

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian dilaksanakan menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Pada penelitian ini ada dua kelompok sampel yaitu kelompok eksperimen melakukan pembelajaran matematika melalui pembelajaran berbantuan *software Mathematica* dan kelompok kontrol melakukan pembelajaran tanpa bantuan *software Mathematica*. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *Cluster Random Sampling*. Penelitian memilih secara acak dua kelas yang akan di jadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya, kedua kelompok diberikan pretes dan postes, dengan menggunakan instrumen tes yang sama. Sudjana (2004) menyatakan bahwa penelitian eksperimen adalah suatu penelitian yang berusaha mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel lain dalam kondisi yang terkontrol secara ketat. Pada penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel tidak bebas. Variabel bebas yaitu pembelajaran matematika berbantuan komputer, sedangkan variabel tidak bebasnya yaitu kemampuan penalaran induktif siswa dan motivasi belajar siswa.

Pendekatan kuantitatif digunakan untuk memperoleh gambaran tentang kemampuan penalaran induktif siswa. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain kelompok kontrol pretes-postes (Ruseffendi, 2005) dengan rancangan berikut:

Tabel 3.1
Desain Penelitian

Kelompok	Pretes	Perlakuan	Postes
Eksperimen	O	X	O
Kontrol	O		O

dengan:

O = Pre-Tes/Post-Test

Aji Raditya, 2014

Pembelajaran berbantuan software mathematica untuk meningkatkan kemampuan penalaran induktif dan motivasi belajar siswa

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

X = Pembelajaran matematika berbantuan *software Mathematica*

B. Populasi Dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan obyek penelitian yang dapat terdiri dari manusia, benda-benda sebagai sumber data yang memiliki karakteristik tertentu dalam penelitian (Arikunto, 1985). Sedangkan sampel adalah sebagian dari jumlah karakteristik yang dimiliki oleh populasi yang dapat mewakili populasi secara representatif (Sugiyono, 1997). Populasi dari penelitian adalah seluruh siswa kelas X salah satu SMA Negeri di Tangerang pada tahun ajaran 2011/2012. Teknik yang digunakan untuk memilih sampel adalah *Cluster Random Sampling*. *Cluster Random Sampling* merupakan teknik memilih sebuah sampel dari kelompok-kelompok unit yang kecil, dengan cara mengambil dua kelas dari seluruh kelas X yang terdapat pada salah satu SMA Negeri di Tangerang.

C. Instrumen Penelitian

Data dalam penelitian ini diperoleh dari dua instrumen, yakni: instrument tes dan instrument nontes. Instrumen tes adalah tes kemampuan penalaran induktif. Sedangkan instrument nontes adalah angket motivasi belajar yang diadopsi dari model motivasi Keller.

a. Tes Kemampuan Penalaran Induktif

Tes kemampuan penalaran induktif yang digunakan berbentuk uraian. Tes tersebut diberikan sebelum dan sesudah perlakuan terhadap kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kriteria pemberian nilai pada jawaban di tes, didasarkan pada skor rubrik kemampuan penalaran induktif yang dikemukakan oleh Cai, Lane dan Jacobsin (Nanang, 2009) melalui *Hollistic Scoring Rubrics* sebagai berikut:

Tabel 3.2
Kriteria Penilaian Penalaran

Nilai	Kriteria
4	Dapat menjawab semua aspek pertanyaan tentang penalaran dan dijawab dengan benar dan jelas
3	Dapat menjawab hamper semua aspek pertanyaan tentang penalaran dan

Aji Raditya, 2014

Pembelajaran berbantuan software mathematica untuk meningkatkan kemampuan penalaran induktif dan motivasi belajar siswa

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

	dijawab dengan benar dan jelas
2	Dapat menjawab hanya sebagian aspek pertanyaan tentang penalaran dan dijawab dengan benar dan jelas
1	Menjawab tidak sesuai atas aspek pertanyaan tentang penalaran atau menarik kesimpulan salah
0	Tidak ada jawaban

Soal tes dapat dikatakan baik setelah melalui tahapan validitas, reabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran. Validitas, reabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal diujicobakan pada kelas lain di sekolah. Pengukuran validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal tes tersebut diuraikan sebagai berikut:

1. Validitas Butir Soal

Kriteria yang mendasar dari suatu tes yang tangguh adalah tes mengukur hasil-hasil yang konsisten sesuai dengan tujuan dari tes itu sendiri. Menurut Arikunto (2007) sebuah tes dikatakan valid apabila tes itu mengukur apa yang hendak diukur. Uji coba dilaksanakan satu kali (*single test*) maka validasi instrumen tes dilakukan dengan menghitung korelasi antara skor item dengan skor total butir tes dengan menggunakan rumus *Koefisien Korelasi Pearson*:

$$r_{XY} = \frac{N(\sum XY) - \sum X \sum Y}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Dengan :

r_{XY} : koefisien korelasi antara variabel X dan Y

N : jumlah peserta tes

X : skor item tes

Y : skor total

Pada penelitian ini digunakan taraf signifikan 0,05 ($\alpha = 0,05$) sehingga didapat kemungkinan interpretasi:

(i) Jika $r_{hit} \leq r_{kritis}$, maka korelasi tidak signifikan

(ii) Jika $r_{hit} > r_{kritis}$, maka korelasi signifikan

Hasil interpretasi yang berkenaan dengan validitas butir soal dalam penelitian ini dinyatakan pada tabel berikut.

