

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Definisi Operasional

Agar istilah yang digunakan dalam penelitian sesuai dengan tujuan dan tidak menimbulkan kesalahpahaman, maka penulis mendefinisikan sebagai berikut:

1. Representasi Mental

Representasi mental, merupakan kemampuan mahasiswa dalam mengungkap kembali informasi-informasi yang dilihat dari tayangan video animasi. Representasi mental disajikan dalam bentuk skor kemampuan representasi mental dan pola representasi mental. Data representasi mental diperoleh dari narasi yang dibuat oleh mahasiswa dalam instrumen *CNET Protocol*.

2. Media Video Animasi

Media video berperan sebagai sumber belajar dalam pembelajaran untuk merepresentasikan secara visual terkait ketiga materi fisiologi tumbuhan yaitu Transportasi, Translokasi dan Fotosintesis dengan visualisasi berbentuk 3D sehingga memiliki kemungkinan untuk terjadinya proses pembentukan informasi yang dapat diterima oleh mahasiswa. Video animasi yang digunakan diperoleh dari salah satu sosial media yang mumpuni dengan sumber media seperti Bioflix, McGraw Hill Animation dan SymBios Soft Tech. Video animasi tersebut kemudian dimodifikasi oleh peneliti dengan dilengkapi elemen-elemen informasi dan disesuaikan dengan materi fisiologi tumbuhan sehingga memungkinkan untuk diproses agar membentuk skema kognitif mahasiswa. Sumber belajar ini kemudian digunakan oleh dosen dalam proses kegiatan belajar mengajar.

3. Beban kognitif

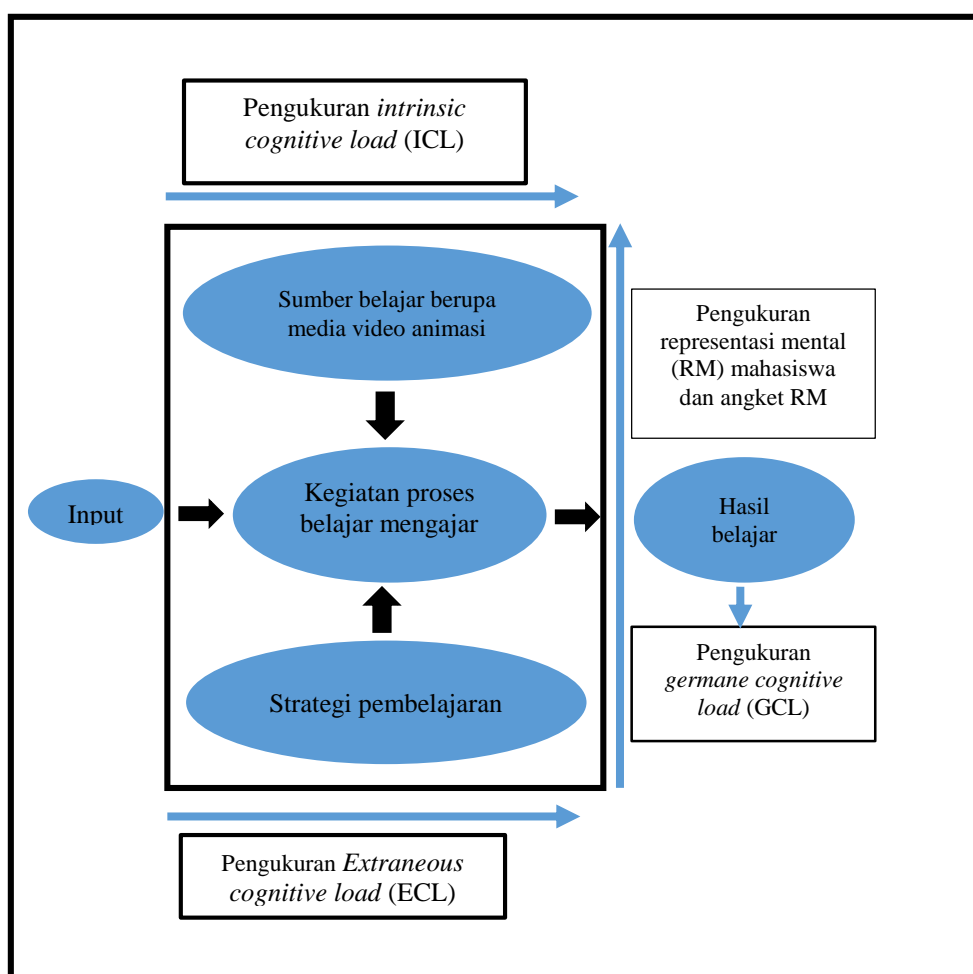
Beban kognitif merupakan suatu proses penerimaan informasi berlebih yang dilakukan oleh mahasiswa dalam memperoleh dan menerima informasi yang berhubungan dengan kapasitas memori dan ingatan siswa. Dalam hal ini, beban kognitif muncul akibat ketidakseimbangan antar komponen dalam beban kognitif yang dianalisis melalui hubungan antara ketiga komponen beban

