

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

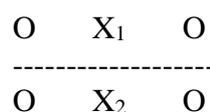
A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kuasi eksperimen. Desain penelitian yang digunakan adalah “*Nonequivalent Control Group Design*” (Sugiyono, 2014). Pada desain ini penelitian terdiri dari dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen 1 dan kelompok eksperimen 2. Kelompok eksperimen 1 merupakan kelompok siswa yang diberikan penerapan pembelajaran pendekatan PBM dengan ICT sedangkan kelompok eksperimen 2 merupakan siswa yang diberikan penerapan pembelajaran PBM tanpa ICT (PBM). Penelitian dilakukan pada siswa dari dua kelas yang memiliki kemampuan setara dengan perlakuan yang berbeda. Dua kelas tersebut diberikan tes awal (pretes) untuk kedua kelompok sebelum perlakuan diberikan, kemudian setelah perlakuan diberikan kepada masing-masing kelompok, maka diberikan tes akhir (postes). Soal yang diberikan merupakan soal yang serupa. Tabel 3.1 berikut menggambarkan kegiatan sebelum pembelajaran, perlakuan dan setelah pembelajaran yang dilaksanakan.

Tabel 3.1
Pola Desain Eksperimen

	Kelompok	Sebelum Pembelajaran	Perlakuan	Setelah Pembelajaran
Pengelompokan menggunakan teknik <i>purposive</i>	Eksperimen 1	<ul style="list-style-type: none"> • Pretes • Tes <i>Self-efficacy</i> matematis 	PBM dengan ICT	<ul style="list-style-type: none"> • Postes • Tes <i>Self-efficacy</i> matematis
	Eksperimen 2		PBM	

Desain penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut. (Ruseffendi, 2005)



Keterangan :

O : Pretes dan Postes kemampuan komunikasi matematis

X₁ : Kelas yang diberi perlakuan pendekatan PBM dengan ICT

Adila Irawan, 2016

X₂ : Kelas yang diberi perlakuan pendekatan PBM tanpa ICT

----- : Sampel tidak diambil secara acak

Penelitian ini melibatkan dua faktor yaitu pendekatan pembelajaran dan kelompok siswa berdasarkan kemampuan awal matematis. Faktor pendekatan terdiri dari pendekatan PBM dengan ICT dan pendekatan PBM. Faktor kedua terdiri dari kelompok siswa berkemampuan awal matematis rendah, sedang dan tinggi. Materi yang digunakan untuk mengukur kemampuan matematis awal siswa adalah materi garis dan sudut.

B. Variabel Penelitian

Variabel penelitian dapat dibedakan menjadi dua jenis berdasarkan hubungan antar satu variabel dengan variabel lainnya, yaitu variabel bebas dan variabel terikat (Sugiyono, 2014). Dalam penelitian ini, variabel yang ada terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat.

1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab adanya perubahan atau timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2014). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pendekatan PBM dengan ICT dan pendekatan PBM.

Pendekatan PBM atau pendekatan pembelajaran berbasis masalah adalah pendekatan pembelajaran yang dimulai dengan menggunakan masalah kontekstual yang relevan dengan konsep yang akan dipelajari. Pendekatan PBM terdiri dari beberapa tahapan, yaitu : 1) orientasi kepada masalah; 2) mengorganisasikan siswa untuk belajar; 3) membimbing penyelidikan individu dan kelompok; 4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya; 5) menganalisa dan mengevaluasi pemecahan masalah. Pendekatan PBM dengan ICT adalah pembelajaran dengan tahapan-tahapan PBM berbantuan Powerpoint materi dan *software Geometer's Sketchpad*. Sedangkan pendekatan PBM tanpa ICT adalah pembelajaran dengan tahapan-tahapan PBM.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2014). Variabel terikat dalam

Adila Irawan, 2016

PERBANDINGAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN SELF-EFFICACY SISWA YANG MEMPEROLEH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DENGAN ICT DAN TANPA ICT
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis dan *self efficacy* matematis.

Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan menggunakan bahasa untuk menyampaikan gagasan-gagasan matematis dan menjelaskan penyelesaian masalah-masalah matematis. Romberg, *et al.* (1995) mengajukan indikator-indikator kemampuan komunikasi matematis, yaitu : (1) mengekspresikan gagasan-gagasan matematis secara lisan, tulisan dan menggambarkannya secara visual; (2) memahami, menginterpretasi dan mengevaluasi gagasan-gagasan matematis yang disajikan baik secara lisan, tulisan maupun visual; (3) menggunakan istilah, notasi dan struktur matematis untuk menyajikan berbagai gagasan, mendeskripsikan berbagai hubungan dan memodelkan berbagai situasi.

Indikator-indikator kemampuan komunikasi siswa setingkat SMP menurut NCTM (1989) yaitu : (1) Membuat model dari suatu situasi melalui lisan, tulisan, benda-benda konkret, gambar, grafik dan metode-metode aljabar; (2) Menyusun refleksi dan membuat klarifikasi tentang ide-ide matematis; (3) Mengembangkan pemahaman dasar matematika termasuk aturan-aturan definisi matematis; (4) Menggunakan kemampuan membaca, menyimak dan mengamati untuk menginterpretasi dan mengevaluasi suatu ide matematis; (5) Mendiskusikan ide-ide, membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi; (6) Mengapresiasi nilai-nilai dari suatu notasi matematis termasuk aturan-aturannya dalam mengembangkan ide matematis.

