

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Subyek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu Madrasah Tsanawiyah (MTs) di Kota X. Pada tahun ini, Sebagai subyek dari penelitian ini peneliti mengambil siswa kelas 7. Kelas yang dijadikan subjek penelitian ini adalah kelas 7B sebagai kelas kontrol dan kelas 7C sebagai kelas eksperimen. Siswa kelas 7B memiliki jumlah siswa 40 dan yang dijadikan sebagai sampel penelitian adalah 33 orang, sedangkan siswa kelas 7C memiliki jumlah siswa 39 orang dan yang dijadikan sampel penelitian adalah 33 orang. Hal ini disebabkan sebagian siswa tidak mengikuti salah satu atau seluruh proses selama penelitian berlangsung. Sementara itu, materi pelajaran yang dijadikan sebagai penelitian ini adalah materi fisika tentang konsep gerak lurus yang diajarkan di kelas 7 pada semester kedua.

B. Teknik Pengambilan sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik *cluster sampling*. Hal ini karena madrasah memiliki rombongan belajar kelas 7 sebanyak 3 kelas, sehingga agar ketertiban administrasi dan pelaksanaan kegiatan belajar mengajar di madrasah tersebut, sampel diambil dari kelompok kelas tertentu yang diacak secara random dengan kategori kelompok sampel. Pengambilan dua sampel secara acak ini berasumsikan bahwa siswa memiliki kemampuan yang sama.

C. Desain dan Metode Penelitian

Dari uraian tujuan yang hendak dicapai, maka penelitian ini menggunakan metode quasi-eksperimen dengan disain eksperimen yang digunakan berupa "*Randomized Control Group Pretest-Posttest Design* (Sugiyono, 2011:114). Penggunaan desain ini didasarkan kepada tujuan penelitian, yaitu untuk

mengetahui hasil perlakuan penggunaan WISE terhadap pencapaian dan peningkatan kemampuan interpretasi dan keterampilan membuat grafik pada pembelajaran berbantuan simulasi.

Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang dipilih secara random kemudian diberi pretest untuk mengetahui keadaan awal adakah perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Adapun desain penelitian yang dimaksud adalah ditunjukkan diagram pada gambar 3.1. menurut Sugiyono (2011,114) sebagai berikut :

<i>Kelompok</i>	<i>Tes Awal</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Tes Akhir</i>
Eksperimen	O₁ dan O₂	X	O₁' dan O₂'
Kontrol	O₁ dan O₂		O₁' dan O₂'

Gambar 3.1. Diagram desain penelitian

Keterangan:

O₁ dan *O₁'* : *Pretest – Posttest* untuk mengukur Kemampuan Interpretasi Grafik

O₂ dan *O₂'* : *Pretest – Posttest* untuk mengukur Keterampilan Membuat Grafik

X : Penggunaan *Web-based Inquiry Science Environment* (WISE) pada pembelajaran berbantuan simulasi.

