dimiliki seseorang dan akan mempengaruhi pengambilan keputusan dan tindakan yang akan dilakukannya. Bandura (Dewanto, 2007) menjelaskan bahwa *self-efficacy* seseorang akan mempengaruhi tindakan, upaya, ketekunan, fleksibilitas dalam perbedaan, dan realisasi dari tujuan seseorang tersebut. Seseorang dengan *self-*

efficacy yang tinggi akan membantunya untuk menciptakan perasaan tentang dalam menghadapi masalah atau aktivitas yang rumit, sebaliknya seseorang dengan *self-efficacy* yang rendah akan cepat menyerah dalam menghadapi masalah dan mempunyai pandangan yang sempit tentang strategi terbaik untuk menyelesaikan masalah itu. *Self-efficacy* merupakan keyakinan seseorang tentang kemampuan yang dimilikinya untuk menghadapi suatu situasi atau tugas tertentu (Schunk, 2012).

Selanjutnya, Bandura (Ulpan, 2013) menegaskan bahwa karakteristik seseorang yang memiliki *self-efficacy* tinggi adalah jika seseorang tersebut merasa yakin bahwa mereka mampu menangani secara efektif peristiwa dan situasi yang mereka hadapi, tekun dalam menyelesaikan tugas-tugas, yakin terhadap kemampuan diri yang mereka miliki, memandang rintangan atau kesulitan sebagai tantangan bukan ancaman, suka mencari situasi baru, menetapkan sendiri tujuan yang menantang dan meningkatkan komitmen yang kuat terhadap dirinya, menanamkan usaha yang kuat dalam hal yang dilakukannya dan meningkatkan usaha saat menghadapi kegagalan, berfokus pada tugas dan memikirkan strategi dalam menghadapi kesulitan dengan keyakinan bahwa mereka mampu mengatasinya. Sebaliknya, karakteristik seseorang yang memiliki *self-efficacy* rendah adalah seseorang yang merasa tidak yakin, cepat sedih, apatis, cemas, menjauhkan diri dari tugas-tugas yang sulit, cepat menyerah dalam menghadapi kesulitan, aspirasi yang rendah dan komitmen yang lemah terhadap tujuan yang ingin dicapai, dalam situasi sulit cenderung akan memikirkan kekurangan mereka, mengeluhkan beratnya tugas, dan lambat untuk memulihkan kembali perasaan mampu setelah mengalami kegagalan. Banyak penelitian menunjukkan bahwa *self-efficacy* mempengaruhi motivasi akademik, belajar, dan prestasi (Pajares, 1996; Schunk, 1991).

Karakteristik peserta didik yang berhubungan dengan perilaku mencari bantuan akademik adalah *self-efficacy* akademik. Menurut Bandura (1997), *self-efficacy* akademis bermanfaat bagi peserta didik agar lebih percaya diri terhadap kemampuan yang dimilikinya. Peserta didik tidak khawatir dengan umpan balik negatif dari pemberi bantuan dan lebih mungkin untuk mengamankan bantuan yang diperlukan. Sebaliknya, peserta didik dengan *self-efficacy* akademik rendah

cenderung percaya bahwa pemberi bantuan akan memandang rendah pada mereka, karena itu mereka merasa segan untuk meminta bantuan. Sejalan dengan itu, Pintrich & Schunk (2002) menjelaskan bahwa *self-efficacy* akademik mengacu pada evaluasi kemampuan peserta didik untuk menyelesaikan tugas akademiknya secara berhasil. Secara lebih sederhana, *self-efficacy* adalah kepercayaan diri seseorang terhadap ketercapaian menggunakan keterampilan yang dimilikinya dalam keadaan tertentu.

3) Pengalaman Afektif

Pengalaman afektif berperan penting untuk menciptakan motivasi dan mendorong keterlibatan peserta didik untuk mencari bantuan (Roeser, *et al*, 1998). Pengalaman afektif peserta didik dapat mempengaruhi mereka untuk merasa positif atau negatif tentang mencari bantuan. Peserta didik yang telah mengalami komunikasi secara baik dengan pemberi bantuan atau mencapai tujuan mereka dengan meminta bantuan akan secara aktif mencari bantuan ketika mengalami kesulitan belajar. Pengalaman afektif yang positif dapat meningkatkan kualitas belajar peserta didik. Sebaliknya, pengalaman afektif yang negatif akan menghambat peserta didik untuk mencari bantuan sebagai suatu strategi pemecahan masalahnya.

Mencermati uraian faktor-faktor mencari bantuan akademik tersebut secara manusiawi setiap mahasiswa memiliki perilaku yang berbeda dalam mencari bantuan akademik. Perilaku tersebut dipengaruhi oleh faktor: (1) karakteristik mahasiswa yang berkaitan dengan orientasi tujuan penguasaan ilmu pengetahuan, tujuan berprestasi, dan orientasi tujuan kinerja; (2) faktor *self-efficacy* akademik merupakan kemampuan mahasiswa untuk menumbuhkan kepercayaan diri dan motivasi yang kuat dalam menyelesaikan tugas akademiknya; dan (3) pengalaman afektif sebagai motivasi mahasiswa untuk mencari bantuan. Ketiga faktor tersebut saling berkaitan antara satu dengan lainnya dan berperan dalam mendorong mahasiswa untuk memahami pentingnya mencari bantuan dalam pembelajaran, termasuk dalam pembelajaran pengantar statistika.

Berdasarkan beberapa pendapat tentang jenis mencari bantuan yang diuraikan di atas, maka penelitian ini berusaha mengungkapkan sikap mencari bantuan akademik mahasiswa dalam pembelajaran mata kuliah pengantar statistika. Mencari

bantuan akademik dalam pembelajaran pengantar statistika adalah usaha mahasiswa memanfaatkan bantuan dari orang lain (teman, dosen atau instruktur) melalui proses interaksi untuk menemukan solusi mengatasi permasalahan dan kesulitan belajarnya. Mencari bantuan dimaksud diharapkan berfungsi sebagai strategi pemecahan masalah, mengatasi kesulitan belajarnya secara akademik melalui bantuan teman, dosen atau tenaga ahli (instruktur). Terdapat enam indikator perilaku mencari bantuan akademik mahasiswa kepada teman atau instruktur sebagai instrumen dalam penelitian ini, yaitu: (1) mencari bantuan yang bersifat solusi pemecahan masalah dari kesulitan yang dialami; (2) mencari bantuan sehubungan dengan tugas-tugas perkuliahan dan persiapan ujian; (3) mencari bantuan berupa jawaban untuk menyelesaikan tugas; dan (4) manfaat yang dirasakan dari mencari bantuan sehubungan dengan pentingnya materi; (5) manfaat yang dirasakan dalam memahami materi; dan (6) manfaat yang dirasakan dalam mengerjakan tugas-tugas dan persiapan ujian akhir. Instrumen dimaksud diadaptasi dari instrumen skala sikap *academic help-seeking* yang dikembangkan White (2011) dan disusun dalam bentuk pernyataan yang bersifat positif dan pernyataan yang bersifat negatif.

d. Kerangka Kerja *Academic Help-Seeking*

Kerangka kerja untuk mencari bantuan sebagai berikut: (1) menyadari perlunya bantuan, (2) memutuskan untuk mencari bantuan, (3) mengidentifikasi pemberi bantuan yang potensial, (4) menggunakan strategi yang tepat, (5) mengevaluasi mencari bantuan secara periodik (Nelson-LeGall, 1981; Newman, 1994; Puustinen, 1998) dalam Simon (2010). Saat merencanakan mencari bantuan, siswa harus menyadari bahwa tugas yang dihadapinya sulit atau sudah terjebak dan membutuhkan bantuan, memiliki kemampuan untuk menilai kesulitan tugas, memonitor kemajuan tugas, dan mengevaluasi pemahaman sendiri dan pengetahuan metakognitif (Nelson LeGall, 1981; Newman, 1998).

Mencari bantuan harus mempertimbangkan semua informasi yang tersedia, agar menemukan pemberi bantuan yang sesuai dengan kebutuhan tuntutan tugas. Sebagai contoh (Dasari, 2009) seorang dosen memberikan tugas kepada

mahasiswanya, untuk menganalisis suatu pesan yang dicetak pada botol obat, sebagai berikut: “Peringatan: Untuk dipakai pada kulit terdapat peluang 15% terjadi perkembangan penyakit. Jika penyakit kulit berkembang, konsultasikan ke dokter”. Manakah dari berikut ini adalah interpretasi terbaik dari peringatan? (1) Jangan gunakan obat pada kulit, karena berpeluang berkembangnya penyakit; (2) Untuk aplikasi pada kulit, berlaku hanya 15% dari dosis yang direkomendasikan; (3) Jika penyakit berkembang, mungkin akan melibatkan hanya 15% dari kulit; (4) Sekitar 15 dari 100 orang yang menggunakan obat ini mengalami penyakit kulit; dan (5) Hampir tidak ada peluang mendapatkan penyakit kulit jika menggunakan obat ini.

Menjawab pertanyaan ini dibutuhkan pemahaman tentang konsep peluang dalam materi statistik. Permasalahan tersebut jika tidak dapat dijawab oleh mahasiswa tentunya yang bersangkutan belum memiliki kemampuan penalaran statistis tentang materi ketidakpastian dalam statistika. Mengatasi permasalahan tersebut mahasiswa perlu menyadari akan kemampuannya dan memutuskan untuk mencari bantuan. Menyediakan berbagai tingkat bantuan dan menempatkan bantuan dibawah kendali siswa memiliki sejumlah keunggulan, meskipun juga menjadi solusi yang tidak sempurna (Anderson, 1993). Ketika seorang siswa membuat kesalahan, untuk membedakan antara kesalahan yang disebabkan oleh kesalahan, atau kesalahpahaman, masing-masing akan membutuhkan bantuan yang berbeda atau bahkan mungkin tidak membutuhkan bantuan. Memberikan siswa kontrol atas tingkat bantuan yang dibutuhkan mungkin juga memiliki keuntungan bahwa para siswa menghasilkan penjelasan mereka sendiri yang kemungkinan akan meningkatkan retensi (Anderson, 1999).

Mahasiswa yang menggunakan bantuan sebagai kesempatan untuk meningkatkan kompetensinya dalam belajar statistika dan meminta bantuan secara optimal akan memberikan performa yang lebih baik terhadap kecerdasan kognitif-nya terhadap ilmu statistik tersebut. Sebaliknya, mahasiswa yang perilaku mencari bantuan akademiknya rendah memiliki prestasi yang lebih rendah dibandingkan dengan mahasiswa yang optimal mencari bantuan. Butler dan Neuman (1995) berpendapat bahwa cepat atau lambat setiap mahasiswa pasti akan mengalami

kesenjangan antara tugas dengan kemampuannya, dan sebagai respon terhadap kasus ini diperlukan mencari bantuan.

e. Pentingnya *Academic Help-Seeking* dalam Belajar Statistika

Disaat mempelajari statistika, setiap mahasiswa yang menghadapi kesulitan membutuhkan bantuan akademik baik dari sesama mahasiswa, dosen, maupun dari orang lain yang dipandang berkompeten. Mencari bantuan secara akademik merupakan strategi penting yang memberikan kontribusi kepada mahasiswa untuk belajar statistika. Mencari bantuan tidak hanya mengatasi potensi kesulitan, tetapi juga memberikan kontribusi perolehan keterampilan dan pengetahuan yang dapat digunakan dalam situasi pembelajaran statistika.