Aji Raditya, 2014

Pembelajaran berbantuan software mathematica untuk meningkatkan kemampuan penalaran induktif dan motivasi belajar siswa

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

Tabel 3.3
Interpretasi Koefisien Korelasi Validitas

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Kurang

Rangkuman uji validitas tes kemampuan penalaran induktif siswa dapat disajikan pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.4
Data Hasil Korelasi Validitas Instrumen Tes

No Soal	Koefisien Korelasi	Interpretasi
1	0,483	Cukup
2	0,483	Cukup
3	0,457	Cukup
4	0,459	Cukup
5	0,813	Sangat Tinggi
6	0,384	Rendah

2. Reliabilitas Butir Soal

Suatu alat ukur (instrumen) memiliki reliabilitas yang baik bila alat ukur itu memiliki konsistensi yang handal walaupun dikerjakan oleh siapapun (dalam level yang sama), kapanpun dan di manapun. Untuk mengukur reliabilitas soal menggunakan *Cronbach's Alpha* yaitu:

$$r = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Dengan:

r : koefisien reliabilitas soal

n : banyak butir soal

S_i^2 : variansi item

S_t^2 : variansi total

Aji Raditya, 2014

Pembelajaran berbantuan software mathematica untuk meningkatkan kemampuan penalaran induktif dan motivasi belajar siswa

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

Tingkat reliabilitas dari soal uji coba komunikasi matematis masalah sebagai berikut.

Tabel 3.5
Interpretasi Tingkat Reliabilitas

r	Interpretasi
0,00 – 0,20	Kecil
0,20 – 0,40	Rendah
0,40 – 0,70	Sedang
0,70 – 0,90	Tinggi
0,90 – 1,00	Sangat tinggi

Rangkuman uji reabilitas tes kemampuan penalaran induktif siswa dapat disajikan pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.6
Data Hasil Reliabilitas Tes

Kemampuan	r	Interpretasi
Penalaran Induktif	0,691	Sedang

3. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran digunakan untuk mengklasifikasikan setiap item instrumen tes kedalam tiga kelompok tingkat kesukaran untuk mengetahui apakah sebuah instrumen tergolong mudah, sedang atau sukar. Tingkat kesukaran tes dihitung dengan rumus:

$$TK = \frac{\text{Mean}}{\text{Jumlah skor maksimum ideal item}}$$

$$\text{Mean} = \frac{\text{jumlah skor warga belajar pada satu soal}}{\text{jumlah warga belajar yang mengikuti tes}}$$

Tabel 3.7
Interpretasi Tingkat kesukaran

Indeks Kesukaran	Interpretasi
$I = 0,00$	Terlalu sukar
$0,00 < I \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < I \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < I < 1,00$	Mudah

Aji Raditya, 2014

Pembelajaran berbantuan software mathematica untuk meningkatkan kemampuan penalaran induktif dan motivasi belajar siswa

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

$I = 1,00$	Terlalu mudah
------------	---------------

Rangkuman tingkat kesukaran tes kemampuan penalaran induktif siswa dapat disajikan pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.8
Data Tingkat Kesukaran Hasil Uji Instrumen Tes

No Soal	Koefisien Tingkat Kesukaran	Interpretasi
1	0,125	Sukar
2	0,125	Sukar
3	0,167	Sukar
4	0,333	Sedang
5	0,792	Mudah
6	0,250	Sukar

4. Daya Pembeda

Daya pembeda butir soal adalah kemampuan butir soal tersebut untuk membedakan antara siswa yang pandai dengan siswa yang tidak pandai atau antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Daya pembeda tes dihitung dengan rumus:

$$DP = \frac{\text{Mean kelompok atas} - \text{mean kelompok bawah}}{\text{skor maksimum soal}}$$

Tabel 3.9
Interpretasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

Aji Raditya, 2014

Pembelajaran berbantuan software mathematica untuk meningkatkan kemampuan penalaran induktif dan motivasi belajar siswa

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

Pembagian kelompok atas dan bawah, maka sebanyak 25% siswa yang memperoleh skor tertinggi dikategorikan kedalam kelompok atas (*higher group*) dan sebanyak 25% siswa yang memperoleh skor terendah dikategorikan kelompok bawah (*lower group*). Rangkuman uji daya pembeda tes kemampuan penalaran induktif siswa dapat disajikan pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.10
Data Hasil Uji Daya Pembeda Instrumen Tes