D. Definisi Operasional

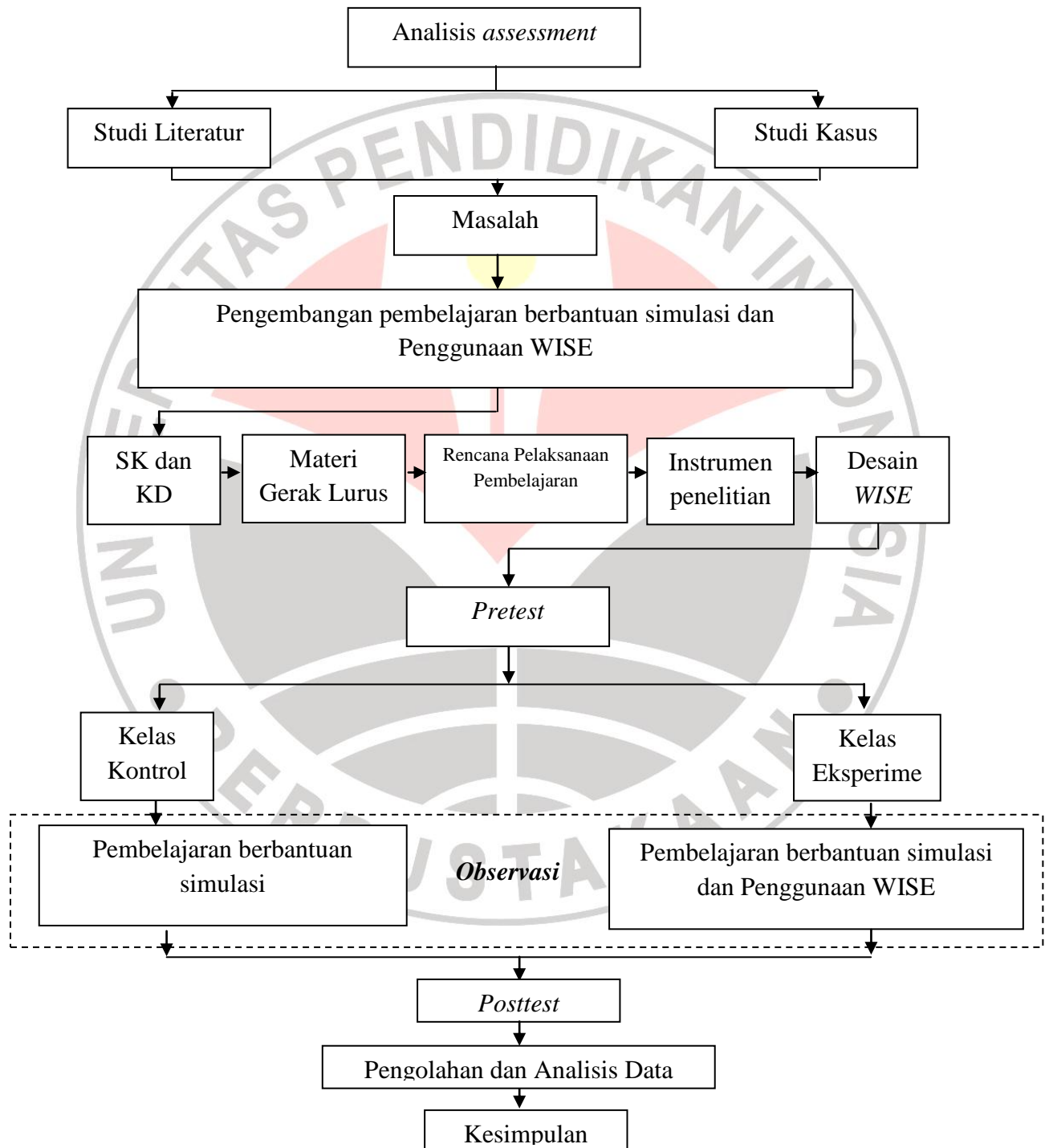
1. Penggunaan *Web-based Inquiry Science Environment* (WISE) merupakan proses pembelajaran yang memanfaatkan teknologi jaringan internet sebagai media penyampaian materi, diskusi, penugasan, dan mengerjakan proyek siswa dengan menggunakan komputer secara *online*, Langkah-langkah Kegiatan WISE yang akan dilakukan dalam penelitian ini meliputi: (1) Registrasi dan *login*, (2) Kegiatan pendahuluan, dan (3) Kegiatan assessmen 1, (4) Kegiatan assessmen 2, (5) Kegiatan assessmen 3, dan (6) Kegiatan membuat grafik.
2. Kemampuan Interpretasi Grafik (IG) didefinisikan sebagai kemampuan siswa membaca, menafsirkan dan membuat prediksi dari tampilan grafik yang

diberikan. Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam membangun kemampuan interpretasi (Bertin, 1983) ini meliputi: (1) Kemampuan tingkat dasar (*elementary*), (2) Kemampuan tingkat menengah (*intermediate*), dan (3) Kemampuan menyeluruh (*overall*). Adanya peningkatan kemampuan interpretasi grafik pada konsep gerak siswa ini diukur dengan menggunakan tes interpretasi grafik yang diberikan saat *pretest* dan *posttest*. Peningkatan kemampuan interpretasi grafik dihitung dengan menggunakan N-gain (gain yang dinormalisasi).

3. Keterampilan Membuat Grafik (MG) adalah keterampilan siswa dalam membuat grafik pada konsep gerak yang meliputi: (1) Mengidentifikasi variabel bebas dan variabel terikat dan menuliskannya pada sumbu grafik, (2) Menentukan skala data dari variabel ke masing-masing sumbu dalam grafik, (3) Menentukan dan menuliskan data dan nama variabel dan satuannya ke dalam masing-masing sumbu variabel dalam grafik, (4) Memplotkan data dalam tabel ke dalam grafik, (5) Menghubungkan dengan garis antara titik-titik data pada grafik sehingga membentuk kurva, dan (6) Memberikan dan menuliskan judul dari grafik yang dibuat. Dalam mengukur peningkatan keterampilan siswa membuat grafik digunakan tes essay sebelum (*pre-test*) dan tes essay sesudah (*post-test*). Peningkatan kemampuan interpretasi grafik dihitung dengan menggunakan N-gain (gain yang dinormalisasi).