Dengan mempertimbangkan pendapat para ahli di atas, indikator-indikator komunikasi matematis yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Memodelkan situasi secara gambar.
2. Memodelkan situasi secara aljabar.
3. Merefleksikan pemikiran mereka sendiri tentang gagasan matematis.
4. Mengembangkan pemahaman situasi melalui gagasan-gagasan matematis ke dalam aturan dan definisi.

Self-efficacy adalah *belief* atau keyakinan seseorang bahwa ia dapat menguasai situasi dan menghasilkan hasil yang positif (Bandura, 2003). Mc

Cutheon (Prabawanto, 2013) mendefinisikan *self-efficacy* sebagai penilaian yang kita buat tentang potensi kita untuk berhasil dalam belajar. Fast, *et al.* (2010) menyatakan bahwa *self-efficacy* sebagai tingkat kepercayaan terhadap kemampuan dirinya untuk menyelesaikan tugas-tugas spesifik. Untuk mengukur *self-efficacy* matematis digunakan skala *self-efficacy* matematis yang secara khusus disusun dengan mempertimbangkan aspek-aspek yang terlibat di dalamnya, yaitu *magnitude*, *generality* dan *strength*.

Bandura (Zimmermn, 2000) menyatakan bahwa *magnitude* adalah aspek yang berkenaan dengan tingkat kesulitan suatu tugas, *generality* adalah aspek yang berkenaan dengan keragaman suatu tugas dan *strength* adalah aspek yang berkenaan dengan derajat kemantapan individu terhadap kemampuannya menyelesaikan tugas sebaik-baiknya.

Dengan mempertimbangkan pendapat para ahli maka indikator yang digunakan untuk mengukur tingkat *self efficacy* matematis siswa dalam penelitian ini adalah (1) siswa yakin dapat mengatasi kesulitan belajar (meliputi usaha dan motivasi siswa); (2) Siswa yakin dapat menyelesaikan soal berbagai konteks; (3) Siswa yakin terhadap kemampuannya dapat mengikuti kegiatan pembelajaran dengan baik walaupun menemukan kesulitan; (4) Keyakinan siswa terhadap kemampuan dirinya sendiri untuk menyelesaikan tugas-tugas yang berkaitan dengan komunikasi matematis dengan benar.

Keterkaitan antara variabel bebas dan variabel terikat disajikan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2
Keterkaitan antar Variabel Penelitian

Kemampuan yang diukur		Kemampuan Komunikasi Matematis		<i>Self-Efficacy</i> Matematis	
Model Pembelajaran		PBM ICT (X ₁)	PBM (X ₂)	PBM ICT (Y ₁)	PBM (Y ₂)
Kemampuan Awal Matematis	Tinggi	KMTX ₁	KMTX ₂		
	Sedang	KMSX ₁	KMSX ₂		
	Rendah	KMRX ₁	KMRX ₂		
		KMX ₁	KMX ₂	SEY ₁	SEY ₂

Keterangan :

- X₁ : Pembelajaran Berbasis Masalah dengan ICT
- X₂ : Pembelajaran Berbasis Masalah
- KMTX_i : Kemampuan komunikasi matematis siswa kemampuan awal tinggi dengan pembelajaran *i* (*i* = 1, 2 (1 = PBM ICT, 2 = PBM))
- KMSX_i : Kemampuan komunikasi matematis siswa kemampuan awal sedang dengan pembelajaran *i* (*i* = 1, 2 (1 = PBM ICT, 2 = PBM))
- KMRX_i : Kemampuan komunikasi matematis siswa kemampuan awal rendah dengan pembelajaran *i* (*i* = 1, 2 (1 = PBM ICT, 2 = PBM))
- KMX_i : Kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran *i* (*i* = 1, 2 (1 = PBM ICT, 2 = PBM))
- SEY_i : *Self-efficacy* matematis siswa dengan pembelajaran *i* (*i* = 1, 2 (1 = PBM ICT, 2 = PBM))

C. Subjek Penelitian

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian (Arikunto, 2006:130). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 7 Bandung tahun pelajaran 2015/2016 yang terdiri dari 9 kelas. Sampel adalah bagian atau wakil populasi yang diteliti (Arikunto, 2006:131). Sampel dalam penelitian ini adalah dua kelas yaitu kelas VII G dan VII H. Kelas VII G digunakan sebagai kelas eksperimen 2 yang mendapat pembelajaran menggunakan pendekatan PBM tanpa ICT dan kelas VII H digunakan sebagai kelas eksperimen 1, pembelajaran menggunakan pendekatan PBM dengan ICT. Sampel penelitian ditentukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik penarikan sampel yang berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2014). Sampel di kedua kelas eksperimen masing-masing dibagi berdasarkan kategori Kemampuan Awal Matematis (KAM) siswa yaitu kelompok tinggi, sedang dan rendah. Skor yang digunakan untuk menentukan kategori KAM siswa diperoleh dari beberapa nilai ulangan harian siswa dari kedua kelas. Penetapan kategori tersebut didasarkan pada rata-rata (\bar{X}) dan simpangan baku (S) yang diuraikan sebagai berikut (Somakim, 2010) :

$$\begin{aligned} \text{KAM} &\geq \bar{X} + S && : \text{Siswa dengan kategori KAM tinggi} \\ \bar{X} - S &\leq \text{KAM} < \bar{X} + S && : \text{Siswa dengan kategori KAM sedang} \\ \text{KAM} &< \bar{X} - S && : \text{Siswa dengan kategori KAM rendah} \end{aligned}$$