kognitif. Tiga komponen beban kognitif dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. *Intrinsic Cognitive Load* (ICL), data diperoleh dari skor menerima dan mengolah informasi (MMI). Kemampuan menerima dan mengolah informasi (MMI) diukur menggunakan instrumen *task complexity worksheet* yang berisi pertanyaan singkat terkait dengan dimensi pemrosesan informasi (Marzano, *et al.*, 1993) berdasarkan visualisasi konsep yang ada dalam tayangan video animasi terkait dengan materi pembelajaran.
- b. *Extraneous Cognitive Load* (ECL), data diperoleh dari skor usaha mental (UM) yang dilakukan oleh mahasiswa sebagai usaha dalam memperoleh pengetahuan/informasi. Pengukuran usaha mental (UM) diperoleh dari hasil jawaban mahasiswa berdasarkan angket *subjective rating scale*. Skor pada angket didasarkan bahwa semakin rendah skor yang dipilih maka aspek tersebut semakin membantu dalam kegiatan pembelajaran.
- c. *Germane Cognitive Load* (GCL) merupakan total beban kognitif mahasiswa yang diperoleh dari skor hasil pencapaian mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran terkait dengan materi fisiologi tumbuhan. Skor pencapaian hasil belajar mahasiswa diperoleh dari jawaban mahasiswa pada soal pilihan berganda yang mengacu pada *framework* penalaran Marzano. Instrumen yang digunakan dibuat oleh peneliti dengan mengacu pada dimensi proses bernalar (Marzano, *et al.*, 1993) dengan indikator terdiri dari *comparing*, *classifying*, *induction*, *deduction*, *error analysis*, *constructing support*, *abstracting*, *analyzing perspectives* pada dimensi 3. Sedangkan indikator *decision making* dan *problem solving* pada dimensi 4. Kemudian sebelum digunakan instrumen melalui tahap judgement oleh dosen yang ahli dibidangnya, setelah itu dilakukan uji coba soal terlebih dahulu pada mahasiswa yang telah mengalami pembelajaran materi fisiologi tumbuhan.

B. Desain Penelitian

Untuk menemukan jawaban dari pertanyaan penelitian yang telah dibuat, maka ditentukan metode penelitian yang digunakan yaitu penelitian deskriptif. Metode ini digunakan untuk mendeskripsikan hasil analisis representasi mental mahasiswa berdasarkan pola *causal network* yang terbentuk ketika menyimak tayangan video animasi serta hubungannya dengan beban kognitif dalam pembelajaran Fisiologi Tumbuhan. Serta mencari faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan pola *causal network* pada representasi mental mahasiswa. Adapun desain penelitian pada penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1. Desain penelitian

Representasi mental mahasiswa diperoleh dari hasil interpretasi siswa terhadap tayangan video animasi yang dipergunakan dalam kegiatan proses belajar mengajar sebagai sumber belajar mengenai materi fisiologi tumbuhan. Kemudian selain representasi mental yang mencakup skor dan pola *causal network* yang

terbentuk, dilakukan pula pengukuran beban kognitif mahasiswa. Pengukuran meliputi proses kemampuan menerima dan mengolah informasi (ICL) dari input yang dilakukan oleh pengajar, maupun usaha mental (ECL) yang diperoleh dari strategi pembelajaran yang diterapkan. Serta pengukuran pencapaian hasil belajar (GCL) mahasiswa selama kegiatan pembelajaran. Kemudian dilakukan analisis hubungan antara representasi mental mahasiswa dengan beban kognitif. Pengukuran representasi mental dan beban kognitif mahasiswa dilakukan dengan menggunakan instrumen tes dan non tes. Instrumen tersebut diisi oleh responden, diolah dan dianalisis sesuai dengan pedoman penskoran dan rubrik penilaian yang sesuai dengan teknik analisis data.