Mencari bantuan merupakan strategi *self-regulatory* penting yang memberikan kontribusi untuk mahasiswa belajar (Newman, 1991, 2000; Ryan, *et al*, 1998) dalam Mihlon (2010). Nelson-LeGall dan Resnick (1998) menyatakan bahwa mencari bantuan tidak hanya memiliki potensi dari bekerja melalui kesulitan akademis secara langsung saja, tetapi juga memberikan kontribusi perolehan keterampilan dan pengetahuan yang dapat digunakan dalam belajar atau situasi berikutnya. Sebaliknya, menghindari mencari bantuan ketika diperlukan adalah kontra-produktif dari sudut pandang pembelajaran. Ini dapat mengakibatkan kesalahpahaman, kurangnya kemampuan pemecahan masalah, kurangnya keterampilan penting dan mengurangi motivasi belajar (Ryan, *et al*, 1998; Searcy & Eisenberg, 1992).

Mencari bantuan dalam kegiatan yang terarah dapat dilihat sebagai hasil dari persepsi mahasiswa tentang perlunya bantuan untuk mendukung daya belajarnya. Perilaku mencari bantuan diprediksi secara positif terkait dengan persepsi mencari bantuan sebagai swadaya dan berhubungan negatif dengan persepsi mencari bantuan sebagai ancaman (Newman & Goldin, 1990; Ryan, Hicks, & Midgley, 1997; Ryan dan Pintrich, 1997) dalam Mihlon (2010). Butler dan Neuman (1995) mengemukakan bahwa lingkungan belajar statistika yang mempromosikan orientasi tugas membuat siswa lebih mungkin untuk meminta bantuan. Newman (1998) berspekulasi bahwa

siswa yang lebih tua mungkin memandang pencarian bantuan kurang mengancam karena mereka menjadi lebih sadar akan manfaat dari mencari bantuan.

4. *Project-Based Learning* (Pembelajaran Berbasis Proyek/PBP)

Menurut Cord, *et al* (dalam Khamdi, 2007), PBP adalah suatu model atau pendekatan pembelajaran yang inovatif, yang menekankan belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks. PBP adalah menggunakan proyek sebagai model pembelajaran. Proyek-proyek masalah meletakkan siswa dalam sebuah peran aktif yaitu sebagai pemecah masalah, pengambil keputusan, peneliti, dan pembuat dokumen laporan. Thomas, *et al* (dalam Wena, 2013) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek. Diah (2012) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek (PBP) adalah model mengajar yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam pengumpulan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktivitas secara nyata.

Model PBP membutuhkan pendekatan pengajaran komprehensif untuk mendesain lingkungan belajar mahasiswa agar dapat melakukan penyelidikan terhadap masalah-masalah otentik termasuk pendalaman materi suatu topik mata pelajaran dan melaksanakan tugas bermakna lainnya. Clegg & Berch (Wena, 2013) berpendapat bahwa melalui pembelajaran kerja proyek, kreativitas dan motivasi mahasiswa akan meningkat. Richmond & Striley (dalam Wena, 2013) menegaskan bahwa kerja proyek dipandang sebagai bentuk *open-ended contextual activity-based learning*, dan merupakan bagian dari proses pembelajaran yang memberi penekanan kuat pada pemecahan masalah sebagai suatu usaha kolaboratif.

Berdasarkan *Buck Institute for Education* (dalam Diah, 2012) bahwa PBP mendorong mahasiswa untuk bekerja secara mandiri dalam mengkonstruksi produk nyata. Proses PBP adalah mahasiswa diberikan tugas dalam bentuk proyek masalah yang cukup sulit, lengkap, dan bersifat realistis untuk dibahas secara kolaboratif. Kesulitan mahasiswa dalam membahas dan menyelesaikan proyek masalahnya

diberikan bantuan secukupnya agar mereka dapat menyelesaikan dan menghasilkan suatu produk. Jackman (2009) dalam Omar & Puteh (2012:128) mendefinisikan proyek sebagai suatu penyelidikan atau kajian bagi suatu topik untuk mengetahui secara lebih lanjut serta terperinci mengenainya. Aktivitas-aktivitas kerja proyek boleh dilakukan secara berkelompok atau melibatkan semua siswa dalam kelas. Pembelajaran berbasis proyek memerlukan siswa untuk mengaplikasikan berbagai kemahiran, bertanya, membuat keputusan dan pilihan serta memikul tanggungjawab. Proyek masalah boleh berlaku untuk beberapa hari atau untuk satu tempo waktu yang ditentukan.

Secara operasional, penerapan PBP mendorong tumbuhnya kompetensi kreativitas, kemandirian, tanggungjawab, kepercayaan diri, berpikir kritis dan analitis. Fokus pembelajaran berbasis proyek terletak pada konsep-konsep dan prinsip-prinsip inti dari suatu disiplin ilmu, melibatkan mahasiswa dalam investigasi pemecahan masalah dan kegiatan tugas-tugas bermakna, memberi kesempatan kepada mahasiswa bekerja secara otonom mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri, dan mencapai puncaknya menghasilkan produk nyata (Thomas, 2000). Sementara itu, Kaldi, *et al*, (dalam Omar & Puteh, 2012) telah membuktikan bahwa melalui pembelajaran berbasis proyek siswa memperoleh pengetahuan dan kemahiran bekerja dalam kelompok, dan juga meningkatkan *self-efficacy*, motivasi serta sikap positif siswa terhadap teman sebayanya.

Berdasarkan beberapa definisi di atas, dapat dikatakan bahwa PBP merupakan suatu model pembelajaran inovatif, menggunakan belajar kontekstual, memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk berperan aktif dalam memecahkan masalah, mengambil keputusan, meneliti, mempresentasikan, dan membuat dokumen laporan secara bermakna berdasarkan proyek masalah yang bersifat otentik. Proyek-proyek masalah nyata (otentik) dirancang untuk dipecahkan mahasiswa secara kolaboratif. Hal ini relevan dengan penjelasan Gaer (1998) bahwa PBP memiliki peran untuk membuat pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna kepada mahasiswa yang sedang belajar di perguruan tinggi maupun pelatihan transisional untuk memasuki lapangan kerja.

Melalui PBP diharapkan mahasiswa menjadi lebih aktif dan berinisiatif dalam belajarnya, sementara dosen berperan sebagai instruktur yang berfungsi sebagai pendamping, fasilitator dan motivator yang berusaha memahami pikiran mahasiswa. Instruktur dalam menjalankan fungsinya memberikan pemahaman kepada mahasiswa baik secara individu atau kelompok sesuai masalah yang dialaminya dan mengevaluasi hasil kerja mahasiswa terhadap proyek masalah yang dipecahkannya. Hasil kerja kelompok mahasiswa dalam bentuk dokumen laporan kemudian dipertanggungjawabkan melalui sesi diskusi kelas (*recitation*) dalam kegiatan pembelajaran tersebut.

a. Karakteristik dan Prinsip Pembelajaran Berbasis Proyek

Berdasarkan *Buck Institute for Education* (dalam Wena, 2013), pembelajaran berbasis proyek memiliki karakteristik berikut: (1) siswa membuat keputusan dan membuat kerangka kerja; (2) terdapat masalah yang pemecahannya tidak ditentukan sebelumnya; (3) siswa merancang proses untuk mencapai hasil; (4) siswa bertanggungjawab untuk mendapatkan dan mengolah informasi yang dikumpulkan; (5) siswa melakukan evaluasi secara kontinu; (6) siswa secara teratur melihat kembali apa yang mereka kerjakan; (7) hasil akhir berupa produk dan dievaluasi kualitasnya; dan (8) kelas memiliki atmosfer yang memberikan toleransi kesalahan dan perubahan.

Pembelajaran berbasis proyek mengandung tantangan nyata yang berfokus pada permasalahan otentik (bukan simulasi) dan solusi pemecahannya berpotensi diterapkan di lapangan yang sesungguhnya. Santyasa (2006) mengemukakan empat karakteristik PBP, yaitu: isi, kondisi, aktivitas, dan hasil. karakteristik isi adalah: (1) masalahnya kompleks, (2) mahasiswa menemukan hubungan antar gagasan yang diajukan, (3) mahasiswa berhadapan pada masalah yang *ill-defined*, dan (4) memunculkan pertanyaan yang cenderung mempersoalkan masalah dunia nyata. Karakteristik kondisi adalah mengutamakan otonomi mahasiswa. Adanya otonomi maka mahasiswa dapat melakukan *inquiry* dalam konteks masyarakat, mampu mengelola waktu secara efektif dan efisien, dapat belajar penuh dengan kontrol diri,

dan mahasiswa mampu mensimulasikan kerja secara profesional. Karakteristik aktivitas adalah melakukan investigasi kelompok kolaboratif.

Thomas, *et al* (dalam Wena, 2013) menjelaskan bahwa model pembelajaran berbasis proyek mempunyai beberapa prinsip, yaitu: (a) sentralistis (*centrality*), (b) pertanyaan mendorong/penuntun (*driving question*), (c) investigasi konstruktif (*constructive investigation*), (d) otonomi (*autonomy*), dan (e) realistis (*realism*).

Kelima prinsip tersebut secara terperinci dijelaskan sebagai berikut.

- a) Prinsip sentralistis (*centrality*) menegaskan bahwa kerja proyek merupakan esensi dari kurikulum. Model ini merupakan pusat strategi pembelajaran, mahasiswa mengalami dan belajar konsep utama dari suatu disiplin ilmu pengetahuan melalui kerja proyek. Kerja proyek bukan merupakan praktek tambahan dan aplikasi praktis dari konsep yang sedang dipelajari, melainkan menjadi sentral kegiatan pembelajaran di kelas.
- b) Prinsip pertanyaan mendorong/penuntun (*driving question*) berarti bahwa kerja proyek berfokus pada “pertanyaan atau permasalahan” yang dapat mendorong mahasiswa untuk berjuang memperoleh konsep atau prinsip utama suatu bidang tertentu. Melalui pengajuan pertanyaan dapat ditemukan kaitan antara pengetahuan konseptual dengan aktivitas nyata. Jadi, kerja proyek merupakan *external motivation* yang mampu mengugah *internal motivation* mahasiswa untuk menumbuhkan kemandiriannya dalam mengerjakan tugas-tugas pembelajaran.
- c) Prinsip investigasi konstruktif (*constructive investigation*) merupakan proses yang mengarah kepada pencapaian tujuan, mengandung kegiatan inkuiri, pembangunan konsep, dan resolusi. Kegiatan investigasi merupakan proses perancangan, pembuatan keputusan, penemuan masalah, pemecahan masalah, *discovery*, dan pembentukan model.
- d) Prinsip otonomi dalam pembelajaran berbasis proyek dapat diartikan sebagai kemandirian mahasiswa dalam melaksanakan proses pembelajaran, yaitu bebas menentukan pilihannya sendiri, bekerja dengan minimal supervisi, dan bertanggungjawab. Dalam hal ini guru harus berperan sebagai fasilitator dan motivator untuk mendorong tumbuhnya kemandirian siswa.

e) Prinsip realisme (*realism*) bahwa proyek merupakan sesuatu yang nyata. Pembelajaran berbasis proyek harus dapat memberikan perasaan realistis kepada siswa dalam memilih topik, tugas dan peran konteks kerja, kolaborasi kerja.