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tes dan non-tes. Instrumen tes berupa tes kemampuan komunikasi matematis berupa uraian sedangkan instrumen non-tes berupa skala *self-efficacy* dan lembar observasi.

a. Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Instrumen tes kemampuan komunikasi matematis dikembangkan dari materi yang diajarkan. Pretes yaitu tes yang diberikan kepada di awal pembelajaran untuk mengetahui kemampuan awal siswa terhadap materi yang belum dipelajari dan sebelum diberikan perlakuan. Postes yaitu tes yang diberikan kepada siswa diakhir pembelajaran untuk melihat kemampuan siswa

dalam menjawab soal setelah diberikan perlakuan dan pembelajaran menggunakan pendekatan PBM dengan ICT dan pendekatan PBM.

Pretes dan postes berisikan soal-soal yang memuat indikator-indikator komunikasi matematis dalam setiap butir soalnya. Pretes dan postes menggunakan soal yang sama agar terlihat jelas perbedaan yang terjadi antara sebelum proses penelitian dan setelah proses penelitian antara dua kelompok siswa yang diuji. Tipe tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah uraian dengan alasan melalui tes uraian dapat lebih terlihat kemampuan komunikasi matematis siswa dalam mengerjakan tes tersebut. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Ruseffendi (2010) bahwa salah satu kelebihan tes uraian yaitu kita bisa melihat dengan jelas proses berpikir siswa melalui jawaban-jawaban yang diberikan siswa.

Penyusunan tes diawali dengan membuat kisi-kisi tes yang mencakup pokok bahasan, aspek kemampuan yang diukur, indikator serta banyaknya butir tes. Setelah itu dilanjutkan dengan menyusun tes beserta kunci jawaban dan pedoman pemberian skor untuk masing-masing butir tes. Pedoman penskoran kemampuan komunikasi matematis dirumuskan dan disusun berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun kriteria penskoran kemampuan komunikasi matematis disajikan dalam Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3
Pedoman Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis

Skor	Menulis	Menggambar	Ekspresi Matematis
0	Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa-apa		
1	Ada penjelasan tapi salah	Hanya sedikit dari gambar yang dilukiskan benar	Hanya sedikit dari model matematika yang dibuat benar
2	Penjelasan secara matematis masuk akal namun hanya sebagian yang benar	Melukiskan diagram, gambar atau tabel namun kurang lengkap dan benar	Membuat model matematika dengan benar namun salah mendapatkan solusi
3	Penjelasan secara matematis masuk akal dan benar, meskipun tidak tersusun secara logis atau terdapat kesalahan bahasa	Melukiskan diagram, gambar atau tabel secara lengkap dan benar	Membuat model matematika dengan benar kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara benar dan lengkap
4	Penjelasan konsep, ide atau persoalan dengan kata-kata sendiri dalam bentuk penulisan kalimat secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis.		

Diadaptasi dari model Cai, Lane dan Jakabcin (1996)

Instrumen tes yang telah disusun sebelum digunakan dilakukan uji coba terlebih dahulu. Uji coba instrumen bertujuan untuk mengetahui apakah instrumen yang dibuat layak digunakan atau tidak. Uji coba instrumen juga melihat sejauh mana instrumen yang dibuat dapat mencapai sasaran dan tujuan. Pertama dilakukan validasi secara teoritik, yaitu dengan meminta pertimbangan para ahli mengenai validitas isi dan validitas muka. Validitas isi suatu tes artinya ketepatan tes ditinjau dari segi materi yang diujikan. Validitas muka disebut juga validitas bentuk soal atau tampilan, yaitu keabsahan susunan kalimat atau kata-kata dalam soal sehingga jelas pengertiannya dan tidak menimbulkan penafsiran

Adila Irawan, 2016

PERBANDINGAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN SELF-EFFICACY SISWA YANG MEMPEROLEH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DENGAN ICT DAN TANPA ICT
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

ganda. Soal diberikan kepada ahli (dosen pembimbing dan guru matematika) untuk diminta pertimbangan mengenai aspek keterbacaan soal.

Selanjutnya uji instrumen secara empirik yaitu uji coba instrumen di lapangan yang merupakan bagian dari proses validasi empirik. Jawaban subjek adalah data empiris yang kemudian dianalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda dari instrumen yang dikembangkan.

1) Analisis Validitas Tes

Penentuan suatu instrumen layak atau tidak untuk digunakan melalui tahap validasi. Validitas merupakan salah satu kriteria yang harus dipenuhi untuk mendapatkan evaluasi yang kualitasnya baik. Suatu alat evaluasi disebut valid apabila alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi, sehingga validitas suatu alat evaluasi tergantung pada sejauh mana ketepatan alat evaluasi itu dalam melaksanakan fungsinya (Suherman, 2003). Uji validitas ini menggunakan uji korelasi *Product Moment Pearson* yang perhitungannya dilakukan dengan bantuan *software Anates*. Rumus yang digunakan adalah rumus korelasi *Product-Moment Pearson* adalah sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(N \sum x^2 - (\sum x)^2)(N \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien validitas soal

N = banyaknya peserta didik yang mengikuti tes

x = skor siswa pada suatu butir

y = skor siswa pada seluruh butir

John W Best (Suherman, 2003) dalam bukunya *Research in Education* mengatakan bahwa suatu alat tes mempunyai validitas tinggi jika koefisien korelasinya tinggi juga. Sehingga dapat dikatakan tinggi rendahnya validitas suatu alat evaluasi tergantung pada koefisien korelasinya. Klasifikasi koefisien korelasi dirujuk dari Arikunto (2013: 89) yang dapat dilihat seperti pada Tabel 3.4 berikut.

