

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian tentang penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) Terhadap Keterampilan Komunikasi Sains dan Hasil Belajar pada siswa kelas X SMA Muhammadiyah 1 Palangka Raya pokok bahasan Gerak Lurus Tahun Ajaran 2016/2017 merupakan jenis penelitian deskriptif.

Penelitian deskriptif yaitu penelitian yang menggambarkan “apa adanya” tentang suatu variabel, gejala atau keadaan.⁵⁶ Penelitian ini dimaksudkan untuk menggambarkan keadaan setelah dilakukan pembelajaran menggunakan penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) . Keadaan yang dimaksud adalah untuk menggambarkan keterampilan komunikasi sains dan hasil belajar siswa dalam mengikuti pembelajaran.

Desain penelitian yang digunakan adalah *Desain Pra- Ekperimental* dengan tipe *One Group Pretest- Posttest design*. Desain pra- eksperimental dinamakan demikian karena mengikuti langkah- langkah dasar eksperimental, tetapi gagal memasukkan kelompok kontrol. Dengan kata lain, kelompok tunggal sering diteliti, tetapi tidak ada perbandingan dengan kelompok nonperlakuan dibuat.⁵⁷ Pada *Desain Pra- Ekperimental* dengan tipe *One Group Pretest- Posttest design* sampel percobaan dikenakan perlakuan dengan dua kali pengukuran. Pengukuran pertama dilakukan

⁵⁶ Suharsimi Arikunto. 2005. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta. Hal.234

⁵⁷ Emzir, *Metodologi Penelitian Pendidikan kuantitatif dan kualitatif*, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2010, h.96.

sebelum perlakuan diberikan, dan pengukuran kedua dilakukan sesudah perlakuan dilaksanakan.⁵⁸ Desain ini dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Desain Eksperimen

Pre-tes	Variabel bebas	Post-tes
O ₁	X	O ₂ ⁵⁹

Keterangan:

X : Perlakuan

O₁ : Pretest

O₂ : Posttest⁶⁰

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Muhammadiyah 1 Palangka Raya pada kelas X IPA 4 semester 1 tahun ajaran 2016/2017. Pelaksanaan penelitian adalah pada bulan 15 September 2016 sampai dengan bulan 1 Oktober 2016.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi merupakan keseluruhan objek atau subjek yang berada pada suatu wilayah dan memenuhi syarat- syarat tertentu berkaitan dengan masalah penelitian, atau keseluruhan unit atau individu dalam ruang lingkup yang akan diteliti.⁶¹ Populasi adalah seluruh data yang menjadi perhatian dalam ruang lingkup dan waktu yang ditentukan. Jadi, populasi berhubungan dengan data, bukan manusianya. Kalau setiap manusia

⁵⁸ Moh. Nazir, *Metode Penelitian*, Jakarta: Ghalia Indonesia, 1988, h. 279.

⁵⁹ Sanpiah, Faisal, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, Surabaya: Usaha Nasional, 1982, h.101.

⁶⁰ Emzir, *Metodologi Penelitian Pendidikan kuantitatif dan kualitatif*, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2010, h.97.

⁶¹ Nanang, Martono. *Metode Penelitian Kuantitatif*, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2011.hal.74.

memberikan suatu data, maka banyaknya atau ukuran populasi akan sama dengan banyaknya manusia.⁶²

Populasi juga dapat diartikan sebagai keseluruhan yang menjadi target dalam menggeneralisasikan hasil penelitian.⁶³ Populasi dalam penelitian ini adalah kelas X SMA Muhammadiyah 1 Palangka Raya pada tahun 2016/2017 yang berjumlah 6 kelas dengan jumlah total siswa 140 orang dengan jumlah siswa untuk masing-masing kelas tercantum dalam tabel berikut:

Tabel 3.2 Tabel Populasi Penelitian

No	Kelas	Jumlah		Total
		Laki-laki	Perempuan	
1	X IPA 1	10	14	24
2	X IPA 2	9	15	24
3.	X IPA 3	15	10	25
4.	X IPA 4	10	12	22
5.	X IPS 1	16	10	22
6.	X IPS 2	8	14	23
Jumlah		68	75	140

Sumber: Tata Usaha SMA Muhammadiyah 1 Tahun Ajaran 2016/2017

2. Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi yang memiliki ciri- ciri atau keadaan tertentu yang akan diteliti. Atau, sampel dapat didefinisikan sebagian anggota populasi yang dipilih dengan menggunakan prosedur tertentu sehingga diharapkan dapat mewakili populasi.⁶⁴ Peneliti dalam mengambil sampel menggunakan teknik sampling bertujuan (*purposive*

⁶² Margono, *Metodologi penelitian pendidikan*, Jakarta: PT Rineka Cipta, 2013.h.118.