Garfield dan Change (dalam Ying Cui, *et al*, 2010) menguraikan bahwa pembelajaran proyek dengan tugas masalah otentik merupakan pendekatan alternatif yang dapat membantu instruktur untuk mengetahui seberapa baik mahasiswa berpikir dan bernalar dengan ide-ide statistik. Sejalan dengan itu, Baran & Maskan (2010) menyatakan bahwa terdapat perbedaan prestasi belajar siswa yang signifikan antara pembelajaran berbasis proyek dan pembelajaran tradisional dalam pembelajaran fisika konsep elektrostatis. Selanjutnya, mereka memberikan rekomendasi bahwa pembelajaran berbasis proyek sangat berguna bagi peningkatan profesionalitas guru fisika, dan pembelajaran ini dapat diterapkan kepada mahasiswa calon guru di tingkat universitas.

Kaitannya dengan penjelasan dan rekomendasi di atas penelitian ini menggunakan PBP dengan memberikan kerja proyek bersifat otentik (realistis) kepada mahasiswa. Hal ini dimaksudkan agar mahasiswa dapat melakukan penyelidikan secara langsung dalam rangka memperoleh data statistik yang bersifat realistis, melakukan pengolahan, penyajian, penganalisisan, interpretasi dan penarikan kesimpulan, serta menyusun dokumen laporan untuk dipresentasikan dan dievaluasi. Terciptanya aktivitas mahasiswa tersebut relevan dengan pembelajaran berbasis proyek yang dikembangkan Thomas (2000) yang menganut prinsip sentralistis, pertanyaan penuntun (*driving question*), investigasi konstruktif (*constructive investigation*), otonomi (*autonomy*), dan realisme (*realism*).

Menenuhi tuntutan kurikulum mata kuliah pengantar statistika dan mencapai tujuan penelitian ini, peneliti menyiapkan bahan ajar dalam bentuk LKM. Bahan ajar tersebut dimaksudkan agar berfungsi memandu mahasiswa untuk mengembangkan ide-ide atau gagasan statistis, dan memanfaatkan prosedur berdasarkan aturan statistik. Upaya pengembangan pengetahuan dan keterampilan statistika, dalam penelitian ini mahasiswa juga diarahkan untuk berinteraksi, berkomunikasi dan berkolaborasi antar sesama dalam kelompok, antar kelompok, dengan dosen dan

sumber lain yang relevan. Proses pemecahan masalah dalam pembelajaran berpusat pada mahasiswa, dimana peneliti berperan sebagai pembimbing, fasilitator, motivator dan evaluator.

Kompetensi yang dikembangkan adalah kompetensi berbasis disiplin ilmu (*discipline-based competencies*), kompetensi interpersonal (*interpersonal competencies*) dan kompetensi intrapersonal (*intrapersonal competencies*) dalam diri mahasiswa. Kompetensi disiplin ilmu berkaitan dengan pemahaman konsep, prinsip dan teori dari ilmu statistik. Kompetensi interpersonal mencakup kemampuan berkomunikasi, berkolaborasi, berperilaku sopan dan baik, menangani konflik, bekerja sama, membantu orang lain, dan menjalin hubungan dengan orang lain dan masyarakat. Kompetensi intrapersonal mencakup apresiasi terhadap keragaman, melakukan refleksi diri, disiplin, beretos kerja tinggi, mengendalikan emosi, tekun, mandiri, dan mempunyai motivasi.

Mencapai terbentuknya tiga kompetensi tersebut pada diri mahasiswa maka pelaksanaan penelitian ini disesuaikan dengan karakteristik pembelajaran berbasis proyek dan bertujuan untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi statistis, serta *academic help-seeking* mahasiswa terhadap statistika. Implementasi penelitian ini diharapkan terciptanya kemampuan pemahaman mahasiswa terhadap konsep, prinsip dan proses statistika, kemampuan berkomunikasi, berkolaborasi secara positif dengan orang lain, dan dapat melakukan refleksi dan motivasi dirinya.

b. Desain Pembelajaran Berbasis Proyek

Penerapan PBP memiliki beberapa kriteria yang perlu dipenuhi, diantaranya: (1) terfokus pada pertanyaan atau masalah, yang mendorong peserta didik menjalani (dengan kerja keras) konsep-konsep dan prinsip-prinsip inti atau pokok materi dari suatu disiplin ilmu; (2) Investigasi berupa proses desain, pengambilan keputusan, penemuan masalah, pemecahan masalah, *discovery*, atau proses membangun model, maka aktivitas inti dari proyek meliputi transformasi dan konstruksi pengetahuan mahasiswa; (3) Proyek dalam PBP bukan semata ciptaan guru, tertulis dalam naskah, atau terpaketkan, tetapi juga adanya keterlibatan mahasiswa dalam pemilihan

konteks dan penentuan waktu kerja; dan (4) PBP melibatkan tantangan-tantangan kehidupan nyata, berfokus pada pertanyaan atau masalah otentik (bukan simulatif), dan pemecahannya berpotensi untuk diterapkan di lapangan yang sesungguhnya (Bereiter & Scardamalia, 1999).

Kaitannya dengan kriteria tersebut, pembelajaran berbasis proyek (PBP) dalam penelitian ini berfokus pada pertanyaan-pertanyaan yang mendorong mahasiswa untuk memahami konsep-konsep dan prinsip-prinsip materi pengantar statistika, menyelesaikan proyek masalah, dan konstruksi pengetahuannya. Menurut Henry (Nassir, 2013), proyek dalam pembelajaran berbasis proyek dapat dibedakan dalam tiga jenis atau kategori, yaitu: *structured projects* (proyek terstruktur), *semi-structured projects* (proyek semi-terstruktur), dan *unstructured projects* (proyek tidak terstruktur). Proyek terstruktur adalah proyeknya ditentukan dan diatur oleh guru dalam hal topik, bahan, metodologi dan presentasi, dengan siswa diberikan beberapa pilihan topik. Proyek semi-terstruktur adalah guru menawarkan wilayah proyek dan metodologi, tetapi membutuhkan siswa untuk mengambil lebih banyak tanggungjawab, mereka terorganisir oleh guru dan siswa. Proyek tidak terstruktur adalah proyek yang didefinisikan oleh siswa sendiri.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat dikemukakan bahwa proyek masalah dalam pembelajaran berbasis proyek (PBP) didesain sedemikian rupa agar mendorong mahasiswa berupaya memahami konsep-konsep dan prinsip-prinsip suatu materi pelajaran, melakukan investigasi terhadap masalah yang dipecahkan sehingga terciptanya konstruksi pengetahuan baru. Proyek masalah dalam pembelajaran berbasis proyek melibatkan tantangan kehidupan nyata, berfokus pada pertanyaan atau masalah otentik. Proyek masalah dalam PBP dapat berupa: masalah terstruktur, semi terstruktur, dan tidak terstruktur.

Penelitian ini menggunakan proyek terstruktur, yaitu: topik proyek masalah, metodologi dan presentasi ditentukan dan diatur oleh dosen (peneliti), sementara mahasiswa diberikan kesempatan memilih dari beberapa sub topik proyek masalah dan survey data statistik yang bersifat otentik. Antisipasi ini dimaksudkan agar

mengarahkan mahasiswa untuk memfokuskan belajarnya dalam memahami orientasi data, konsep, prosedur dan proses statistika.

Bimbingan guru dan penyelesaian tugas proyek kepada siswa mengacu pada desain pembelajaran berbasis proyek seperti berikut.

Tabel 2.3 Desain Pembelajaran Berbasis Proyek Menurut Wena (2013)

Prinsip	Pengertian	Aplikasi
Keautentikan	Proyek yang dikerjakan mengacu pada permasalahan yang bermakna bagi siswa	Proyek yang dikerjakan harus berguna baik secara praktis maupun teoritis bagi siswa
	Proyek/masalah tersebut harus secara nyata dapat dikerjakan oleh siswa	Proyek tersebut harus dapat dikerjakan oleh siswa dalam rentang waktu yang ditentukan
	Dari kegiatan proyek tersebut siswa harus dapat menghasilkan sesuatu, baik sebagai pribadi maupun kelompok	Proyek harus dapat menghasilkan produk (pengetahuan/keterampilan baru)
Ketaatan terhadap nilai-nilai akademik	Kegiatan proyek harus dapat membantu atau mengarahkan siswa untuk memperoleh dan menerapkan pokok pengetahuan dalam satu atau lebih disiplin ilmu	Dalam kegiatan proyek siswa dapat mengaplikasikan pengetahuan bidang studi pokok yang dipelajari
	Proyek harus mampu mendorong siswa mengembangkan keterampilan dan kebiasaan berpikir tingkat tinggi	Kegiatan proyek tersebut harus dapat merangsang siswa menggunakan keterampilan dan kebiasaan berpikir tingkat tinggi
Belajar pada dunia nyata	Kegiatan belajar yang dilakukan siswa berada dalam konteks permasalahan semi terstruktur, mengacu pada kehidupan nyata	Proyek harus mengacu pada kehidupan nyata/permasalahan yang ada dimasyarakat
	Pekerjaan tersebut mempersyaratkan siswa melakukan pengembangan organisasi dan mengelola keterampilan pribadi	Proyek tersebut mampu merangsang siswa untuk melakukan pengembangan organisasi dan mengelola keterampilan pribadi
Aktif Meneliti	Siswa menggunakan sejumlah waktu secara signifikan untuk mengerjakan bidang pekerjaannya	Proyek harus dapat diselesaikan tepat waktu
	Proyek tersebut mempersyaratkan siswa untuk mampu melakukan penyelidikan masalah dunia nyata, menggunakan media dan sumber lainnya	Proyek harus merangsang siswa untuk mampu melakukan penyelidikan masalah dunia nyata, menggunakan media dan sumber lainnya
	Siswa diharapkan dapat mampu untuk berkomunikasi tentang apa yang dipelajari, baik melalui presentasi	Siswa harus mampu untuk berkomunikasi tentang apa yang dipelajari baik melalui

	maupun unjuk kerja	presentasi maupun unjuk kerja
Hubungan dengan ahli	Siswa menemui dan mengamati belajar dari teman sebaya yang memiliki pengalaman dan kecakapan yang relevan	Siswa harus mampu belajar dari teman sebaya yang memiliki pengalaman dan kecakapan yang relevan
	Siswa dapat kesempatan untuk bekerja/berdiskusi secara teliti dengan paling tidak seorang teman	Siswa harus dapat kesempatan untuk bekerja/berdiskusi secara teliti dengan paling tidak seorang teman
	Orang dewasa diluar siswa dapat bekerja sama dalam merancang dan menilai hasil kerja siswa	Siswa harus dapat bekerja sama dalam merancang dan menilai hasil kerja siswa
Penilaian	Siswa dapat merefleksikan secara berkala proses belajar yang dilakukan dengan menggunakan kriteria proyek, dan membantu penentuan kinerjanya	Siswa harus mampu menilai unjuk kerjanya
	Siswa berkesempatan secara reguler untuk menilai kerjanya melalui pameran atau portofolio	Ada sistem penilaian untuk menilai kerja berdasarkan produk atau portofolio siswa disiapkan

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat dikatakan bahwa proyek masalah dalam pembelajaran berbasis proyek didesain agar mengarahkan siswa terfokus pada pertanyaan atau masalah untuk memahami konsep dan prinsip suatu materi, melakukan investigasi, dan memahami implementasinya dalam tantangan kehidupan nyata. Proyek masalah dalam penerapan pembelajaran berbasis proyek dapat bersifat proyek terstruktur, semi-terstruktur dan tidak terstruktur. Proyek masalah tersebut didesain agar berguna bagi siswa, dapat dikerjakan siswa dalam kurun waktu tertentu, mendorong terciptanya komunikasi antara siswa secara kolaboratif, merangsang siswa untuk menggunakan keterampilan dan kebiasaan berpikir tingkat tinggi, melakukan penyelidikan masalah nyata, menggunakan media dan sumber lain, serta dapat menghasilkan suatu produk atau portofolio.

c. Peran Pengajar dalam Pembelajaran Berbasis Proyek

Peran pengajar dalam pembelajaran berbasis proyek (PBP) adalah sebagai narasumber, fasilitator, dan evaluator. Menurut Yudipurnawan (2007), proses belajar dengan PBP pengajar berperan sebagai narasumber untuk membimbing mahasiswa berdasarkan tahapan kegiatan pembelajaran yang telah direncanakan, menyusun

trigger problems, dan menginformasikan sumber belajar untuk informasi yang tidak ditemukan dalam sumber pembelajaran bahan cetak atau elektronik. Fungsinya sebagai fasilitator, pengajar memantau dan mendorong kelancaran kerja kelompok. Sebagai evaluator, pengajar melakukan evaluasi terhadap efektifitas proses belajar kelompok dan melakukan evaluasi hasil pembelajaran.