E. Alur Penelitian

Secara garis besar penelitian pada kelas kontrol dan kelas eksperiment ini seperti pada gambar 3.2.



Gambar 3.2. Diagram alur penelitian pada Kelas kontrol dan kelas eksperimen

F. Instrumen Penelitian

Untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penelitian, peneliti menyiapkan dua instrumen, yaitu: (1) tes pilihan ganda untuk mengukur kemampuan interpretasi grafik konsep gerak dan (2) tes essay untuk mengukur keterampilan membuat grafik konsep gerak.

1. Tes Interpretasi Grafik

Instrumen tes kemampuan interpretasi grafik digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam menginterpretasi grafik baik sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) pada pembelajaran berbantuan simulasi pada kelas yang menggunakan *Web-based Inquiry Science Environment* (WISE) dan tanpa menggunakan WISE. Item soal keterampilan interpretasi grafik dikembangkan berbentuk pilihan ganda dengan indikator tes interpretasi grafik berpedoman pada Bertin (1983) yang dikembangkan oleh Curcio (1987) (dalam Keller, 2008) yang meliputi tiga tingkatan kemampuan, yaitu: (1) tingkat dasar (*elementary*), (2) tingkat menengah (*intermediate*), dan (3) tingkat menyeluruh (*overall*).

Validitas isi dari instrumen interpretasi grafik ini dikonsultasikan dengan pembimbing dan beberapa ahli. Instrumen tes interpretasi grafik yang digunakan baik *pretest* maupun *posttest* adalah sama. Hal ini dimaksudkan supaya tidak ada pengaruh perbedaan kualitas instrumen terhadap perubahan pengetahuan dan pemahaman yang terjadi. Sebelum digunakan instrumen tersebut dilakukan tes uji coba untuk mengetahui tingkat validitas, reliabilitas, tingkat kemudahan soal, dan daya pembedanya. Hasil jawaban siswa yang menjawab benar akan diberi skor 1 (satu) dan jika jawaban salah akan diberi skor 0 (nol).

2. Tes Keterampilan Membuat Grafik

Instrumen tes keterampilan grafik ini digunakan untuk mengukur keterampilan siswa membuat grafik pada konsep gerak sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) pembelajaran berbantuan simulasi pada kelas yang

menggunakan *Web-based Inquiry Science Environment* (WISE) dan tanpa menggunakan WISE.

Item soal keterampilan membuat grafik yang dikembangkan berbentuk tes essay. Indikator tes keterampilan membuat grafik siswa meliputi: (1) Menuliskan judul atau tema grafik yang dibuat. (2) Menentukan skala data pada sumbu grafik, (3) Menentukan dan menuliskan nama dan data pada sumbu grafik, (4) Memplotting titik pada grafik untuk setiap data, dan (5) Membuat garis kurva

Konsultasi dengan pembimbing dan beberapa ahli dilakukan untuk mendapatkan validitas isi. Aspek yang ditelaah meliputi kesesuaian indikator, bahasa, dan materi. Instrument tes membuat grafik yang digunakan baik *pretest* maupun *posttest* adalah sama. Hal ini dimaksudkan supaya tidak ada pengaruh perbedaan kualitas instrumen terhadap perubahan pengetahuan dan pemahaman yang terjadi. Hasil jawaban siswa akan diberi skor seperti pada rubrik penilaian pada lampiran B.

G. Analisis Instrumen

Untuk mengetahui kualitas soal dilakukan analisis butir soal yang meliputi tingkat kemudahan, daya pembeda, validitas, dan reabilitas. Item soal yang tidak memenuhi salah satu kriteria maka soal tersebut direvisi.

a. Tingkat Kemudahan Soal

Uji tingkat kemudahan soal dilakukan untuk mengetahui apakah butir soal tergolong sukar, sedang, atau mudah, dengan menggunakan persamaan 3.1 (Arikunto, 2008):

$$P = \frac{B}{J} \quad (3.1)$$

Dengan P adalah indeks kemudahan, B adalah banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar, dan J adalah jumlah seluruh siswa peserta tes. Indeks kesukaran diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 3.1. Kriteria Indeks Kemudahan Butir Soal