C. Partisipan

Partisipan pada penelitian ini merupakan mahasiswa semester IV yang mengikuti perkuliahan materi Fisiologi Tumbuhan dengan jumlah sebanyak 33 mahasiswa. Partisipan ditentukan berdasarkan penelitian relevan yang telah dilakukan, dengan tujuan memperoleh karakteristik subjek penelitian yang representatif. Adapun pemilihan partisipan berdasarkan kebutuhan dan disesuaikan dengan keadaan di lokasi penelitian. Penelitian dilakukan pada salah satu Universitas di Kota Bandung, dengan waktu pelaksanaan pada bulan Maret – Juni 2018.

D. Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data penelitian, maka dalam penelitian menggunakan beberapa instrumen penelitian untuk pengumpulan data. Ialah sebagai berikut:

1. Instrumen Representasi Mental (RM)

Instrumen digunakan untuk memperoleh data berupa skor kemampuan representasi mental mahasiswa dan deskripsi representasi mental mahasiswa terhadap elemen-elemen informasi yang terdapat dalam tayangan video animasi materi Fisiologi tumbuhan. Pengukuran representasi mental menggunakan instrumen hasil modifikasi dari model representasi mental Arentz, *et.al.*, (2008) dengan CNET-Protocol yang dikembangkan oleh Rahmat, *et. al.* (2017). Dalam instrumen tersebut representasi mental mahasiswa dilihat dari kemampuan dalam

membangun hubungan kausal antar elemen informasi (*causal network*) yang terdapat pada tayangan video animasi, yang terdiri dari lima langkah pengukuran, yaitu sebagai berikut.

- a. Menentukan bagian variabel elemen informasi yang terdapat pada tayangan video animasi (*Order*)

Pada langkah pertama, dalam instrumen tulis disediakan pilihan variabel elemen informasi, kemudian responden diminta untuk memilih elemen informasi yang terdapat dalam tayangan video animasi dan mengurutkan elemen informasi yang dipilih. Responden yang dapat menentukan bagian variabel elemen informasi dengan tepat, akan memperoleh skor maksimal sebesar 9 (skala 1-9).

- b. Menentukan ketepatan urutan elemen informasi (CNET)

Pada langkah kedua, setelah responden memilih dan mengurutkan variabel elemen informasi, responden diminta untuk mengemukakan alasan/dasar pengurutan atas pengurutan elemen informasi yang telah dilakukan. Ketepatan elemen informasi ditentukan berdasarkan kesesuaian antara pengurutan elemen informasi dan alasan yang dikemukakan. Responden yang dapat mengurutkan elemen informasi dengan tepat, akan memperoleh skor maksimal sebesar 9 (skala 1-9).

- c. Menentukan jejaring atau hubungan antar elemen informasi yang terdapat pada video (*Probability parameters*)

Pada langkah ketiga, responden diminta untuk menemukan jejaring atau hubungan antar elemen informasi yang terdapat dalam tayangan video animasi. Langkah ini menunjukkan detail informasi yang diperoleh responden dari tayangan video yang kemudian direpresentasikan. Representasi tersebut akan menggambarkan profil *causal network* yang terbentuk. Responden yang dapat menemukan hubungan dan menjelaskan hubungan tersebut dengan tepat, akan memperoleh skor maksimal sebesar 9 (skala 1-9).

- d. Menentukan preferensi atau kecenderungan profil *causal network* yang terbentuk pada setiap langkah pengukuran (*Utility parameters*)

Profil *causal network* merupakan kombinasi dari hasil pengukuran pada setiap langkah, yang menggambarkan capaian *causal network* yang terbentuk.

Langkah ini merupakan akumulasi skor dari setiap langkah pengukuran dan dilakukan oleh peneliti. Preferensi *causal network* ditentukan oleh peneliti berdasarkan skor-skor yang diperoleh pada setiap langkah pengukuran. Total skor yang diperoleh digunakan sebagai nilai *utility*. Nilai *utility* kemudian digunakan untuk menentukan besarnya kemampuan representasi mental yang dihitung dalam persen. Nilai *utility* maksimal adalah 27.