Selanjutnya, Yudipurnawan (2007) menguraikan peran pengajar sebagai fasilitator, meliputi: (1) mengatur kelompok dan menciptakan suasana yang nyaman; (2) memberikan materi atau informasi pada saat yang tepat sesuai dengan perkembangan kelompok; (3) memastikan bahwa setiap sesi diskusi kelompok diakhiri dengan *self-evaluation*; (4) menjaga agar kelompok terus memusatkan perhatian pada pencapaian tujuan; (5) memonitor jalannya diskusi membuat catatan tentang berbagai masalah, menjaga agar proses belajar terus berlangsung dan agar tidak ada tahapan dalam proses belajar yang diabaikan sesuai urutan yang tepat; dan (6) mengevaluasi kegiatan belajar siswa, termasuk partisipasinya dalam proses kelompok dan memastikan setiap peserta terlibat dalam proses kelompok dan berbagi pemikiran dan pandangan.

d. Langkah-Langkah Pembelajaran Berbasis Proyek

Berbeda dengan proses pembelajaran tradisional, pembelajaran berbasis proyek mendorong siswa untuk mengeluarkan ide dalam menyelesaikan masalah yang kompleks yang diambil dari kehidupan nyata, sehingga tahap-tahap pembelajarannya tidak sama dengan pembelajaran lainnya. Langkah-langkah kegiatan pembelajaran berbasis proyek (PBP) menurut Thomas (2000) dapat dilaksanakan dalam tiga tahap, yaitu: (1) tahap persiapan, (2) tahap proses PBP, dan (3) tahap evaluasi. Tahap persiapan merupakan tahapan standar pengantar pembelajaran untuk menggali informasi dan pembuatan jadwal, serta mengarahkan mahasiswa untuk saling memperkenalkan diri dan mengumpulkan harapan pelaksanaan aktivitas proyek. Tahap proses PBP merupakan tahapan utama pembelajaran dan terdiri dari sejumlah aktivitas berkenaan dengan persiapan dan langkah-langkah penting pengajaran suatu

proyek. Tahap evaluasi merupakan bentuk aktivitas dalam melakukan penilaian terhadap hasil kerja proyek mahasiswa.

Menurut Wena (Ramadani, 2012) bahwa tahapan strategi pembelajaran berbasis proyek dilaksanakan dalam 3 (tiga) tahap, yaitu: perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi. Tahapan perencanaan, meliputi: (a) merumuskan tujuan pembelajaran, (b) menganalisis karakteristik siswa, (c) merumuskan strategi pembelajaran, (d) membuat lembar kerja, (e) merancang kebutuhan sumber belajar, dan (f) merancang alat evaluasi. Tahapan pelaksanaan, meliputi: (1) mempersiapkan segala sumber belajar yang diperlukan, (2) menjelaskan tugas proyek, (3) mengelompokkan siswa, dan (4) mengerjakan proyek. Tahapan evaluasi merupakan kegiatan guru dalam melakukan penilaian terhadap hasil kerja proyek masing-masing kelompok dan individu.

Melalui PBP mahasiswa dalam setiap kelompok diharapkan melaksanakan proyek dengan melakukan investigasi atau berpikir dengan kemampuannya berdasarkan pada pengetahuan, pengalaman, dan keterampilan yang dimiliki, dan berdiskusi secara kolaboratif. Penerapan PBP diharapkan dapat memantapkan pengetahuan yang diperoleh mahasiswa, menyalurkan minat dan melatih mahasiswa menelaah suatu materi pelajaran dengan wawasan yang lebih luas dengan bimbingan pengajar sebagai fasilitator.

Selain itu, Ahmadi (1997) merumuskan skenario pelaksanaan pembelajaran metode proyek sebagai berikut: (1) Penyelidikan dan observasi (*exploration*). Guru mengajukan pertanyaan lisan, memberi keterangan singkat serta mengetes para siswa mengenai pengetahuan mereka tentang materi yang akan dipelajari kemudian memberi tugas kepada peserta didik untuk membahas materi tersebut; (2) Penyajian bahan baru (*presentation*). Dengan metode ceramah, guru memberikan garis besar tentang bahan pelajaran. (3) Pengumpulan keterangan atau data (*assimilation*). Para siswa mencari informasi, keterangan atau fakta-fakta untuk mengisi pokok-pokok yang penting berisi berita, fakta, informasi dan sebagainya tentang materi yang dipelajari; (4) Mengorganisasikan data (*organization*). Siswa dibawah bimbingan instruktur, aktif mengorganisasikan data, fakta dan informasi, misal mengolah data untuk mengambil kesimpulan; dan (5) Mengungkapkan kembali (*recitation*). Para

siswa mempertanggungjawabkan hasil yang diperolehnya dalam bentuk laporan. Laporan pertanggungjawaban ini dapat dilakukan dengan lisan maupun tertulis atau keduanya.

Pembelajaran berbasis proyek adalah penggerak yang unggul untuk membantu mahasiswa belajar melakukan tugas-tugas otentik dan multidisipliner, mengelolah materi, menggunakan sumber-sumber yang terbatas secara efektif dan bekerja dengan orang lain. Menurut Susanti dan Muchtar (2008), pembelajaran berbasis proyek menguntungkan dan efektif sebagai pembelajaran yang memiliki nilai tinggi dalam peningkatan kualitas belajar siswa. Fungsinya sebagai alat pembelajaran, tidak ada metode yang sempurna sehingga dapat dipakai untuk semua materi pembelajaran, namun terdapat beberapa kelebihan dari setiap metode untuk dipertimbangan penggunaannya sesuai kondisi pembelajaran.

e. Kelebihan dan Kelemahan Pembelajaran Berbasis Proyek

Menurut Moursund (dalam Wena, 2013), kelebihan dari penggunaan PBP adalah sebagai berikut:

- 1) *Increased motivation*. Pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan motivasi belajar siswa terbukti dari beberapa laporan penelitian yang mengatakan bahwa siswa sangat tekun, berusaha keras untuk menyelesaikan proyek, siswa merasa lebih bergairah dalam pembelajaran, dan keterlambatan dalam kehadiran sangat berkurang.
- 2) *Increased problem-solving ability*. Beberapa sumber mendeskripsikan lingkungan belajar berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, membuat siswa lebih aktif dan berhasil memecahkan problem-problem yang kompleks.
- 3) *Improved library research skill*. Karena pembelajaran berbasis proyek mempersyaratkan siswa harus mampu secara cepat memperoleh informasi melalui sumber-sumber informasi, maka keterampilan siswa untuk mencari dan mendapatkan informasi akan meningkat.

- 4) *Increased collaboration*. Pentingnya kerja kelompok dalam proyek memerlukan siswa mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi. Kelompok kerja kooperatif, evaluasi siswa, pertukaran informasi *online* adalah aspek-aspek kolaboratif dari sebuah proyek.
- 5) *Increased resource-management skills*. Pembelajaran berbasis proyek yang diimplementasikan secara baik memberikan kepada siswa pembelajaran dan praktik dalam pengorganisasian proyek dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.

Menurut Diah (2012), terdapat beberapa kekurangan dari pembelajaran berbasis proyek sebagai berikut: (1) Kebanyakan permasalahan dunia nyata yang tidak terpisahkan dengan masalah kedisiplinan, untuk itu disarankan mengajarkan dengan cara melatih dan memfasilitasi peserta didik dalam menghadapi masalah; (2) Memerlukan banyak waktu yang harus diselesaikan untuk menyelesaikan masalah proyek; (3) Memerlukan biaya yang cukup banyak; dan (4) Banyak peralatan yang harus disediakan. Mengatasi kelemahan tersebut, instruktur dapat memfasilitasi peserta didik dalam menghadapi masalah, membatasi waktu dalam penyelesaian proyek, meminimalisirkan dan menyediakan peralatan sederhana yang terdapat dalam lingkungan sekitar, memilih masalah dan lokasi penelitian yang terjangkau sehingga tidak membutuhkan banyak biaya dan waktu.

f. Manfaat Pembelajaran Berbasis Proyek

Seperti penjelasan sebelumnya, bahwa pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang berfokus pada peserta didik dalam kegiatan pemecahan proyek masalah dan tugas-tugas bermakna lainnya. Penerapan pembelajaran berbasis proyek memberikan kesempatan kepada mahasiswa mengkonstruksi pengetahuan berdasarkan proyek masalah yang diberikan instruktur, yang dirumuskan bersama atau yang dipilihnya. Kegiatan akhir dari suatu penyelesaian proyek masalah adalah menghasilkan produk sebagai karya mahasiswa. Menurut Hosnan (2014), pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek memiliki beberapa manfaat bagi mahasiswa, yaitu: (1) memperoleh pengetahuan dan keterampilan baru,

(2) meningkatkan kemampuan peserta didik, (3) membuat peserta didik lebih aktif dalam memecahkan masalah yang kompleks dengan hasil produk nyata, (4) mengembangkan dan meningkatkan keterampilan peserta didik dalam mengelola sumber, bahan, alat untuk menyelesaikan tugas, dan (5) meningkatkan kolaborasi peserta didik dalam diskusi kelompok.

5. Penggunaan ICT dalam Pembelajaran Statistika

Perkembangan *information and communication technology* (ICT) yang sangat pesat saat ini memiliki peranan penting dalam berbagai kepentingan kehidupan manusia, termasuk didalamnya untuk pendidikan atau pembelajaran. Pemanfaatan ICT dalam pembelajaran telah menggeser paradigma pembelajaran dari pembelajaran tradisional menuju pembelajaran berbasis ICT. Teknologi informasi dan komunikasi yang berkembang saat ini memberikan pengaruh terhadap berbagai aspek kehidupan, termasuk bidang pendidikan, khususnya dalam proses pembelajaran. Pembelajaran dengan mengintegrasikan ICT bertujuan untuk meningkatkan kompetensi pengajar dalam mengajar dan meningkatkan kualitas peserta didik. Teknologi informasi meliputi segala hal yang berkaitan dengan proses, penggunaan sebagai alat bantu, manipulasi, dan pengelolaan informasi (Munir, 2008, hlm.175).