Adila Irawan, 2016

PERBANDINGAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN SELF-EFFICACY SISWA YANG MEMPEROLEH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DENGAN ICT DAN TANPA ICT
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.4
Klasifikasi Koefisien Korelasi

No.	Nilai r_{xy}	Interpretasi
1.	$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
2.	$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
3.	$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Sedang
4.	$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
5.	$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

Kemudian untuk mengetahui signifikansi korelasi r_{hit} dibandingkan dengan r_{tab} dengan mengambil taraf signifikansi 5%. Jika $r_{hit} \leq r_{tab}$, maka korelasi tidak signifikan dan jika $r_{hit} > r_{tab}$ maka korelasi signifikan.

Berdasarkan hasil ujicoba instrumen pada siswa kelas VIII SMP Negeri 7 Bandung diperoleh validitas tiap butir soal. Hasil perhitungan korelasi setiap butir soal tes kemampuan komunikasi disajikan pada Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5
Hasil Validitas Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Nomor Soal	Koefisien Korelasi	Kesimpulan	Klasifikasi
1	0,814	Valid	Sangat Tinggi
2	0,704	Valid	Tinggi
3	0,705	Valid	Tinggi
4	0,656	Valid	Tinggi
5	0,586	Valid	Sedang

$$r_{tabel} (\alpha = 0,05) = 0,329$$

2) Analisis Reliabilitas Tes

Suatu instrumen yang memiliki reliabilitas memadai artinya jika instrumen tersebut dicobakan pada waktu yang berbeda, pada sekelompok orang yang berbeda, oleh orang yang berbeda akan memberikan hasil pengukuran yang sama. Untuk instrumen berbentuk uraian digunakan rumus *Alpha Cronbach* (Arikunto, 2013: 122)

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan :

r_{11} = Koefisien reliabilitas

n = Banyaknya butir soal

$\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_t^2 = Varians total

Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas dapat menggunakan kriteria menurut (Hendriana dan Sumarmo, 2014) disajikan pada Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6
Interpretasi Koefisien Reliabilitas

Nilai r	Interpretasi
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r \leq 0,20$	Sangat Rendah

Berdasarkan hasil uji coba instrumen tes kemampuan komunikasi matematis diperoleh $r_{11} = 0,70$ sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen tes kemampuan komunikasi matematis memiliki reliabilitas tinggi.

3) Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda soal merupakan kemampuan butir soal itu untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Pengertian tersebut berdasarkan pada asumsi Galton (Suherman, 2003) bahwa suatu perangkat alat tes yang baik harus bisa membedakan antara siswa yang pandai, rata-rata dan yang kurang pandai karena dalam suatu kelas biasanya terdiri dari ketiga kelompok tersebut. Untuk menghitung daya pembeda menggunakan rumus (Hendriana dan Sumarmo, 2014)

$$DB = \frac{S_A - S_B}{J_A}$$

Keterangan:

S_A = jumlah skor yang dicapai peserta didik kelompok atas

S_B = jumlah skor yang dicapai peserta didik kelompok bawah

Adila Irawan, 2016

PERBANDINGAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN SELF-EFFICACY SISWA YANG MEMPEROLEH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DENGAN ICT DAN TANPA ICT
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

J_A = jumlah skor ideal suatu butir

Dengan kriteria untuk interpretasi daya pembeda menurut Arikunto (2013: 232) mengklasifikasikan pada Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.7
Klasifikasi Koefisien Daya Pembeda

Nilai Daya Pembeda (DP)	Interpretasi
$0,70 \leq DB < 1,00$	Baik Sekali
$0,40 \leq DB < 0,70$	Baik
$0,20 \leq DB < 0,40$	Cukup
$0,00 \leq DB \leq 0,20$	Jelek

Analisis daya pembeda yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan bantuan *software Anates*. Hasil perhitungan daya pembeda soal tes kemampuan komunikasi matematis disajikan dalam Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8
Daya Pembeda Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Nomor Soal	Besar Daya Pembeda	Klasifikasi
1	0,550	Baik
2	0,575	Baik
3	0,650	Baik
4	0,500	Baik
5	0,475	Baik

4) Analisis Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran adalah suatu bilangan yang menyatakan derajat butir kesukaran suatu butir soal. Suatu butir soal memiliki tingkat kesukaran yang baik jika soal tersebut tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Untuk menghitung tingkat kesukaran soal yang berbentuk uraian digunakan rumus sebagai berikut. (Hendriana dan Sumarmo, 2014: 64)

$$IK = \frac{S_A + S_B}{2J_A}$$

Keterangan:

IK = indeks tingkat kesukaran tiap butir soal

S_A = jumlah skor yang dicapai peserta didik kelompok atas

Adila Irawan, 2016

PERBANDINGAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN SELF-EFFICACY SISWA YANG MEMPEROLEH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DENGAN ICT DAN TANPA ICT
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

S_B = jumlah skor yang dicapai peserta didik kelompok bawah

J_A = jumlah skor ideal suatu butir

Dengan kriteria untuk interpretasi indeks tingkat kesukaran yang dapat dilihat pada Tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.9
Klasifikasi Koefisien Tingkat Kesukaran

Nilai Tingkat Kesukaran (IK)	Interpretasi
$0,90 \leq IK < 1,00$	Sangat mudah
$0,60 \leq IK < 0,90$	Mudah
$0,40 \leq IK < 0,60$	Sedang
$0,20 \leq IK < 0,40$	Sukar
$0,00 \leq IK \leq 0,20$	Sangat sukar

Analisis tingkat kesukaran yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan bantuan *software Anates*. Hasil perhitungan tingkat kesukaran soal tes kemampuan komunikasi disajikan pada Tabel 3.10 berikut.