- e. Menentukan kecenderungan pembentukan pola *causal network* representasi mental

Pembentukan pola *causal network* yang dibentuk oleh responden, kemudian digolongkan berdasarkan pola dasar *causal network* Ito, (2016) dengan kecenderungan hubungan jejaring kausal yang dibentuk.

2. Instrumen Beban Kognitif

Beban kognitif siswa meliputi tiga komponen, untuk itu, pengukuran beban kognitif dilakukan pada setiap komponen yang terdiri dari *Intrinsic Cognitive Load* (ICL), *Extraneous Cognitive Load* (ECL) dan *Germane Cognitive Load* (GCL). Dengan penjabaran sebagai berikut:

- a. *Task complexity worksheet* (Brunken, *et al.*, 2010) digunakan untuk mengukur kemampuan menerima dan mengolah informasi mahasiswa selama kegiatan pembelajaran terhadap tayangan video animasi. Selain itu, menggambarkan *intrinsic cognitive load* (ICL) mahasiswa. *Task complexity worksheet* berisi beberapa pertanyaan mengenai proses menerima dan mengolah informasi selama kegiatan pembelajaran. Instrumen ini dikembangkan berdasarkan empat standar pemrosesan informasi (Marzano, *et al.*, 1993), yang dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yaitu Identifikasi komponen informasi, Integrasi informasi (interpretasi informasi dan analisis relevansi informasi) dan Aplikasi informasi. Pengukuran *Task complexity worksheet* menggunakan skala penilaian dengan skor mulai dari 1-9 berdasarkan tingkat kompleksitas jawaban yang diberikan siswa.
- b. Angket *subjective rating scale* (Brunken, *et al.*, 2010) digunakan untuk mengukur usaha mental dalam memahami informasi pada tayangan video animasi. Angket *subjective rating scale* digunakan untuk menggambarkan

extraneous cognitive load (ECL) mahasiswa. Angket *subjective rating scale* berupa pernyataan-pernyataan yang menunjukkan tingkat kesulitan mahasiswa terkait informasi yang sudah didapat ketika proses kegiatan pembelajaran yang salah satunya berasal dari strategi pembelajaran yang dilakukan dosen. Jawaban mahasiswa diukur menggunakan skala penilaian 1-9 berdasarkan tingkat kesulitan yang dialami.

- c. Pencapaian hasil belajar mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran materi fisiologi tumbuhan diukur dengan menggunakan instrumen kemampuan penalaran yang merujuk pada *framework* Marzano (1993). Pengukuran ini dilakukan untuk mengukur *germane cognitive load* (GCL). Instrumen tulis untuk pencapaian hasil belajar mahasiswa pada penelitian ini berupa soal *multiple choice*.

3. Angket Representasi Mental

Angket yang digunakan bertujuan untuk mengungkap faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi representasi mental mahasiswa terhadap tayangan video animasi. Angket berisi beberapa pertanyaan, pertanyaan tersebut harus dijawab oleh siswa. Pengukuran angket menggunakan sembilan skala jawaban.

E. Teknik Pengembangan Instrumen

Instrumen yang telah dibuat, selanjutnya melalui tahap pengembangan instrumen. Proses pengembangan instrumen yaitu terdiri dari tahapan *judgement* dan uji coba instrumen. Dengan pemaparan sebagai berikut :

1. *Judgement* dilakukan oleh beberapa Dosen di Departemen Pendidikan Biologi yang memiliki keahlian terkait dengan materi pembelajaran dalam penelitian. Pengembangan instrumen ini bertujuan agar instrumen yang digunakan dapat mengukur apa yang seharusnya diukur, sehingga data yang diperoleh valid. *Judgement* dilakukan hanya pada instrumen untuk pencapaian hasil belajar mahasiswa.
2. Melakukan uji coba instrumen tes tulis pencapaian hasil belajar kepada mahasiswa yang telah mengikuti atau sedang belajar materi fisiologi tumbuhan.