Isjoni, *et al* (2008: hlm. 59) mengemukakan bahwa penggunaan media dan bahan sumber ICT yang sesuai bukan saja dapat membantu penyampaian isi pelajaran, melainkan juga dapat menarik minat dan tumpuan peserta didik serta menjadikan pengajaran tidak membosankan. Rusman, *et al* (2011: hlm. 5) mengatakan bahwa penggunaan ICT dapat meningkatkan kualitas pendidikan, yaitu dengan cara membuka lebar-lebar terhadap akses ilmu pengetahuan dan teknologi informasi dalam rangka penyelenggaraan pendidikan yang berkualitas dan menyenangkan.

Dengan demikian teknologi informasi dan komunikasi (ICT) mengandung pengertian yang tidak dapat dipisahkan dan ruang lingkupnya yang luas dari segala kegiatan yang terkait dengan pemrosesan, manipulasi, pengelolaan, dan pemindahan informasi antar media. Pembelajaran dengan mengintegrasikan ICT bertujuan untuk

meningkatkan kompetensi pengajar dan meningkatkan kualitas peserta didik. Penggunaan media ICT membantu penyampaian isi pelajaran, memotivasi dan menarik minat peserta didik dalam mengakses ilmu pengetahuan dan teknologi informasi. ICT memberikan layanan yang luas, cepat, efektif, dan efisien terhadap pengemasan informasi.

Munir (2008: hlm. 182-183) menguraikan beberapa komponen utama ICT, yaitu: komputer/sistem komputer, komunikasi, dan tahu-guna (*know-how*). Sistem komputer digunakan untuk menerima, menyimpan, memproses, mempersembahkan data, dan informasi. Sistem komputer memiliki beberapa komponen, yaitu: komputer, *software*, informasi, pemrograman, manusia dan komunikasi. Komputer memiliki tiga komponen, yaitu: input, pembroses, dan output. Komunikasi merupakan fasilitas yang sering digunakan untuk penghantaran penerimaan data dan informasi. Istilah yang sering digunakan dalam alat komunikasi adalah kabel, *software*, alat pemrosesan, topologi penghantaran, dan protocol. *Know-How* merupakan kemampuan dan kemanfaatan teknologi informasi dan sepenuhnya mengetahui; apa, kapan dan bagaimana teknologi informasi digunakan secara berkesan.

Penggunaan komputer sebagai teknologi informasi bermanfaat dalam hal efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran. Komputer dapat melakukan pekerjaan yang berulang secara konsisten dan berupaya mengesan perbedaan yang sangat kecil. Kecepatan, konsistensi dan kejituannya, maka keputusan yang dihasilkan komputer dapat dipercaya. Menurut Munir (2008: hlm.184), beberapa manfaat teknologi informasi, yaitu: cepat, konsisten, jitu, kepercayaan, meningkatkan produktivitas, dan mencetuskan kreativitas. Dalam pengoperasian memorinya, kecepatan komputer dapat melebihi kecepatan manusia.

Menyikapi perkembangan dan kemajuan ICT tersebut, para dosen dan guru dituntut untuk menguasai ICT agar dapat mengelola pembelajaran secara efektif dan efisien serta dapat memberikan kemudahan dan kesempatan yang lebih luas kepada peserta didik dalam belajar. Penggunaan sistem komputer dalam pembelajaran statistika dapat membantu dan membimbing mahasiswa dalam pengolahan data statistik melalui berbagai *software* khusus statistik.

Santoso (2003: hlm. 9) mengatakan bahwa pengolahan data statistik dapat dilakukan melalui salah satu *software* khusus statistik, yaitu: *Statistical Product and Service Solution* (SPSS). SPSS adalah *software* komputer yang paling populer dan paling banyak dipakai di seluruh dunia dalam berbagai riset pasar, pengendalian dan perbaikan mutu (*quality improvement*) serta riset-riset sains. Wijaya (2012: hlm.9) mengatakan bahwa SPSS sebagai salah satu perangkat lunak untuk alat bantu penghitungan secara statistik. SPSS dirancang secara *user friendly* sehingga mudah digunakan dibandingkan *software* lainnya.

Sifatnya sebagai suplemen atau pelengkap, *software* SPSS dapat difungsikan sebagai salah satu alat bantu dalam pembelajaran statistika. Dengan demikian kegiatan pembelajaran dalam penelitian ini menggunakan pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT (PBP berbantuan ICT) yang diterapkan pada mahasiswa kelompok eksperimen. Tujuannya untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran dan komunikasi statistis serta perilaku *academic help-seeking* mahasiswa dalam pembelajaran statistika.

6. Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek Berbantuan ICT

Penerapan pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT dalam penelitian ini dilakukan berpedoman pada tahapan pembelajaran berbasis proyek yang dikemukakan Thomas (2000) dan Ramadani (2012), serta tahap pelaksanaan di kelas mengikuti skenario metode proyek menurut Ahmadi (1997).

Proyek masalah yang dirancang dalam bentuk LKM penelitian ini adalah jenis proyek terstruktur, ditentukan dan diatur oleh peneliti dalam hal topik, bahan, metodologi dan presentasi, sementara mahasiswa secara kelompok diberikan beberapa pilihan dari topik masalah yang dipersiapkan. Kegiatan pembelajaran di kelas, mahasiswa secara kolaboratif membahas dan menyelesaikan masalah, berupaya memahami konsep dan prinsip materi yang dipelajari, berusaha menjawab pertanyaan-pertanyaan atau masalah yang diberikan melalui LKM, dan berusaha menghasilkan suatu produk laporan (portofolio) untuk kemudian dipresentasikan atau dipertanggungjawabkan dalam diskusi kelas.

Kegiatan pengumpulan materi pengantar statistika dalam PBP berbantuan ICT mahasiswa menggunakan buku sumber, *hand out*, dan materi yang relevan yang diakses melalui media internet. Data statistik sebagai dasar proyek masalah dalam penelitian ini diakses oleh mahasiswa melalui media internet dan studi lapangan (*survey*) berdasarkan topik yang telah dipilih sebelumnya pada tahap perencanaan. Pengolahan data statistik yang diperoleh, digunakan komputer dengan program *software* SPSS. Hal ini dimaksudkan agar mahasiswa secara aktif dapat menggali pengetahuan statistika secara bermakna sebagai pengetahuan baru, mengembangkan keterampilan berkomunikasi statistis dalam diskusi kelompok, memanfaatkan teman dan instruktur untuk mencari bantuan akademik saat mengalami kesulitan, dan dapat menjelaskan hasil kerjanya dalam presentasi kelas. Dierker, *et al* (2012), penciptaan kurikulum berbasis proyek mengarahkan mahasiswa dan instruktur terlibat dalam komunikasi statistik dan mengembangkan keahlian mahasiswa dalam penggunaan *software* statistik.

Pemanfaatan *software* SPSS dalam pembelajaran statistika diharapkan membantu mahasiswa dalam kecepatan, kejituan, efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran serta keputusan yang dihasilkan dapat dipercaya. Hal ini dimaksudkan agar mahasiswa dapat memanfaatkan waktu secara efisien untuk memahami dan menelaah konsep, aturan-aturan dan proses statistik dibandingkan melakukan perhitungan-perhitungan data statistik secara manual. Mengingat data statistik yang digunakan berjumlah cukup besar, maka penggunaan SPSS sebagai *software* statistik akan membantu mahasiswa dalam kecepatan dan kejituan pengolahan data serta efisiensi penggunaan waktu untuk mencapai tujuan belajarnya.

Upaya mencapai tujuan belajar pengantar statistika khususnya materi tentang pengujian hipotesis, perlu disusun langkah-langkah atau skenario pelaksanaan kegiatan pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT. Adapun langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT dalam penelitian ini sebagaimana diurutkan pada Tabel 2.2 halaman berikut.

Tabel 2.2: Skenario Pelaksanaan Kegiatan PBP Berbantuan ICT

Tahap	Kegiatan Peneliti	Kegiatan Mahasiswa	Keterangan
Perencanaan	Merumuskan tujuan pembelajaran; menentukan topik yang akan dibahas; mempersiapkan proyek masalah dan petunjuknya penyelidikannya; merancang dan menyusun LKM serta kebutuhan sumber belajar (<i>hand out</i>); mengelompokkan mahasiswa dalam 5-6 orang dengan tingkat kemampuan heterogen menurut KAS; menentukan alokasi waktu penyelidikan; menyiapkan pedoman dan praktek penggunaan <i>software</i> SPSS; dan menetapkan rancangan monitoring dan evaluasi.	Memilih proyek masalah; mempersiapkan segala sesuatu yang akan dibutuhkan dalam penyelidikan dan investigasi proyek masalah; mempersiapkan materi yang akan dibahas sesuai proyek masalah yang diberikan; dan mempersiapkan komputer (<i>laptop</i>) serta <i>software</i> SPSS.	Proyek Masalah: Penduduk Miskin Menurut Provinsi di Indonesia, Menjadi guru profesional, Pendapatan pedagang di Pasar Gamalama, KAM Mhs FKIP thn 2013
Pelaksanaan	Exploration: membuka perkuliahan, mengajukan beberapa pertanyaan sesuai materi, Memberikan keterangan dan mengetes mahasiswa tentang materi yang akan dipelajari. Presentation: Menjelaskan secara singkat materi yang akan dipelajari (<i>hand out</i>). Assimilation & Organization: memfasilitasi dan membimbing mahasiswa mengkaji materi, menganalisis data, menjawab pertanyaan-pertanyaan LKM, dan menyusun laporan portofolio. Resitation: memfasilitasi mahasiswa untuk mempresentasikan laporan portofolio hasil diskusi kelompok. Penutup: Mengevaluasi hasil kerja dan diskusi kelompok, Bersama mahasiswa membuat kesimpulan, Memberikan tugas berbentuk proyek masalah kepada mahasiswa, dan Memotivasi mahasiswa untuk mempelajari materi selanjutnya.	Berusaha menjawab pertanyaan penuntun, memperhatikan penjelasan materi yang dipresentasikan dosen, melakukan investigasi atau berpikir dengan kemampuannya berdasarkan pada pengalaman yang dimiliki; mengkaji dan membahas materi secara kolaboratif dengan teman kelompok, menganalisis data statistik menggunakan <i>laptop</i> dan <i>software</i> SPSS; menyusun laporan kelompok dan individu; mempresentasikan laporan dan berdiskusi tentang hasil kegiatan kelompok.	Dosen membuat: Pertanyaan penuntun sesuai materi yang dipelajari dan menjelaskan materi sesuai <i>hand out</i> (contoh terlampir) dan hasil kerja dan diskusi kelompok Mahasiswa: investigasi materi & menyelesaikan proyek masalah, menyusun laporan kelompok dan individu, dan presentasi hasil kerja kelompok (portofolio).
Evaluasi	Mengoreksi dan mengevaluasi hasil kerja (portofolio) setiap kelompok dan individu; membuat kesimpulan apakah kegiatan tersebut perlu diperbaiki atau tidak, bagian mana yang perlu diperbaiki, dan bagian mana yang dapat dilakukan pengembangannya.	Merevisi laporan kelompok berdasarkan hasil diskusi kelas; Menyerahkan dokumen laporan hasil kegiatan proyek (Secara kelompok dan Individu).	Dosen: Evaluasi hasil kerja mhs. Mhs: merevisi dan menyerahkan laporan

Operasional pelaksanaan PBP berbantuan ICT tersebut diharapkan dapat meningkatkan kemampuan penalaran statistis dan komunikasi statistis serta terciptanya *academic hel-seeking* statistis mahasiswa.