⁶³ Wina Sanjaya. *Penelitian pendidikan (jenis, metode dan prosedur)*, Jakarta: Kencana, 2013.h.228.

⁶⁴ Nanang, Martono, *Metode penelitian kuantitatif*, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2011, h.74.

sampling), yaitu teknik sampling yang digunakan oleh peneliti jika peneliti mempunyai pertimbangan- pertimbangan tertentu di dalam pengambilan sampelnya.⁶⁵

Kelas yang akan dipilih adalah kelas yang memiliki keragaman kemampuan akademik. Dari beberapa kelas yang memiliki keragaman kemampuan akademik yang lebih beragam adalah kelas X IPA 4. Jadi kelas X IPA 4 yang terpilih sebagai sampel penelitian.

D. Tahap – tahap Penelitian

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini dilakukan hal-hal yang meliputi :

- a. Menetapkan tempat penelitian
- b. Permohonan izin penelitian pada instansi terkait
- c. Membuat instrumen penelitian
- d. Melakukan uji coba instrumen
- e. Menganalisis uji coba Instrumen

2. Tahap pelaksanaan penelitian

Untuk memperkecil bias hasil penelitian selama pengumpulan data, dilakukan pengontrolan terhadap beberapa faktor seperti, waktu pelaksanaan, materi pelajaran dan guru yang mengajar selama proses pembelajaran berlangsung. Waktu pelaksanaan kegiatan eksperimen adalah sama, yaitu siang hari yang waktu belajarnya disesuaikan dengan

⁶⁵ Suharsimi, Arikunto, *Manajemen Penelitian*, Yogyakarta: PT Rineka Cipta, 1990, h. 128.

jam pelajaran fisika pada kelas yang dijadikan sampel. Materi yang disampaikan yaitu Gerak Lurus.

Secara garis besar langkah- langkah yang dikerjakan guru pada model pembelajaran pembelajaran berbasis masalah (PBM) dilihat pada rincian tahap berikut ini:

a. Orientasi siswa kepada masalah

Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menguraikan kebutuhan logistik (bahan dan alat) yang diperlukan bagi pemecahan masalah, memotivasi siswa untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah yang telah dipilih siswa bersama guru maupun yang dipilih sendiri oleh siswa.

b. Mendefinisikan masalah dan mengorganisasikan siswa untuk belajar.

Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas siswa dalam belajar memecahkan masalah, menentukan tema, jadwal tugas dan lain- lain.

c. Memandu investigasi mandiri maupun investigasi kelompok. Guru

mamotivasi siswa untuk membuat hipotesis, mengumpulkan informasi, data yang relevan dengan tugas pemecahan masalah, melakukan eksperimen untuk mendapatkan informasi dan pemecahan masalah.

d. Mengembangkan dan mempresentasikan karya.

Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang relevan, misalnya membuat laporan, membantu berbagi tugas

dengan teman-teman di kelompoknya dan lain-lain, kemudian siswa mempresentasikan karya sebagai bukti pemecahan masalah.

e. Refleksi dan penilaian

Guru memandu siswa untuk melakukan refleksi, memahami kekuatan dan kelemahan laporan mereka, mencatat dalam ingatan butir-butir atau konsep penting terkait pemecahan masalah, menganalisis dan menilai proses-proses dan hasil akhir dari investigasi masalah. Selanjutnya mempersiapkan penyelidikan lebih lanjut terkait hasil pemecahan masalah.⁶⁶

3. Analisis data

Pada tahap ini peneliti melakukan pengumpulan dan penskoran data yang telah didapat selama penelitian sebagai berikut:

- a. Menganalisis Lembar pengamatan keterampilan komunikasi sains siswa setiap individu pada setiap pertemuan.
- b. Menganalisis *pre-test* siswa sebelum pembelajaran untuk mengetahui bagaimana hasil belajar siswa pada tes tertulis.
- c. Menganalisis jawaban *post-test* siswa untuk mengetahui perbedaan hasil belajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah pada tes tertulis.
- d. Menganalisis hubungan keterampilan komunikasi sains dan hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah.

⁶⁶ Warsono dan Hariyanto, *Pembelajaran Aktif*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2013, h. 150.