3. Menganalisis hasil uji coba instrumen tes tertulis

Tujuan dilakukan uji coba instrumen penelitian adalah untuk mengetahui validitas, reabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal.

a. Validitas

Validitas terkait dengan ketepatan objek yang tidak lain adalah tidak menyimpangnya dari kenyataan. Tes dikatakan valid apabila soal dapat mengukur apa yang hendak diukur. Pengukuran validitas soal dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* Anates versi 4.0. untuk soal *multiple choice*. Kriteria validitas butir soal dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.1. Kriteria Validitas Butir Soal

R_{xy}	Keterangan
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Berkorelasi Sangat Tinggi (Soal Dipakai)
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Berkorelasi Tinggi (Soal Dipakai)
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Berkorelasi Cukup (Soal Dipakai)
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Berkorelasi Rendah (Soal Diperbaiki)
$r_{xy} \leq 0,20$	Berkorelasi Sangat Rendah (Soal Dibuang)

Guilford dalam Jihad, *et.al.* (2012)

b. Reliabilitas

Reliabilitas terkait dengan ketetapan masalah hasil tes apabila diuji kepada subjek atau orang dan soal yang sama namun waktu yang berbeda. Pengukuran reliabilitas soal dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* Anates versi 4.0. untuk soal *multiple choice*. Kriteria reliabilitas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.2. Kriteria Reliabilitas butir soal

Reliabilitas	Penafsiran
$r_{11} \leq 0,20$	Reliabilitas Sangat Rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Reliabilitas Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,70$	Reliabilitas Sedang
$0,70 < r_{11} \leq 0,90$	Reliabilitas Tinggi
$0,90 < r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas Tinggi Sekali

Guilford dalam Jihad, *et.al.* (2012)

c. Daya Pembeda

Daya pembeda dalam penelitian ini akan dihitung menggunakan Anates versi 4.0. untuk *multiple choice*. Adapun kriteria daya pembeda dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.3. Kriteria Daya Pembeda

Nilai daya pembeda	Penafsiran
$0,70 < DP > 1,00$	Sangat baik
$0,40 < DP > 0,70$	Baik
$0,20 < DP > 0,40$	Cukup
$0,00 < DP > 0,20$	Jelek
$DP > 0,00$	Sangat jelek

Russefendi dalam Jihad, *et.al.* (2012)

d. Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran dalam penelitian ini akan dihitung menggunakan Anates versi 4.0. untuk *multiple choice*.. Adapun kriteria tingkat kesukaran dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.4. Kriteria tingkat kesukaran

Nilai tingkat kesukaran	Penafsiran
$P = 0,00$	Sangat sukar
$0,00 - 0,30$	Sukar
$0,31 - 0,70$	Sedang
$0,71 - 1,00$	Rendah
$P = 7,00$	Sangat mudah

Sudjana dalam Jihad, *et.al.* (2012)

Adapun hasil rekapitulasi pengukuran uji coba instrumen pencapaian hasil belajar mahasiswa yaitu nilai validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal pada materi Transportasi dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Soal Materi Transportasi

No. soal	Daya pembeda	Tingkat kesukaran	Korelasi	Sign. Korelasi	Keterangan
1	10.00	Sedang	0.099	-	Direvisi
2	40.00	Sedang	0.398	Signifikan	Dipakai
3	0.00	Sedang	0.067	-	Direvisi
4	50.00	Sedang	0.465	Signifikan	Dipakai
5	40.00	Sedang	0.302	-	Direvisi
6	70.00	Sedang	0.476	Signifikan	Dipakai
7	40.00	Sukar	0.354	-	Direvisi
8	0.00	Sedang	-0.085	-	Direvisi
9	50.00	Sukar	0.487	Signifikan	Dipakai
10	20.00	Sukar	0.190	-	Direvisi
11	0.00	Sedang	0.155	-	Direvisi
12	70.00	Sedang	0.509	Sangat Signifikan	Dipakai
13	20.00	Sukar	0.069	-	Direvisi
14	30.00	Sedang	0.251	-	Direvisi
15	40.00	Sedang	0.313	-	Direvisi
16	30.00	Sukar	0.354	-	Direvisi
17	30.00	Sukar	0.283	-	Direvisi
18	60.00	Sedang	0.403	Signifikan	Dipakai
19	10.00	Sedang	0.062	-	Direvisi
20	20.00	Sedang	0.209	-	Direvisi

21	30.00	Sukar	0.291	-	Direvisi
22	60.00	Sedang	0.424	Signifikan	Dipakai
23	0.00	Sukar	0.075	-	Direvisi
24	60.00	Sedang	0.503	Sangat Signifikan	Dipakai
25	70.00	Sedang	0.617	Sangat Signifikan	Dipakai
Rata-rata = 9.51 ; Simpang Baku = 3.46 ; Validitas Soal = 0.53 ; Reliabilitas tes = 0.69.					