Tabel 3.10
Tingkat Kesukaran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Nomor Soal	Nilai Tingkat Kesukaran	Klasifikasi
1	0,725	Mudah
2	0,462	Sedang
3	0,575	Sedang
4	0,500	Sedang
5	0,375	Sukar

Rekapitulasi dari semua perhitungan analisis hasil ujicoba tes kemampuan komunikasi matematis secara lengkap disajikan pada Tabel 3.11 berikut.

Tabel 3.11
Rekapitulasi Hasil Analisis Ujicoba
Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

No Soal	Klasifikasi Validitas	Klasifikasi Daya Pembeda	Klasifikasi Tingkat Kesukaran	Keputusan
1	Sangat Tinggi	Baik	Mudah	Digunakan
2	Tinggi	Baik	Sedang	Digunakan
3	Tinggi	Baik	Sedang	Digunakan
4	Tinggi	Baik	Sedang	Digunakan
7	Sedang	Baik	Sukar	Digunakan

Adila Irawan, 2016

PERBANDINGAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN SELF-EFFICACY SISWA YANG MEMPEROLEH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DENGAN ICT DAN TANPA ICT
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Berdasarkan Tabel 3.11 hasil analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran instrument tes kemampuan komunikasi matematis memenuhi syarat untuk menjadi alat pengumpul data yang baik dan dapat dipercaya. Oleh karena itu instrument tes kemampuan komunikasi matematis dapat digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa.

b. Angket *Self-efficacy*

Menurut Sugiyono (2014:193) kuesioner (angket) merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa angket merupakan teknik pengumpulan data tanpa menggunakan komunikasi langsung namun menggunakan pertanyaan atau pernyataan tertulis.

Angket *self-efficacy* digunakan untuk mengukur sejauh mana keyakinan siswa terhadap tindakan-tindakan yang dilakukannya dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan kemampuan komunikasi matematis maupun dengan hal-hal lain terkait proses pembelajaran matematika. Angket diberikan kepada siswa setelah proses pengerjaan tes kemampuan komunikasi matematis. Angket juga diberikan kepada siswa di kedua kelas yaitu kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Model skala yang digunakan mengacu pada model skala yang digunakan oleh Bandura yang terdiri dari 11 respon skala dengan interval 0-10 atau 0-100. Pada penelitian ini, digunakan format skala dengan interval 0-10 sebagai berikut.

Tidak Yakin									Yakin			Sangat Yakin
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

Angket *self-efficacy* yang digunakan terdiri dari 10 pernyataan. Angket terlebih dahulu diujikan secara empirik, yaitu ujicoba instrumen di lapangan yang merupakan bagian dari proses validasi empirik. Jawaban subjek adalah data empiris yang kemudian dianalisis validitas dan reliabilitas.

1) Analisis Validitas Angket

Adila Irawan, 2016

PERBANDINGAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN SELF-EFFICACY SISWA YANG MEMPEROLEH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DENGAN ICT DAN TANPA ICT
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Analisis validitas angket dilakukan dengan bantuan *software SPSS Statistics 17*. Kemudian untuk mengetahui valid atau tidak, r_{hit} dibandingkan dengan r_{tab} dengan mengambil taraf signifikansi 5%. Jika $r_{hit} \leq r_{tab}$ maka korelasi tidak signifikan yang berarti pernyataan angket tidak valid. Hasil uji validitas pernyataan *self-efficacy* disajikan pada Tabel 3.12 berikut.

Tabel 3.12
Hasil Validitas Angket *Self-Efficacy*

No Pernyataan	Koefisien Korelasi	Kesimpulan	Klasifikasi
1	0,687	Valid	Tinggi
2	0,617	Valid	Tinggi
3	0,548	Valid	Cukup
4	0,747	Valid	Tinggi
5	0,671	Valid	Tinggi
6	0,616	Valid	Tinggi
7	0,618	Valid	Tinggi
8	0,846	Valid	Sangat Tinggi
9	0,804	Valid	Sangat tinggi

2) Analisis Reliabilitas Angket

Analisis reliabilitas angket dilakukan dengan bantuan *software SPSS Statistics 17*, dengan metode *Alpha Cronbach*. Analisis reliabilitas dilakukan pada data skor angket. Berdasarkan hasil ujicoba diperoleh $r_{11} = 0,768$. Jadi, dapat disimpulkan bahwa angket *self-efficacy* memiliki reliabilitas yang sangat tinggi.