No. Soal	Koefisien Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,500	sangat baik
2	0,500	sangat baik
3	0,333	cukup baik
4	0,500	sangat baik
5	0,833	sangat baik
6	0,267	cukup baik

5. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen

Secara ringkas data di atas dapat pula disajikan sebagai berikut:

Tabel 3.11
Data Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Tes

No. Soal	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda	
	Nilai	Interpretasi	Nilai	Interpretasi	Nilai	Interpretasi
1	0,483	Cukup	0,125	Sukar	0,500	sangat baik
2	0,483	Cukup	0,125	Sukar	0,500	sangat baik
3	0,457	Cukup	0,167	Sukar	0,333	cukup baik

Aji Raditya, 2014

Pembelajaran berbantuan software mathematica untuk meningkatkan kemampuan penalaran induktif dan motivasi belajar siswa

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

4	0,459	Cukup	0,333	Sedang	0,500	sangat baik
5	0,813	Sangat Tinggi	0,792	Mudah	0,833	sangat baik
6	0,384	Rendah	0,250	Sukar	0,267	cukup baik

Nilai realibilitasnya adalah 0,691 dengan kategori sedang.

b. Angket Motivasi

Angket motivasi belajar ini dirancang dalam bentuk pilihan-pilihan pernyataan yang berkaitan dengan perhatian, relevansi, percaya diri dan tingkat kepuasan siswa terhadap proses pembelajaran yang dilakukan. Setiap siswa diminta untuk mengisi kolom jawaban berdasarkan pernyataan yang tersedia

Variabel yang akan diukur dengan Skala Likert dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pertanyaan atau pernyataan. Jawaban setiap item instrumen yang menggunakan Skala Likert mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif, yang dapat berupa kata-kata antara lain: Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), Sangat Tidak Setuju (STS). Prosedur dalam membuat skala Likert adalah sebagai berikut:

- 1) Peneliti mengumpulkan item-item yang cukup banyak, relevan dengan masalah yang sedang diteliti, dan terdiri dari item yang cukup jelas disukai dan tidak disukai.
- 2) Kemudian item-item itu dicoba kepada sekelompok responden yang cukup representatif dari populasi yang ingin diteliti.
- 3) Responden di atas diminta untuk mengecek tiap item, apakah ia menyenangkan (+) atau tidak menyukainya (-). Respons tersebut dikumpulkan dan jawaban yang memberikan indikasi menyenangkan diberi skor tertinggi. Tidak ada masalah untuk memberikan angka 4 untuk yang tertinggi dan skor 1 untuk yang terendah atau sebaliknya. Yang penting adalah konsistensi dari arah sikap yang diperlihatkan. Demikian juga apakah jawaban “setuju” atau “tidak

Aji Raditya, 2014

Pembelajaran berbantuan software matematika untuk meningkatkan kemampuan penalaran induktif dan motivasi belajar siswa

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

setuju” disebut yang disenangi, tergantung dari isi pertanyaan dan isi dari item-item yang disusun.

- 4) Total skor dari masing-masing individu adalah penjumlahan dari skor masing-masing item dari individu tersebut.
- 5) Respon dianalisis untuk mengetahui item-item mana yang sangat nyata batasan antara skor tinggi dan skor rendah dalam skala total. Misalnya, responden pada upper 25% dan lower 25% dianalisis untuk melihat sampai berapa jauh tiap item dalam kelompok ini berbeda. Item-item yang tidak menunjukkan beda yang nyata, apakah masuk dalam skor tinggi atau rendah juga dibuang untuk mempertahankan konsistensi internal dari pertanyaan.

Instrumen non-tes digunakan untuk mengukur tingkat motivasi siswa adalah instrument yang diadaptasi dari instrumen yang di buat oleh Keller (1990) serta disesuaikan dengan pembelajaran yang dilaksanakan. Instrumen ini dikenal dengan IMMS (*Instructional Materials Motivation Survey*), yang terdiri dari 4 indikator untuk mengukur motivasi, yakni: perhatian (*attention*), relevansi (*relevance*), percaya diri (*confidence*) dan kepuasan (*satisfaction*). Derajat reabilitas instrument ini untuk butir pernyataan perhatian (*attention*) adalah 0,89; untuk butir pernyataan relevansi (*relevance*) adalah 0,81; untuk butir pernyataan percaya diri (*confidence*) adalah 0,90 serta untuk butir pernyataan kepuasan (*satisfaction*) adalah 0,92 (Keller, 1990).

Tahap Pengumpulan Data

Data didapatkan dari dua instrument, yakni instrument tes dan instrument nontes. Instrumen tes berupa soal uraian yang digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran induktif siswa. Sedangkan, instrument nontes berupa angket digunakan untuk mengetahui tentang motivasi belajar siswa selama kegiatan pembelajaran.