Hasil rekapitulasi uji coba analisis butir soal pada materi translokasi dapat dilihat pada tabel 3.6 berikut ini.

Tabel 3.6. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Soal Materi Translokasi

No. soal	Daya pembeda	Tingkat kesukaran	Korelasi	Sign. Korelasi	Keterangan
1	57.14	Sedang	0.464	Signifikan	Dipakai
2	28.57	Sedang	0.375	-	Direvisi
3	28.57	Mudah	0.240	-	Direvisi
4	57.14	Sukar	0.660	Sangat signifikan	Dipakai
5	57.14	Sedang	0.512	Signifikan	Dipakai
6	85.71	Sedang	0.684	Sangat signifikan	Dipakai
7	0.00	Sukar	0.026	-	Direvisi
8	57.14	Sedang	0.609	Sangat Signifikan	Dipakai
9	42.86	Sukar	0.511	Signifikan	Dipakai
10	-14.29	Sukar	-0.150	-	Direvisi
11	57.14	Sedang	0.367	-	Direvisi
12	42.86	Sukar	0.570	Sangat Signifikan	Dipakai
13	0.00	Sukar	-0.60	-	Direvisi
14	57.14	Sedang	0.416	-	Direvisi
15	42.86	Sukar	0.570	Sangat Signifikan	Dipakai
16	28.57	Sukar	0.419	-	Direvisi
17	28.57	Sedang	0.067	-	Direvisi
18	71.43	Sukar	0.652	Sangat Signifikan	Dipakai
19	28.57	Sedang	0.058	-	Direvisi
20	42.86	Sedang	0.423	-	Direvisi
Rata-rata = 6.80; Simpang Baku = 3.40 ; Validitas Soal = 0.67 ; Reliabilitas Tes = 0.80.					

Hasil rekapitulasi uji coba analisis butir soal pada materi fotosintesis dapat dilihat pada tabel 3.7 berikut ini.

Tabel 3.7. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Soal Materi Fotosintesis

No. soal	Daya pembeda	Tingkat kesukaran	Korelasi	Sign. Korelasi	Keterangan
1	57.14	Sedang	0.489	Signifikan	Dipakai
2	42.86	Sedang	0.407	-	Direvisi
3	-14.29	Mudah	-0.107	-	Direvisi
4	42.86	Sedang	0.268	-	Direvisi
5	42.86	Sedang	0.361	-	Direvisi
6	57.14	Sedang	0.491	Signifikan	Dipakai
7	71.43	Sedang	0.552	Sangat Signifikan	Dipakai
8	71.43	Sedang	0.546	Signifikan	Dipakai
9	57.14	Sedang	0.527	Signifikan	Dipakai
10	42.86	Sedang	0.375	-	Direvisi
11	57.14	Sedang	0.499	Signifikan	Dipakai

12	42.86	Sedang	0.519	Signifikan	Dipakai
13	42.86	Sedang	0.466	Signifikan	Dipakai
14	14.29	Sedang	0.288	-	Direvisi
15	42.86	Sukar	0.506	Signifikan	Dipakai
16	28.57	Sedang	0.330	-	Direvisi
17	28.57	Sedang	0.425	Signifikan	Dipakai
18	28.57	Sedang	0.404	-	Direvisi
19	71.43	Sedang	0.486	Signifikan	Dipakai
20	42.86	Sedang	0.447	Signifikan	Dipakai
Rata-rata = 8.88; Simpang Baku = 4.11; Validitas Soal = 0.60; Reliabilitas Tes = 0.75.					

Berdasarkan analisis uji coba butir soal pada Tabel 3.5, Tabel 3.6 dan Tabel 3.7, instrumen hasil belajar materi transportasi, translokasi dan fotosintesis menunjukkan beberapa soal yang harus melalui tahap revisi agar dapat digunakan pada penelitian ini. Perbaikan atau revisi tersebut meliputi redaksi kata, soal yang memiliki tingkat kesukaran tinggi dan soal yang memiliki opsi daya pembeda pada kategori jelek. Selain itu, perbaikan setiap opsi pilihan jawaban masing-masing soal yang disesuaikan dengan indikator dimensi penalaran framework Marzano.