Berdasarkan hasil validitas dan reliabilitas yang telah dipaparkan maka angket *self-efficacy* memenuhi syarat untuk menjadi alat pengumpul data yang baik dan dapat dipercaya. Oleh karena itu angket tersebut dapat digunakan untuk mengukur *self-efficacy* siswa.

c. Lembar Observasi

Lembar observasi merupakan suatu lembaran pengamatan instrumen yang menyatakan data aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Lembar observasi bertujuan untuk mengetahui hal-hal yang tidak teramati oleh peneliti selama pembelajaran berlangsung dan sebagai bukti bahwa peneliti melaksanakan pembelajaran menggunakan pendekatan PBM dengan ICT dan pembelajaran menggunakan pendekatan PBM. Lembar observasi ini bisa

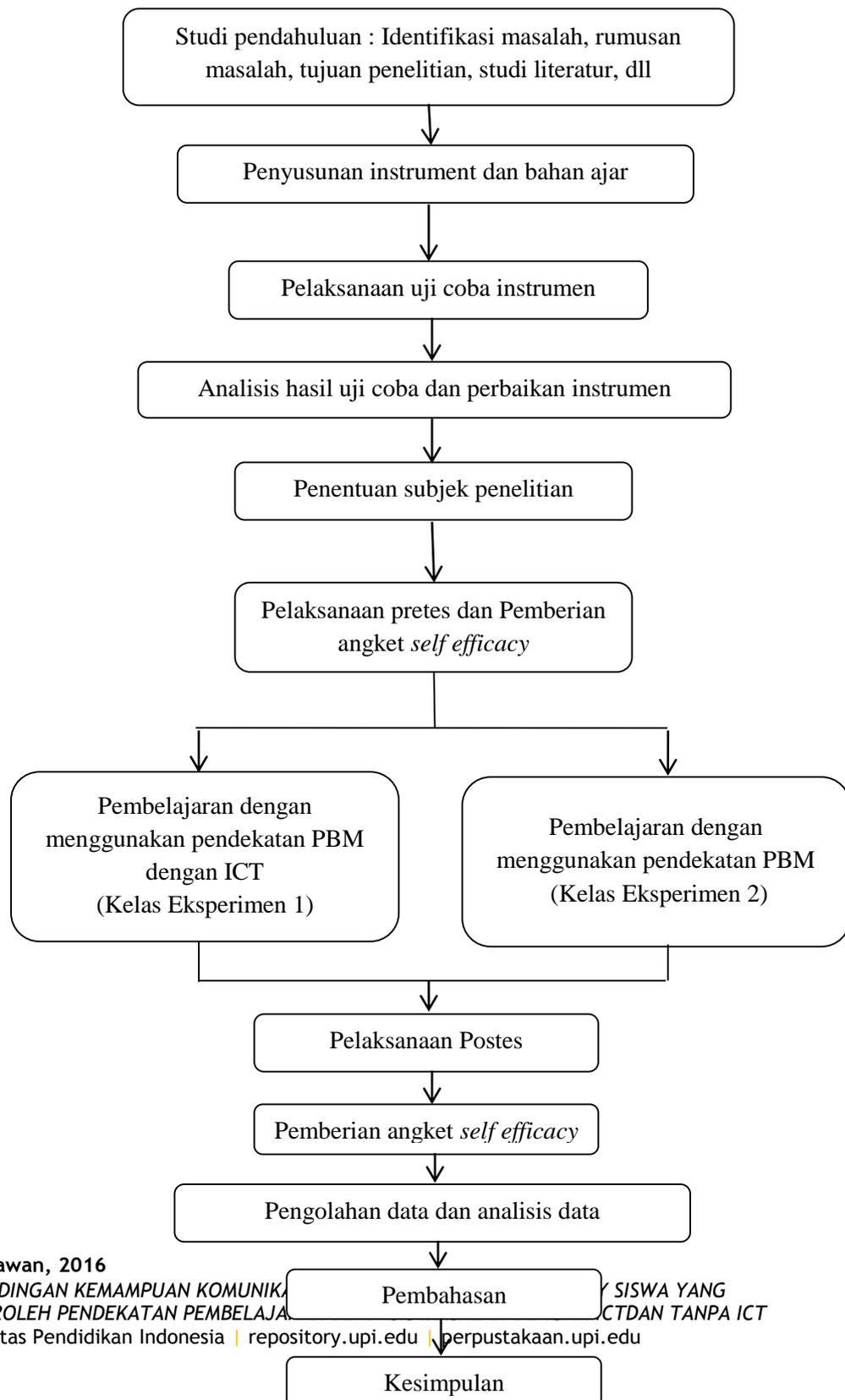
Adila Irawan, 2016

PERBANDINGAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN SELF-EFFICACY SISWA YANG MEMPEROLEH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DENGAN ICT DAN TANPA ICT
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dijadikan sebagai bahan evaluasi agar pembelajaran selanjutnya dapat lebih baik lagi. Lembar observasi diisi oleh observer saat pembelajaran berlangsung.

E. Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini dijelaskan dalam diagram berikut :



Adila Irawan, 2016

PERBANDINGAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MEMPEROLEH PENDEKATAN PEMBELAJARAN

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

SISWA YANG
CTDAN TANPA ICT

F. Teknik Analisis Data

a. Data Kemampuan Komunikasi Matematis

Data yang diperoleh dari hasil pretes dan postes kemudian dianalisis untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang belajar menggunakan pendekatan PBM dengan ICT dan siswa yang belajar dengan menggunakan pendekatan PBM. Selanjutnya dilakukan uji statistik untuk melihat apakah terdapat perbedaan yang kemampuan komunikasi matematis yang signifikan. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut.

