

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Definisi Operasional

Profil beban kognitif siswa SMA wilayah Bandung merupakan deskripsi hasil pengukuran tiga komponen beban kognitif. Komponen beban kognitif terdiri dari, (1) beban kognitif instrinsik (*Intrinsic Cognitive Load/ ICL*), yang digambarkan oleh kemampuan menerima dan mengolah informasi (MMI) siswa; (2) beban kognitif ekstrinsik (*Extrinsic Cognitive Load/ ECL*), yang digambarkan oleh usaha mental (UM) siswa; dan (3) beban kognitif konstruktif (*Germane Cognitive Load/ GCL*), yang digambarkan oleh hasil belajar (HB) siswa.

Hasil pengukuran dideskripsikan dalam bentuk hubungan antara usaha mental (UM) dengan kemampuan menerima dan mengolah informasi (MMI) siswa, kemampuan menerima dan mengolah informasi (MMI) dengan hasil belajar (HB) siswa, dan usaha mental (UM) dengan hasil belajar (HB) siswa.

1 Kemampuan menerima dan mengolah informasi

Kemampuan menerima dan mengolah informasi merupakan skor yang diperoleh dari jawaban lembar kerja yang diberikan setiap guru selesai mengajar. Lembar kerja berisi pertanyaan berstruktur tentang materi sistem syaraf untuk menguji kemampuan menerima dan mengolah informasi siswa yang diberikan oleh guru.

2 Usaha mental siswa

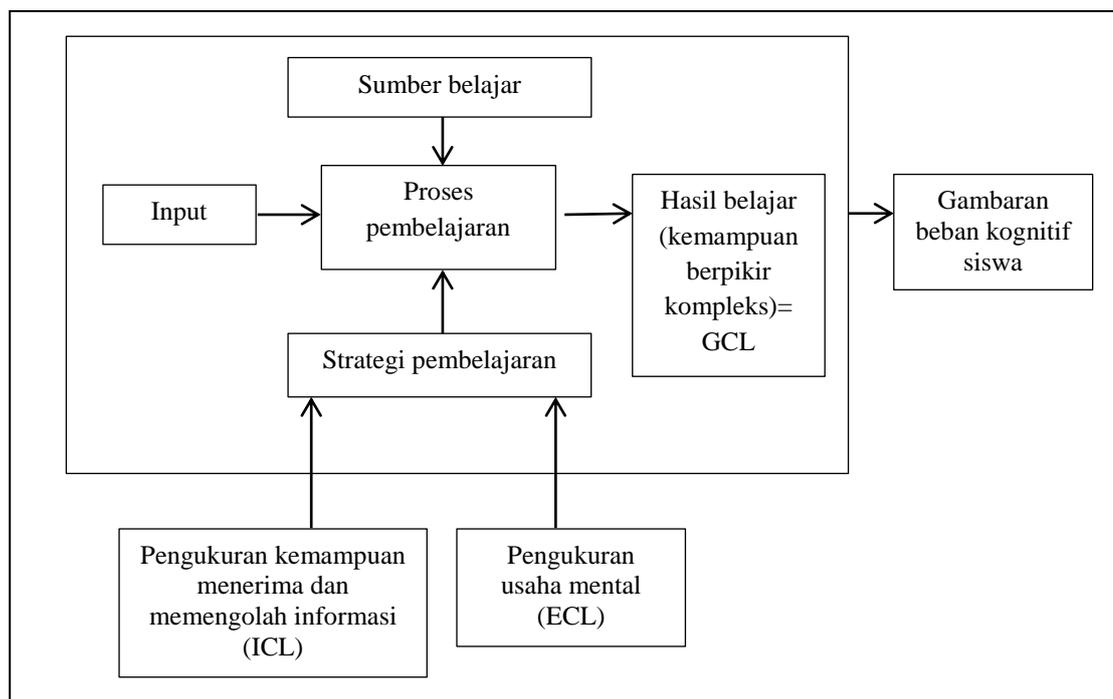
Usaha mental siswa merupakan skor yang diperoleh dari jawaban lembar kuisioner yang diberikan setiap guru selesai mengajar. Lembar kuisioner berisi pertanyaan-pertanyaan yang bertujuan untuk mengkaji ada tidaknya kesulitan siswa dalam memahami materi ajar, dan mengkaji kesesuaian strategi mengajar dengan materi ajar (sistem syaraf) yang disampaikan pada siswa.

3 Hasil belajar siswa

Hasil belajar siswa merupakan skor yang diperoleh dari hasil ulangan akhir pada materi sistem syaraf.

B. Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Adapun desain yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1. Pada suatu proses pembelajaran, terdapat beberapa bagian yang memengaruhi keberlangsungan prosesnya. Siswa yang disebut input akan diproses dalam pembelajaran yang di dalamnya dipengaruhi oleh strategi pembelajaran dan sumber belajar. Pada proses tersebut siswa akan menerima berbagai informasi yang kemudian akan diolah dengan usaha mentalnya masing-masing. Setelah selesai mengikuti proses pembelajaran, maka diperoleh hasil belajar berupa siswa yang mengalami perubahan (Gambar 3.1).



Gambar 3.1. Desain penelitian pada setiap sekolah

Oleh karena itu, untuk mengkaji hubungan antara kemampuan menerima dan mengolah informasi, usaha mental, serta hasil belajar siswa, dilakukanlah

Hernita, 2015

*PROFIL BEBAN KOGNITIF SISWA SMA WILAYAH BANDUNG
PADA PEMBELAJARAN KONSEP SYARAF*

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

penelitian dengan cara memberikan lembar kerja dan lembar kuisioner kepada siswa saat proses pembelajaran yang berlangsung. Pembelajaran dilakukan di kelas XI materi sistem syaraf yang menggunakan kurikulum 2013. Kemudian, skor dari lembar kerja dan lembar kuisioner dianalisis dengan membandingkan skor yang ada pada hasil belajar yang diperoleh dari nilai ulangan akhir siswa. Dari hasil pengolahan skor siswa, maka akhirnya akan tergambar beban kognitif siswa selama pembelajaran dan pola pembelajaran yang memberikan efek penerimaan dan pengolahan informasi, usaha mental, serta hasil belajar siswa untuk menuntaskan pembelajaran tersebut.

C. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah seluruh beban kognitif siswa pada pembelajaran biologi kelas XI IPA yang ada di semua SMA Negeri di wilayah Bandung yang dijadikan sebagai sekolah mitra dalam kegiatan PPL kependidikan Biologi. Sampel sekolah yang menjadi tempat penelitian diambil 30% dari SMA Negeri di wilayah Bandung yang dijadikan sebagai sekolah mitra dalam kegiatan PPL kependidikan Biologi. Tiga puluh persen SMA Negeri tersebut ditentukan dengan teknik *random sampling*, kemudian SMA Negeri yang terpilih menjadi sampel dalam penelitian ini adalah SMA Negeri 1 Lembang, SMA Negeri 6, 9, 11 dan 19 Bandung. Siswa yang dijadikan sampel penelitian diambil secara *cluster sampling* di masing-masing sekolah.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data terdiri dari:

1 Lembar kerja

Lembar kerja digunakan untuk mengukur kemampuan menerima dan mengolah informasi siswa selama proses pembelajaran dan diberikan setelah siswa selesai menerima informasi dalam pembelajaran. Lembar kerja berisi pertanyaan berstruktur untuk menguji kemampuan menerima dan mengolah informasi siswa yang diberikan oleh guru. Pertanyaan yang terdapat dalam lembar kerja ini terdiri dari tiga komponen utama, yaitu komponen analisis informasi, integrasi dan aplikasi.

Hernita, 2015

**PROFIL BEBAN KOGNITIF SISWA SMA WILAYAH BANDUNG
PADA PEMBELAJARAN KONSEP SYARAF**

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

Pertanyaan dinilai dari yang sederhana sampai dengan yang kompleks (Brunken, *et al.*, 2010) berdasarkan standar pengolahan informasi dari Marzano (1993). Skala penilaian yang digunakan mulai dari 0-3 dilihat dari tingkat kompleksitas jawaban yang diberikan siswa. Skor kemampuan analisis dikonversi dalam bentuk kualitatif dengan merujuk pada kategorisasi dari Arikunto (2012).

Berikut ini adalah kisi-kisi instrumen untuk merangkum data kemampuan menerima dan mengolah informasi serta rubrik penilaian yang digunakan untuk mendapatkan skor.

Tabel 3.1. Kisi-kisi instrumen menerima dan mengolah informasi

<i>Task complexity</i>	Pertemuan	Pertanyaan	Nomor soal
Komponen informasi	1	Menyebutkan jenis-jenis neuron berdasarkan struktur dan fungsinya.	1
		Menyebutkan bagian-bagian sel syaraf.	2
	2	Menyebutkan perbedaan gerak sadar dan gerak refleks.	1
		Menyebutkan fungsi sumsum tulang belakang.	2
Integrasi informasi	1	Menjelaskan mekanisme penjalaran impuls dari satu sel syaraf ke sel syaraf berikutnya.	3
	2	Menjelaskan mekanisme penjalaran impuls pada gerak sadar dan gerak refleks.	3
Aplikasi informasi	1	Menyebutkan bagian neuron yang rusak pada kondisi orang yang refleks tidak dapat menarik tangan dari bara api.	4
	2	Menjelaskan mekanisme melihat pada saat gerak refleks mengedip.	4

Kisi-kisi soal yang terangkum dalam Tabel 3.1 merupakan kisi-kisi yang digunakan untuk mengembangkan soal dalam lembar kerja. Soal-soal yang dikembangkan disesuaikan dengan strategi di masing-masing sekolah.

Tabel 3.2. Rubrik penskoran instrumen menerima dan mengolah informasi

Soal Nomor	Jawaban	Skor
1	Jawaban benar dan lengkap	3
	Jawaban benar tetapi hanya terjawab 2	2
	Jawaban benar tetapi hanya terjawab 1	1
	Jawaban seluruhnya salah	0
2	Jawaban benar dan lengkap	3
	Jawaban benar tetapi hanya terjawab 2	2
	Jawaban benar tetapi hanya terjawab 1	1
	Jawaban seluruhnya salah	0
3	Jawaban keseluruhan tepat dan jelas	3
	Jawaban tepat tetapi kurang jelas	2
	Jawaban kurang tepat dan kurang jelas	1
	Jawaban keseluruhan salah	0
4	Jawaban keseluruhan tepat dan jelas	3
	Jawaban tepat tetapi kurang jelas	2
	Jawaban kurang tepat dan kurang jelas	1
	Jawaban keseluruhan salah	0

Rubrik pada Tabel 3.2 digunakan untuk memperoleh skor kemampuan menerima dan mengolah informasi. Skor maksimal dan minimal pada rubrik tersebut disesuaikan dengan jenis soal yang dikembangkan.

Tabel 3.3. Kategorisasi kemampuan menerima dan mengolah informasi

Skor	Skor Konversi Skala 100	Kategori Kualitatif
2,4 – 3,0	80-100	Sangat Baik
1,8 – 2,3	60-79	Baik
1,2 – 1,7	40-59	Sedang
0,6 – 1,1	20-39	Kurang
0,0 – 0,5	0-19	Sangat Kurang

(Arikunto, 2012)

Kategorisasi yang terdapat pada Tabel 3.3 digunakan untuk mengkategorikan kemampuan menerima dan mengolah informasi siswa SMA di masing-masing sekolah. Skor konversi digunakan untuk mendapatkan nilai skala 100 agar semua nilai yang didapat dalam penelitian ini mempunyai nilai dengan skala yang sama.

2 Lembar kuisisioner

Lembar kuisisioner digunakan untuk mengukur usaha mental siswa dalam mengolah informasi yang diberikan dalam pembelajaran, dan mengetahui keterkaitan strategi yang digunakan guru dengan informasi yang disampaikan dalam proses pembelajaran tersebut. Lembar kuisisioner berisi pernyataan-pernyataan yang mengungkap kesesuaian strategi mengajar dengan materi ajar yang disampaikan pada siswa dan kesulitan siswa dalam menerima dan mengolah informasi. Pernyataan yang ada dalam lembar kuisisioner merupakan *subjective rating scale* dengan skala Likert. Skala Likert terdiri dari sangat membantu (skor 1), membantu (skor 2), kurang membantu (skor 3), tidak membantu (skor 4). Semakin rendah rata-rata nilai yang didapat, semakin rendah usaha mental yang diperlukan siswa untuk memahami materi ajar. Skala penilaian yang digunakan mulai dari 1-4 dilihat dari tingkat kompleksitas jawaban yang diberikan siswa. Skor kemampuan analisis dikonversi dalam bentuk kualitatif dengan merujuk pada kategorisasi dari Arikunto (2012).

Berikut ini adalah kisi-kisi instrumen untuk merangkum data usaha mental siswa serta rubrik penilaian yang digunakan untuk mendapatkan skor.

Tabel 3.4. Kisi-kisi instrumen usaha mental

No.	Kisi-kisi kuisisioner materi sistem ekskresi	Nomor soal
1.	Penjelasan guru dan media yang digunakan saat menjelaskan jenis neuron, struktur sel syaraf, dan penjalaran impuls.	1, 2, 3,4
2.	Strategi pembelajaran yang digunakan guru dan usaha siswa dalam memahami penjalaran impuls dan gangguan pada sistem syaraf.	5,6
3.	Penjelasan guru dan media yang digunakan saat menjelaskan otak dan fungsinya	7,8,9
4.	Strategi guru dalam mengaitkan keterkaitan sistem syaraf pusat dengan proses gerak	10,11,12
5.	Strategi guru untuk mengaitkan keterkaitan organ yang terlibat dalam sistem syaraf dengan proses gerak.	13,14

Kisi-kisi instrumen yang terdapat pada Tabel 3.4 digunakan untuk mengembangkan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan strategi

pembelajaran. Pertanyaan-pertanyaan tersebut digunakan untuk mendapatkan gambaran mengenai usaha mental siswa SMA di masing-masing sekolah.

Tabel 3.5. Rubrik penskoran instrumen usaha mental

Skor	Kategori
1	Sangat membantu
2	Membantu
3	Kurang membantu
4	Tidak membantu

(Arikunto, 2012)

Rubrik pada Tabel 3.5 digunakan untuk memperoleh skor usaha mental. Skor tersebut menggambarkan tentang kemudahan siswa mengikuti proses pembelajaran dan memahami materi pembelajaran sesuai dengan strategi yang ada di masing-masing sekolah.

Tabel 3.6. Kategorisasi usaha mental

Skor	Skala Konversi 100	Kategori Kualitatif
3,41-4,00	80-100	Sangat kesulitan
2,81-3,40	60-79	Kesulitan
2,21-2,80	40-59	Sedikit kesulitan
1,61-2,20	20-39	Tidak kesulitan
1,00-1,60	0-19	Sangat tidak kesulitan

(Arikunto, 2012)

Pada Tabel 3.6, terdapat kategorisasi yang digunakan untuk mengkategorikan usaha mental siswa SMA di masing-masing sekolah. Skor konversi digunakan untuk mendapatkan nilai skala 100 agar semua nilai yang didapat dalam penelitian ini mempunyai nilai dengan skala yang sama.

3 Soal tes

Soal tes digunakan untuk mengukur ketercapaian siswa dalam memahami materi pembelajaran pada bab sistem syaraf. Soal ini digunakan untuk mendapatkan data hasil belajar siswa, sehingga dapat dihubungkan antara kemampuan analisis informasi dengan usaha mental yang ada pada siswa. Soal-

Hernita, 2015

*PROFIL BEBAN KOGNITIF SISWA SMA WILAYAH BANDUNG
PADA PEMBELAJARAN KONSEP SYARAF*

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

soal yang digunakan adalah soal-soal pilihan ganda yang mencakup standar kemampuan berpikir kompleks. Standar kemampuan berpikir kompleks yang terdapat dalam soal tes terdiri dari sembilan indikator, yaitu *abstracting*, *deduction*, *induction*, *decesion making*, *comparing*, *classifying*, *error analysis*, *constructing support*, dan *analyzing perspective*.

Tabel 3.7. Kisi-kisi instrumen hasil belajar

Indikator	Konsep							Jumlah
	Neuron	Sistem syaraf tepi	Sistem syaraf pusat	Penjalaran impuls	Bagian otak	Penyakit sistem syaraf	Sistem gerak	
<i>Abstracting</i>	2	-	-	-	-	-	-	2
<i>Deduction</i>	-	2	-	-	-	-	-	2
<i>Induction</i>	-	-	1	1	-	-	-	2
<i>decesion making</i>	-	-	-	1	1	-	-	2
<i>comparing,</i>	-	2	-	-	-	-	-	2
<i>Classifying</i>	-	2	-	-	-	-	-	2
<i>error analysis</i>	-	-	-	-	-	2	-	2
<i>constructing support</i>	-	-	-	-	-	1	1	2
<i>analyzing perspective</i>	-	-	-	-	1	1	-	2
Jumlah	2	6	1	2	2	4	1	18

Kisi-kisi soal yang ada pada Tabel 3.7 merupakan kisi-kisi yang digunakan untuk mengembangkan soal tes. Soal tes berisi konsep-konsep sistem syaraf yang dikembangkan sesuai dengan standar berpikir kompleks.

Tabel 3.8. Kategorisasi hasil belajar

Skala Konversi 100	Kategori Kualitatif
80-100	Baik sekali
66-79	Baik
56-65	Cukup
40-55	Kurang
30-39	Gagal

(Arikunto, 2012)

Kategorisasi pada Tabel 3.8 digunakan untuk mengkategorikan hasil belajar siswa SMA di masing-masing sekolah. Skor konversi digunakan untuk mendapatkan nilai skala 100 agar semua nilai yang didapat dalam penelitian ini mempunyai nilai dengan skala yang sama.

Hernita, 2015

PROFIL BEBAN KOGNITIF SISWA SMA WILAYAH BANDUNG
PADA PEMBELAJARAN KONSEP SYARAF

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

4 Pedoman wawancara

Wawancara dilakukan kepada siswa yang skor ulangan akhir siswa memiliki nilai yang berbanding terbalik dengan skor pada lembar kerja (skor ulangan akhir siswa lebih tinggi dibandingkan dengan skor pada lembar kerja atau sebaliknya).

5 Angket guru

Angket guru berisi pernyataan-pernyataan yang digunakan untuk merangkum data berupa pertimbangan guru dalam memilih strategi pembelajaran. Hasil yang diperoleh dari setiap komponen yang ada dalam angket guru adalah dalam bentuk persentase.

Tabel 3.9. Kisi-kisi instrumen angket guru

No	Kegiatan pelaksanaan pembelajaran	Pernyataan
1	Sebelum pelaksanaan pembelajaran	Saya mempertimbangkan kemampuan siswa saya ketika akan merancang strategi pembelajaran
2		Saya mempertimbangkan ketuntatasan materi ketika mengajar
3		Saya sulit mengetahui pengetahuan awal yang dimiliki siswa pada materi tertentu
4		Saya memberikan tugas awal untuk mempelajari materi yang akan disampaikan kepada siswa
5	Tahap pelaksanaan pembelajaran	Saya memberikan arahan kepada siswa ketika mereka mengalami kesulitan belajar
6		Saya memberikan siswa kesempatan bertanya tentang hal-hal yang belum dipahaminya
7		Saya menghindari siswa bertanya tentang hal-hal yang belum dipahaminya
8		Saya mengajar dimulai dari hal yang sudah diketahui siswa
9		Saya mengajar dimulai dari hal yang paling penting diketahui oleh siswa
10		Saya mengajarkan dua materi berbeda dalam satu pertemuan

Hernita, 2015

PROFIL BEBAN KOGNITIF SISWA SMA WILAYAH BANDUNG
PADA PEMBELAJARAN KONSEP SYARAF

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

No	Kegiatan pelaksanaan pembelajaran	Pernyataan
11		Saya menahan diri untuk tidak memberikan materi lain jika siswa terlihat bosan
12		Saya memberikan kesempatan siswa memahami materi sebelum berpindah ke materi lain
13		Saya melewatkan materi jika saya kurang paham terhadap materi tersebut
14		Saya sulit mengidentifikasi siswa yang mengalami kesulitan belajar
15		saya mengaitkan materi yang sedang diajarkan dengan materi pada minggu lalu
16		saya mengaitkan materi yang sedang diajarkan dengan kehidupan sehari-hari

Kisi-kisi yang terdapat pada Tabel 3.9 digunakan untuk mengembang instrumen yang di dalamnya terdapat pernyataan guru dalam mempertimbangkan penggunaan strategi pembelajaran. Strategi pembelajaran berupa strategi yang mempertimbangkan beban kognitif siswa.

6 Catatan lapangan

Catatan lapangan merupakan instrumen penelitian yang digunakan sebagai data pendukung dalam penelitian ini. Instrumen tersebut berupa video pembelajaran. Video pembelajaran digunakan untuk mengungkap strategi yang digunakan guru dan faktor-faktor lain yang berhubungan dengan kemampuan menerima dan mengolah informasi serta usaha mental siswa.

7. Pengembangan Instrumen

Semua instrumen yang telah dikembangkan sesuai dengan uraian di atas, kemudian memasuki tahapan *judgment* untuk mendapatkan hasil berupa bentuk tes yang lebih valid. Instrumen yang telah dibuat dan selesai *dijudgment*, kemudian diuji coba untuk menentukan butir soal yang baik, kurang baik, dan soal yang jelek. Menurut Arikunto (2012), analisis soal terutama dapat dilakukan untuk tes objektif. Hal ini tidak berarti bahwa tes uraian tidak dapat dianalisis,

akan tetapi memang dalam menganalisis butir tes uraian belum ada pedoman secara standar.

Berdasarkan pernyataan tersebut, maka dalam penelitian ini soal yang diuji coba merupakan soal tes pilihan ganda. Soal tes tersebut merupakan soal yang dijadikan sebagai instrumen untuk memperoleh skor hasil belajar siswa, sedangkan instrumen untuk mendapatkan skor menerima dan mengolah informasi serta usaha mental siswa hanya melalui tahapan *judgment*.

Secara teoritis, siswa dalam satu kelas merupakan populasi atau kelompok yang heterogen. Dengan demikian, maka apabila dikenai sebuah tes akan tercermin hasilnya dalam sebuah kurva normal. Sebagian besar siswa berada di daerah sedang, sebagian kecil berada di ekor kiri, dan sebagian kecil yang lain berada di ekor kanan kurva. Apabila keadaan setelah tes dianalisis tidak seperti yang diharapkan dalam kurva normal, maka tentu ada “apa-apa” dengan soal tesnya (Arikunto, 2012).

Jika hampir seluruh siswa memperoleh skor jelek, berarti bahwa tes yang disusun mungkin terlalu sukar. Sebaliknya jika seluruh siswa memperoleh skor baik, dapat diartikan tesnya terlalu mudah. Oleh karena itu, interpretasi terhadap soal tes harus dilakukan dengan sebaik-baiknya, hingga memenuhi persyaratan sebagai tes.

Adapun analisis butir soal yang dilakukan adalah tingkat kesukaran, daya pembeda, daya pengecoh, validitas dan realibilitas soal.

1. Analisis tingkat kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya, soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena di luar jangkauannya. Untuk itu, sebaiknya dalam sebuah tes ada soal yang termasuk mudah, sedang, dan sukar secara proporsional.

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menentukan tingkat kesukaran adalah sebagai berikut:

- a. Hasil tes kelompok siswa yang mempunyai skor tertinggi sampai terendah diurutkan. 27% teratas sebagai digolongkan sebagai kelompok atas, dan 27% terbawah sebagai kelompok terbawah.
- b. Satu persatu jawaban diperiksa terhadap masing-masing pokok uji dengan membuat format jawaban tes (kelompok tinggi dan rendah)
- c. Hasil di atas ditulis pada tabel analisis pokok uji
- d. Tingkat kesukaran dihitung

Adapun rumus tingkat kesukaran adalah:

$$TK = \frac{U+L}{T}$$

Keterangan:

TK : tingkat kesukaran

U : jumlah siswa dari kelompok tinggi yang menjawab benar untuk tiap soal

L : jumlah siswa dari kelompok rendah yang menjawab benar untuk tiap soal

T : jumlah seluruh siswa dari kelompok tinggi dan kelompok rendah

Klasifikasi tingkat kesukaran soal yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Soal dengan tingkat kesukaran 0,00 – 0,30 adalah soal sukar
- b. Soal dengan tingkat kesukaran 0,31 – 0,70 adalah soal sedang
- c. Soal dengan tingkat kesukaran 0,71 – 1,00 adalah soal mudah

2. Daya pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang pandai (berkemampuan rendah) (Arikunto, 2012). Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi, yang berkisar antara 0,00 – 1,00. Bedanya, pada indeks diskriminasi mengenal tanda negatif (-). Tanda negatif pada indeks diskriminasi digunakan jika soal tersebut “terbalik” menunjukkan kualitas siswa, yaitu siswa pandai disebut kurang, dan sebaliknya. Soal yang dapat dijawab benar oleh siswa pandai dan kurang pandai dikatakan tidak baik karena tidak

Hernita, 2015

*PROFIL BEBAN KOGNITIF SISWA SMA WILAYAH BANDUNG
PADA PEMBELAJARAN KONSEP SYARAF*

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

memiliki daya pembeda. Demikian pula jika semua siswa tidak dapat menjawab dengan benar. Soal yang baik adalah soal yang dapat dijawab benar oleh siswa yang pandai saja (Arikunto, 2012).

Langkah-langkah untuk menentukan daya pembeda sama dengan langkah menentukan tingkat kesukaran, yang membedakan hanya rumusnya. Rumus yang digunakan untuk mengetahui daya pembeda tiap soal adalah:

$$DP = \frac{U-L}{\frac{1}{2}T}$$

Keterangan:

DP : Daya pembeda

U : jumlah siswa dari kelompok tinggi yang menjawab benar untuk tiap soal

L : jumlah siswa dari kelompok rendah yang menjawab benar untuk tiap soal

T : jumlah seluruh siswa dari kelompok tinggi dan kelompok rendah

Klasifikasi daya pembeda yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Daya pembeda 0,00 – 0,20 : jelek
- b. Daya pembeda 0,21 – 0,40 : cukup
- c. Daya pembeda 0,41 – 0,70 : baik
- d. Daya pembeda 0,71 – 1,00 : baik sekali

3. Efektivitas daya pengecoh

Analisis pengecoh bertujuan menemukan pengecoh yang kurang berfungsi dengan baik pada bentuk pokok uji pilihan ganda. Caranya adalah dengan menghitung banyaknya *testee* yang memilih pilihan jawaban a, b, c dan d atau yang tidak memilih pilihan manapun. Dalam istilah evaluasi disebut omit, disingkat 0.

Pola jawaban soal dapat ditentukan apakah pengecoh berfungsi sebagai pengecoh dengan baik atau tidak. Pengecoh yang tidak dipilih sama sekali oleh *testee* berarti bahwa pengecoh itu jelek, terlalu menyolok dan menyesatkan. Sebaliknya sebuah distraktor dapat dikatakan berfungsi dengan baik jika distraktor tersebut mempunyai daya tarik besar bagi siswa yang kurang memahami konsep atau kurang menguasai bahan. Dengan melihat pola jawaban

soal, dapat diketahui: (1) taraf kesukaran soal, (2) daya pembeda soal, dan (3) baik dan tidaknya distraktor.

Sesuatu distraktor dapat ditentukan dengan tiga cara:

- a. Diterima, karena sudah baik
- b. Ditolak, karena tidak baik dan
- c. Ditulis kembali, karena kurang baik

Ciri-Ciri pengecoh yang baik:

- 1) Ada yang memilih, khususnya dari kelompok bawah
- 2) Dipilih lebih banyak oleh kelompok rendah daripada kelompok tinggi
- 3) Jumlah pemilih kelompok tinggi pada pengecoh itu tidak menyamai jumlah kelompok tinggi yang memilih kunci jawaban
- 4) Paling sedikit dipilih oleh 5% pengikut tes

4. Validitas

Sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang seharusnya diukur (Anderson, 1975; dalam Arikunto, 2012: 80). Validitas sebuah tes dapat diketahui dari hasil pemikiran dan hasil pengalaman. Dari hasil pemikiran, akan diperoleh validitas logis (*logical validity*), dan dari hasil pengamatan akan diperoleh validitas empiris (*empirical validity*). Validitas logis mencakup validitas isi dan validitas konstruksi, sedangkan validitas empiris mencakup validitas sekarang dan validitas prediksi.

Pada analisis ini, validitas yang dicari adalah validitas butir soal atau validitas item. Sebuah soal dikatakan valid apabila soal tersebut mempunyai dukungan yang besar terhadap skor total. Dengan kata lain dapat dikemukakan bahwa sebuah item memiliki validitas yang tinggi jika skor pada item mempunyai kesejajaran dengan skor total. Kesejajaran ini dapat diartikan dengan korelasi sehingga untuk mengetahui validitas item digunakan rumus korelasi. Adapun rumus korelasi untuk menghitung validitas adalah sebagai berikut.

Hernita, 2015

**PROFIL BEBAN KOGNITIF SISWA SMA WILAYAH BANDUNG
PADA PEMBELAJARAN KONSEP SYARAF**

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

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

Keterangan:

$\sum X$ = jumlah skor seluruh siswa ada item tersebut

$\sum Y$ = jumlah skor total seluruh siswa pada tes

N = Jumlah seluruh siswa

X = skor tiap siswa pada item tersebut

Y = skor total tiap siswa

π_{XY} = koefisien korelasi (validitas item)

Adapun interpretasi dari nilai koefisien korelasi atau indeks validitas adalah:

- 0,00 – 0,19 : sangat rendah
- 0,20 – 0,39 : rendah
- 0,40 – 0,59 : cukup
- 0,60 – 0,79 : tinggi
- 0,80 – 1,00 : sangat tinggi

5. Reliabilitas

Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf reliabilitas yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Reliabilitas berhubungan dengan konsistensi soal dalam memberikan hasil pengukuran.

Ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan hasil tes tidak ajeg atau tetap, diantaranya: (1) perubahan penguasaan siswa karena lupa atau karena belajar, (2) tugas atau pertanyaan pada tes pertama berbeda dengan tes kedua, (3) perilaku yang diukur berbeda, (4) perubahan kesehatan dan motivasi siswa, (5) cara penilaian yang berbeda.

Reliabilitas dapat diketahui dengan menggunakan rumus korelasi *product moment Pearson* dan rumus *Spearman-Brown* :

- Rumus *product moment Pearson*

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

Hernita, 2015

PROFIL BEBAN KOGNITIF SISWA SMA WILAYAH BANDUNG
PADA PEMBELAJARAN KONSEP SYARAF

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

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara skor pada pokok uji dengan skor total

N = jumlah siswa

X = skor pada pokok uji

Y = skor total

b. Rumus *Spearman-Brown*

$$r_{11} = \frac{2(r_{xy})}{(1 + r_{xy})}$$

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara skor pada pokok uji dengan skor total

Dengan Interpretasi Indeks Reliabilitas sebagai berikut:

- Koefisien reliabilitas 0,80-1 : sangat tinggi
- Koefisien reliabilitas 0,60-0,79 : tinggi
- Koefisien reliabilitas 0,20-0,59 : rendah
- Koefisien reliabilitas 0,00-0,19 : sangat rendah

Berdasarkan uraian analisis butir soal yang dikemukakan di atas, berikut akan ditampilkan hasil analisis butir soal setelah diuji coba. Hasil analisis butir soal dalam penelitian ini dibantu dengan *software anates versi 4.0.2*.

Tabel 3.10. Hasil analisis instrumen yang telah diuji coba

Nomor Soal	Dimensi Pengetahuan	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Kualitas Pengecoh	Validitas	Keputusan
1	Abstracting	50,00% (baik)	42,11% (sedang)	A: 2- B: 16** C: 5++ D: 13--- E: 2-	0,49= cukup	Dipakai
2	Abstracting	0,00% (jelek)	63,16% (sedang)	A: 24** B: 1- C: 12--- D: 1- E: 0--	0,14= sangat rendah	Dipakai, dengan <i>option</i> pilihan D direvisi

Hernita, 2015

PROFIL BEBAN KOGNITIF SISWA SMA WILAYAH BANDUNG
PADA PEMBELAJARAN KONSEP SYARAF

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

Nomor Soal	Dimensi Pengetahuan	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Kualitas Pengecoh	Validitas	Keputusan
3.	Deduction	10,00% (jelek)	68,42% (sedang)	A: 1- B: 3++ C: 1- D: 7--- E: 26**	0,34= rendah	Dipakai, dengan <i>option</i> pilihan D direvisi
4.	Deduction	50,00% (baik)	42,11% (sedang)	A: 16** B: 10-- C: 8+ D: 3+ E: 1--	0,66= Tinggi	Dipakai
5.	Induction	50,00% (baik)	68,42% (sedang)	A: 4+ B: 2+ C: 26** D: 5- E: 1-	0,59= cukup	Dipakai
6.	Induction	20,00% (jelek)	26,32% (sukar)	A: 10** B: 17--- C: 3- D: 7++ E: 1--	0,24= rendah	Dipakai dengan bentuk stem soal direvisi
7.	Decesion making	20,00% (jelek)	81,58% (mudah)	A: 1++ B: 0-- C: 1+ D: 31** E: 5---	0,34= rendah	Dipakai, dengan <i>option</i> pilihan D direvisi
8.	Decesion making	50,00% (baik)	57,89% (sedang)	A: 2- B: 22** C: 3+ D: 6+ E: 5++	0,65= tinggi	Dipakai
9.	Comparing	40,00% (cukup)	78,95% (mudah)	A: 4-- B: 1- C: 2++ D: 30** E: 1-	0,64= tinggi	Dipakai
10.	Comparing	50,00% (baik)	44,74% (sedang)	A: 17** B: 6++ C: 5++ D: 7+ E: 3+	0,55= cukup	Dipakai
11	Classifying	0,00% (jelek)	18,42% (sukar)	A: 7++ B: 11+ C: 7** D: 1-- E: 12-	-0,1= sangat rendah	Dipakai, dengan bentuk stem soal direvisi
12	Classifying	50,00% (baik)	26,32% (sukar)	A: 14-- B: 10** C: 7++ D: 5+ E: 2-	0,61= tinggi	Dipakai
13	Error analysis	70,00% (sangat baik)	55,26% (sedang)	A: 2- B: 2- C: 8-- D: 5++ E: 21**	0,70= tinggi	Dipakai
14	Error analysis	40,00% (cukup)	50,00% (sedang)	A: 5++ B: 8- C: 19** D: 3+	0,47= cukup	Dipakai

Hernita, 2015

**PROFIL BEBAN KOGNITIF SISWA SMA WILAYAH BANDUNG
PADA PEMBELAJARAN KONSEP SYARAF**

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

Nomor Soal	Dimensi Pengetahuan	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Kualitas Pengecoh	Validitas	Keputusan
				E: 3+		
15	constructing support	40,00% (cukup)	15,79% (sukar)	A: 21--- B: 3- C: 6** D: 7++ E: 1--	0,55= cukup	Dipakai
16.	constructing support	60,00% (baik)	68,42% (sedang)	A: 4+ B: 26** C: 4+ D: 2+ E: 2+	0,64= tinggi	Dipakai
17	Analyzing perspective	40,00% (cukup)	76,32% (mudah)	A: 29** B: 1- C: 2++ D: 1- E: 5---	0,50= cukup	Dipakai
18	Analyzing perspective	10,00% (jelek)	2,63% (sangat sukar)	A: 11++ B: 10++ C: 1-- D: 1** E: 15-	0,2= rendah	Dipakai, dengan bentuk stem soal direvisi

Soal-soal yang digunakan untuk mendapatkan data hasil belajar siswa dikembangkan berdasarkan hasil analisis butir soal pada Tabel 3.10. Soal-soal yang memiliki komponen analisis yang rendah diperbaiki hingga soal dapat dikategorikan dalam soal yang baik dan dapat digunakan.

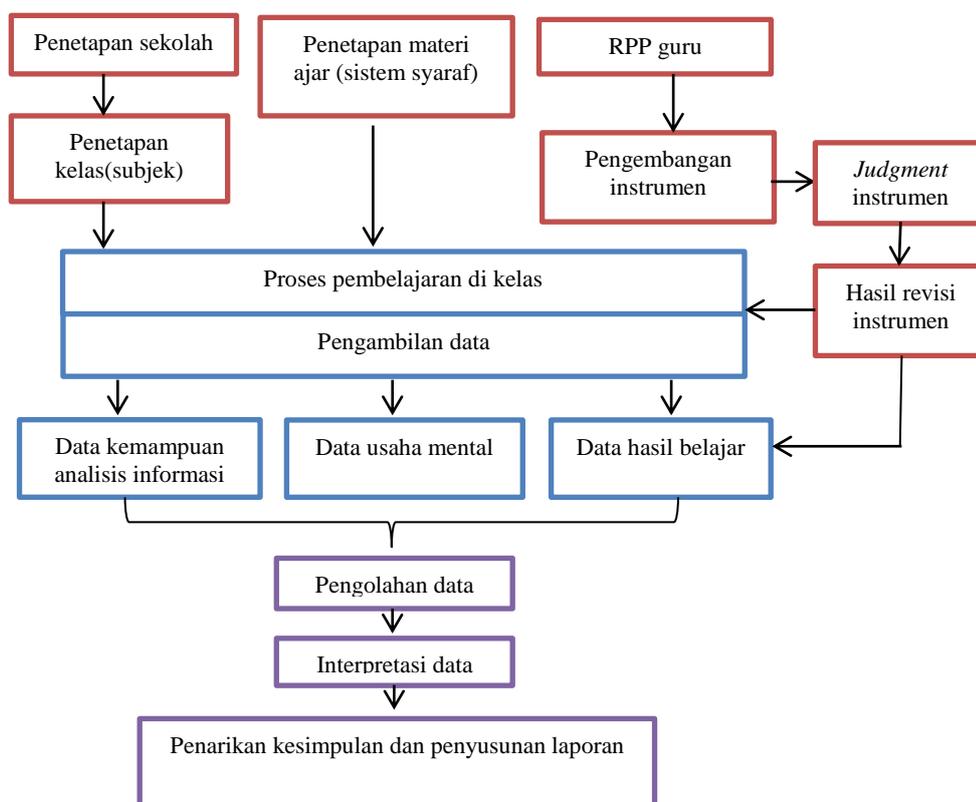
E. Prosedur Penelitian

Secara umum, penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan. Yaitu, pra-pelaksanaan, pelaksanaan, dan paska pelaksanaan. Pada tahap pra-pelaksanaan, peneliti mulai menentukan dan menetapkan sekolah yang akan menjadi sampel penelitian, penetapan kelas (subjek penelitian) dan materi ajar yang dijadikan sebagai fokus penelitian (Gambar 3.2).

Kemudian, menganalisis Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk menemukan indikator dalam pembuatan instrumen penelitian. Setelah instrumen penelitian selesai, selanjutnya dilakukan proses uji coba instrumen. Instrumen yang telah selesai diuji coba dilakukan proses analisis kelayakan instrumen melalui analisis butir soal hingga menghasilkan instrumen yang telah direvisi. Pada tahap pelaksanaan, penelitian berlanjut pada observasi proses pembelajaran di kelas. Ketika proses belajar mengajar di kelas sedang berlangsung, maka

dilakukan pengambilan data. Baik data kuantitatif berupa skor kemampuan menerima dan mengolah informasi, usaha mental dan hasil belajar serta data kualitatif berupa catatan lapangan.

Setelah semua data terkumpul, maka dilakukan proses pengolahan data dan proses interpretasi data. Selanjutnya langkah terakhir penelitian ini (paska pelaksanaan) adalah dilakukannya penyusunan laporan penelitian dalam bentuk skripsi. Untuk lebih jelasnya, prosedur dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Prosedur penelitian

F. Analisis Data

Data yang didapatkan dalam penelitian ini diperoleh dari hasil jawaban siswa pada lembar kerja, lembar kuisioner dan soal tes, jawaban siswa ketika melakukan wawancara dan deskripsi pembelajaran dari catatan lapangan serta angket guru.

Tabel 3.11. Teknik pengumpulan data

Jenis data	Jenis instrumen	Waktu penggunaan instrumen
Kemampuan menerima dan mengolah informasi siswa selama proses pembelajaran sistem syaraf.	Lembar kerja	Diberikan setelah siswa selesai mengikuti pembelajaran di kelas.
Usaha mental siswa untuk mendapatkan dan memahami materi sistem syaraf.	Lembar kuisisioner	Diberikan setelah siswa selesai mengikuti pembelajaran di kelas.
Hasil belajar siswa selama pembelajaran sistem syaraf.	Soal tes	Diberikan setelah bab sistem syaraf selesai diberikan guru.
Data pendukung yang digunakan untuk mendapatkan informasi yang memengaruhi kemampuan menerima dan mengolah informasi dengan usaha mental siswa.	Pedoman wawancara	Wawancara dilakukan kepada siswa ketika nilai hasil belajar berbanding terbalik dengan nilai lembar kerja.
Data pendukung untuk mendeskripsikan proses pembelajaran sistem syaraf.	Catatan lapangan	Ketika proses pembelajaran sedang berlangsung.
Strategi pembelajaran yang mempertimbangkan beban kognitif	Angket guru	Setelah proses pembelajaran berakhir.

Data dalam penelitian ini terbagi menjadi dua jenis, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil jawaban siswa pada lembar kerja, lembar kuisisioner, dan soal tes. Sedangkan data kualitatif diperoleh dari jawaban siswa saat wawancara dan catatan lapangan pada saat penelitian. Data yang diperoleh dalam penelitian ini kemudian dikumpulkan dan selanjutnya diolah dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1 Pengolahan data kuantitatif

Hernita, 2015

**PROFIL BEBAN KOGNITIF SISWA SMA WILAYAH BANDUNG
PADA PEMBELAJARAN KONSEP SYARAF**

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

- a. Data yang dihasilkan dari skor kemampuan menerima dan mengolah informasi, usaha mental serta hasil belajar, diinterpretasikan dengan detail berupa hubungan antara menerima dan mengolah informasi dengan hasil belajar, usaha mental dengan hasil belajar serta usaha mental dengan menerima dan mengolah informasi dari setiap kelas penelitian.
- b. Analisis data untuk melihat adanya hubungan dan besarnya hubungan kemampuan menerima dan mengolah informasi, usaha mental serta hasil belajar siswa SMA di setiap sekolah dilakukan dengan uji korelasi dan regresi. Data yang memiliki syarat normal dan homogen dianalisis menggunakan statistika parametrik, sedangkan data yang tidak normal dan tidak homogen dianalisis dengan menggunakan statistika non parametrik (Sudjana, 2002). Pengujian ini dilakukan dengan bantuan program SPSS 16 *for window*.
- c. Interpretasi hasil analisis hubungan ini selanjutnya digunakan untuk menggambarkan beban kognitif siswa dalam pembelajaran sistem syaraf.

2 Pengolahan data kualitatif

Data kualitatif yang diperoleh dalam penelitian ini diolah secara deskriptif yang kemudian hasilnya dihubungkan dengan data kuantitatif untuk mempertegaskan hasil penelitian.