TK	Klasifikasi
$0,0 \leq TK < 0,3$	Soal sukar
$0,3 \leq TK < 0,7$	Soal sedang
$0,7 \leq TK \leq 1,0$	Soal mudah

b. Daya Pembeda

Uji daya pembeda, dilakukan untuk mengetahui sejauhmana tiap butir soal mampu membedakan antara siswa kelompok atas dan siswa kelompok bawah. Daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan persamaan (3.2) (Arikunto, 2008):

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \quad (3.2)$$

Dengan DP adalah Daya pembeda, B_A adalah banyaknya peserta tes kelompok atas yang menjawab soal dengan benar, B_B adalah banyaknya peserta tes kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar, J_A adalah banyaknya peserta kelompok atas, dan J_B adalah banyaknya peserta tes kelompok bawah. Jumlah peserta kelompok atas (J_A) dengan jumlah peserta kelompok bawah (J_B) adalah sama. Kriteria daya pembeda dinyatakan seperti pada tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kriteria Daya Pembeda (DP)

DP	Kualifikasi
$0,0 \leq DP < 0,2$	Jelek
$0,2 \leq DP < 0,4$	Cukup
$0,4 \leq DP < 0,7$	Baik
$0,7 \leq DP < 1,0$	Baik sekali
Negatif	Tidak baik, harus dibuang

c. Uji Validitas Butir Soal

Validitas butir soal digunakan untuk mengetahui dukungan butir soal terhadap skor total. Untuk menguji validitas setiap butir soal, skor-skor yang ada pada butir soal yang dimaksud dikorelasikan dengan skor total. Sebuah soal akan memiliki validitas yang tinggi jika skor soal tersebut memiliki dukungan yang besar terhadap skor total. Dukungan setiap butir soal dinyatakan dalam bentuk korelasi, sehingga untuk mendapatkan validitas suatu butir soal digunakan rumus korelasi.

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi (3.3) dengan menggunakan rumus korelasi *Product Moment Pearson* (Sugiyono, 2011:241).

$$r_{xy} = \frac{N \sum(XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (3.3)$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan

N = Jumlah siswa

X = Skor item soal

Y = skor total siswa

Koefisien korelasi memiliki rentang nilai antara -1,00 sampai +1,00. Namun karena dalam menghitung sering dilakukan pembulatan angka-angka, sangat mungkin diperoleh koefisien lebih dari 1,00. Koefisien negatif menunjukkan adanya hubungan kebalikan antara dua variabel sedangkan koefisien positif menunjukkan adanya hubungan sejajar antara dua variabel (Arikunto, 2008). Dalam hal analisis item butir soal menurut Masrun (dalam Sugiyono, 2011:182) bahwa interpretasi terhadap koefisien korelasi dinyatakan jika item mempunyai korelasi positif dengan kriterium (skor total) serta korelasi tinggi, menunjukkan bahwa item tersebut mempunyai validitas tinggi pula.

Menurut Masrun (1979) (dalam Sugiyono, 2011:182) biasanya syarat minimum untuk dianggap memenuhi syarat adalah jika $r_{xy} = 0.3$ seperti

ditunjukkan pada tabel 3.3. Artinya jika korelasi antara butir dengan skor total kurang dari 0.3, maka butir dalam instrument tersebut dinyatakan tidak valid.

Tabel 3.3. Kategori Validitas Butir Soal

Batasan	Kategori
$0,00 \leq r_{xy} < 0,30$	Tidak Valid
$0,30 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Valid

d. Uji Reliabilitas Instrumen

Pengujian reliabilitas instrumen dilakukan dengan internal *consistency* dengan teknik belah dua (*split half*) yang dianalisis dengan rumus Spearman Brown (Sugiyono, 2011: 184). Untuk keperluan itu maka butir-butir instrument dibelah menjadi dua kelompok, yaitu kelompok instrumen ganjil dan kelompok instrumen genap. Selanjutnya skor data tiap kelompok itu disusun sendiri. Pengelompokan butir soal menjadi belah dua ini dimaksudkan agar pengujian soal dilakukan dengan lebih dari satu kali.