- 1) Memberikan skor jawaban siswa sesuai dengan kunci jawaban dan pedoman penskoran.
- 2) Membuat tabel skor pretes dan skor postes siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.
- 3) Menentukan skor peningkatan kemampuan komunikasi dengan rumus gain ternormalisasi (Meltzer, 2002) , yaitu

$$\text{Indeks gain } (g) = \frac{\text{Postes} - \text{Pretes}}{\text{Skor maksimal ideal} - \text{Pretes}}$$

Sedangkan interpretasi untuk nilai dari n -gain menggunakan kriteria adaptasi dari Hake sebagai berikut.

Tabel 3.13

Kriteria Indeks Gains

Indeks Gains	Kriteria
$g \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

Sumber : (Hake,1999)

- 4) Melakukan uji normalitas data hasil pretes, postes dan n -gain kemampuan komunikasi matematis siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Adapun rumusan hipotesisnya adalah :
 H_0 : data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Adila Irawan, 2016

PERBANDINGAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN SELF-EFFICACY SISWA YANG MEMPEROLEH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DENGAN ICT DAN TANPA ICT
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

H_1 : data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Dengan kriteria uji sebagai berikut.

Jika nilai sig. ($p - value$) $< \alpha$, ($\alpha = 0,05$), maka H_0 ditolak.

Jika nilai sig. ($p - value$) $\geq \alpha$, ($\alpha = 0,05$), maka H_0 diterima.

- 5) Melakukan pengujian homogenitas varians skor pretes, postes dan n -gain kemampuan komunikasi matematis menggunakan uji *Levene*. Adapun hipotesis yang akan diuji adalah :

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ Varians data kelompok eksperimen dan kelompok kontrol homogen.

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ Varians data kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak homogen.

Dengan $\sigma_1^2 =$ varians data kelompok eksperimen.

$\sigma_2^2 =$ varians data kelompok kontrol.

Dengan kriteria uji sebagai berikut.

Jika nilai sig. ($p - value$) $< \alpha$, ($\alpha = 0,05$), maka H_0 ditolak.

Jika nilai sig. ($p - value$) $\geq \alpha$, ($\alpha = 0,05$), maka H_0 diterima.

- 6) Menguji seluruh hipotesis yang diajukan dengan menggunakan uji statistik yang sesuai dengan persyaratan analisis statistik sebagai berikut:

- Jika data normal dan homogen, dilakukan uji kesamaan rata-rata skor pretes, uji perbedaan rata-rata skor postes dan n -gain kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan *Independent t-test* dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Dengan kriteria uji sebagai berikut.

Jika nilai sig. ($p - value$) $< \alpha$, ($\alpha = 0,05$), maka H_0 ditolak.

Jika nilai sig. ($p - value$) $\geq \alpha$, ($\alpha = 0,05$), maka H_0 diterima.

- Jika data tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji statistik non parametrik dalam hal ini menggunakan uji *Mann Whitney*.

- Jika data berdistribusi normal tetapi tidak homogen maka digunakan statistik *uji-t*'.

b. Data Hasil Angket *Self-Efficacy*

Data yang telah diperoleh dari pemberian angket *self-efficacy* awal dan akhir kemudian dianalisis untuk mengetahui perbedaan *self-efficacy* siswa kelompok eksperimen 1 dan kelompok eksperimen 2. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

- 1) Membuat tabel skor hasil angket *self-efficacy* awal dan akhir pada kelompok eksperimen 1 dan kelompok eksperimen 2.
- 2) Menghitung proporsi *self-efficacy* awal dan akhir.
- 3) Menentukan skor dan proporsi peningkatan *self efficacy* siswa.
- 4) Melakukan uji kesamaan rata-rata hasil angket *self-efficacy* awal siswa menggunakan uji proporsi dan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. *p* (Sudjana, 2005, hlm. 246)

$$H_0 : \pi_1 = \pi_2$$

$$H_1 : \pi_1 \neq \pi_2$$

Rumus yang digunakan:

$$z = \frac{\left(\frac{x_1}{n_1}\right) - \left(\frac{x_2}{n_2}\right)}{\sqrt{pq\left\{\left(\frac{1}{n_1}\right) + \left(\frac{1}{n_2}\right)\right\}}}; p = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2} \text{ dan } q = 1 - p \text{ (Sudjana, 2005, hlm. 246)}$$

Keterangan

x_1 = frekuensi *self-efficacy* siswa kelompok eksperimen 1

x_2 = frekuensi *self-efficacy* siswa kelompok ekaperimen 2

n_1 = frekuensi *self-efficacy* ideal siswa kelompok eksperimen 1

n_2 = frekuensi *self-efficacy* ideal siswa kelompok eksperimen 2

Dengan kriteria uji sebagai berikut.

Jika $Z \geq Z_{\alpha/2}$, atau $Z \leq -Z_{\alpha/2}$, maka H_0 ditolak.

Jika $-Z_{\alpha/2} < Z < Z_{\alpha/2}$, maka H_0 diterima.

- 5) Melakukan uji perbedaan rata-rata hasil angket *self-efficacy* akhir dan peningkatan *self-efficacy* siswa menggunakan uji proporsi dan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

Adila Irawan, 2016

PERBANDINGAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN SELF-EFFICACY SISWA YANG MEMPEROLEH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DENGAN ICT DAN TANPA ICT
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$$H_0 : \pi_1 = \pi_2$$

$$H_1 : \pi_1 > \pi_2$$

Dengan kriteria sebagai berikut.