7. Hubungan antara Penalaran, Komunikasi, *Academic Help-Seeking*, dan PBP berbantuan ICT

Menurut Gerfield (1995), dalam pembelajaran statistika guru diharapkan tidak meremehkan kesulitan siswa dalam memahami konsep-konsep statistika. Banyak penelitian telah menunjukkan bahwa ide-ide statistik sangat sulit untuk siswa belajar dan sering berbenturan dengan banyak keyakinan dan intuisi mereka sendiri tentang data statistik. Sebagai contoh, mereka menemukan bahwa ketika siswa diminta apakah sampel 10 lemparan atau 100 kali pelemparan sebuah koin lebih mungkin untuk tidak memiliki tepat 70% gambar, siswa cenderung benar memilih sampel kecil, menunjukkan bahwa siswa mengerti bahwa sampel kecil lebih cenderung menyimpang dari populasi dibandingkan sampel besar.

Namun, ketika ditanya pertanyaan yang sama tentang apakah rumah sakit besar (rumah sakit perkotaan) atau rumah sakit kecil (rumah sakit pedesaan) lebih cenderung memiliki anak laki-laki lahir 70% pada hari tertentu, siswa menjawab bahwa kedua rumah sakit memiliki kemungkinan yang sama untuk memiliki anak laki-laki 70% lahir pada hari itu, menunjukkan bahwa siswa tidak dapat mentransfer pemahamannya untuk konteks yang lebih nyata.

Kesulitan yang dialami siswa dari hasil penelitian tersebut di atas menunjukkan kelemahan siswa dalam memahami konsep, aturan dan proses statistik. Stromberg dan Ramanathan (Parke, 2008) mengemukakan kesulitan siswa dalam belajar statistik, diantaranya: (1) kurangnya pemahaman terhadap materi, 2) karena terbiasa dengan menulis teknis, 3) belum mampu mengembangkan argumen meyakinkan dari fakta-fakta, dan 4) tidak mengikuti instruksi.

Garfield (2002) menyatakan bahwa untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan penalaran statistis, diharapkan agar guru dapat: (1) memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja dengan data nyata, baik pemecahan masalah atau berpose dengan masalah mereka sendiri dengan melibatkan langkah-langkah penyelidikan data statistik; (2) memberikan siswa kesempatan praktek mengartikulasikan alasan mereka melalui komunikasi tertulis atau lisan secara rutin dalam pemecahan masalah statistik; (3) mendorong siswa untuk menyadari akan

pemikiran dan penalaran, dengan meminta mereka mendiskusikan berbagai solusi untuk masalah statistik, membandingkan hasil interpretasi, asumsi, dan penjelasan mereka; (4) memberikan kesempatan pada siswa menggunakan teknologi untuk mengelola dan mengeksplorasi data, sehingga mereka dapat lebih fokus pada penalaran dan kurang perhitungan dan konstruksi; (5) perkenalkan *software* yang membantu siswa mengembangkan dan mendukung penalaran statistis; (6) biarkan siswa untuk memprediksi dan menguji asumsi mereka, sehingga mereka bisa menjadi sadar dalam menghadapi kesalahpahaman dan penalaran yang salah; (7) membangun pengetahuan siswa dengan pengetahuan "dunia nyata", sehingga mereka mampu membangun hubungan yang tepat dan menerapkannya dalam situasi baru, mengembangkan pemahaman statistik yang baik.

Garfield (1995) mengatakan bahwa mengajar statistika dapat lebih efektif jika; (1) guru dapat menentukan apa yang benar-benar mereka inginkan untuk siswa mengetahui dan lakukan sebagai hasil belajarnya dan kemudian memberikan kegiatan yang dirancang untuk mengembangkan kinerja yang diinginkan; (2) guru perlu mempertimbangkan implikasi dari temuan penelitian dan menentukan bagaimana mereka berhubungan dengan program tertentu, dengan sumber daya yang tersedia; (3) guru harus bereksperimen dengan pendekatan pengajaran yang berbeda dan melakukan kegiatan memonitor hasil belajar siswa, tidak hanya dengan menggunakan konvensional tes tapi dengan hati-hati mendengarkan siswa dan mengevaluasi informasi yang mencerminkan aspek yang berbeda dari belajar mereka.

Melalui aktivitas semacam ini, guru secara terus-menerus dapat menganalisis dan menyempurnakan strategi pembelajaran sehubungan dengan kemampuan siswa untuk melakukan penanganan data dalam belajar statistika. Davis, *et al* (2005) merekomendasikan dua fungsi guru dalam penanganan data statistik, yaitu: (1) mengingatkan siswa bahwa data harus selalu dikumpulkan untuk mendapatkan informasi dari data dalam rangka menerangi proyek yang dilakukan, dan (2) terdapat sejumlah kejadian penting yang harus diikuti dalam siklus kegiatan penanganan data, meliputi: menentukan masalah dan rencana, mengumpulkan data, proses dan merepresentasikan data, serta menginterpretasikan dan membahas data.

Menurut Hogg (Davis, *et al*, 2005), pembelajaran statistika harus menekankan pada komponen pemikiran statistis dengan memasukkan lebih banyak data dan konsep, sedikit derivasi resep, perhitungan lebih otomatis dan grafis, dengan menggunakan data real, dan mendorong pembelajaran aktif (kelompok pemecahan masalah, proyek, tertulis dan presentasi lisan). Trevor Cole (Davis, *et al*, 2005) mengatakan bahwa *Project Census at School* adalah acuan untuk memperkaya pengalaman penanganan data dan mendorong kemampuan berpikir siswa untuk menafsirkan tabel, grafik, diagram, akurasi pertanyaan dan untuk mengembangkan pendekatan pertanyaan kritis, serta membawa perubahan mencapai keterampilan komunikasi statistis yang lebih baik. Davis, *et al* (2005) menyimpulkan bahwa siswa yang diajarkan penanganan data statistik melalui siklus kegiatan proyek lebih siap untuk melakukan dan berkomunikasi statistik, terutama ketika para siswa harus melaksanakan dan menulis proyek mereka. Perbaikan cara siswa berkomunikasi statistik dapat dicapai dengan mengajarkan statistik melalui penggunaan data nyata (*real*) yang berhubungan dengan kondisi siswa.

Seperti yang telah diuraikan sebelumnya, bahwa PBP merupakan model pembelajaran yang berfokus pada konsep dan prinsip utama suatu disiplin ilmu, melibatkan mahasiswa dalam kegiatan pemecahan masalah, tugas bermakna, dan masalah nyata (otentik), mengkonstruksi kemampuannya, untuk menghasilkan suatu produk. Erdem & Akkoyunlu (Baran & Maskan, 2010) mengatakan bahwa PBP menekankan dimensi proses, bukan produk belajar, dan memberikan pembelajaran dengan struktur khusus untuk mahasiswa pada tingkatan yang diinginkan. Baran & Maskan (2010) menjelaskan bahwa PBP mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, mendorong partisipasi aktif siswa dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencari, mengumpulkan data, melakukan analisis dan menarik kesimpulan dari suatu analisis, mendukung penggunaan alat dan sumber yang berbeda, keterampilan sosial dan keterampilan hidup secara bersama-sama. Realisasi PBP diharapkan pendidik untuk berusaha menciptakan kondisi pembelajaran yang memotivasi mahasiswa agar bersifat aktif dan kolaboratif, menganalisis konteks pelajaran, dan mengembangkan kemampuannya.

Karakteristik PBP tersebut, mengisyaratkan bahwa PBP merupakan suatu model pembelajaran yang bersifat fleksibel, baik terhadap penggunaannya maupun terhadap materi pelajaran yang akan dipelajarinya. PBP juga dapat diterapkan dalam pembelajaran ilmu statistik kepada mahasiswa di perguruan tinggi. Berdasarkan ciri dan karakteristik serta langkah-langkah penerapannya, PBP mengantarkan mahasiswa untuk saling berdiskusi dan melakukan kolaborasi pengetahuannya, baik antar mahasiswa, mahasiswa dengan dosen, maupun dengan media atau sumber lain yang relevan guna mengatasi permasalahan yang dihadapinya. Aktivitas mahasiswa dalam berkolaborasi akan mendorong mahasiswa untuk mencari bantuan akademik. Menurut Butler dan Newman (1995), cepat atau lambat dalam kolaborasi pengetahuan setiap siswa akan mengalami kesenjangan antara masalah yang dihadapi dengan kemampuannya, dan sebagai respon terhadap kesenjangan ini diperlukan bantuan orang lain yang dipandang berkompeten untuk mengatasi permasalahan tersebut. Bantuan orang lain untuk mengatasi penguasaan ilmu pengetahuan bagi siswa adalah berhubungan positif dengan *academic help-seeking*.

Terciptanya kolaborasi antar mahasiswa, mahasiswa dengan dosen atau tenaga ahli dalam pembelajaran akan membantu terbentuknya kemampuan berkomunikasi dan bernalar pada mahasiswa untuk dapat mengatasi kesulitan belajarnya. Menurut Garfield dan Change (Ying Cui, *et al*, 2010), pembelajaran berbasis proyek dengan tugas otentik sebagai pendekatan alternatif dapat membantu guru atau instruktur mendorong terbentuknya kemampuan mahasiswa dalam berpikir dan bernalar dengan ide-ide statistik.

Berdasarkan pendapat di atas dapat dikatakan bahwa penerapan pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT dalam perkuliahan pengantar statistika dengan menyiapkan proyek masalah statistik jenis terstruktur yang bersifat otentik dapat memotivasi mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan penalaran statistis dan komunikasi statistis, serta memicu terciptanya *academic help-seeking* mahasiswa. Penerapan PBP berbantuan ICT diharapkan dapat mengantarkan mahasiswa untuk saling berdiskusi dan berkolaborasi dalam mengembangkan ide-ide statistik dan memahami informasi statistik berdasarkan konsep, prosedur dan proses statistika.

8. Pembelajaran Konvensional (PK)

Model PK merupakan pembelajaran yang biasanya dipakai oleh dosen dalam proses belajar mengajar di kelas. Menurut Sanjaya (2011), kegiatan mengajar dalam PK cenderung diarahkan pada aliran informasi dari guru ke siswa, serta penggunaan metode ceramah terlihat secara dominan. Pola mengajar kelihatan baku, yakni guru menjelaskan sambil menulis dipapan tulis serta diselingi tanya jawab, sementara itu peserta didik memperhatikan penjelasan guru sambil mencatat. Siswa dipandang sebagai individu pasif yang tugasnya mendengarkan, mencatat, dan menghafal. Penerapan PK berpusat pada guru, dan tidak terjadi interaksi yang baik diantara siswa.