D. Tahapan Penelitian

Aji Raditya, 2014

Pembelajaran berbantuan software mathematica untuk meningkatkan kemampuan penalaran induktif dan motivasi belajar siswa

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

Penelitian dilakukan dalam tiga tahapan, yakni: tahap awal, tahap pelaksanaan dan tahap pengolahan data. Berikut rincian ketiga tahapan tersebut:

a. Tahap Awal

Pada tahap awal penelitian dilakukan beberapa hal, yakni:

1. Studi kepustakaan terkait dengan pembelajaran berbantuan komputer, terutama lebih difokuskan pada *software Mathematica*. Selanjutnya, kajian tentang kemampuan penalaran induktif serta tentang motivasi belajar siswa,
2. Penyusunan instrument serta uji coba instrumen sebelum instrumen digunakan dalam penelitian,
3. Mempersiapkan berbagai surat perijinan untuk melakukan penelitian dan
4. Melakukan observasi secara langsung sekolah yang akan dijadikan tempat melakukan penelitian, serta berdiskusi dengan guru yang terkait.

b. Tahap Pelaksanaan

Penelitian diawali dengan pemberian pretes kemampuan penalaran induktif pada siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya selama 4 minggu kedepan, proses pembelajaran dilakukan dengan materi persamaan kuadrat bagi kedua kelas. Pada kelas eksperimen, pembelajaran dilakukan dengan menggunakan bantuan *software Mathematica* yang dilengkapi dengan LKS. Sedangkan pada kelas kontrol dilakukan pembelajaran tanpa bantuan komputer. Setelah kegiatan pembelajaran selesai, baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol kembali dilakukan tes (postes).

c. Tahap Pengolahan Data

Data yang diolah pada penelitian ini adalah data dari hasil tes yang dilakukan untuk mengukur kemampuan penalaran induktif siswa serta data angket yang digunakan untuk mengukur motivasi belajar siswa.

1. Pengolahan Data Kemampuan Penalaran Induktif

Secara kuantitatif hasil dari pretes dan postes akan diolah selanjutnya dianalisis. Data pada pretes menunjukkan kemampuan awal yang dimiliki siswa sebelum melakukan pembelajaran. Sedangkan, data dari postes menunjukkan kemampuan siswa setelah melakukan kegiatan pembelajaran. Berdasarkan data pretes dan postes, peningkatan kemampuan masing-masing siswa dapat dilihat dari nilai gain ternormalisasi. Rumus dari nilai gain ternormalisasi adalah sebagai berikut (Hake, 1998):

$$\langle g \rangle = \frac{\text{nilai postest} - \text{nilai pretest}}{\text{nilai maksimum} - \text{nilai pretest}}$$

Hasilnya akan dianalisis melalui kriteria nilai gain ternormalisasi pada tabel berikut:

Tabel 3.12

Kategori nilai gain ternormalisasi

Batasan	Kategori
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 < \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle \leq 0,3$	Rendah

Ketiga data yang ada (nilai pretes, nilai postes dan nilai gain ternormalisasi) diolah untuk melihat peningkatan kemampuan penalaran induktif siswa. Tetapi sebelum masuk pada berbagai uji hipotesis, akan dilakukan uji normalitas dan homogenitas terhadap ketiga data tersebut.

Hipotesis yang diuji adalah:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rerata peningkatan kemampuan penalaran induktif siswa yang menggunakan pembelajaran

berbantuan *software Mathematica* dengan rerata peningkatan kemampuan penalaran induktif siswa yang menggunakan pembelajaran tanpa bantuan *software Mathematica*.

H_1 : Rerata peningkatan kemampuan penalaran induktif siswa yang menggunakan pembelajaran berbantuan *software Mathematica* lebih baik dibandingkan dengan rerata peningkatan kemampuan penalaran induktif siswa yang menggunakan pembelajaran tanpa bantuan *software Mathematica*.