Suatu instrumen tes dapat dikatakan memiliki taraf reliabilitas yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap dan dihitung dengan koefisien reliabilitas, kriteria koefisien korelasi dinyatakan seperti pada tabel 3.4. Dalam penelitian ini untuk menghitung reliabilitas tes berbentuk pilihan ganda digunakan rumus Spearman Brown (Sugiyono, 2011:182) yaitu:

$$r_i = \frac{2r_{xy}}{(1 + r_{xy})} \quad (3.4)$$

Dimana:

r_i = Koefisien reliabilitas yang telah disesuaikan

r_{xy} = Koefisien korelasi antara skor setiap tes

Tabel 3.4. Kategori Reliabilitas Instrumen

Batasan	Kategori
---------	----------

$0,80 < r_i \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_i \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_i \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_i \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_i \leq 0,20$	Sangat Rendah

H. Rekapitulasi Hasil Pengujian Instrumen

Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua instrumen. Instrumen tersebut terdiri dari instrument kemampuan membuat grafik yang di dalamnya terdapat indikator kemampuan menginterpretasi grafik. Aspek-aspek dalam interpretasi grafik itu meliputi tiga tingkatan yaitu tingkat dasar (*elementary*), tingkat menengah (*intermediate*), dan tingkat menyeluruh (*overall*). Instrumen yang kedua adalah instrument keteampilan membuat grafik yang terdiri dari lima indikator yaitu indikator keterampilan menentukan skala pada masing-masing koordinat, menuliskan angka dan nama variabel pada masing-masing sumbu (ordinat), memplotkan titik pada grafik untuk setiap data peristiwa, membuat garis membentuk kurva, dan menuliskan judul grafik yang telah dibuat siswa.

Sebelum kedua instrumen digunakan di lapangan, masing-masing instrumen yang telah disusun dilakukan *judgment* terlebih dahulu, setelah itu dilakukan revisi untuk memperbaiki soal yang kurang sesuai. Kemudian soal-soal tersebut di ujicobakan kepada siswa. Data hasil uji coba kemudian di analisis untuk mengetahui kelayakan atau ketidaklayakan instrumen tersebut digunakan dalam penelitian. Adapun analisis tes yang dilakukan antara lain: uji tingkat kesukaran butir soal, daya pembeda butir soal, analisis validitas butir soal, dan analisis reliabilitas butir soal dari instrumen kemampuan interpretasi grafik.

Data hasil ujicoba instrumen tes interpretasi grafik yang telah dianalisis tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas dan reliabilitas butir soal secara lengkap dapat dilihat pada lampiran A. Dari hasil ujicoba diperoleh bahwa daya

pembeda seperti ditunjukkan oleh tabel 3.5. Daya pembeda untuk soal nomor 16 dan 18 memiliki kategori jelek. Sehingga kedua soal ini tidak dapat membedakan antara kelompok tinggi dan rendah.

Tabel. 3.5. Analisis daya pembeda hasil ujicoba instrumen

No. Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Daya Pembeda	0.63	0.58	0.63	0.47	0.42	0.21	0.37	0.53	0.63	0.47	0.42	0.32	0.58
	B	B	B	B	B	C	C	B	B	B	B	C	B
No. Soal	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Daya Pembeda	0.53	0.68	0.00	0.32	0.11	0.53	0.37	0.58	0.53	0.21	0.42	0.58	0.53
	B	B	J	C	J	B	C	B	B	C	B	B	B

Analisis validitas butir soal instrumen seperti ditunjukkan oleh tabel 3.6. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa terdapat 24 soal yang valid dan 2 soal yang tidak valid yaitu nomor soal 16 dan 18, sehingga dalam kategori tidak valid ini soal dibuang. Oleh karena itu, dalam penelitian ini instrumen kemampuan interpretasi grafik jumlah soal yang digunakan untuk instrument penelitian adalah 24 soal.

Tabel 3.6. Rekapitulasi analisis Validitas butir soal Interpretasi Grafik

No. Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Validitas	0.66	0.58	0.56	0.51	0.55	0.33	0.46	0.5	0.63	0.58	0.44	0.42	0.62
	Va	Va	Va	Va	Va	Va	Va	Va	Va	Va	Va	Va	Va
No. Soal	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Validitas	0.6	0.69	0.06	0.55	0.09	0.56	0.4	0.73	0.64	0.32	0.58	0.64	0.65
	Va	Va	Tdk Va	Va	Tdk Va	Va	Va	Va	Va	Va	Va	Va	Va

Keterangan : Va = Valid Tdk Va = Tidak Valid

Untuk analisis reliabilitas, setelah dilakukan analisis dengan menggunakan teknik belah dua (*split half*) yaitu kelompok item soal ganjil dan genap, kemudian

dihitung dengan menggunakan rumus Spearman Brown ternyata didapatkan bahwa reliabilitas instrument tes yang diujicobakan termasuk kategori tinggi dengan indeks reliabilitas sebesar 0.82. Rekapitulasi hasil uji coba instrumen tentang reliabilitas secara keseluruhan dapat dilihat pada lampiran A.