4. Kesimpulan

Pada tahap ini peneliti mengambil kesimpulan dari hasil analisis data agar gambar hasil penelitian dapat tersaji dengan singkat dan jelas.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan peneliti berupa:

1. Observasi ke sekolah untuk mengetahui masalah apa saja yang terdapat pada sekolah yang akan diteliti. Observasi merupakan suatu pengamatan langsung terhadap siswa dengan memperhatikan tingkah lakunya.⁶⁷ Observasi juga digunakan untuk menilai keterampilan komunikasi sains siswa setiap individu. Adapun jumlah pengamat yang digunakan adalah 4 orang pengamat.
2. Wawancara dengan guru mata pelajaran fisika pada sekolah yang akan diteliti untuk mengetahui bagaimana proses pembelajaran fisika berlangsung dan apa saja yang menjadi kesulitan siswa dalam mempelajari fisika. Interview atau wawancara adalah suatu teknik untuk mendapatkan data dengan mengadakan hubungan langsung bertemu muka dengan siswa (*face to face relation*).⁶⁸
3. Tes adalah alat pengukur yang mempunyai standar yang obyektif sehingga dapat digunakan secara meluas, serta dapat betul- betul digunakan untuk mengukur dan membandingkan keadaan psikis atau tingkah laku individu.⁶⁹ Untuk mengukur peningkatan hasil belajar dan keterampilan komunikasi siswa digunakan *Pretest dan Posttest*. *Pretest* digunakan untuk mengetahui

⁶⁷ Slameto, *Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: PT Bumi Aksara, 1999, h. 93.

⁶⁸ Ibid, h. 131.

⁶⁹ Anas, sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta; PT Raja Grafindo Persada, 2005, h. 66.

pengetahuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan dan *Posttest* digunakan untuk mengukur hasil belajar.

F. Teknik Keabsahan Data

Data yang diperoleh dikatakan absah apabila alat pengumpul data benar-benar valid dan dapat diandalkan dalam mengungkap data penelitian. Instrumen yang sudah diuji coba ditentukan kualitasnya dari segi validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan realibilitas soal.

1. Taraf Kesukaran (*difficulty index*)

Taraf kesukaran tes adalah kemampuan tes tersebut dalam menjangkir banyaknya subyek peserta tes yang dapat mengerjakan dengan betul. Jika banyak subyek peserta tes yang dapat menjawab dengan benar maka taraf kesukaran tes tersebut tinggi. Sebaliknya jika hanya sedikit dari subyek yang dapat menjawab dengan benar maka taraf kesukarannya rendah. Taraf kesukaran tes dinyatakan dalam indeks kesukaran tes dinyatakan dalam indeks kesukaran (*difficulty index*).⁷⁰

Taraf kesukaran dinyatakan dengan P dan dicari dengan rumus:

$$P = \frac{B}{J_s}$$

Keterangan: P = Tingkat kesukaran

J_s = Jumlah seluruh siswa

B = Jumlah siswa yang menjawab benar⁷¹

⁷⁰ Suharsimi Arikunto, *Manajemen penelitian*, Jakarta: PT Rineka Cipta, 2003. h. 230.

⁷¹ Suharsimi Arikunto, *Dasar – dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta, Bumi Aksara, 1999, h.208

Tabel 3.3 Tabel kategori tingkat kesukaran

Nilai p	Kategori
$p < 0,3$	Sukar
$0,3 \leq p \leq 0,7$	Sedang
$p > 0,7$	Mudah

Tingkat kesukaran 0 maupun tingkat kesukaran 1 tidak memberikan kontribusi apapun terhadap perbedaan kemampuan peserta tes. Oleh karena itu, soal tersebut cenderung untuk tidak digunakan. Tingkat kesukaran akan berpengaruh pada variabilitas skor dan ketepatan membedakan antara kelompok peserta tes. Pengaruh dari tingkat kesukaran pada varian skor tes sangat diragukan ketika P sangat ekstrem (0 atau 1). Ketika seluruh soal sangat sukar, maka skor total tentunya akan rendah. Sebaliknya ketika seluruh soal sangat mudah, tentunya skor total akan tinggi. Untuk penggunaan di kelas biasanya sebagian pendidikan menggunakan tes yang sedang , yaitu antara 0,3 sampai 0,7.⁷²

Hasil analisis tingkat kesukaran soal dari 45 soal yang digunakan sebagai soal uji coba tes hasil belajar (THB) kognitif, didapatkan 10 soal kategori sukar, 31 soal kategori sedang dan 4 soal dengan kategori mudah.

2. Daya Pembeda

Daya pembeda tes adalah kemampuan tes tersebut dalam memisahkan antara subjek yang pandai dengan subjek yang kurang pandai. Oleh karena dasar pikiran dari daya pembeda adalah adanya kelompok pandai

⁷² Sumarna Surapnata, *Analisis, Validitas, reliabilitas dan interpretasi hasil tes*, Bandung, PT Remaja Rosdakarya, 2004, h.21- 22.

dengan kelompok kurang pandai maka dalam mencari daya beda subjek peserta tes dipisahkan menjadi dua sama besar berdasarkan atas skor total yang diperoleh.⁷³

Rumus yang digunakan untuk mengetahui daya pembeda setiap butir soal adalah :

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan :

D = daya pembeda butir soal

B_A = banyaknya kelompok atas yang menjawab betul

J_A = banyaknya subjek kelompok atas

B_B = banyaknya kelompok bawah yang menjawab betul

J_B = banyaknya subjek kelompok bawah⁷⁴

Klasifikasi daya pembeda adalah:

D : 0,00-0,20 Jelek (*Poor*)

D : 0,21-0,40 Cukup (*Satisfactory*)

D : 0,41-0,70 Baik (*Good*)

D : 0,71-1,00 Baik sekali (*Excellent*).

D : Negarif, semuanya tidak baik. Jadi semua butir soal yang mempunyai nilai D negative sebaiknya dibuang saja.⁷⁵

⁷³ Suharsimi Arikunto, *Manajemen penelitian*, Jakarta: PT Rineka Cipta, 2000, h. 231.

⁷⁴ Suharsimi Arikunto, *Dasar – dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara h. 213-214

⁷⁵ Ibid, h. 232

Butir soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah butir soal yang mempunyai daya pembeda sebesar $\geq 0,2$ dengan kategori cukup dan jika butir soal mempunyai daya beda kurang dari 0,2 maka soal tersebut dianggap gugur dan tidak digunakan dalam penelitian.⁷⁶ Hasil analisis daya beda soal dari 45 soal yang digunakan sebagai soal uji coba tes hasil belajar (THB) kognitif, diperoleh 17 butir soal kategori jelek, 11 butir soal kategori cukup, 12 butir soal kategori baik, 1 butir soal kategori baik sekali dan 4 butir soal kategori soal dibuang.

3. Validitas Butir Soal.

Validitas adalah instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur.⁷⁷ Untuk menentukan koefisien validitas instrumen digunakan rumus korelasi point biserial, sebagai berikut:

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

r_{pbis} = koefisien korelasi point biserial

M_p = mean skor dari peserta tes yang menjawab betul item

M_t = mean skor total (skor rata dari seluruh peserta tes)

S_t = standar deviasi skor total

$p = \frac{\text{banyaknya siswa yang menjawab benar}}{\text{jumlah seluruh siswa}}$

$q = \text{proporsi siswa yang menjawab salah } (q = 1 - p)^{78}$

⁷⁶Wayan Nurkencana dan Sunartana, *Evaluasi Pendidikan*, Surabaya: Usaha Nasional, 1986, h. 140

⁷⁷Suharsimi Arikunto, *Manajemen Penelitian*, Jakarta: PT Rineka Cipta, 2003, h. 219

Kriteria koefisien korelasi validitas adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4 kriteria validitas

Angka korelasi	Kriteria
0,000-0,199	Sangat rendah
0,020-0,399	Rendah
0,400-0,599	Sedang
0,600-0,799	Kuat
0,800-1,000	Sangat kuat ⁷⁹

Nunnally dalam Surapranata, menyatakan bahwa kalau berkorelasi negatif maka itu terjadi kesalahan sehingga tidak digunakan, Sedangkan korelasi diatas 0,300 dipandang sebagai butir tes yang baik/ valid.⁸⁰ Berdasarkan hasil analisis butir soal uji coba THB diperoleh 22 soal valid dan 23 soal tidak valid dari 45 soal THB yang diuji cobakan.

4. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas tes-retes adalah derajat yang menunjukkan konsistensi hasil sebuah tes dari waktu ke waktu.⁸¹ Perhitungan mencari reliabilitas menggunakan rumus K-R21 yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{M(k-M)}{kV_t} \right)^{82}$$

⁷⁸ Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara, 2013, h. 93

⁷⁹ Ibid, h. 89.

⁸⁰ Sumarna, Surapranata, *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes*. Bandung : Remaja Rosdakarya, 2004, hal.64

⁸¹ Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi Dan Praktiknya*, Jakarta: Bumi Aksara, 2007, h. 128

⁸² Suharsimi Arikunto, *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta, 2003, h. 229.

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas K-R21

M = Skor rata-rata

k = Banyaknya butir soal atau butir pertanyaan

Untuk mencari varians total (V_t) yaitu:
$$V_t = \frac{\sum X^2 - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2}{N}$$
 ⁸³

Tabel 3.5 Tabel Reliabilitas

Reliabilitas	Kriteria
0,800 - 1,00	sangat tinggi
0,600 - 0,799	Tinggi
0,400 - 0,599	Cukup
0,200 - 0,399	Rendah
0,00 - 0,1,99	sangat rendah ⁸⁴

Remmers et. al. (1960) dalam Surapranata, menyatakan bahwa koefisien reliabilitas $\geq 0,5$ dapat dipakai untuk tujuan penelitian.⁸⁵ Berdasarkan hasil analisis butir soal yang dilakukan diperoleh tingkat reliabilitas instrumen THB kognitif penelitian sebesar 0, 52 kategori cukup, sehingga dapat dikatakan soal-soal memiliki reliabilitas cukup.

G. Instrumen Pengukuran

1. Instrument tes

Untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penelitian ini digunakan instrumen tes kemampuan awal, dan instrumen tes hasil belajar dan keterampilan komunikasi siswa. . Instumen tes yang digunakan untuk

⁸³ Ibid. h. 227.

⁸⁴ Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, h.75

⁸⁵ Sumarna Surapranata, *Analisis, Validitas, dan Interpretasi Hasil Tes Implementasi Kurikulum 2004*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2006, h. 114.

mengukur hasil belajar siswa menggunakan tes tertulis berupa soal pilihan ganda. Pembuatan kisi-kisi ini dimaksudkan agar instrumen yang dibuat sesuai dengan tujuan pembelajaran pada pokok bahasan gerak lurus.

Soal-soal yang telah dibuat kemudian diujicoba dan ditentukan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal. Sebelum dikenakan kepada sampel penelitian, instrumen ini harus diujikan pada kelas lain yang dipilih untuk menyisihkan butir soal yang gugur dan tidak cocok untuk dijadikan alat instrumen. Instrumen penelitian untuk materi gerak lurus mempunyai kisi-kisi soal sebagai berikut :

Tabel 3.6 Kisi-kisi Uji Coba THB Kognitif

No	Indikator	Tujuan pembelajaran	Klasifikasi	Nomor Soal	Jumlah Soal
1	2	3	4	5	6
1.	Memahami Konsep Gerak Lurus Beraturan (GLB)	1. Siswa mampu menjelaskan konsep gerak suatu benda serta mampu membedakan jarak dan perpindahan 2. Siswa mampu menghitung jarak dan perpindahan 3. Siswa mampu menentukan persamaan untuk kecepatan dan kelajuan. 4. Siswa mampu membedakan antara kelajuan dan kecepatan 5. Siswa mampu menghitung nilai kelajuan dan kecepatan 6. Siswa mampu menelaah grafik kecepatan sesaat dan kecepatan rata-rata 7. Siswa mampu menghitung nilai kecepatan sesaat dan kecepatan rata-rata 8. Siswa mampu membedakan kelajuan rata-rata dengan kecepatan rata-rata.	C ₂ C ₃ C ₃ C ₂ C ₃ C ₄ C ₃ C ₂	1, 2,3, 4, 5, 6, 7,8 9, 10 11, 12 13, 14,15, 16, 17 , 18, 19, 20	3 2 2 2 2 1 3 4

2.	Memahami konsep Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)	9. Siswa mampu menjelaskan pengertian GLB dan mampu memberikan contoh GLB	C ₂	21, 22, 23,	3		
		10. Siswa mampu menelaah karakteristik GLB	C ₄	24, 25,	2		
		11. Siswa mampu menelaah grafik GLB untuk menyelesaikan soal	C ₄	26,27,	2		
		12. Siswa mampu menerapkan persamaan GLB (hubungan s, v, dan t) dalam menyelesaikan soal	C ₂	28, 29	2		
		13. Siswa mampu menjelaskan dan memberi contoh GLBB	C ₂	30, 31,	2		
		14. Siswa mampu menelaah grafik GLBB	C ₄	32,33, 34,	3		
		15. Siswa mampu menerapkan persamaan GLBB (hubungan s, a, dan t) dalam menyelesaikan soal	C ₃	35, 36,	2		
		16. Siswa mampu membedakan percepatan rata-rata dan percepatan sesaat	C ₂	37	1		
		17. Siswa mampu menjelaskan pengertian gerak vertikal ke bawah (GVB)	C ₂	38,	1		
		18. menerapkan persamaan GVB dalam menyelesaikan soal	C ₃	41,44	2		
		19. Siswa mampu menjelaskan pengertian gerak vertikal ke atas (GVA)	C ₂	40	1		
		20. Siswa mampu menerapkan persamaan GVA dalam menyelesaikan soal	C ₃	43, 45	2		
		21. Siswa mampu menjelaskan pengertian gerak jatuh bebas (GJB)	C ₂	39	1		
		22. Siswa mampu menerapkan persamaan GJB dalam menyelesaikan soal	C ₃	42	1		
						Jumlah Soal Seluruhnya	45

Keterangan :

C₂ = Pemahaman

C₄ = analisis

C₃ = Penerapan

2. Instrumen keterampilan komunikasi sains

Instumen yang digunakan untuk mengetahui keterampilan komunikasi sains siswa melalui laporan individu dan lembar pengamatan. Adapun indikator keterampilan komunikasi sains siswa dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat menggambarkan data empiris dengan tabel
2. Dapat mengubah data dalam bentuk tabel ke bentuk grafik
3. Dapat membaca tabel atau grafik
4. Dapat menyampaikan hasil eksperimen secara jelas

Berdasarkan indikator diatas, keterampilan berkomunikasi sains dalam penelitian dinilai melalui pengamatan pada proses pembuatan laporan individu siswa, yang mana dalam tahap- tahap laporan individu peneliti sudah memuat semua indikator dari keterampilan komunikasi sains.

H. Teknik analisis Data

1. Uji Persyaratan Analisis

Teknik analisis data yang dipakai adalah dengan menggunakan statistik uji-t. perhitungan analisis data dilakukan dengan menggunakan bantuan komputer program *SPSS 17.0 for window* agar data yang diperoleh dapat dianalisis dengan analisis uji-t, maka sebaran data harus normal dan homogen. Untuk itu dilakukan uji prasyarat analisis data yaitu dengan uji normalitas dan homogenitas.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah mengadakan pengujian terhadap normal tidaknya sebaran data yang akan dianalisis. Adapun hipotesis dari uji normalitas adalah:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_a : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Untuk menguji perbedaan frekuensi menggunakan rumus uji kolmogorov-Smirnov.

Rumus kolmogorov-Smirnov tersebut adalah :

$$D = \text{maksimum} [S_{n_1}(X) - S_{n_2}(X)]^{86}$$

Penelitian ini uji normalitasnya menggunakan program SPSS versi 17.0 *for windows*. Kriteria pada penelitian ini apabila hasil uji normalitas nilai Asymp Sig (2-tailed) lebih besar dari nilai alpha/probabilitas 0,05 maka data berdistribusi normal atau H_0 diterima.⁸⁷

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah pasangan data yang akan diuji perbedaannya mewakili variansi yang tergolong homogen (tidak berbeda). Hal ini dilakukan karena untuk menggunakan uji beda, maka varians dari kelompok data yang akan diuji harus homogen.

⁸⁶ Sugiyono, *Statistik untuk Penelitian*, Bandung, Alfabeta, 2009, h. 156

⁸⁷ Teguh Wahyono, *25 Model analisis statistik dengan SPSS 17*, Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2009, h. 187

Kriteria : Varians data tidak homogen jika nilai Sig < 0,05

Varians data homogen jika Sig > 0,05

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5 %.⁸⁸

Penelitian ini uji homogenitas menggunakan program SPSS versi 17.0 *for windows*. Kriteria pada penelitian ini apabila hasil uji homogenitas nilai Sig lebih besar dari nilai alpha/tafar signifikansi uji 0,05 maka data berdistribusi homogen.⁸⁹

c. Uji Linieritas

Uji linieritas adalah untuk mengetahui apakah antara variabel tak bebas dan variabel bebas yang mempunyai hubungan linier.

Adapun untuk uji linieritas adalah:

H_0 : data kelompok keterampilan komunikasi sains dengan kelompok hasil belajar tidak berpola linier

H_a : data kelompok keterampilan komunikasi sains dengan kelompok hasil belajar berpola linier

Dalam penelitian ini perhitungan uji linirealitas menggunakan bantuan program *SPSS for Windows Versi 17.0*. Jika nilai $\alpha = 0,05 \geq$ nilai signifikan, artinya tidak linirealitas dan jika nilai $\alpha = 0,05 \leq$ nilai signifikan, artinya linirealitas.⁹⁰

⁸⁸ Isparjadi, *Statistik Pendidikan*, Jakarta: Depdikbud, 1998, h. 61.

⁸⁹ <http://www.undiksha.ac.id/e-learning/staff/dsnmateri/4/1-54.pdf> (Online 22 april 2016)

⁹⁰ Sofian Siregar, *Statistik Parameterik untuk Penelitian Kuantitatif Dilengkapi dengan Perhitungan Manual dan Aplikasi SPSS Versi 17*, Jakarta: Bumi Aksara, 2014, h. 181

2. Uji Hipotesis Penelitian

Jenis hipotesis yang dibuat dalam penelitian ini adalah hipotesis asosiatif (hubungan). Hipotesis asosiatif diuji dengan teknik korelasi. Adapun teknik yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah menggunakan teknik korelasi product moment. Rumusan korelasi product moment adalah sebagai berikut:

$$r = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\}\{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}} \quad ^{91}$$

Keterangan:

N : jumlah siswa

X : variabel bebas

Y : Variabel terikat

Adapun pedoman untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.7
Pedoman Untuk Interpretasi
Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0, 00- 0,199	Sangat rendah
0, 20- 0,399	Rendah
0, 40- 0,599	Sedang
0, 60- 0,799	Kuat
0, 80- 1,000	Sangat kuat ⁹²

⁹¹ Ibid , h. 339.

⁹² Sugiono, *Statistika untuk penelitian*, Bandung : Alfabeta, 2006, h. 213 , h. 184.

Uji t digunakan untuk menentukan taraf signifikan, taraf signifikan yang ditetapkan $\alpha = 5\%$ jika $t_{hitung} \leq t_{table}$ maka H_0 diterima dan jika $t_{hitung} > t_{table}$ maka H_0 ditolak. Persamaan uji t yang berlaku adalah sebagai berikut :

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-(r)^2}} \quad ^{93}$$

Dalam penelitian ini perhitungan uji hipotesis juga menggunakan bantuan program *SPSS for Windows Versi 17.0*. taraf signifikan yang ditetapkan $\alpha = 0,05$, kriteria keputusan diambil berdasarkan nilai probabilitas jika $sig > \alpha$, maka H_0 diterima dan jika $sig < H_0$ ditolak.⁹⁴

3. Gain Ternormalisasi

Untuk menunjukkan peningkatan hasil belajar siswa diukur berdasarkan skor N- gain. Gain adalah selisih antara nilai postes dan pretes, gain menunjukkan peningkatan hasil belajar siswa setelah pembelajaran dilakukan oleh guru. Peningkatan hasil belajar diperoleh dari N-gain dengan rumus sebagai berikut :

$$N\text{- gain} = \frac{X_{postest} - X_{pretest}}{X_{max} - X_{pretest}}$$

Keterangan:

g = gain score ternormalisasi

⁹³ Sofian Siregar, *Statistik Parameterik untuk Penelitian Kuantitatif Dilengkapi dengan Perhitungan Manual dan Aplikasi SPSS Versi 17*, Jakarta: Bumi Aksara, 2014, h. 344

⁹⁴ Ibid, h. 350.

x_{pre} = skor pre-test

x_{post} = skor post-test

x_{max} = skor maksimum

Dengan kategori :

$g > 0,7$: tinggi

$0,3 < g < 0,7$: sedang

$g < 0,3$: rendah⁹⁵

4. Analisis Lembar Pengamatan Keterampilan Komunikasi Sains

Penskoran lembar Penilaian dilakukan dengan *rating*. Skor rata-rata setiap aspek penilaian dikonversikan kedalam analisis data kualitatif. Langkah-langkahnya sebagai berikut :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100 \%$$

Rentang presentase dan kriteria kemampuan komunikasi:

$25,00\% \leq N < 43,75\%$ = tidak baik.

$43,75\% \leq N < 62,50\%$ = cukup

$62,50\% \leq N < 81,25\%$ = baik

$81,25\% \leq N \leq 100,00\%$ = sangat baik⁹⁶

⁹⁵Dede, Trie Kurniawan, “*Model pembelajaran berbasis masalah berbantuan website interaktif pada konsep fluida statis untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa kelas XI*”, Universitas swadaya gunung jati : cirebon, Vol.19, No. 2, Oktober 2014 h. 208. (online 28 february 2016)

⁹⁶ Prasetya, Kencana, *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI Dipadukan dengan Time Token untuk meningkatkan kemampuan berkomunikasi dan hasil belajar kognitif Fisika siswa SMA, SKRIPSI*, Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2013, h. 44

I. Hasil Uji Coba instrument

Untuk mengetahui tingkat kevalidan, maka soal harus diuji cobakan pada kelas uji coba. Soal diuji coba pada kelas XI IPA-2 dan didapatkan 22 soal yang valid. Setelah dilakukan konsultasi kepada pembimbing masing –masing TPK harus memiliki paling tidak harus satu butir soal yang mewakili TPK Tersebut. Sehingga peneliti melakukan revisi soal sehingga semua TPK dapat dipakai dalam penelitian. Adapun rekapitulasi hasil uji coba instrument dapat terlihat pada tabel berikut.

Tabel 3. 8 Kisi-Kisi Tes Hasil Belajar (Thb) Kognitif Soal Valid Dan Tidak Valid

Indikator	Tujuan pembelajaran khusus	Aspek	Butir Soal	Kunci jawaban	Ket
1	2	3	4	5	6
• Memahami Konsep Gerak Lurus Beraturan (GLB)	1. Siswa mampu menjelaskan konsep gerak suatu benda.	C ₂	*1	B	Dipakai
			2	C	Gugur
	2. Siswa mampu membedakan jarak dan perpindahan	C ₂	*3	B	Dipakai
			4	C	Gugur
	3. Siswa mampu menghitung jarak dan perpindahan	C ₃	*5	D	Dipakai
			6	C	Gugur
	4. Siswa mampu menentukan persamaan untuk kecepatan dan kelajuan.	C ₃	*7	D	Dipakai
			8	A	Gugur
	5. Siswa mampu membedakan antara kelajuan dan kecepatan	C ₂	9	A	Gugur
			*10	E	Dipakai
6. Siswa mampu menghitung nilai kelajuan dan kecepatan	C ₃	★11	C	Revisi	
		12	D	Gugur	
7. Siswa mampu menelaah grafik kecepatan sesaat dan kecepatan rata-rata	C ₄	★13	D	Revisi	

	8. Siswa mampu menghitung nilai kecepatan sesaat dan kecepatan rata-rata	C ₃	14	B	Gugur
			*15	D	Dipakai
			16	A	Gugur
	9. Siswa mampu membedakan kelajuan rata-rata dengan kecepatan rata-rata.	C ₂	*17	C	Dipakai
			18	A	Gugur
			19	E	Gugur
			20	A	Gugur
	10. Siswa mampu menjelaskan pengertian GLB	C ₂	*21	B	Dipakai
			*22	A	Dipakai
	11. Siswa mampu memberikan contoh GLB	C ₂	23	C	Gugur
	12. Siswa mampu menelaah karakteristik GLB	C ₄	24	A	Gugur
			*25	C	Dipakai
	13. Siswa mampu menelaah grafik GLB untuk menyelesaikan soal	C ₄	★26	A	Revisi
27			B	Gugur	
14. Siswa mampu menerapkan persamaan GLB (hubungan s, v, dan t) dalam menyelesaikan soal	C ₃	★28	D	Revisi	
		29	E	Gugur	
15. Siswa mampu menjelaskan GLBB	C ₂	★30	C	Revisi	
	C ₂	★31	A	Revisi	
17. Siswa mampu menelaah grafik GLBB	C ₄	★32	D	Revisi	
		33	E	Gugur	

			34	C	Gugur
<ul style="list-style-type: none"> Memahami konsep Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) 	18. Siswa mampu menerapkan persamaan GLBB (hubungan s, a, dan t) dalam menyelesaikan soal	C ₃	35	A	Gugur
			★36	B	Revisi
	19. Siswa mampu membedakan percepatan rata-rata dan percepatan sesaat	C ₂	*37	D	Dipakai
	20. Siswa mampu menjelaskan pengertian gerak vertikal ke bawah (GVB)	C ₂	*38	C	Dipakai
	21. menerapkan persamaan GVB dalam menyelesaikan soal	C ₃	41	C	Gugur
			*44	C	Dipakai
	22. Siswa mampu menjelaskan pengertian gerak vertikal ke atas (GVA)	C ₂	★40	D	Revisi
	23. Siswa mampu menerapkan persamaan GVA dalam menyelesaikan soal	C ₃	43	A	Gugur
			*45	E	Dipakai
	24. Siswa mampu menjelaskan pengertian gerak jatuh bebas (GJB)	C ₂	*39	B	Dipakai
25. Siswa mampu menerapkan persamaan GJB dalam menyelesaikan soal	C ₃	*42	B	Dipakai	

Keterangan: * (soal-soal yang valid)

★ (soal-soal yang direvisi untuk digunakan dalam penelitian)

C_2 (Pemahaman) = 12 soal = 48 %

C_3 (Penerapan) = 9 soal = 36 %

C_4 (Analisis) = 4 soal = 16 %