Hipotesis tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

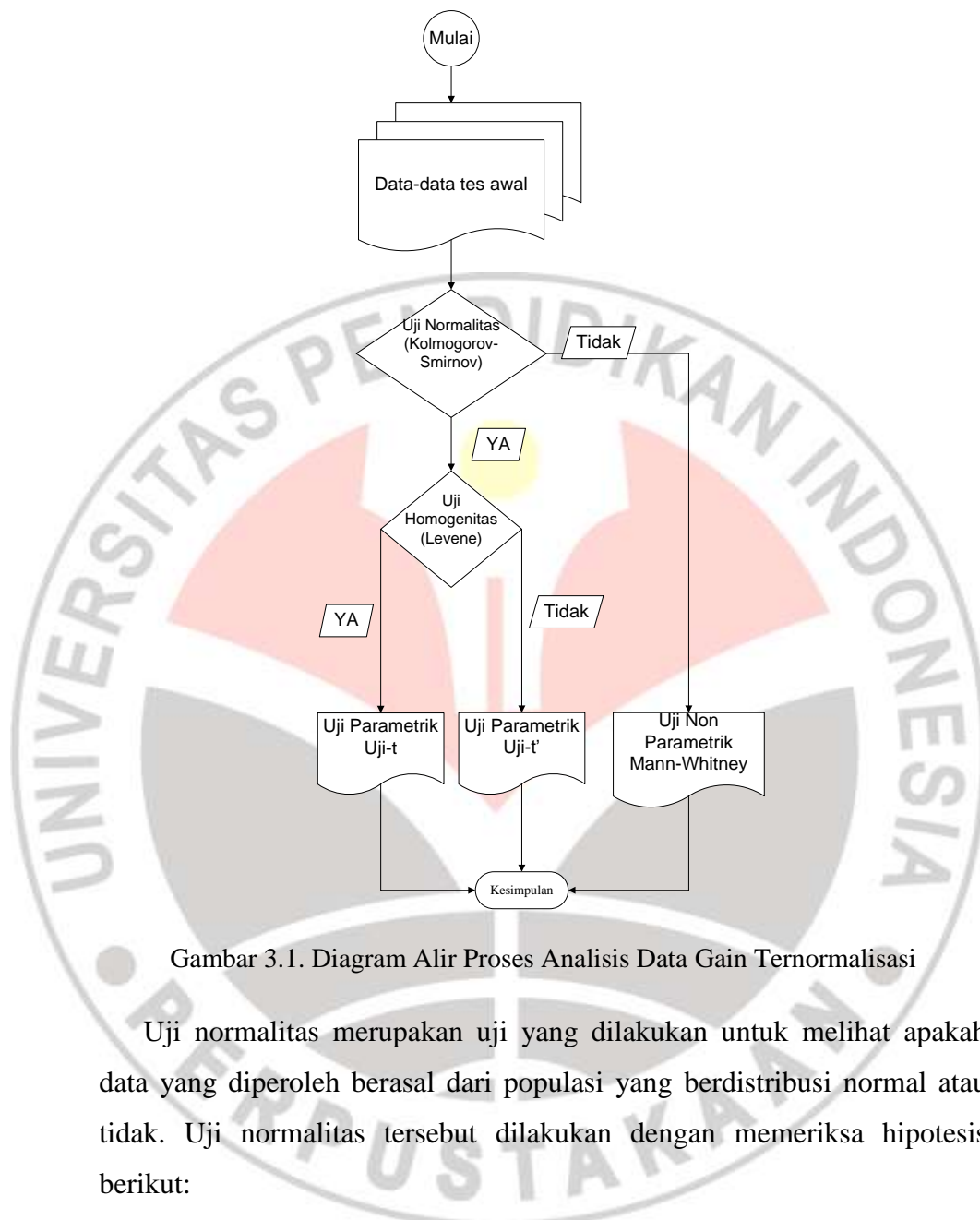
$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Dengan:

μ_1 adalah rerata peningkatan kemampuan penalaran induktif siswa yang menggunakan pembelajaran berbantuan *software Mathematica*.

μ_2 adalah rerata peningkatan kemampuan penalaran induktif siswa yang menggunakan pembelajaran tanpa bantuan *software Mathematica*.

Pengujian hipotesis akan dilakukan dengan tahapan seperti berikut:



Gambar 3.1. Diagram Alir Proses Analisis Data Gain Ternormalisasi

Uji normalitas merupakan uji yang dilakukan untuk melihat apakah data yang diperoleh berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas tersebut dilakukan dengan memeriksa hipotesis berikut:

H_0 : Sampel berdistribusi normal

H_1 : Sampel tidak berdistribusi normal

Uji normalitas dilakukan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov Dua Sampel. Kriteria pengujian: tolak H_0 bila nilai signifikansi $<$ taraf signifikan (α), dengan nilai $\alpha = 0,05$, dan selain itu terima H_0 .

Selanjutnya dilakukan pengujian homogenitas untuk melihat samatidaknya variansi dari dua buah distribusi atau lebih. Pengujian homogenitas ini penting dilakukan terutama bila pada proses penelitian terdapat ketidaksamaan ukuran sampel, misalnya objek penelitian absen atau sakit.

Hipotesis yang akan diuji:

H_0 : Variansi kedua kelompok data homogen

H_1 : Variansi kedua kelompok data tidak homogen

Hipotesis tersebut dirumuskan sebagai berikut

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Dengan:

σ_1^2 adalah variansi dari kelas eksperimen,

σ_2^2 adalah variansi dari kelas kontrol.

Uji statistik yang digunakan adalah uji *Levene* dengan nilai taraf signifikan (α) 0,05. Kriteria pengujian: tolak H_0 bila nilai signifikansi < taraf signifikan (α), dengan nilai $\alpha = 0,05$, dan selain itu terima H_0 .