Penerapan pembelajaran konvensional (PK) dosen memfokuskan diri terhadap upaya mentransfer ilmu pengetahuan kepada mahasiswa tanpa memperhatikan pra-konsepsi (*prior knowledge*) mahasiswa atau gagasan yang telah ada dalam pengetahuan mahasiswa sebelum mengikuti proses pembelajaran. Burrowess (Juliantara, 2009) mengatakan bahwa PK menekan pada resitasi konten, tanpa memberikan waktu yang cukup pada siswa untuk merefleksi materi-materi yang direpresentasikan, menghubungkan dengan pengetahuan sebelumnya, atau mengaplikasikan pada kepada situasi kehidupan nyata. Ciri-ciri PK oleh Burrowess (Juliantara, 2009), yaitu: (1) pembelajaran berpusat pada guru; (2) terjadi pembelajaran pasif (*passive learning*); (3) kurang adanya interaksi di antara siswa; (4) tidak ada kelompok-kelompok kooperatif; dan (5) penilaian bersifat sporadis.

Merujuk pada definisi dan ciri-ciri tersebut, pelaksanaan pembelajaran konvensional dipraktikkan secara mekanistik dan direduksi menjadi pemberian informasi. Kondisi PK dosen berperan sangat penting karena menganggap mengajar merupakan proses pemindahan pengetahuan kepada peserta didik. Tishman, *et al* (Juliantara, 2009) berpendapat bahwa penyelenggaraan pembelajaran yang berlangsung demikian sebagai model transmisi pengetahuan, di mana peran guru adalah menyiapkan dan mentransmisi ilmu pengetahuan kepada siswa, sedangkan para siswa hanya berperan sebagai penerima, penyimpan, dan melakukan aktivitas sesuai dengan informasi yang diberikan.

Mencermati uraian di atas, maka dapat dikemukakan bahwa penerapan model PK lebih berpusat pada guru (*teacher center*), guru berperan menyampaikan materi pelajaran secara berurutan sesuai yang telah ditetapkan dalam kurikulum, sementara siswa bersifat pasif tidak berinteraksi antar sesama hanya memperhatikan, mencatat, dan berusaha menghafal informasi pengetahuan yang disampaikan guru.

a. Karakteristik Pembelajaran Konvensional

Menurut Tri Astuti (2009) bahwa pembelajaran konvensional memiliki beberapa karakteristik, yaitu : (1) berpusat pada guru (*teacher center*); (2) terjadi *passive learning*; (3) kurang adanya interaksi antar siswa; (4) tidak ada kelompok-kelompok kooperatif; (5) penilaian bersifat sporadis; (6) lebih mengutamakan hafalan; (7) sumber belajar banyak berupa informasi verbal yang diperoleh dari buku; (8) mengutamakan hasil dari pada proses pembelajaran.

b. Kelebihan dan Kelemahan Pembelajaran Konvensional

Kelebihan pembelajaran konvensional: 1) Berbagi informasi yang tidak mudah ditemukan ditempat lain, 2) Menyampaikan informasi dengan cepat, 3) Membangkitkan minat akan informasi, 4) Mengajari siswa yang cara belajar terbaiknya adalah mendengarkan, dan 5) Mudah digunakan dalam proses belajar mengajar. Disamping adanya kelebihannya, juga terdapat beberapa kelemahan pembelajaran konvensional, yaitu: a) Tidak semua siswa memiliki cara belajar terbaik dengan mendengarkan; b) Sering mengalami kesulitan untuk menjaga agar siswa tetap tertarik dengan apa yang dipelajarinya; c) Cenderung tidak memerlukan pemikiran yang kritis; d) Kurang menekan pada pemberian keterampilan proses; e) Pemantauan melalui observasi dan intervensi sering tidak dilakukan oleh guru pada saat belajar sedang berlangsung; f) Siswa tidak mengetahui tujuan pembelajaran yang disampaikan pada hari itu; g) Penekanan sering hanya pada penyelesaian tugas; dan h) Daya serapnya rendah dan cepat hilang karena bersifat menghafal.

B. Kerangka Teori

1. Teori Belajar yang Mendukung

Pembelajaran merupakan proses interaksi antara guru dan siswa dalam mengkomunikasikan ilmu pengetahuan dan keterampilannya. Melalui interaksi ini guru berperan penting dalam memfasilitasi perkembangan pengetahuan siswa sehingga mengalami perubahan tingkah laku. Mengembangkan pengetahuan siswa, guru harus berupaya menjadikan informasi secara bermakna dan relevan bagi siswa, dengan memberikan kesempatan kepada siswa menemukan atau menerapkan sendiri gagasan, mengajari siswa menyadari dan menggunakan strategi sendiri untuk belajar.

Pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT yang diterapkan dalam penelitian ini sesuai pandangan konstruktivisme yang memandang bahwa belajar merupakan suatu proses mengkonstruksi pengetahuan. Menurut Khamdi (2007) bahwa pembelajaran berbasis proyek berangkat dari pandangan konstruktivisme yang mengacu pada pendekatan kontekstual. Teori konstruktivisme (Anderson, *et al*, 2000; Waxman, Padron & Arnold, 2001) dalam Slavin (2011) bahwa setiap siswa harus menemukan dan mengubah informasi yang rumit jika mereka ingin menjadikannya milik sendiri. Prinsip konstruktivisme dalam pembelajaran menurut Driver dan Bell (Isjoni, 2010) diantaranya: (1) hasil pembelajaran tidak hanya tergantung dari pengalaman pembelajaran diruang kelas, tetapi juga tergantung pada pengetahuan siswa sebelumnya; (2) pembelajaran mengkonstruksi konsep-konsep sebagai proses aktif dalam diri siswa; (3) adanya semacam pola terhadap konsep yang dikonstruksi siswa dalam struktur kognitifnya.

Beberapa teori belajar yang berkontribusi terhadap kegiatan pembelajaran berbasis proyek yang mendorong aktivitas belajar mahasiswa yang dibahas pada penelitian ini diantaranya teori perkembangan kognitif Jean Piaget, Vygotsky, Ausubel, dan teori Jerome Bruner. Konsepsi teori-teori tersebut dipandang sebagai argumen penting penggunaan model pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT dan kemampuan statistis yang dikembangkan dalam penelitian ini.

Menurut Jean Piaget (Nur, 1988), perkembangan kognitif sebagian besar ditentukan oleh manipulasi dan interaksi aktif anak dengan lingkungan. Pengalaman

fisik dan manipulasi lingkungan penting bagi terjadinya perubahan perkembangan kognitif. Sementara itu, interaksi sosial dengan teman sebaya, khususnya berinteraksi dan berdiskusi membantu memperjelas pemikiran yang pada akhirnya membuat pemikiran itu menjadi lebih logis. Piaget memandang perkembangan kognitif sebagai suatu proses dimana anak secara aktif membangun sistem makna dan pemahaman melalui pengalaman-pengalaman dan interaksi-interaksi mereka.

PBP berbantuan ICT yang mengarahkan mahasiswa secara kolaboratif untuk melakukan investigasi proyek masalah yang bersifat otentik, akan mendorong terciptanya interaksi sosial antar mahasiswa dan perkembangan kognitif. Aktivitas semacam ini mengantarkan mahasiswa dapat membangun sistem makna terhadap materi statistika yang dipelajarinya. Karena menurut Piaget (Suparno, 1997), proses pengetahuan merupakan perkembangan struktur mental atau kognitif yang dengannya seseorang beradaptasi dan berkoordinasi dengan lingkungan sekitarnya.

Mencapai keseimbangan perkembangan intelektual, seseorang perlu beradaptasi dengan lingkungan sekitarnya dan membutuhkan sumber informasi. Sumber informasi pada kegiatan pembelajaran, setiap mahasiswa membutuhkan orang lain, baik sebagai teman diskusi atau sebagai sumber untuk memperoleh penjelasan sehubungan yang masalah yang dialaminya. Berk (Slavin, 2011) mengatakan bahwa implikasi teori perkembangan kognitif Piaget dalam pembelajaran berfokus pada proses pemikiran siswa, keterlibatan aktif siswa, dan menerima perbedaan kemajuan perkembangan pengetahuan setiap orang.

Penerapan pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT pada penelitian ini relevan dengan pandangan Vygotsky (Slavin, 2011) bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat mendorong terciptanya proses perkembangan mental seperti ingatan, perhatian, dan penalaran pada peserta didik. Terciptanya empat prinsip Vygotsky, yaitu: pembelajaran sosial, zona perkembangan proksimal (ZPD), pemagangan kognitif, dan pembelajaran termediasi (*scaffolding*) dalam PBP berbantuan ICT diharapkan mengantarkan proses perkembangan intelektual mahasiswa.

Penerapan prinsip-prinsip tersebut dalam PBP berbantuan ICT sehingga terbentuknya karakter isi, kondisi, dan aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran

statistika diharapkan dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi statistis mahasiswa. Kondisi ini sangat dimungkinkan, karena ditunjang adanya kerjasama dan interaksi mahasiswa dengan teman sebaya, interaksi mahasiswa dengan ahli, dan adanya *scaffolding*. Melalui penanganan proyek masalah dan tugas-tugas yang rumit, sulit dan realistis, serta pembelajaran yang memotivasi mahasiswa untuk berkolaborasi dan berkonsultasi dengan ahli memacuh mahasiswa untuk mencari bantuan akademik (*academik help-seeking*).

Pembelajaran berbasis proyek yang melibatkan mahasiswa dalam permasalahan kompleks dan kontekstual, melalui penyelidikan dan keterampilan perencanaan, akan mengarahkan mahasiswa untuk belajar bermakna. Menurut Ausubel (Isjoni, 2010 & Trianto, 2011), belajar bermakna merupakan suatu proses mengaitkan informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang. Struktur kognitif ialah fakta-fakta, konsep-konsep dan generalisasi-generalisasi yang telah dipelajari dan diingat siswa (Isjoni, 2010).

Proses mengaitkan informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif, membantu mahasiswa menanamkan pengetahuan baru. Pengetahuan baru mahasiswa terhadap materi statistika juga diperlukan konsep-konsep awal atau pengetahuan awal yang sudah dimiliki sebelumnya. Hal ini sesuai yang dijelaskan Wahyudin (2012) bahwa pengetahuan awal 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. Menurut Triyanto (2007), salah satu penyebab peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami suatu pengetahuan tertentu karena tidak terjadinya hubungan dengan pengetahuan awal.

Proses tersebut mengarahkan mahasiswa untuk belajar menemukan, atau tidak menerima pelajaran begitu saja, tetapi berupaya menemukan konsep. Hal ini sesuai dengan prinsip pembelajaran berbasis proyek yang menjadikan masalah sebagai strategi pembelajaran. Prinsip tersebut menginstruksikan agar mahasiswa dapat berusaha untuk mencari pemecahan masalah, dengan pengetahuan yang dimilikinya

sehingga menghasilkan pengetahuan baru yang bermakna. Bruner (Trianto, 2011) menjelaskan bahwa belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia, dan dengan sendirinya memberikan hasil yang paling baik. Bruner menyarankan agar siswa-siswa hendaknya belajar melalui partisipasi secara aktif dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip, agar mereka memperoleh pengalaman, melakukan eksperimen untuk menemukan prinsip-prinsip itu sendiri.

Teori belajar sosial sesuai dengan implementasi model pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT karena terjadi interaksi sosial antar mahasiswa dengan sumber informasi. Melalui penciptaan lingkungan belajar kolaboratif setiap mahasiswa berusaha menemukan konsep-konsep untuk menyelaskan masalah belajarnya. Kegiatan pembelajaran ini mahasiswa secara aktif membangun pengetahuan, mengaitkan informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif, melalui partisipasi secara aktif menemukan prinsip-prinsip baru, yang bersesuaian dengan teori belajar bermakna oleh Ausubel dan belajar penemuan yang dikembangkan oleh Jerome Bruner.