Sementara itu, pengujian validitas butir soal instrumen membuat grafik menggunakan aplikasi SPSS 17. Hasil pengujian butir soal instrumen membuat grafik seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.7. Dari tabel 3.7 dapat dilihat bahwa semua butir soal dari instrumen membuat grafik adalah valid. Oleh karena itu, secara keseluruhan instrumen membuat grafik dapat digunakan dalam penelitian ini. Sedangkan, untuk analisis reliabilitas dilakukan dengan teknik belah dua (*split half*). Hasil analisis reliabilitas instrumen tes yang diujicobakan termasuk kategori tinggi dengan indeks reliabilitas sebesar 0.77. Rekapitulasi hasil uji coba instrumen tentang validitas secara keseluruhan dapat dilihat pada lampiran A.

Tabel. 3.7. Rekapitulasi analisis Validitas soal Membuat Grafik

Skor Untuk Item Indikator Membuat Grafik										
	1		2		3		4		5	
1.1	2.1	1.2	2.2	1.3	2.3	1.4	2.4	1.5	2.5	
0.532	0.65	0.441	0.329	0.336	0.523	0.7	0.858	0.829	0.817	
Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	

I. Teknis Pengumpulan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Untuk mengetahui pencapaian kemampuan interpretasi grafik dan keterampilan membuat grafik digunakan uji statistik *independent sample test* dari rata-rata *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sementara, untuk mengetahui peningkatan kemampuan interpretasi grafik dan keterampilan membuat grafik dihitung berdasarkan skor gain yang dinormalisasi (*N-gain*). Hal

ini dimaksudkan untuk menghindari kesalahan dalam menginterpretasikan perolehan gain masing-masing siswa. Untuk memperoleh skor gain yang dinormalisasi digunakan rumus yang dikembangkan oleh Hake (dalam Mubarak, 2011) seperti pada persamaan berikut:

$$Ngain = \frac{\%S_{post} - \%S_{pre}}{100\% - \%S_{pre}} \quad (3.5)$$

Adapun Klasifikasi dari N-gain ditunjukkan dalam tabel 3.8.

Tabel 3.8. Klasifikasi N-gain

Kategori Peroleh N-gain	Keterangan
$0,70 < N\text{-gain} < 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq N\text{-gain} \leq 0,70$	Sedang
$0,00 < N\text{-gain} < 0,30$	Rendah

2. Analisis Data

Pengolahan data kemudian dilanjutkan dengan menggunakan uji statistik dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

- Uji normalisasi distribusi data dengan menggunakan uji *One Sample Kolmogorov Smirnov Test*. Pengujian normalitas ini dengan menggunakan program aplikasi SPSS 17.
- Uji homogenitas varian data dengan *Levene Test*. Pengujian homogenitas ini dengan menggunakan program aplikasi SPSS 17:
- Uji statistik untuk menentukan keberartian perbedaan rata-rata pasangan data yang terdistribusi normal dan homogen digunakan uji parametrik yaitu uji-t untuk sampel berpasangan atau terikat, sementara untuk data yang tidak memenuhi distribusi normal dan tidak homogen digunakan uji non parametrik

yaitu uji Mann-Whitney U untuk sampel yang tidak berpasangan. Pengujian ini ini dengan menggunakan program aplikasi SPSS 17

- d. Untuk menentukan skor keterampilan membuat grafik digunakan rubrik yang terdiri dari skor berdasarkan *rating scale* (Sugiyono, 2011:142). Dengan *rating scale* variabel yang diukur dijabarkan menjadi indikator pencapaian. Untuk keperluan analisis kuantitatif, maka jawaban siswa diberik skor 4 = sempurna, 3 = baik, 2 = kurang, 1 = sangat kurang. (*Pearson education Inc,2006*).
- e. Untuk menentukan keterlaksanaan penggunaan *WISE* siswa kelas eksperimen digunakan analisis deskriptif berdasarkan persentase keterlaksanaan proyek siswa dalam *WISE*.

