

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode *quasi experiment*, karena penelitian menggunakan kelompok subjek secara utuh dalam eksperimen yang secara alami sudah terbentuk dalam kelas dan tidak mengontrol semua variabel yang ada (Gall *et al.*, 2003: 402). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran Heuristik Vee sedangkan variabel terikatnya adalah penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah “*Nonequivalent Control-Group Design*” (Gall *et al.*, 2003: 402) artinya pengambilan kelompok tidak secara acak, terdapat kelompok pembanding, masing-masing kelompok diberi tes awal dan tes akhir dengan perlakuan yang berbeda. Desain penelitian ini sebagaimana ditampilkan dalam Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

	Pre Test	Perlakuan	Post Test
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₁	C	O ₂

Keterangan :

O₁ : Tes Awal

O₂ : Tes Akhir

X : Perlakuan pada kelas eksperimen (Pembelajaran Heuristik Vee)

C : Perlakuan pada kelas kontrol (Pembelajaran Konvensional)

Kelompok eksperimen mendapatkan perlakuan khusus, yaitu pembelajaran dengan model Heuristik Vee. Sedangkan kelompok kontrol dalam penelitian ini mendapat pembelajaran konvensional atau tanpa menggunakan model pembelajaran Heuristik Vee. Sebelum pembelajaran dilaksanakan kedua kelas diberikan tes awal dan sesudah pembelajaran diberikan tes akhir untuk melihat kemampuan siswa pada kedua kelas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa melalui analisis hasil tes penguasaan konsep (soal pilihan ganda dan peta konsep) dan tes kemampuan berpikir kritis siswa pada konsep sistem saraf sebagai akibat dari pembelajaran Heuristik Vee pada sampel penelitian.

C. Definisi Operasional

Variabel dalam penelitian ini didefinisikan secara operasional sebagai berikut:

1. Model Pembelajaran Heuristik Vee

Model Pembelajaran Heuristik Vee adalah model pembelajaran yang dirancang untuk memperoleh pemahaman bagaimana pengetahuan dibangun (dikonstruksi) dan digunakan. Model pembelajaran ini dapat membantu siswa dalam menangkap makna pembelajaran yang diberikan dengan memberikan fokus pertanyaan sebelum pembelajaran dilaksanakan, sehingga mendorong siswa untuk berpikir. Model pembelajaran Heuristik Vee dalam penelitian ini meliputi langkah-langkah yang ditempuh guru dalam mengelola proses belajar mengajar biologi.

Model pembelajaran ini terdiri atas lima tahap, yaitu: (1) orientasi, (2) pengungkapan gagasan siswa, (3) pengungkapan permasalahan/ fokus pertanyaan, (4) pengkonstruksian pengetahuan baru, dan (5) evaluasi gagasan siswa (Gowin dalam Suastra, 1996).

2. Penguasaan Konsep

Penguasaan adalah kemampuan siswa dalam menangkap materi yang disajikan dalam bentuk yang dapat dimengerti dan mampu memberikan interpretasi serta mengklasifikasikannya. Penguasaan konsep siswa dalam pembelajaran ini diukur melalui tes penguasaan konsep (pilihan ganda) dan asesmen peta konsep yang dirancang oleh siswa.

3. Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan dalam menggunakan logika untuk mendapatkan pengetahuan yang disertai pengkajian kebenaran berdasarkan pola penalaran tertentu. Dalam penelitian ini, informasi dan data mengenai kemampuan berpikir kritis siswa diperoleh dari hasil tes kemampuan berpikir kritis dengan memperhatikan delapan fungsi indikator berpikir kritis menurut Inch.

4. Efektivitas

Efektivitas dalam penelitian ini adalah keberhasilan dari pembelajaran dengan model Heuristik Vee dalam meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa pada konsep sistem saraf. Dikatakan efektif apabila penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar dengan model belajar

Heuristik Vee lebih baik daripada siswa yang tidak diajar dengan menggunakan model belajar Heuristik Vee pada taraf signifikansi lima persen.

D. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa SMA Negeri 1 Purwadadi Kabupaten Subang kelas XI IPA yang terdiri atas empat kelas paralel. Sedangkan sampel penelitiannya ialah sebanyak 2 kelas. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, karena mengambil siswa pada kelas yang memiliki prestasi akademik setara (kelompok sedang). Adapun kelas yang dipakai sebagai kelas kontrol ialah kelas XI IPA₃ yang berjumlah 39 siswa dan kelas XI IPA₂ yang berjumlah 38 siswa sebagai kelas perlakuan (eksperimen).

E. Instrumen Penelitian

1. Instrumen Pembelajaran

Dalam penelitian ini digunakan 2 jenis instrumen pembelajaran yang meliputi: RPP (Kelas Eksperimen dan Kontrol) dan Lembar Kerja Siswa.

a. RPP

Rencana pelaksanaan pembelajaran di susun berdasarkan pada model pembelajaran Heuristik Vee dan pembelajaran konvensional yang akan diterapkan di masing-masing kelas untuk dua kali pertemuan pembelajaran di kelas eksperimen dan kontrol (Lampiran A.1 dan A.2).

b. Lembar Kerja Siswa (LKS)

Lembar kerja siswa disusun agar siswa dapat melaksanakan kegiatan penyelidikan dan dapat menemukan, merumuskan, dan membangun konsep yang harus dipahami dan dikuasai pada konsep sistem saraf. Jenis lembar kerja siswa diarahkan juga untuk melatih kemampuan berpikir kritis sehingga siswa dapat merumuskan suatu kesimpulan tentang konsep yang diajarkan. Pada lembar kerja dicantumkan dasar teori, tujuan, alat, bahan, langkah percobaan, dan pertanyaan tentang masalah yang diberikan dan kesimpulan (Lampiran A.3).

2. Instrumen Pengumpul Data

Adapun instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian meliputi 10 jenis instrumen yaitu : (1) Petunjuk pembuatan peta konsep, (2) peta konsep acuan, (3) bahan tes peta konsep, (4) kisi-kisi soal tes penguasaan konsep, (5) soal tes penguasaan konsep, (6) kisi-kisi soal tes kemampuan berpikir kritis, (7) soal tes kemampuan berpikir kritis, (8) pedoman observasi, (9) angket respon siswa dan (10) pedoman wawancara guru.

a. Petunjuk Pembuatan Peta Konsep

Petunjuk Pembuatan Peta Konsep berisi langkah-langkah dalam membuat peta konsep pada pembelajaran Heuristik Vee. Petunjuk ini diberikan kepada siswa sebelum pelaksanaan pembelajaran dan saat pelaksanaan tes peta konsep di akhir pembelajaran (Lampiran B.1).

b. Peta Konsep Acuan

Peta konsep acuan merupakan standar dalam penilaian atau bahan rujukan dalam menilai peta konsep yang dibuat siswa. Peta konsep acuan disusun berdasarkan konsep-konsep kunci yang telah dibuat (Lampiran B.2).

c. Bahan Tes Peta Konsep

Bahan tes ini merupakan bahan bacaan yang berisi materi-materi tentang konsep sistem saraf yang telah dipelajari oleh siswa. Bahan tes ini akan disusun oleh siswa kedalam suatu model peta konsep sebagai interpretasi terhadap pengetahuan yang telah mereka kuasai dan miliki setelah pembelajaran dengan model Heuristik Vee (Lampiran B.3). Sebelum digunakan, alat pengumpul data tersebut diujicobakan terlebih dahulu untuk memperkirakan lamanya pengerjaan membuat peta konsep.

Peta konsep buatan siswa kemudian dianalisis menurut aturan Novak & Gowin (1984: 36) yang meliputi proposisi sah diberi skor 1, hierarki sah diberi skor 5, kaitan silang sah diberi skor 10 dan kaitan silang kurang sah diberi skor 2 serta contoh diberi skor 1. Selanjutnya peta konsep siswa dinilai berdasarkan rumus di bawah ini :

$$\text{Nilai Peta Konsep} = \text{Skor Peta Konsep Siswa}$$

$$\text{Nilai Peta Konsep Kelas} = \frac{\sum \text{Skor Peta Konsep Siswa}}{\text{Jumlah Siswa dalam Kelas}} \times 100\%$$

Selanjutnya nilai peta konsep kelas dikelompokkan berdasarkan kategori yang ditampilkan dalam Tabel 3.2 dibawah ini.

Tabel 3.2 Kategori Tafsiran untuk Nilai Peta Konsep Kelas

No	Kategori Prestasi Kelas	Interpretasi
1	0.00 – 30.00	Sangat rendah
2	31.00 – 54.00	Rendah
3	55.00 – 74.00	Sedang
4	75.00 – 89.00	Tinggi
5	90.00 – 100.00	Sangat tinggi

(Panggabean, 1996)

Sementara itu untuk menganalisis peningkatan kemampuan membuat peta konsep berdasarkan skor masing-masing kriteria peta konsep, dihitung menggunakan rumus di bawah ini :

$$\text{Nilai Kriteria Peta Konsep} = \frac{\bar{X}}{\text{SMI}} \times 100$$

keterangan :

\bar{X} = Rata-rata nilai peta konsep pada masing-masing kriteria

SMI = Skor peta konsep ideal untuk setiap kriteria

Adapun penentuan kategori Rata-rata nilai peta konsep untuk setiap kriteria, dikelompokkan berdasarkan kategori yang ditampilkan dalam Tabel 3.3 berikut ini.

Tabel 3.3 Kategori Tafsiran Rata-rata nilai untuk Kriteria Peta Konsep

No	Kategori Prestasi Kelas	Interpretasi
1	0.00 – 30.00	Sangat rendah
2	31.00 – 54.00	Rendah
3	55.00 – 74.00	Sedang
4	75.00 – 89.00	Tinggi
5	90.00 – 100.00	Sangat tinggi

(Panggabean, 1996)

d. Kisi-kisi Soal Tes Penguasaan Konsep

Kisi-kisi ini memuat rambu-rambu dalam penyusunan soal tes penguasaan konsep yang meliputi adanya indikator dan tujuan pembelajaran khusus berdasarkan silabus KTSP, dimensi pengetahuan dan jenjang taksonomi Bloom revisi, butir soal serta jawabannya (Lampiran B.4).

e. Soal Tes Penguasaan Konsep

Tes ini menggunakan tes objektif berupa soal-soal pilihan ganda (*multiple choice*) untuk mengukur tingkat penguasaan konsep siswa mengenai konsep sistem saraf yang terdiri atas 28 soal. Cara penskoran dari *multiple choice test* adalah $S = R$, artinya skor terakhir dihitung jawaban yang benar saja. Tes ini dilakukan di awal dan di akhir pembelajaran mengenai konsep sistem saraf (Lampiran B.5).

Sebelum digunakan, alat pengumpul data tersebut diujicobakan terlebih dahulu. Ujicoba dilakukan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda pokok uji.

f. Kisi-kisi Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Kisi-kisi ini memuat rambu-rambu dalam penyusunan soal tes kemampuan berpikir kritis yang meliputi adanya indikator dan tujuan pembelajaran khusus berdasarkan RPP, fungsi dan indikator berpikir kritis menurut Inch, butir soal serta jawabannya (Lampiran B.6).

g. Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Tes ini menggunakan tes objektif berupa soal-soal pilihan ganda (*multiple choice*) untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa mengenai konsep sistem saraf yang terdiri atas 22 soal. Cara penskoran dari *multiple choice test* adalah $S = R$, artinya skor terakhir dihitung jawaban yang benar saja. Tes ini dilakukan di awal dan di akhir pembelajaran mengenai konsep sistem saraf (Lampiran B.7).

Sebelum digunakan, alat pengumpul data tersebut diujicobakan terlebih dahulu. Ujicoba dilakukan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda pokok uji.

h. Pedoman Observasi

Instrumen ini digunakan untuk memperoleh informasi tentang aktivitas guru dalam mengelola pembelajaran di kelas yang menerapkan model pembelajaran Heuristik Vee dan pembelajaran konvensional di kelas kontrol. Observasi terhadap aktivitas guru dilakukan pada semua tahapan pembelajaran dari mulai kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan sampai kegiatan penutup. (Lampiran B.8 dan B.9).

i. Angket Respon Siswa

Setelah menyelesaikan tes peta konsep, tes penguasaan konsep dan tes kemampuan berpikir kritis, siswa kemudian diminta mengisi angket. Bentuk angket berupa pertanyaan dengan pilihan jawaban yang dapat merefleksikan pendapat siswa (Lampiran B.10).

Angket selanjutnya dianalisis untuk mengumpulkan informasi mengenai tanggapan siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran dengan model Heuristik Vee secara keseluruhan dengan rumus di bawah ini:

$$\% = \frac{\sum \text{siswa yang menjawab ya/tidak}}{\sum \text{seluruh siswa}}$$

Kemudian hasil perhitungan seluruh angket ditafsirkan berdasarkan Tabel 3.4 berikut ini.

Tabel 3.4 Interpretasi Angket

Persentase	Tafsiran Tanggapan Siswa
0%	Tidak ada
1 – 24%	Sebagian kecil
25 – 49%	Hampir setengahnya
50%	Setengahnya
51 – 75%	Sebagian besar
76 – 99%	Pada umumnya
100%	Seluruhnya

(Panggabean, 2000)

j. Pedoman Wawancara Guru

Pedoman wawancara guru berisi sejumlah pertanyaan yang dibagi kedalam dua bagian yang saling berkaitan, yaitu pedoman wawancara sebelum pelaksanaan pembelajaran dan pedoman wawancara setelah pelaksanaan pembelajaran. Wawancara sebelum pelaksanaan pembelajaran ditujukan untuk menggali informasi yang dibutuhkan untuk memberikan masukan bagi pelaksanaan pembelajaran. Sedangkan wawancara setelah pembelajaran bertujuan untuk menggali informasi mengenai hasil pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan (Lampiran B.11).

F. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian akan dimulai dengan tahapan persiapan, pelaksanaan penelitian, analisis data penelitian, serta laporan hasil penelitian.

Berikut uraian prosedur penelitiannya :

a. Tahap Persiapan

- 1) Melakukan studi pendahuluan meliputi kajian terhadap materi subjek, studi literatur metodologi pembelajaran Heuristik Vee dan asesmen yang memungkinkan dilakukan pada pembelajaran tersebut. Hasil studi pendahuluan berupa pokok bahasan untuk pembelajaran dan variabel penelitian.
- 2) Perumusan masalah, berdasarkan pada variabel-variabel penelitian yang ada, masalah yang diangkat dalam penelitian ini dirumuskan dan diuraikan dalam pertanyaan penelitian.
- 3) Observasi terhadap kegiatan belajar mengajar biologi di kelas dan wawancara dengan guru yang bersangkutan. Tahapan ini dilakukan untuk memperoleh informasi: a) apakah guru bersangkutan memberi perhatian pada pengetahuan awal siswa dalam merancang dan mengimplementasikan program pembelajaran, b) apa yang dilakukan guru sebelum dan sesudah melakukan pembelajaran di kelas, c) bagaimana guru menangani miskonsepsi yang dibawa siswa ke dalam kelas, d) kesulitan-kesulitan apa yang dialami guru selama mengelola pembelajaran biologi khususnya yang terkait dengan model dan asesmen pembelajaran.

- 4) Analisis konsep pada sub pokok bahasan yang telah ditetapkan. Langkah ini menghasilkan suatu analisis konsep dan urutan sub pokok bahasan.
- 5) Menganalisis penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa. Selanjutnya menentukan indikator-indikator yang akan menjadi fokus penelitian dan sekaligus juga menyiapkan bahan-bahan untuk mendukung pelaksanaan penelitian. Analisis dikaitkan dengan karakteristik materi subjek dan jenis tes untuk evaluasi kegiatan pembelajaran.
- 6) Pembuatan instrumen berupa RPP Heuristik Vee, RPP pembelajaran dengan metode konvensional, lembar kerja siswa, petunjuk pembuatan peta konsep, dan peta konsep acuan berdasarkan aturan dari Kinchin (2001). Sedangkan tes membuat peta konsep berdasarkan aturan dari Novak untuk mengungkap penguasaan konsep siswa. Soal tes penguasaan konsep disusun berdasarkan jenjang kognitif menurut Bloom revisi dan keterampilan berpikir kritis disusun menggunakan indikator berpikir kritis siswa menurut Inch. Menyusun pedoman observasi untuk menganalisis proses pelaksanaan pembelajaran Heuristik Vee di kelas eksperimen maupun pembelajaran konvensional di kelas kontrol. Menyusun angket siswa dan pedoman wawancara guru untuk melihat tanggapan siswa dan guru terhadap pelaksanaan pembelajaran Heuristik Vee.

- 7) Pelaksanaan validasi instrumen oleh dosen yang berkompeten pada bidang tersebut (dosen ahli), sebagai upaya untuk mendapatkan validitas isi instrumen.
- 8) Melaksanakan ujicoba instrumen pada kelas biologi sebanyak 1 kelas yaitu kelas XI IPA₄ yang telah menerima pembelajaran konsep sistem saraf.
- 9) Melakukan analisis terhadap kualitas instrumen dengan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), peta konsep acuan, lembar observasi, angket dan pedoman wawancara, diuji validitasnya oleh tim ahli (*judgement*), dalam hal ini diuji atau dikonsultasikan pada dosen penguji, dosen pembimbing dan guru biologi di sekolah penelitian. Kualitas tes tertulis (*paper and pencil test*) diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembedanya. Instrumen yang digunakan dalam penelitian yang berupa soal tes tertulis dan asesmen peta konsep diujicobakan untuk mendapatkan instrumen yang valid dan reliabel.

Langkah-langkah agar instrumen valid dan reliabel antara lain:

a) Uji Validitas

Menghitung validitas item butir soal dengan menggunakan program *Anates V4 Program*.

Kriteria validitas item butir soal sebagai berikut:

$$0,80 < r_{xy} \leq 1,00 = \text{sangat tinggi}$$

$$0,60 < r_{xy} \leq 0,80 = \text{tinggi}$$

$$0,40 < r_{xy} \leq 0,60 = \text{cukup}$$

$$0,20 < r_{xy} \leq 0,40 = \text{rendah}$$

$$0,00 < r_{xy} \leq 0,20 = \text{sangat rendah}$$

(Arikunto, 2009)

b) Uji Reliabilitas Soal

Menghitung reliabilitas seluruh soal tes menggunakan menggunakan program *Anates V4 Program*.

Menurut Arikunto (2005) tolak ukur untuk menafsirkan derajat keterandalan suatu tes adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5 Koefisien Reliabilitas Soal

Koefisien Reliabilitas	Keterangan
0,00 – 0,20	Hampir tidak ada
0,21 – 0,40	Derajat Keterandalan Rendah
0,41 – 0,60	Derajat Keterandalan Sedang
0,61 – 0,80	Derajat Keterandalan Tinggi
0,81 – 1,00	Derajat Keterandalan Sangat Tinggi

c) Taraf Kesukaran

Menghitung taraf kesukaran soal yaitu bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal menggunakan program *Anates V4 Program*.

Kriteria indeks kesukaran soal sebagai berikut :

$$0,00 \leq P < 0,30 = \text{soal sukar}$$

$$0,30 \leq P < 0,70 = \text{soal sedang}$$

$$0,70 \leq P < 1,00 = \text{soal mudah} \quad (\text{Arikunto, 2009})$$

d) Daya Pembeda

Menghitung daya pembeda untuk menunjukkan sejauh mana tiap butir soal mampu membedakan siswa yang menguasai bahan

dan siswa yang tidak menguasai bahan dengan menggunakan program *Anates V4 Program*.

Tabel 3.6 Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Klasifikasi Soal
0,00 – 0,20	Kurang baik
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Sangat baik

(Arikunto, 2009)

b. Analisis Validitas Hasil Uji coba Instrumen Tes

Sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur. Analisis validitas instrumen tes penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis dilakukan dengan menggunakan *Anates V4 program*. Setelah dilakukan uji reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal diperoleh hasil validitas tes sebagai berikut:

1) Penguasaan Konsep

Rekap Analisis Butir

Rata-rata	= 14,41	Reliabilitas Tes	= 0,69
Simpangan Baku	= 5,26	Butir Soal	= 28
Korelasi XY	= 0,53	Jumlah Subjek	= 44

Btr Baru	Btr Asli	D.Pembeda (%)	T.Kesukaran	Korelasi	Sign. Korelasi
1	1	41,67	Mudah	0,352	Signifikan
2	2	58,33	Sukar	0,449	Signifikan
3	3	41,67	Sedang	0,413	Signifikan
4	4	50,00	Sedang	0,450	Sangat Signifikan
5	5	66,67	Sedang	0,554	Sangat Signifikan
6	6	58,33	Sedang	0,460	Sangat Signifikan
7	7	58,33	Sedang	0,399	Signifikan
8	8	66,67	Sedang	0,559	Sangat Signifikan
9	9	58,33	Mudah	0,578	Sangat Signifikan

10	10	41,67	Sedang	0,289	-
11	11	41,67	Sedang	0,363	Signifikan
12	12	41,67	Sedang	0,379	Signifikan
13	13	41,67	Sedang	0,395	Signifikan
14	14	33,33	Sedang	0,379	Signifikan
15	15	41,67	Sedang	0,278	-
16	16	41,67	Mudah	0,381	Signifikan
17	17	33,33	Sangat Sukar	0,478	Sangat Signifikan
18	18	33,33	Sedang	0,323	-
19	19	16,67	Sedang	0,289	-
20	20	58,33	Sedang	0,434	Signifikan
21	21	58,33	Sedang	0,423	Signifikan
22	22	50,00	Sedang	0,486	Sangat Signifikan
23	23	33,33	Sangat Sukar	0,481	Sangat Signifikan
24	24	33,33	Sedang	0,386	Signifikan
25	25	16,67	Sedang	0,254	-
26	26	16,67	Sedang	0,222	-
27	27	58,33	Sedang	0,478	Sangat Signifikan
28	28	25,00	Sedang	0,236	-

Dari 28 soal yang diujicobakan, kemudian tetap diambil 28 soal tersebut sebagai soal tes yang akan digunakan dalam penelitian untuk mengukur penguasaan konsep siswa. Pengambilan soal dipilih berdasarkan taraf signifikansi dan pertimbangan kebutuhan soal pada setiap aspek dari taksonomi Bloom revisi. Jika soal tersebut tidak mencapai taraf signifikansi maka butir soal tersebut diperbaiki. Secara terperinci penentuan butir soal yang dipilih sebagai alat ukur penguasaan konsep siswa dijelaskan dalam Tabel 3.7 berikut:

Tabel 3.7 Hasil Analisis Uji Coba Tes Penguasaan Konsep Siswa

No	Butir Soal	Korelasi	Batas Signifikansi	Signifikansi	Keterangan
1	1	0,352	0,349	Signifikan	Digunakan
2	2	0,449	0,349	Signifikan	Digunakan
3	3	0,413	0,349	Signifikan	Digunakan
4	4	0,450	0,349	Sangat Signifikan	Digunakan
5	5	0,554	0,349	Sangat Signifikan	Digunakan

6	6	0,460	0,349	Sangat Signifikan	Digunakan
7	7	0,399	0,349	Signifikan	Digunakan
8	8	0,559	0,349	Sangat Signifikan	Digunakan
9	9	0,578	0,349	Sangat Signifikan	Digunakan
10	10	0,289	0,349	-	Diperbaiki
11	11	0,363	0,349	Signifikan	Digunakan
12	12	0,379	0,349	Signifikan	Digunakan
13	13	0,395	0,349	Signifikan	Digunakan
14	14	0,379	0,349	Signifikan	Digunakan
15	15	0,278	0,349	-	Diperbaiki
16	16	0,381	0,349	Signifikan	Digunakan
17	17	0,478	0,349	Sangat Signifikan	Digunakan
18	18	0,323	0,349	-	Diperbaiki
19	19	0,289	0,349	-	Diperbaiki
20	20	0,434	0,349	Signifikan	Digunakan
21	21	0,423	0,349	Signifikan	Digunakan
22	22	0,486	0,349	Sangat Signifikan	Digunakan
23	23	0,481	0,349	Sangat Signifikan	Digunakan
24	24	0,386	0,349	Signifikan	Digunakan
25	25	0,254	0,349	-	Diperbaiki
26	26	0,222	0,349	-	Diperbaiki
27	27	0,478	0,349	Sangat Signifikan	Digunakan
28	28	0,236	0,349	-	Diperbaiki

2) Kemampuan Berpikir Kritis

Rekap Analisis Butir

Rata-rata	= 8,57	Reliabilitas Tes	= 0,77
Simpangan Baku	= 4,41	Butir Soal	= 22
Korelasi XY	= 0,62	Jumlah Subjek	= 44

Btr Baru	Btr Asli	D.Pembeda (%)	T.Kesukaran	Korelasi	Sign. Korelasi
1	1	50,00	Sedang	0,392	Signifikan
2	2	66,67	Sedang	0,496	Signifikan
3	3	50,00	Sedang	0,408	Signifikan
4	4	66,67	Sedang	0,460	Signifikan
5	5	41,67	Sukar	0,482	Signifikan
6	6	58,33	Sedang	0,408	Signifikan
7	7	16,67	Sedang	0,339	-
8	8	25,00	Sedang	0,368	-
9	9	33,33	Sedang	0,347	-
10	10	50,00	Sedang	0,453	Signifikan

11	11	41,67	Mudah	0,419	Signifikan
12	12	33,33	Sedang	0,390	Signifikan
13	13	41,67	Sedang	0,417	Signifikan
14	14	25,00	Sedang	0,367	-
15	15	50,00	Sukar	0,458	Signifikan
16	16	50,00	Sukar	0,361	-
17	17	50,00	Sukar	0,470	Signifikan
18	18	50,00	Sedang	0,437	Signifikan
19	19	41,67	Sedang	0,476	Signifikan
20	20	41,67	Sedang	0,454	Signifikan
21	21	41,67	Sedang	0,390	Signifikan
22	22	25,00	Sukar	0,442	Signifikan

Dari 22 soal yang diujicobakan, kemudian tetap diambil 22 soal tersebut sebagai soal tes yang akan digunakan dalam penelitian untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Pengambilan soal dipilih berdasarkan taraf signifikansi dan pertimbangan kebutuhan soal pada setiap indikator berpikir kritis. Jika soal tersebut tidak mencapai taraf signifikansi maka butir soal tersebut diperbaiki. Secara terperinci penentuan butir soal yang dipilih sebagai alat ukur kemampuan berpikir kritis siswa dijelaskan dalam Tabel 3.8 berikut:

Tabel 3.8 Hasil Analisis Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

No	Butir Soal	Korelasi	Batas Signifikansi	Signifikansi	Keterangan
1	1	0,392	0,381	Signifikan	Digunakan
2	2	0,496	0,381	Signifikan	Digunakan
3	3	0,408	0,381	Signifikan	Digunakan
4	4	0,460	0,381	Signifikan	Digunakan
5	5	0,482	0,381	Signifikan	Digunakan
6	6	0,408	0,381	Signifikan	Digunakan
7	7	0,339	0,381	-	Diperbaiki
8	8	0,368	0,381	-	Diperbaiki
9	9	0,347	0,381	-	Diperbaiki
10	10	0,453	0,381	Signifikan	Digunakan
11	11	0,419	0,381	Signifikan	Digunakan

12	12	0,390	0,381	Signifikan	Digunakan
13	13	0,417	0,381	Signifikan	Digunakan
14	14	0,367	0,381	-	Diperbaiki
15	15	0,458	0,381	Signifikan	Digunakan
16	16	0,361	0,381	-	Diperbaiki
17	17	0,470	0,381	Signifikan	Digunakan
18	18	0,437	0,381	Signifikan	Digunakan
19	19	0,476	0,381	Signifikan	Digunakan
20	20	0,454	0,381	Signifikan	Digunakan
21	21	0,390	0,381	Signifikan	Digunakan
22	22	0,442	0,381	Signifikan	Digunakan

c. Tahap Pelaksanaan

Tahap ini meliputi pelaksanaan pembelajaran dan pengumpulan data.

Pada tahap ini pembelajaran dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran Heuristik Vee untuk kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan asesmen peta konsep, soal tes penguasaan konsep dan soal tes kemampuan berpikir kritis. Beberapa kegiatan yang dilakukan pada tahap ini antara lain:

- 1) Pemberian tes awal (pre test) pada siswa di kelas eksperimen maupun kelas kontrol untuk mengetahui penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis awal siswa.
- 2) Penugasan kepada siswa untuk mempelajari bahan yang dipelajari pada pertemuan berikutnya dengan menyajikannya dalam bentuk peta konsep untuk melihat persepsi awal siswa mengenai materi yang akan dipelajari melalui pembelajaran Heuristik Vee pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.

3) Pelaksanaan pembelajaran model Heuristik Vee pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Pembelajaran pada kelas eksperimen menggunakan 5 sintaks, seperti yang disebutkan pada definisi operasional. Adapun mekanisme pembelajarannya adalah sebagai berikut:

- a) Guru memusatkan perhatian siswa dengan menyebutkan beberapa fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan topik yang dipelajari. Contoh: Mengapa pada zaman modern ini perang terhadap narkoba semakin meningkat? Coba hubungkan dengan fungsi saraf yang kamu ketahui! Selanjutnya, mengapa penggunaan obat bius dalam dunia kedokteran harus sesuai petunjuk? Adakah menurutmu kaitannya dengan penghantaran rangsang melalui sinapsis?
- b) Guru mengarahkan siswa untuk mengungkap pengetahuannya berkaitan dengan materi yang akan dipelajari dan fenomena yang dipaparkan oleh guru melalui peta konsep yang telah dibuat oleh siswa secara perorangan melalui penugasan di rumah pada pertemuan sebelumnya. Dalam hal ini guru tidak membenarkan atau menyalahkan gagasan siswa.
- c) Guru kemudian mengajukan permasalahan yang berkaitan dengan penyelidikan yang akan dilakukan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan kunci.

- d) Selanjutnya untuk mengkonstruksi suatu gagasan baru, siswa diminta untuk melakukan penyelidikan. Penyelidikan dilakukan dalam kelompok-kelompok kerja kecil (4-5 orang) yang dipandu dengan LKS. Guru melakukan pengawasan dan memberikan bimbingan seperlunya. Guru memberikan komentar hasil observasi siswa dan selanjutnya bersama siswa membuat suatu kesimpulan.
- e) Langkah terakhir dalam pembelajaran Heuristik Vee yaitu mengevaluasi gagasan mana yang paling sesuai dalam menjelaskan fenomena yang dipelajari dan pengkonstruksian pengetahuan baru. Untuk itu siswa diminta untuk melakukan diskusi dan presentasi kelas yang dipandu oleh guru. Guru mencatat ide-ide pokok yang sesuai dengan konsepsi ilmiah. Guru juga mendiskusikan jawaban siswa yang salah. Dengan demikian, siswa dapat melihat ketidaksesuaian gagasan yang mereka miliki sebelumnya dan merestrukturisasi kembali.
- 4) Kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional, dimana guru melakukan pengajaran dengan metode pengajaran langsung dan diskusi.
- 5) Setelah pembelajaran pada kedua kelas selesai diberikan dalam 2x pertemuan pada konsep sistem saraf, guru kemudian melaksanakan asesmen peta konsep, tes penguasaan konsep dan tes kemampuan berpikir kritis.

- 6) Terakhir untuk mengetahui keterkaitan antara kemampuan membuat peta konsep dengan tes penguasaan konsep, dilakukan analisis korelasi antara penilaian dengan asesmen peta konsep dan tes penguasaan konsep siswa.

G. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan dan analisis data dilakukan terhadap sejumlah data kuantitatif dan kualitatif dan berpedoman pada pertanyaan-pertanyaan yang telah dibuat dalam penelitian. Data yang bersifat kualitatif dianalisis secara deskriptif untuk menemukan kecenderungan-kecenderungan yang muncul pada saat penelitian. Data kualitatif dari penelitian ini meliputi angket tanggapan siswa terhadap model pembelajaran Heuristik Vee dan hasil wawancara guru sebelum dan setelah melaksanakan pembelajaran Heuristik Vee dalam rangka meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa. Adapun data kuantitatif berupa: skor tes awal, tes akhir dan gain, serta hasil tes peta konsep siswa dan analisis korelasinya dengan hasil tes penguasaan konsep siswa. Data kuantitatif yang terkumpul dianalisis dengan uji statistik.

Pengolahan data penelitian diawali dengan uji statistik berupa uji normalitas dan uji homogenitas (Sudjana, 2005) yang merupakan syarat sebelum uji-z. Uji normalitas dan homogenitas keduanya dilakukan dengan menggunakan program statistik (*SPSS windows versi 18.0*).

Adapun untuk mengetahui kategori peningkatan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan setelah pembelajaran, dihitung dengan menggunakan rumus gain skor ternormalisasi:

(Archambault, 2008)

Keterangan :

S_{pre} = Skor pretes
 S_{pos} = Skor postes
 S_{maks} = Skor maksimum

Tabel 3.9 Kategori N-gain Ternormalisasi untuk Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berpikir Kritis

Kategori	N-gain
Sangat rendah	$\geq 0,20$
Rendah	0,21-0,40
Sedang	0,41-0,60
Tinggi	0,61-0,81
Sangat tinggi	0,81-1,00

(Meltzer dalam Mashudi, 2002)

Untuk data normal dan homogen digunakan uji statistik parametrik untuk melihat perbedaan hasil tes antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji-z :

dengan :

\bar{x}_1 : rerata tes kelas eksperimen

\bar{x}_2 : rerata tes kelas kontrol

σ : standar deviasi sampel penelitian

S_1 : standar deviasi hasil tes kelas eksperimen

S_2 : standar deviasi hasil tes kelas kontrol

n_1 : jumlah sampel kelas eksperimen

n_2 : jumlah sampel kelas kontrol

(Sudjana,2005)

Sedangkan untuk data yang tidak berdistribusi normal, pengujiannya menggunakan uji statistik non parametrik pengganti uji-z yaitu uji statistik *U Mann-Whitney*. Langkah-langkah pengujian *U Mann-Whitney* adalah sebagai berikut:

1. Susun data berdasarkan peringkat. Berikan indeks a untuk kelompok eksperimen dan indeks b untuk kelompok lainnya (kelompok kontrol).
2. Lebih dahulu cari nilai U dengan menggunakan rumus:

$$U = n_a n_b + \frac{1}{2} n_a (n_a + 1) - \sum R_a$$

3. Selanjutnya, cari nilai z dengan menggunakan rumus:

4. Setelah mendapat nilai z, lalu bandingkan dengan tabel p pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan tentukan nilainya.

5. Tolak H_0 jika $Z_{hitung} > p_{tabel}$.

6. Atau dapat juga menggunakan program statistik (*SPSS windows versi 18.0*).

(Siegel, 1992: 151-154)

Sementara itu untuk melihat hubungan antara kemampuan membuat peta konsep dengan penguasaan konsep siswa maka perlu dilakukan perhitungan koefisien korelasi. Menurut Sudjana (2005) bahwa analisis korelasi merupakan studi yang membahas hubungan antara variabel-variabel, sedangkan ukuran yang dipakai untuk mengetahui derajat hubungan tersebut dinamakan koefisien korelasi. Koefisien korelasi itu sendiri menunjukkan tingkat asosiasi (Siegel, 1997). Penentuan koefisien korelasi antara kemampuan membuat peta konsep dengan penguasaan konsep siswa dilakukan dengan menggunakan teknik korelasi menurut *Rank Spearman* karena data tidak berdistribusi normal dan homogen, dengan rumus sebagai berikut.

Korelasi menurut Rank Spearman

$$r_s = \frac{\sum x^2 + \sum y^2 - \sum d_i^2}{2\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}}$$

(Siegel, 1997: 260)

dengan :

- r_s = koefisien korelasi *ranks spearman*
- x = skor kemampuan dalam membuat peta konsep
- y = skor penguasaan konsep
- d_i = selisih rangking antara variabel $x - y$

Adapun pedoman untuk menginterpretasikan nilai koefisien korelasi yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 3.10 berikut ini.

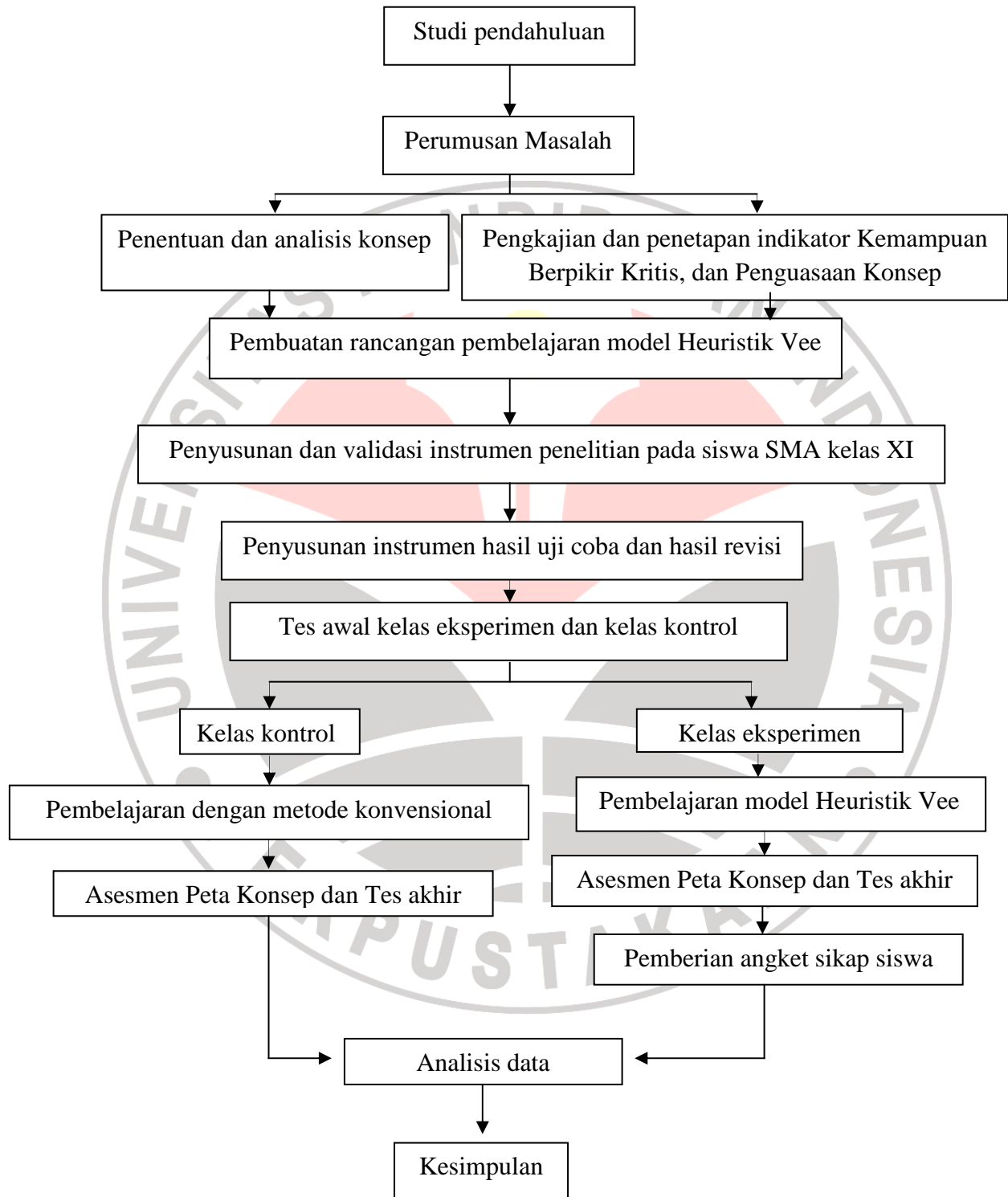
Tabel 3.10 Interpretasi nilai r_s

r_s	Interpretasi
0	Tidak berkorelasi
0.01 – 0.20	Sangat rendah
0.21 – 0.40	Rendah
0.41 – 0.60	Agak rendah
0.61 – 0.80	Cukup
0.81 – 0.99	Tinggi
1	Sangat tinggi

Usman, 1995: 2001)

H. Alur Penelitian

Alur penelitian yang dilaksanakan digambarkan dengan bagan berikut.



Gambar.3.1 Alur Penelitian