Setelah melakukan uji normalitas dan uji homogenitas dari data, kondisi yang mungkin terjadi adalah data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal maka proses analisis data dapat dilakukan dengan menggunakan uji non-parametrik. Sedangkan bila data yang diperoleh dari populasi yang berdistribusi normal serta memiliki sebaran yang sama (homogen) maka analisis data dapat dilanjutkan dengan menggunakan uji-*t*. Sedangkan untuk data yang diperoleh dari populasi yang berdistribusi normal serta memiliki sebaran yang tidak sama (tidak homogen) maka proses analisis data dapat dilanjutkan dengan menggunakan uji-'*z*'.

Uji non-parametrik yang mungkin digunakan untuk memeriksa hipotesis tersebut adalah pengujian Mann-Whitney, hal tersebut

dikarenakan kedua data yang diperoleh saling bebas. Uji tersebut dimulai dengan menentukan hipotesis dan nilai $\alpha = 0,05$. Selanjutnya akan dibuat pemeringkatan dari kedua data yang telah didapat dengan menentukan bahwa nilai terendah berada pada peringkat awal demikian seterusnya. Proses akan dilanjutkan dengan mencari nilai dari U -hitung dengan rumus sebagai berikut:

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1 \text{ atau } U = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2$$

Dengan:

R_1 adalah jumlah peringkat yang diberikan pada sampel dengan jumlah n_1

R_2 adalah jumlah peringkat yang diberikan pada sampel dengan jumlah n_2

Nilai yang dipilih untuk U dalam pengujian hipotesis adalah nilai yang paling kecil dari kedua nilai tersebut. Langkah selanjutnya adalah membandingkan nilai U_{hitung} dengan nilai U_{kritis} , yang terkait dengan n_1 , n_2 dan nilai α yang digunakan. Aturan pengambilan keputusannya adalah tolak hipotesis nol jika nilai U_{hitung} sama atau lebih kecil dari nilai U_{kritis} .

Sedangkan, jika data yang diperoleh dari populasi yang berdistribusi normal serta memiliki sebaran yang sama (homogen) maka analisis data dapat dilanjutkan dengan menggunakan uji- t . Uji- t digunakan karena kedua sampel saling bebas dan variansi dari masing-masing sampel tersebut tidak diketahui tetapi diasumsikan sama. Variansi populasi pendekatan diperoleh dari:

$$s_{x-y}^2 = \frac{\sum(X - \bar{X})^2 + \sum(Y - \bar{Y})^2}{n_x + n_y - 2}$$

Dengan:

\bar{X} : rerata nilai postes pada kelas eksperimen.

\bar{Y} : rerata nilai postes pada kelas kontrol.

n_x : jumlah sampel pada kelas eksperimen.

n_y : jumlah sampel pada kelas kontrol.

Uji statistiknya sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{s_{x-y} \sqrt{\left(\frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y}\right)}}$$

Berdasarkan uji di atas didapatkan nilai dari t_{hitung} . Selanjutnya akan dibandingkan nilai t_{hitung} dengan nilai t_{kritis} , yang terkait dengan derajat kebebasan atau $dk = n_x + n_y - 2$. Pengambilan kesimpulan ditentukan oleh letak dari t_{hitung} pada kurva t dengan nilai α yang digunakan. Bila t_{hitung} berada pada daerah penolakan maka hipotesis nol ditolak, begitu pula sebaliknya.

Bila data yang diperoleh dari populasi yang berdistribusi normal serta memiliki sebaran yang tidak sama (tidak homogen) maka analisis data dapat dilanjutkan dengan menggunakan uji- z '. Uji statistik sebagai berikut:

$$'z' = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{s_{x-y}} \text{ dengan } s_{x-y} = \sqrt{\frac{s_x^2}{n_x} + \frac{s_y^2}{n_y}}.$$

Dengan:

\bar{X} : rerata nilai postes pada kelas eksperimen.

\bar{Y} : rerata nilai postes pada kelas kontrol.

n_x : jumlah sampel pada kelas eksperimen.

n_y : jumlah sampel pada kelas kontrol.

s_x : simpangan baku kelas eksperimen.

s_y : simpangan baku kelas kontrol.

Berdasarkan uji di atas didapatkan nilai dari $'z'_{hitung}$. Selanjutnya akan dibandingkan nilai $'z'_{hitung}$ dengan nilai z_{kritis} , yang terkait dengan nilai α .

Bila $'z'_{hitung}$ berada pada daerah penolakan kurva z dengan nilai α yang

telah ditentukan maka hipotesis nol ditolak, begitu pula sebaliknya. Hipotesis selanjutnya terkait dengan peningkatan kemampuan penalaran induktif siswa pada kelas eksperimen yang dibagi berdasarkan kemampuan awal siswa (rendah, sedang dan tinggi).