Jika $Z \geq Z_\alpha$ maka H_0 ditolak.

Jika $Z < Z_\alpha$ maka H_0 diterima.

c. Data Hasil Observasi

Data hasil observasi yang dianalisis adalah kegiatan siswa selama proses pembelajaran berlangsung dan kegiatan guru dalam pelaksanaan pembelajaran. Untuk mengolah data hasil observasi aktivitas siswa dilakukan dengan menghitung presentase (P) antara lain adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{Q}{R} \times 100 \%$$

Keterangan :

P = Presentase skor aktivitas

Q = Rataan skor kolektif yang diperoleh pada satu aktivitas

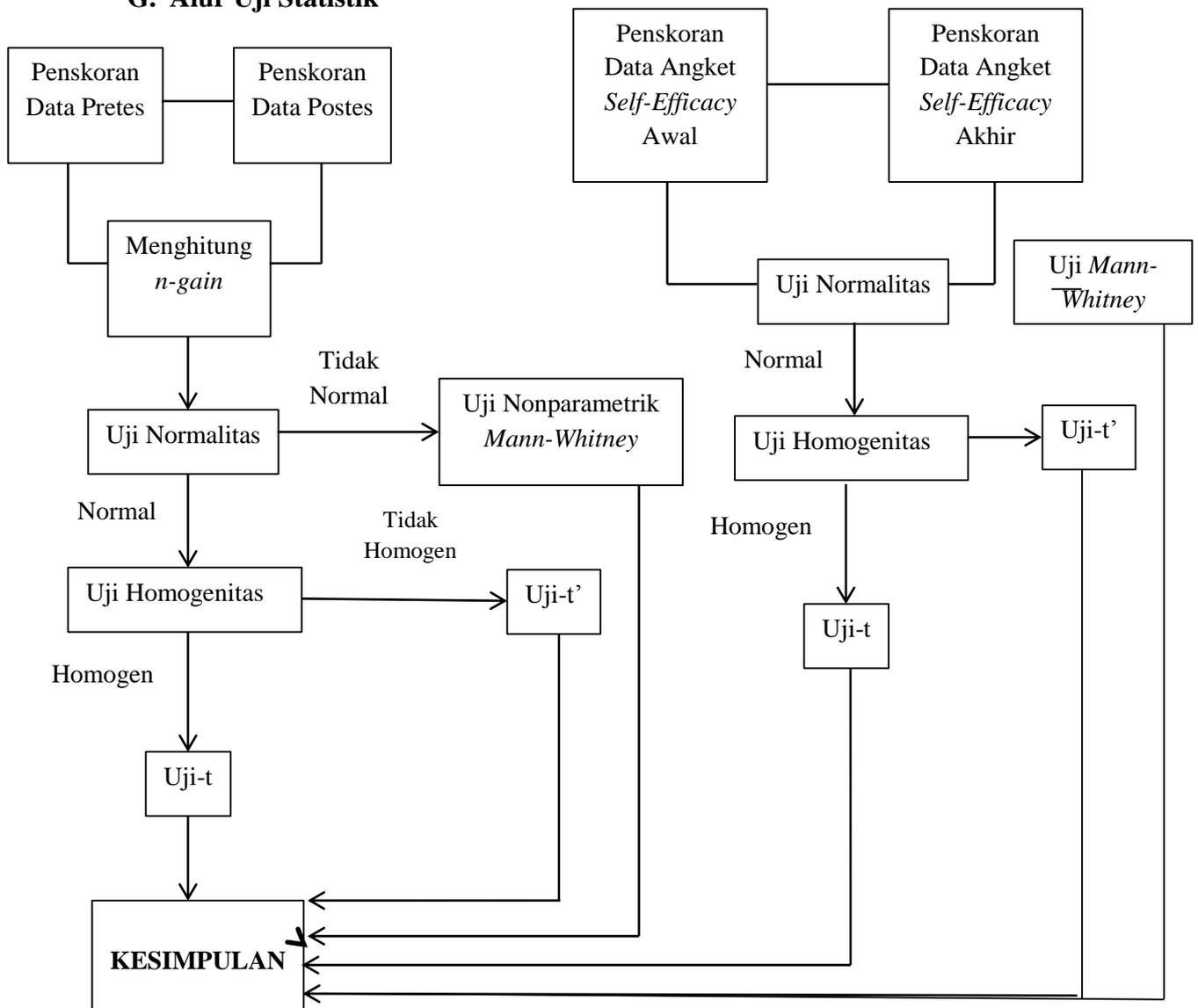
R = Skor maksimum dari suatu aspek aktivitas.

Selanjutnya dilakukan pengklasifikasian berdasarkan kriteria (Abdullah dalam Junaidah, 2015: 45) yang disajikan pada Tabel 3.13

Tabel 3.14
Klasifikasi Data Skor Skala Aktivitas

Presentase Skor	Klasifikasi
$80 \% \leq P < 100 \%$	Sangat Baik
$60 \% \leq P < 80 \%$	Baik
$40 \% \leq P < 60 \%$	Cukup
$20 \% \leq P < 40 \%$	Kurang
$0 \% \leq P < 20 \%$	Sangat Kurang

G. Alur Uji Statistik



Adila Irawan, 2016

PERBANDINGAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN SELF-EFFICACY SISWA YANG MEMPEROLEH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DENGAN ICT DAN TANPA ICT
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu