

BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Menurut Sugiyono (2019) metode penelitian adalah cara yang bersifat empiris, rasional dan sistematis untuk memperoleh data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan jenis metode penelitian eksperimen untuk melihat pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Menurut Punch (1988) metode penelitian kuantitatif adalah sebuah penelitian yang menyelidiki suatu masalah yang menghasilkan data empiris yang dapat dihitung, penelitian kuantitatif memperhatikan pengumpulan data dan analisis data secara matematis. Alasan pemilihan metode kuantitatif agar pengaruh variabel yang hendak diteliti dapat diukur lebih tepat dan hasil penelitian yang didapat lebih akurat karena berupa data yang bersifat empiris

3.2 Variabel Penelitian

Menurut Sugiyono (2019) Variabel penelitian merupakan segala sesuatu dalam bentuk apa pun yang dipilih dan ditetapkan oleh peneliti untuk dikaji kemudian memperoleh informasi agar dapat menarik kesimpulan. Pada penelitian ini menggunakan dua variabel, terdiri dari variabel bebas (biasa disebut sebagai variabel stimulus/prediktor yang menjadi sebab adanya variabel terikat) dan variabel terikat (biasa disebut sebagai variabel konsekuen/variabel yang menjadi akibat disebabkan variabel bebas). Variabel bebas yaitu Model Pembelajaran (X) dan variabel terikat yaitu Kemampuan Kognitif (Y).

3.3 Desain Penelitian

Desain pada penelitian ini merupakan *Quasi Experimental Design* dengan bentuk desain *Nonequivalent Control Group Design*. Desain penelitian tersebut terdapat kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pemilihan sampel dipilih dua kelompok tidak secara acak, terdapat dua kelas siswa yang akan diberi perlakuan (kelas eksperimen) dan juga terdapat dua kelas siswa yang tidak diberi perlakuan (kelas kontrol) selanjutnya akan diberi soal *pretest-posttest* yang sama untuk

melihat adakah perbedaan antara kelompok. Rancangan desain penelitian seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃		O ₄

(Sugiyono, 2019)

Keterangan :

O_{1,3} : hasil *pretest* sebelum perlakuan diberikan pada siswa

X : perlakuan yang diberikan pada siswa berupa model pembelajaran VAK

O₂ : hasil *posttest* soal isian setelah diberi perlakuan model pembelajaran VAK pada siswa

O₄ : hasil *posttest* soal isian siswa yang tidak diberikan perlakuan model pembelajaran VAK

Pada awal kegiatan pembelajaran, siswa akan diminta untuk mengisi soal pilihan ganda (*pretest*) untuk mengetahui sampai sejauh mana kemampuan siswa menjawab soal mengenai kemampuan kognitif pada materi Hukum Newton dan jenis-jenis gaya. Setelah soal *pretest* selesai dikerjakan siswa akan diberikan perlakuan berupa kegiatan belajar mengajar dengan menggunakan model pembelajaran VAK dimana siswa akan belajar lebih aktif seperti kegiatan tanya jawab, diskusi, membaca, mendengarkan, melakukan percobaan berbantuan aplikasi simulasi *PhET*. Mengisi lembar kerja siswa LKS mengenai materi jenis-jenis gaya sistem mekanik seperti gaya normal, gaya berat, gaya gesek, gaya tegangan pada tali dan materi Hukum Newton, terdiri dari Hukum I Newton, Hukum II Newton, Hukum III Newton. Pada tahap akhir kegiatan penelitian, siswa akan diberi soal *posttest* yang sama dengan soal *pretest* agar dapat dilihat nilai peningkatan kemampuan kognitif siswa.

Perlakuan yang diberikan pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *direct instruction*. Model pembelajaran *direct instruction* memberikan instruksi langsung pada siswa dan melakukan percobaan yang terdiri dari tahap orientasi, tahap presentasi, tahap latihan terstruktur, tahap latihan terbimbing dan tahap latihan mandiri. Pada proses pembelajaran di kelas kontrol

siswa akan tetap diberi soal *pretest* yang sama seperti pada kelas eksperimen untuk dibandingkan apakah terdapat perbedaan dengan kelas eksperimen, selanjutnya siswa melakukan proses pembelajaran dengan model *direct instruction* dan pada tahap akhir memberikan soal *posttest* yang sama dengan kelas eksperimen untuk dilihat perbedaannya.

3.4 Populasi dan Sampel

a. Populasi

Menurut Sugiyono (2019) populasi merupakan keseluruhan subjek yang akan diteliti oleh peneliti yang akan dijadikan wilayah generalisasi. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MIPA SMA Negeri 3 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2021/2022 sebanyak delapan kelas berjumlah 280 siswa

b. Sampel

Sampel penelitian merupakan sebagian dari jumlah populasi yang hendak diteliti, sampel yang dipilih haruslah menggambarkan/memiliki sifat dari populasi tersebut. Teknik pengambilan sampel menggunakan *probability sampling*, dimana teknik tersebut memberikan kesempatan yang sama bagi populasi untuk dijadikan sampel penelitian. Teknik sampel yang digunakan adalah *Cluster Sampling*. Menurut Sugiyono (2019) *Cluster Sampling* merupakan teknik pemilihan sampel kelas secara acak tanpa mempertimbangkan strata pada populasi, populasi dianggap memiliki tingkatan yang sama. Pemilihan kelas untuk penelitian ini dipilih secara kluster dengan langkah-langkah pengambilan sampel sebagai berikut:

- a. Menghitung jumlah populasi siswa kelas X MIPA SMA Negeri 3 Tasikmalaya sebanyak 280 siswa
- b. Membuat gulungan kertas berisi tulisan nama kelas dari 8 kelas seperti: X MIPA 1, X MIPA 2, X MIPA 3, X MIPA 4, X MIPA 5, X MIPA 6, X MIPA 7 dan X MIPA 8
- c. Gulungan kertas dimasukkan ke dalam gelas untuk dipilih 4 kelas dari 8 kelas

- d. Sampel dipilih secara acak dari delapan kelas, tiap kelas terdiri dari 17 sampai 19 orang karena pembelajaran dilakukan secara terbatas sehingga jumlah siswa yang mengikuti pembelajaran tatap muka terbatas setengah dari jumlah keseluruhan kelas.
- e. Sampel untuk kelas eksperimen diambil secara acak dari 2 kelas pada sesi 2 berjumlah 36 orang yaitu kelas X MIPA 1 dan X MIPA 6, sampel untuk kelas kontrol diambil secara acak dari 2 kelas pada sesi 2 dengan jumlah siswa 36 orang yaitu kelas X MIPA 4 dan X MIPA 7.

c. Lokasi dan Jadwal Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 3 Tasikmalaya yang berada di Jl. Letnan Kolonel Basyir Surya No.89, Sukanagara, Kec. Purbaratu, Tasikmalaya, Jawa Barat 46196. Sampel yang dipilih sebanyak 4 kelas pada sesi 2 dengan jumlah sampel sebanyak 72 siswa dari jumlah populasi sebanyak 280 siswa. Sebelum dilakukan penelitian, langkah pertama adalah meminta izin penelitian kepada pihak sekolah yakni bapak Kepala SMA Negeri 3 Tasikmalaya beserta guru mata pelajaran fisika dan melakukan studi pendahuluan untuk mencari tahu permasalahan dalam pendidikan yang ada di sekolah tersebut. Selanjutnya menyusun RPP yang akan digunakan untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol, menyusun bahan ajar penelitian (LKS), instrumen penelitian kemudian dikonsultasikan dengan guru pamong mata pelajaran fisika kelas X. Jika sudah disetujui oleh pembimbing, validator ahli dan guru pamong maka dilakukan uji coba soal instrumen kemampuan kognitif siswa kepada siswa kelas XI MIPA dengan jadwal pelaksanaan uji coba instrumen pada tabel 3.2:

Tabel 3.2 Jadwal Uji Coba Instrumen

Pertemuan	Kelas	Pelaksanaan
Pertama (Uji Coba Instrumen soal)	XI MIPA 5	Selasa, 11 Januari 2022 Jam ke-5 dan ke-6
	XI MIPA 6	Selasa, 11 Januari 2022 Jam ke-7 dan ke-8

Selanjutnya, penelitian dilaksanakan sebanyak empat kali pertemuan untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Jadwal pelaksanaan penelitian sebagai berikut:

Tabel 3.3 Jadwal pelaksanaan penelitian

Pertemuan	Kelas Ekperimen		Kelas Kontrol	
Pertama (<i>pretest</i>)	X MIPA 1	18 Januari 2022 akhir Jam Pelajaran	X MIPA 4	19 Januari 2022 akhir Jam Pelajaran
	X MIPA 6	18 Januari 2022 akhir Jam Pelajaran	X MIPA 7	19 Januari 2022 akhir Jam Pelajaran
Kedua (Pembelajaran ke-1)	X MIPA 1	20 Januari 2022 Jam ke-4	X MIPA 4	21 Januari 2022 Jam ke-3
	X MIPA 6	20 Januari 2022 Jam ke-3	X MIPA 7	20 Januari 2022 Jam ke-2
Ketiga (Pembelajaran ke-2)	X MIPA 1	3 Februari 2022 Jam ke-4	X MIPA 4	4 Februari 2022 Jam ke-3
	X MIPA 6	3 Februari 2022 Jam ke-3	X MIPA 7	3 Februari 2022 Jam ke-2
Keempat (<i>Posttest</i>)	X MIPA 1	4 Februari 2022 akhir Jam Pelajaran	X MIPA 4	4 Februari 2022 akhir Jam Pelajaran
	X MIPA 6	3 Februari 2022 akhir Jam Pelajaran	X MIPA 7	3 Februari 2022 akhir Jam Pelajaran

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data diperlukan sebagai sumber data agar dapat diolah dan dianalisis sehingga dapat berguna untuk pengambilan keputusan atau penarikan kesimpulan. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah dengan melakukan penelitian langsung ke lapangan terhadap objek yang hendak diteliti yaitu siswa kelas X MIPA SMA Negeri 3 Tasikmalaya, melakukan pengamatan pendahuluan dan wawancara dengan guru fisika untuk mencari tahu permasalahan pendidikan yang ada di kelas X MIPA. Tahap selanjutnya melakukan penelitian dengan memberikan lembar soal tes berupa soal pilihan ganda yang diberikan pada kelas sampel untuk mengukur kemampuan kognitif siswa, tes dilakukan sebanyak dua kali berupa *pretest* dan *posttest*. Soal *pretest* diberikan sebelum pemberian

perlakuan dimulai untuk melihat kemampuan awal siswa yang akan dibandingkan dengan pemberian soal *posttest* setelah diberi perlakuan untuk menjangkau data hasil kemampuan kognitif siswa materi hukum Newton. Selanjutnya data yang telah didapat akan diolah oleh peneliti menggunakan uji statistik yang telah ditentukan.

3.6 Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2019) instrumen penelitian merupakan fasilitas yang dipakai oleh peneliti guna mengumpulkan data agar penelitiannya menjadi tersusun lebih lengkap, cermat, sistematis sehingga lebih mudah diolah dan hasilnya lebih terarah.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Soal tes

Soal tes digunakan untuk mengukur pengetahuan siswa pada ranah kognitif. Soal terdiri dari 20 butir soal materi Hukum Newton KD 3.7. Tiap soal mengacu pada indikator taksonomi Bloom revisi mengingat kembali (C1), memahami (C2), menerapkan (C3) dan menganalisis (C4), soal yang dibuat berbentuk pilihan ganda dengan ketentuan hasil perhitungan tiap siswa perlu dikumpulkan. Soal diberikan sebelum siswa diberi perlakuan (*pretest*), setelah diberi perlakuan siswa akan diberi soal yang sama (*posttest*) untuk mengukur peningkatan kemampuan kognitif siswa.

Sebelum peneliti menyusun instrumen penelitian, langkah pertama adalah menyusun RPP sesuai materi bahan ajar untuk kelas sampel, selanjutnya menyusun kisi-kisi instrumen disesuaikan dengan indikator pada RPP dan taksonomi Bloom revisi C1-C4. Setelah instrumen selesai disusun, dilakukan uji validitas ahli oleh 2 dosen pendidikan fisika dan siswa kelas XI MIPA/siswa yang telah mempelajari materi Hukum Newton. Data uji coba instrumen dilakukan analisis menggunakan uji validitas dan reliabilitas. Hasil perhitungan dan analisis data tiap butir soal instrumen yang dikatakan valid dan reliabel akan dijadikan instrumen penelitian untuk kelas sampel.

2. Lembar observasi keterlaksanaan model yang telah diisi secara langsung oleh observer saat peneliti melakukan penelitian. Lembar observasi berbentuk

lembar *checklist* untuk melihat setiap tahapan kegiatan pembelajaran terlaksana ataupun tidak, jika tidak terlaksana terdapat kolom keterangan untuk menjelaskan alasannya. Kolom keterangan yang berguna untuk menuliskan kejadian pelaksanaan penelitian yang diluar dari pertanyaan pada lembar keterlaksanaan sintaks model VAK.

3.7 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan untuk data yang diperoleh pada soal *pretest-posttest* soal pilihan ganda untuk mengukur kemampuan kognitif dengan menggunakan model pembelajaran VAK seperti berikut:

1. Analisis uji instrumen penelitian

a. Uji Validitas

Uji Validitas digunakan untuk mengukur apakah instrumen penelitian yang hendak digunakan pada penelitian tersebut valid atau tidak. Uji validitas instrumen menggunakan persamaan:

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2) - (N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad (10)$$

dengan:

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

N = jumlah responden

$\sum X$ = jumlah skor butir soal

$\sum Y$ = jumlah skor total soal

$\sum X^2$ = jumlah skor kuadrat butir soal

$\sum Y^2$ = jumlah skor total kuadrat butir soal

Nilai r hitung dicocokkan dengan r_{tabel} *product moment* menggunakan taraf signifikan 5%. Jika hasil r_{XY} lebih besar daripada r_{tabel} , maka butir soal dinyatakan valid.

Hasil Uji Validitas

Sebelum soal *pretest-posttest* diberikan pada kelas yang akan dijadikan sampel penelitian oleh peneliti, terlebih dahulu dilakukan uji validasi agar soal yang akan digunakan layak untuk mengetahui dan mengukur kemampuan kognitif siswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Uji validitas instrumen penelitian dilakukan dengan dua cara, yaitu uji validitas ahli dan uji validitas empiris. Uji validitas ahli dilakukan dengan tujuan untuk dianalisis secara kualitatif desain soal yang dibuat peneliti sebanyak 30 soal pilihan ganda beserta lampiran kisi-kisi dan kunci jawabannya.

Uji validitas ahli menggunakan 2 ahli dari dosen Pendidikan Fisika Universitas Siliwangi untuk menganalisis kesesuaian soal dengan indikator soal, kesesuaian soal dengan jenjang kognitif, kesesuaian materi, konstruksi serta penulisan sesuai dengan kaidah penulisan soal pilihan ganda. Dari hasil penilaian oleh dua ahli bahwa instrumen soal *pretest-posttest* kemampuan kognitif pilihan ganda berjumlah 30 soal dinilai layak dan relevan untuk dijadikan instrumen penelitian (*Lampiran 9*)

Uji validitas empiris dilakukan dengan cara melakukan uji coba instrumen soal kepada 61 siswa dari kelas XI MIPA 5 dan XI MIPA 6 SMA Negeri 3 Tasikmalaya. Setelah data terkumpul, selanjutnya dilakukan pengujian untuk melihat apakah instrumen soal tersebut valid atau tidak. Pengujian hipotesis dengan cara nilai r_{XY} dicocokkan pada r_{tabel} *product moment* menggunakan taraf signifikan 5%. Pengambilan keputusan adalah jika $r_{XY} > r_{tabel}$ maka butir soal dikatakan berkorelasi positif/valid dengan skor total sedangkan jika $r_{XY} < r_{tabel}$ maka butir soal dikatakan tidak berkorelasi positif/tidak valid dan $d_f = n - 2$. Pada penelitian ini tiap butir soal valid apabila $r_{XY} > 0,252$. Untuk tiap butir soal yang valid akan digunakan penelitian dan untuk tiap butir soal yang tidak valid akan dihilangkan pada soal *pretest-posttest* kemampuan kognitif. Berdasarkan hasil perhitungan uji validitas manual berbantuan *microsoft excel* didapat hasil pada tabel 3.4 berikut:

Tabel 3.4 Ringkasan Hasil Uji Validitas

Nomor soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Hasil Analisis	Kesimpulan
1	0,288	0,252	$r_{XY} > r_{tabel}$	Valid
2	0,188	0,252	$r_{XY} < r_{tabel}$	Tidak Valid
3	0,295	0,252	$r_{XY} > r_{tabel}$	Valid
4	0,198	0,252	$r_{XY} < r_{tabel}$	Tidak Valid
5	0,568	0,252	$r_{XY} > r_{tabel}$	Valid
6	0,371	0,252	$r_{XY} > r_{tabel}$	Valid
7	0,371	0,252	$r_{XY} > r_{tabel}$	Valid
8	0,162	0,252	$r_{XY} < r_{tabel}$	Tidak Valid
9	0,343	0,252	$r_{XY} > r_{tabel}$	Valid
10	0,203	0,252	$r_{XY} < r_{tabel}$	Tidak Valid
11	0,157	0,252	$r_{XY} < r_{tabel}$	Tidak Valid
12	0,536	0,252	$r_{XY} > r_{tabel}$	Valid
13	0,197	0,252	$r_{XY} < r_{tabel}$	Tidak Valid
14	0,389	0,252	$r_{XY} > r_{tabel}$	Valid
15	0,624	0,252	$r_{XY} > r_{tabel}$	Valid
16	0,430	0,252	$r_{XY} > r_{tabel}$	Valid
17	0,594	0,252	$r_{XY} > r_{tabel}$	Valid
18	0,062	0,252	$r_{XY} < r_{tabel}$	Tidak Valid
19	0,665	0,252	$r_{XY} > r_{tabel}$	Valid
20	-0,117	0,252	$r_{XY} < r_{tabel}$	Tidak Valid
21	0,715	0,252	$r_{XY} > r_{tabel}$	Valid
22	0,675	0,252	$r_{XY} > r_{tabel}$	Valid
23	0,258	0,252	$r_{XY} > r_{tabel}$	Valid
24	0,145	0,252	$r_{XY} < r_{tabel}$	Tidak Valid
25	0,292	0,252	$r_{XY} > r_{tabel}$	Valid
26	0,244	0,252	$r_{XY} < r_{tabel}$	Tidak Valid
27	0,457	0,252	$r_{XY} > r_{tabel}$	Valid
28	0,320	0,252	$r_{XY} > r_{tabel}$	Valid
29	0,100	0,252	$r_{XY} < r_{tabel}$	Tidak Valid
30	0,571	0,252	$r_{XY} > r_{tabel}$	Valid

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis uji validitas pada tiap butir soal, didapat dari 30 soal instrumen pilihan ganda 20 butir soal diantaranya dinyatakan valid dengan hipotesis $r_{XY} > r_{tabel}$ atau $r_{XY} > 0,252$. Jenjang kognitifnya sebanyak 5 soal dari jenjang kognitif C1, sebanyak 6 soal dari jenjang kognitif C2, sebanyak 5 soal dari jenjang kognitif C3 dan sebanyak 4 soal dari jenjang kognitif C4.

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui sejauh mana suatu pengukuran dapat memberikan hasil yang sama jika dilakukan pengukuran kembali. Uji reliabilitas menggunakan rumus KR-21. Kriteria yang digunakan jika nilai r_{11} yang didapat lebih besar dari r_{tabel} , maka instrumen penelitian tersebut dinyatakan reliabel. Uji reliabilitas menggunakan persamaan:

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{M(k-M)}{kV_t} \right] \quad (11)$$

dengan:

r_{11} = reliabilitas instrumen penelitian

k = jumlah butir soal/pertanyaan

M = nilai rata-rata

V_t = varians total

Hasil perhitungan reliabilitas instrumen tes soal pilihan ganda menggunakan taraf signifikan 5% selanjutnya akan diinterpretasikan dengan kategori nilai r pada tabel 3.5 berikut:

Tabel 3.5 Interpretasi uji reliabilitas

Koefisien korelasi	Interpretasi
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

(Arikunto, 2013)

Hasil Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk menentukan apakah butir soal instrumen yang diujikan pada siswa reliabel dalam memberikan kemampuan kognitif siswa. Untuk menguji reliabilitas data hasil penelitian yang telah terkumpul, peneliti melakukan perhitungan manual menggunakan rumus *Kuder-Richadson* (KR-21).

Pengambilan keputusan uji reliabilitas instrumen soal yaitu $r_{11} > r_{tabel}$ maka instrumen soal tersebut reliabel. Berdasarkan hasil perhitungan uji reliabilitas soal didapat nilai $r_{11} = 0,619$ sedangkan $r_{tabel} = 0,252$ dengan taraf

signifikan 5%, sehingga $0,619 > 0,252$ dapat disimpulkan bahwa instrumen soal tersebut reliabel. Selanjutnya hasil perhitungan uji reliabilitas soal diinterpretasikan terhadap tabel interpretasi uji reliabilitas dengan kategori sebagai berikut:

Tabel 3.6 Hasil Interpretasi Uji Reliabilitas

r_{11}	r_{tabel}	Kesimpulan	Koefisien korelasi	Kategori
0,619	0,252	$r_{11} > r_{tabel}$	$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi

Berdasarkan pada tabel 3.6, hasil r_{11} lebih besar dari r_{tabel} maka instrumen soal tersebut reliabel dan layak dijadikan instrumen penelitian untuk kelas sampel. Selanjutnya diinterpretasikan pada tabel interpretasi uji reliabilitas berada di rentang $0,60 < r_{11} \leq 0,80$ dengan katogeri tabel interpretasi uji reliabilitas yaitu tinggi.

2. Teknik analisis data yang telah terkumpul dan sudah dilakukan pengujian pada kelas sampel untuk diteliti terhadap peningkatan kemampuan kognitif dianalisis menggunakan:

a. Uji Prasyarat

- **Uji normalitas**

Uji normalitas dilakukan sebagai uji prasyarat untuk menentukan uji hipotesis apa yang akan digunakan untuk mengolah data. Uji normalitas yang digunakan adalah *Uji Kolmogorov-Smirnov* dengan langkah penyelesaian:

Tabel 3.7 Rumus Uji Kolmogorov-Smirnov

No	x_i	f_o	f_{kum}	$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$	L_z	F_p	$ L_z - F_p $
1							
2							
...							
dst							

(Cahyono, 2015)

dengan:

x_i = nilai pada data

f_o = frekuensi awal

f_{kum} = penjumlahan tiap frekuensi

Z_i = transformasi dari angka ke notasi pada distribusi normal

L_z = probabilitas kumulatif normal (luas Z_i ke kiri)

F_p = probabilitas kumulatif empiris ($F_{kum}/\sum f$)

Hasil pengolahan data dengan menggunakan taraf signifikan 5%, kriteria hasil pengujiannya jika $|L_z - F_p|$ terbesar < nilai kritis kolmogorov – smirnov maka data terdistribusi normal.

- Uji homogenitas

Setelah data diolah dengan uji normalitas dan terdistribusi normal selanjutnya dilakukan uji homogenitas untuk membandingkan dua kelompok/dua kelas tersebut apakah homogen ataupun tidak. Persamaan uji homogenitas:

$$F = \frac{s_b^2}{s_k^2} \quad (12)$$

dengan:

s_b = varians besar

s_k = varians kecil

Hipotesis pada uji homogenitas dapat ditulis seperti:

$H_o : s_b^2 = s_k^2$

$H_i : s_b^2 \neq s_k^2$

Jika hasil dari nilai F lalu dibandingkan dengan F tabel menggunakan derajat kebebasan pembilang dan penyebut (d_{k1} dan d_{k2}) menunjukkan hasil $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka data tersebut homogen.

b. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk melihat apakah hipotesis/dugaan yang di uji coba ditolak atau diterima untuk menarik kesimpulan dari populasi yang diteliti berdasarkan data yang diperoleh dari sampel penelitian. Uji statistik yang digunakan untuk mengolah data hasil penelitian menggunakan Uji t.

Uji t dapat dilakukan apabila data yang diperoleh telah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas hasilnya data terdistribusi normal dan homogen. Uji t bertujuan untuk melihat adanya perbedaan dari nilai *pretest* dan

posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan oleh peneliti. Persamaan uji t:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{SDG \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (13)$$

dengan:

\bar{X}_1 = rata-rata pada kelompok 1

\bar{X}_2 = rata-rata pada kelompok 2

n_1 = jumlah data pada kelompok 1

n_2 = jumlah data pada kelompok 2

SDG = nilai standar deviasi gabungan

Setelah nilai t hitung didapat, menentukan t tabel. Uji hipotesis yang dilakukan uji satu pihak kanan maka $t_{tabel} = t_{(1-\alpha)(db)}$ dan Kriteria pengujian dengan uji t, jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

3. Analisis data hasil *pretest* dan *posttest* menggunakan N-Gain

Analisis N-Gain digunakan untuk melihat peningkatan kemampuan kognitif siswa kelas X MIPA antara sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) pembelajaran dilakukan. Persamaan n-gain Hake:

$$gain\ score = \frac{skor\ posttest - skor\ pretest}{100 - skor\ pretest} \quad (14)$$

selanjutnya data yang telah dianalisis akan diinterpretasikan berdasarkan kriteria nilai gain seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.8 kriteria N-Gain

Indeks gain	Interpretasi
$g > 0,70$	Tinggi
$0,70 \geq g \geq 0,30$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

(Hake, 1998)

3.8 Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah yang ditempuh pada penelitian ini adalah:

1. Tahap perencanaan

Pada tahap perencanaan terdiri dari beberapa langkah yang dilakukan:

- a. Studi pendahuluan dengan observasi langsung ke sekolah untuk melihat permasalahan dan studi literatur mengenai model pembelajaran VAK
- b. Menganalisis data nilai siswa kelas X MIPA SMA Negeri 3 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2021/2022
- c. Penyusunan proposal penelitian selanjutnya melakukan bimbingan dengan pembimbing 1 dan pembimbing 2
- d. Penyusunan RPP, kisi-kisi instrumen penelitian, bahan ajar yang sesuai dengan model pembelajaran VAK, menyusun LKS VAK untuk 2x pertemuan pada kelas eksperimen, membuat lembar observasi keterlaksanaan model VAK yang akan diisi oleh observer
- e. Menyusun jadwal penelitian bersama guru pamong fisika kelas X
- f. Penentuan kelas yang akan digunakan dalam kegiatan penelitian
- g. Melakukan uji coba instrumen oleh ahli dan uji coba instrumen pada siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 3 Tasikmalaya

2. Tahap pelaksanaan

Tahapan-tahapan pelaksanaan kegiatan penelitian yaitu:

- a. Memberikan soal *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol
- b. Pemberian *treatment* menggunakan model pembelajaran VAK untuk kelas eksperimen dan model *direct instruction* untuk kelas kontrol sebanyak 2 pertemuan dengan alokasi waktu 2x30 menit setiap pertemuan
- c. Memberikan soal *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol

3. Tahap akhir

Langkah-langkah kegiatan yang dilakukan pada tahap akhir:

- a. Mengolah data yang telah didapat dan membandingkan data *pretest* dengan *posttest* menggunakan persamaan statistik untuk melihat apakah ada peningkatan kemampuan kognitif setelah diberikan *treatment* menggunakan model pembelajaran VAK

- b. Menarik kesimpulan berdasarkan data yang telah diolah
- c. Menyusun laporan akhir

3.9 Waktu dan Tempat Penelitian

Pada kegiatan penelitian yang hendak dilakukan, waktu dan tempat penelitian:

- a. Waktu penelitian akan dilakukan selama enam bulan, terhitung dari bulan Oktober 2021-April 2022, seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.9 Jadwal Penelitian

No.	Kegiatan	Waktu Penelitian							
		2021			2022				
		Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei
1.	Pengajuan Judul								
2.	Observasi ke Sekolah								
3.	Penyusunan Proposal Penelitian dan instrumen								
4.	Seminar penelitian								
5.	Revisi Proposal Penelitian								
6.	Validasi instrumen penelitian								
7.	Pelaksanaan Penelitian								
8.	Pengolahan data dan analisis data								
9.	Penyusunan Laporan								
10.	Seminar Hasil								
11.	Revisi								
12.	Sidang Skripsi								

- b. Tempat pelaksanaan penelitian di SMA Negeri 3 Tasikmalaya, Jl. Kolonel Basyir Surya No.89, Sukanagara, Kec. Purbaratu, Tasikmalaya, Jawa Barat 46196. Tepatnya penelitian akan dilakukan di dalam kelas dengan kegiatan tatap muka terbatas. Karena berdasarkan hasil wawancara kepada guru dan observasi langsung, kemampuan kognitif siswa kelas X MIPA masih tergolong rendah.