Karya Peaget, Vygotsky, Ausubel dan Jerome Bruner memiliki implikasi penting dalam dunia pendidikan dan pengajaran yang melandasi terbentuknya perkembangan pengetahuan mahasiswa. Implikasi teori tersebut mendorong eksistensi guru atau dosen sesuai fungsinya harus memusatkan perhatian kepada berfikir atau proses mental mahasiswa, mengutamakan peran mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran, memahami adanya perbedaan individu dalam kemajuan perkembangan yang dipengaruhi oleh perkembangan intelektual mahasiswa, pembelajaran diisi dengan kegiatan interaksi antara mahasiswa dengan fenomena konkrit yang ada di lingkungan serta memupuk kemampuan berpikir konservatif.

2. Hasil Penelitian yang Relevan

Secara ilmiah, telah ada beberapa hasil penelitian yang mengungkapkan peningkatan kemampuan penalaran dan komunikasi statistis, baik pada level pendidikan dasar hingga perguruan tinggi. Demikian juga dengan hasil penelitian tentang *academic help-seeking* atau perilaku mencari bantuan akademik dalam

pembelajaran matematika, maupun pembelajaran statistik. Berikut ini akan dikemukakan beberapa hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini.

Hasil penelitian Dasari (2009) yang menggunakan metode quasi eksperimen dengan menerapkan pembelajaran model PACE dan pembelajaran konvensional pada mahasiswa pendidikan matematika dan matematika, menyimpulkan bahwa kemampuan penalaran statistis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran model PACE lebih baik dari pada pembelajaran konvensional. Kategori kemampuan penalaran statistis dengan pembelajaran model PACE mencapai level multistruktural yang hampir mendekati level relasional, sementara pembelajaran konvensional mencapai kategori level multistruktural. Rata-rata kemampuan penalaran statistis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran model PACE mencapai 96,83 dengan simpangan baku 20,22. Sementara itu, mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional mencapai rata-rata 70,10 dengan simpangan baku 21,75.

Selain itu, hasil penelitian Dasari (2009) juga menyimpulkan bahwa: (1) kemampuan penalaran statistis mahasiswa pendidikan matematika dengan kemampuan awal rendah yang memperoleh pembelajaran model PACE lebih baik dari mahasiswa pendidikan matematika dengan kemampuan awal rendah dan sedang dengan model pembelajaran konvensional; (2) kemampuan penalaran statistis mahasiswa pendidikan matematika dengan kemampuan awal menengah yang memperoleh pembelajaran model PACE lebih baik dari mahasiswa pendidikan matematika dengan kemampuan awal menengah dan atas yang memperoleh pembelajaran konvensional; (3) kemampuan penalaran statistis mahasiswa pendidikan matematika dengan kemampuan awal atas yang memperoleh pembelajaran model PACE lebih baik dari mahasiswa dengan kemampuan awal atas yang memperoleh pembelajaran konvensional; dan (4) tidak terdapat interaksi antara pembelajaran dan kemampuan awal statistika, maupun pembelajaran dan program studi dalam hal kemampuan penalaran statistis mahasiswa.

Hasil kajian Martadiputra (2010) tentang kemampuan penalaran statistis (*statistical reasoning*) guru matematika SMP dan SMA peserta kegiatan PPM dan PLPG sertifikasi guru dalam jabatan di rayon 16 menggambarkan bahwa rata-rata

kemampuan penalaran statistis guru tersebut mencapai 46,45% dan dalam kategori sedang. Hasil kajian ini memberikan gambaran bahwa kemampuan penalaran statistis guru matematika tersebut masih perlu ditingkatkan.

Ulpah (2013) yang menggunakan metode quasi eksperimen dengan membandingkan pembelajaran kontekstual dan pembelajaran konvensional pada siswa MA mengungkapkan bahwa siswa MA yang mendapat pembelajaran kontekstual mempunyai rata-rata kemampuan penalaran statistis (KPS) sebesar 74,597 dengan rata-rata peningkatan sebesar 0,596 dan siswa MA yang mendapatkan pembelajaran konvensional mempunyai rata-rata KPS sebesar 55,254 dengan rata-rata peningkatan sebesar 0,280. Peningkatan KPS siswa MA yang mendapat pembelajaran kontekstual dalam kategori sedang dan pembelajaran konvensional dalam kategori rendah. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata dan perbedaan peningkatan kemampuan penalaran statistis antara siswa yang mendapatkan pembelajaran kontekstual dan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

Davis, *et al* (2005) menyimpulkan bahwa penggunaan data statistik yang bersifat otentik dengan pendekatan pemecahan masalah dalam pengajaran statistika dapat memotivasi siswa untuk berpikir dan berkomunikasi statistik. Philips (2005) menyimpulkan bahwa penggunaan proyek dipandang sebagai cara yang baik untuk membantu mendorong siswa belajar keterampilan komunikasi statistik. Siswa yang memperoleh pendekatan proyek lebih banyak mengetahui atau menyadari akan data statistik dan menunjukkan perbaikan dalam menulis proyek statistik. Campos dan Oliveira (2010) bahwa mengarahkan siswa bekerja dengan data statistik membantu siswa memahami ide-ide dasar statistika. Data adalah jantung dari pekerjaan statistik dan menjadi fokus untuk pembelajaran statistik (Franklin dan Garfield, 2006).

Kaitannya dengan *academic help-seeking*, Simon (2010) menjelaskan bahwa kompetensi akademik, motivasi akademik, dukungan guru, dan rasa memiliki sekolah merupakan variabel yang dapat mendukung perilaku mencari bantuan. Marchand dan Skinner (2007) mengungkapkan bahwa dukungan guru dalam menciptakan lingkungan kelas yang ditandai dengan kehangatan atau keharmonisan kelas meningkatkan tingkat usaha mencari bantuan siswa dari waktu ke waktu.

Menurut Taplin, *et al* (2001), *academic help-seeking* merupakan strategi yang baik dan bersifat positif untuk kemajuan belajar. Hasil membandingkan perilaku *academic help-seeking* antara 454 siswa berprestasi tinggi dan 250 siswa berprestasi rendah, menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dalam cara mencari bantuan antara siswa-siswa tersebut. Hasil wawancaranya terhadap 6 siswa berprestasi tinggi dan 8 siswa berprestasi rendah, secara umum mereka berpendapat bahwa mencari bantuan adalah cara yang baik untuk belajar. Namun terdapat beberapa faktor yang menghambat, diantaranya; adanya rasa malu jika selalu meminta bantuan, kesibukan orang yang memberi bantuan, kesulitan melakukan komunikasi dan menemukan pemberi bantuan dengan pengetahuan yang diperlukan.

Butler dan Newman (1995) memperlihatkan bahwa siswa yang menunjukkan perilaku *academic help-seeking* dan menggunakan itu sebagai kesempatan untuk meningkatkan kompetensinya dalam belajar, kemudian siswa yang meminta bantuan dengan optimal akan memberikan performa yang lebih baik untuk mengatasi kesulitan belajarnya. Sebaliknya, siswa yang menunjukkan perilaku mencari bantuan akademik rendah memiliki prestasi yang lebih rendah dibandingkan dengan siswa yang meminta bantuan optimal. Menurut Suryararti (2006), perilaku mencari bantuan akademik merupakan hal yang penting bagi siswa karena dengan mencari bantuan, dapat mengembangkan kemampuan dan keterampilannya untuk mengidentifikasi masalah, saling tukar menukar informasi dan *sharing* pengetahuan yang dimilikinya.

Regulasi PBP membentuk kondisi pembelajaran yang harmonis memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan belajar siswa. Hal ini berdasarkan kesimpulan beberapa hasil penelitian bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara PBP dan pembelajaran tradisional sehubungan dengan: retensi belajar dan pembelajaran bermakna (Gould & Nouthier, 1995); pendidikan matematika (Meyer, *et al*, 1997); membuat siswa belajar menarik dan menyenangkan (Turnbull, 1999); meningkatkan motivasi internal dan eksternal siswa (Toci, 2000; Bradford, 2005); keterampilan berpikir logis dan sikap positif terhadap sains (Cibik, 2006); dan prestasi belajar siswa dalam pembelajaran fisika konsep elektrostatis (Baran & Maskan, 2010).

Berdasarkan beberapa hasil penelitian di atas dapat dikatakan bahwa PBP merupakan pembelajaran yang menarik dan menyenangkan, meningkatkan retensi belajar dan pembelajaran bermakna, meningkatkan motivasi internal dan eksternal siswa, meningkatkan keterampilan berpikir logis dan sikap positif terhadap sains, meningkatkan kemampuan pendidikan matematika, dan berbeda secara signifikan dengan pembelajaran konvensional. Dengan demikian penerapan pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT diharapkan dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi statistis, serta *academic help seeking* statistis mahasiswa dalam pembelajaran statistika.

C. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian pustaka dan kerangka teori yang telah diuraikan di atas, secara umum hipotesis penelitian ini dapat dirumuskan: “pencapaian dan peningkatan kemampuan penalaran statistis (KPS), kemampuan komunikasi statistis (KKS) dan *academic help-seeking* statistis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT lebih tinggi daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional”. Pernyataan sementara tersebut diperinci dalam beberapa pernyataan untuk diuji kebenarannya sebagai berikut:

1. Pencapaian kemampuan penalaran statistis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT lebih tinggi daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau berdasarkan: (a) level kelas, (b) secara keseluruhan, dan (3) kemampuan awal statistis.
2. Peningkatan kemampuan penalaran statistis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT lebih tinggi daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau berdasarkan: (a) level kelas, (b) secara keseluruhan, dan (3) kemampuan awal statistis.
3. Pencapaian kemampuan komunikasi statistis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT lebih tinggi daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau berdasarkan: (a) level kelas, (b) secara keseluruhan, dan (c) kemampuan awal statistis.

4. Peningkatan kemampuan komunikasi statistis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT lebih tinggi daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau berdasarkan: (a) level kelas, (b) secara keseluruhan, dan (c) kemampuan awal statistis.
5. Pencapaian *academic help-seeking* statistis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT lebih tinggi daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau berdasarkan: (a) level kelas, (b) secara keseluruhan, dan (c) kemampuan awal statistis.
6. Terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT dan pembelajaran konvensional dengan kemampuan awal statistis mahasiswa terhadap pencapaian kemampuan penalaran statistis mahasiswa.
7. Terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT dan pembelajaran konvensional dengan kemampuan awal statistis mahasiswa terhadap peningkatan kemampuan penalaran statistis mahasiswa.
8. Terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT dan pembelajaran konvensional dengan kemampuan awal statistis mahasiswa terhadap pencapaian kemampuan komunikasi statistis mahasiswa.
9. Terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT dan pembelajaran konvensional dengan kemampuan awal statistis mahasiswa terhadap peningkatan kemampuan komunikasi statistis mahasiswa.
10. Terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran berbasis proyek berbantuan ICT dan pembelajaran konvensional dengan kemampuan awal terhadap pencapaian *academic help-seeking* statistis mahasiswa.
11. Ada asosiasi antara kemampuan penalaran statistis mahasiswa, kemampuan komunikasi statistis mahasiswa, dan *academic help-seeking* statistis mahasiswa.