Hipotesis tersebut diuji berdasarkan uji perbandingan tiga rerata hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rerata peningkatan kemampuan penalaran induktif antara kelompok siswa dengan kemampuan awal rendah, sedang dan tinggi pada kelas eksperimen.

H_1 : Terdapat perbedaan rerata peningkatan kemampuan penalaran induktif antara kelompok siswa dengan kemampuan awal rendah, sedang dan tinggi pada kelas eksperimen.

Hipotesis tersebut dirumuskan sebagai berikut

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

$$H_1 : \text{bukan } H_0$$

Dengan:

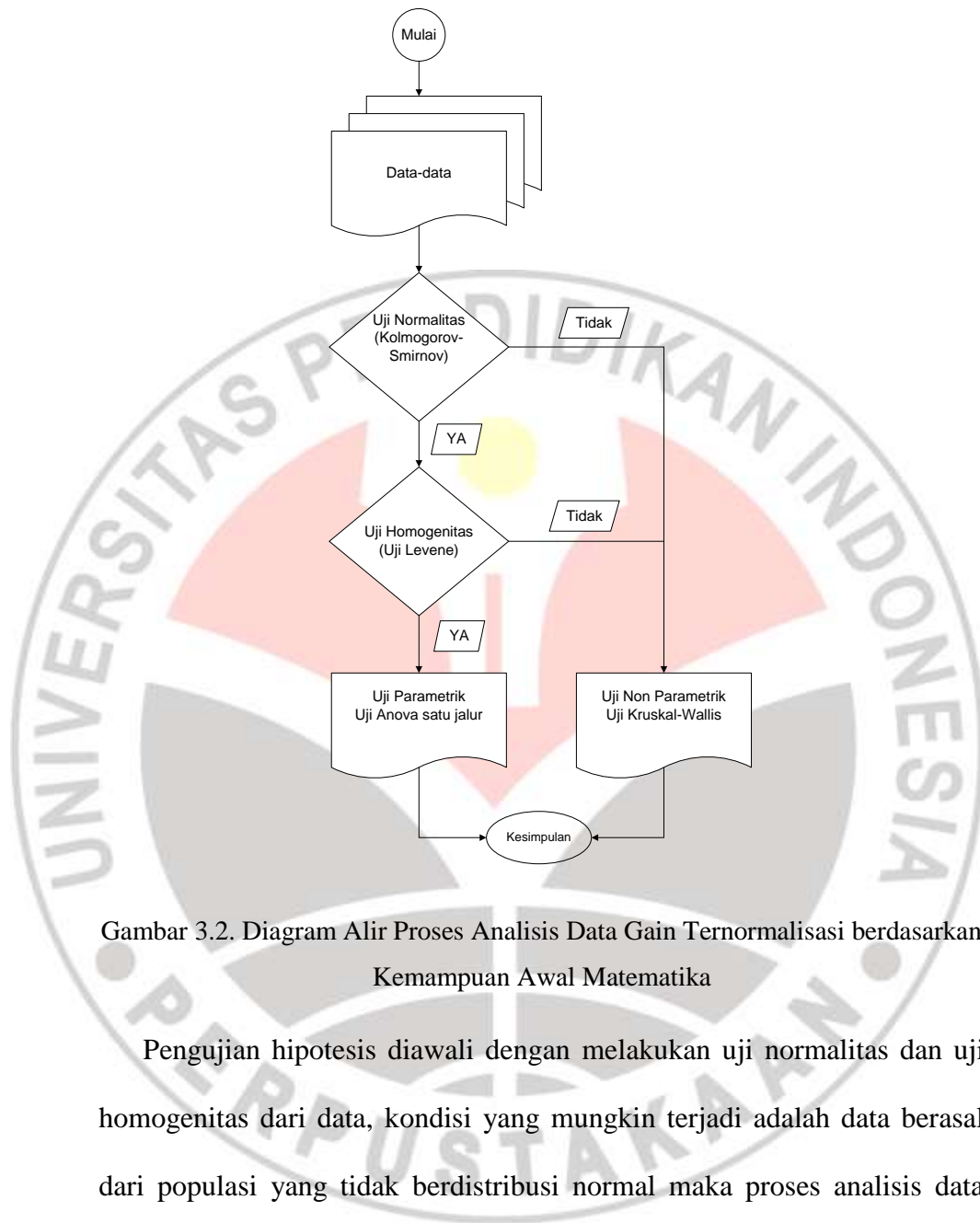
μ_1 adalah rerata peningkatan kemampuan penalaran induktif kelompok siswa dengan kemampuan awal rendah,

μ_2 adalah rerata peningkatan kemampuan penalaran induktif kelompok siswa dengan kemampuan awal sedang,

μ_3 adalah rerata peningkatan kemampuan penalaran induktif kelompok siswa dengan kemampuan awal tinggi.



Pengujian hipotesis akan dilakukan dengan tahapan seperti berikut:



Gambar 3.2. Diagram Alir Proses Analisis Data Gain Ternormalisasi berdasarkan Kemampuan Awal Matematika

Pengujian hipotesis diawali dengan melakukan uji normalitas dan uji homogenitas dari data, kondisi yang mungkin terjadi adalah data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal maka proses analisis data dapat dilakukan dengan menggunakan uji non-parametrik. Sedangkan bila data yang diperoleh dari populasi yang berdistribusi normal serta memiliki sebaran yang sama (homogen) maka analisis data dapat dilanjutkan dengan menggunakan uji parametrik.

Aji Raditya, 2014

Pembelajaran berbantuan software mathematica untuk meningkatkan kemampuan penalaran induktif dan motivasi belajar siswa

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

Uji non-parametrik yang dapat digunakan untuk menguji hipotesis tersebut adalah dengan menggunakan uji Analisis Varian Satu Jalan Kruskal-Wallis. Dalam melakukan uji Kruskal-Wallis ini data yang dibutuhkan berbentuk ordinal, sehingga data yang didapat pada penelitian ini yang berbentuk rasio perlu diubah ke dalam bentuk ordinal. Rumus yang digunakan dalam pengujian ini adalah sebagai berikut:

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1).$$

N merupakan banyak baris dalam tabel, k merupakan banyak kolom sedangkan R_j merupakan Jumlah ranking dalam kolom. Hipotesis nol ditolak jika H_{hitung} lebih besar dari nilai χ^2_{kritis} . Bila sebaliknya hipotesis nol diterima.

Sedangkan uji parametrik yang mungkin digunakan untuk menguji hipotesis tersebut adalah menggunakan *Analisis of Varian* (Anova). Pada penelitian ini Anova yang digunakan adalah Anova satu jalur. Langkah yang dilakukan dalam menguji menggunakan Anova satu jalur sebagai berikut (Sugiyono, 2009):

1. Menghitung Jumlah Kuadrat Total (JK_{tot}) yang merupakan penjumlahan kuadrat dari deviasi nilai individu dengan Mean Total

$$(M_{tot}), \text{ dengan rumus sebagai berikut: } JK_{tot} = \sum X_{tot}^2 - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N} \cdot N$$

merupakan jumlah seluruh anggota sampel.

- Menghitung Jumlah Kuadrat Antar Kelompok (JK_{ant}) yang merupakan jumlah selisih kuadrat Mean Total (M_{tot}) dengan Mean Setiap Kelompok (M_i) dikalikan jumlah sampel setiap kelompok,

dengan rumus sebagai berikut:
$$JK_{ant} = \sum \frac{(\sum X_{kel})^2}{n_{kel}} - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$$

- Menghitung Jumlah Kuadrat Dalam Kelompok (JK_{dal}) dengan rumus

$$JK_{dal} = JK_{tot} - JK_{ant}$$

- Menghitung Mean Kuadrat Antar Kelompok (MK_{ant}) dengan rumus

$$MK_{ant} = \frac{JK_{ant}}{m-1}$$

Dengan m merupakan jumlah kelompok sampel.

- Menghitung Mean Kuadrat Dalam Kelompok (MK_{dal}) dengan rumus

$$MK_{dal} = \frac{JK_{dal}}{N-m}$$

- Menghitung nilai dari F_{hitung} dengan rumus
$$F_{hit} = \frac{MK_{ant}}{MK_{dal}}$$

- Membandingkan nilai dari F_{hitung} dengan nilai F_{kritis} dengan derajat kebebasan (dk) pembilang sebesar $m-1$ dan dk penyebut sebesar $n-1$.

Bila nilai F_{hitung} lebih kecil atau sama dengan nilai F_{kritis} maka hipotesis nol diterima. Jika sebaliknya maka hipotesis nol ditolak.

2. Pengolahan Data Motivasi Belajar

Aji Raditya, 2014

Pembelajaran berbantuan software mathematica untuk meningkatkan kemampuan penalaran induktif dan motivasi belajar siswa

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

Data motivasi belajar siswa didapat berdasarkan respon siswa dari Skala Likert yang dapat dipilih siswa. Respon tersebut dibagi menjadi empat, yakni: Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), Sangat Tidak Setuju (STS). Pada analisisnya, setiap jawaban akan diberikan bobot antara 1 sampai 4 bergantung pada sifat pernyataan yang ada (pernyataan positif atau pernyataan negatif). Analisis dilanjutkan dengan menghitung total skor setiap item pernyataan dengan

$$P = \frac{\text{JumlahSkorItem}}{\text{JumlahSkorIdeal}} \times 100\%$$

Tabel 3.13
Kriteria Skor Ridwan (2004)

Persentase (%)	Kriteria
0-20	Sangat Rendah
20-40	Rendah
40-60	Cukup
60-80	Tinggi
80-100	Sangat Tinggi