F. Prosedur Penelitian

Secara umum, penelitian ini terdiri dalam tiga tahap, yaitu pra penelitian, pelaksanaan penelitian, dan pasca penelitian. Berikut diuraikan setiap tahapan penelitian yang dilakukan:

1. Pra Penelitian

Pada tahap pra penelitian secara berurutan meliputi kegiatan sebagai berikut.

- a. Menentukan fokus permasalahan penelitian
- b. Melakukan studi pendahuluan terkait dengan tema penelitian agar memperoleh informasi
- c. Merumuskan masalah berdasarkan hasil studi pendahuluan.
- d. Menyusun proposal penelitian berdasarkan rumusan masalah yang dibuat.
- e. Melakukan seminar proposal apabila proposal yang telah dibuat disetujui oleh dosen pembimbing untuk menguji kelayakan penelitian.
- f. Melakukan revisi proposal sesuai dengan saran dan masukan pada saat seminar proposal.
- g. Membuat instrument penelitian melalui tahapan diskusi dengan dosen pembimbing

- h. Melakukan *judgement* dan uji coba instrumen penelitian.
- i. Melakukan revisi instrumen berdasarkan hasil *judgement* dan uji coba instrumen.
- j. Observasi tempat penelitian
- k. Pembuatan surat izin penelitian

2. Pelaksanaan Penelitian

Setelah tahap prapenelitian, kemudian penelitian dilaksanakan tahap pelaksanaan yang dilakukan sebagai berikut.

- a. Menentukan subjek penelitian
- b. Mengobservasi kegiatan pembelajaran yang menggunakan media video animasi sebagai sumber belajar
- c. Melakukan pengambilan data penelitian terkait instrumen tes dan non tes

3. Pasca Penelitian

Tahap terakhir dalam penelitian, akan dilakukan kegiatan sebagai berikut.

- a. Melakukan analisis pada seluruh data hasil penelitian yang didapatkan pada tahap pelaksanaan.
- b. Melakukan identifikasi terhadap temuan-temuan penelitian.
- c. Melakukan interpretasi dari hasil analisis data dan melakukan penarikan kesimpulan berdasarkan data dan rumusan masalah.

G. Analisis Data

Setelah data dari penelitian diperoleh, maka data tersebut dianalisis dengan menggunakan metode statistika. Adapun teknik pengumpulan data yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.8. Teknik pengumpulan data

No.	Jenis Data	Waktu Penggunaan Instrumen	Teknik Pengumpulan Data
1	Kemampuan siswa dalam merepresentasikan video animasi sebagai visualisasi untuk representasi mental mahasiswa	Setelah kegiatan pembelajaran sebelum pengukuran hasil belajar	<ul style="list-style-type: none"> • Metode tes tulis representasi mental (CNET-Protocol) • Angket representasi mental
2	Kemampuan siswa dalam menerima dan mengolah informasi	Selama kegiatan pembelajaran	Metode Tes (Task complexity worksheet)

No.	Jenis Data	Waktu Penggunaan Instrumen	Teknik Pengumpulan Data
3	Usaha mental mahasiswa dalam memahami kegiatan pembelajaran	Selama kegiatan pembelajaran	Metode non tes (Angket <i>subjective rating scale</i>)
4	Pencapaian hasil belajar mahasiswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran	Diakhir kegiatan pembelajaran	Metode Tes (Soal tes tulis berupa soal <i>multiple choice</i>)

Data yang telah dikumpulkan kemudian melalui tahapan analisis data sebagai berikut :

1. Analisis data representasi mental

Instrumen yang telah di isi oleh partisipan, dengan jawaban sesuai instrumen modifikasi dari Rahmat, dkk (2017) yang berbentuk narasi. Kemudian di analisis sesuai langkah pengukuran representasi mental terhadap tayangan video animasi untuk mendapatkan skor kemampuan representasi mental dan pola *causal network* yang terbentuk dengan mengacu pada pola dasar yang telah dikembangkan oleh Ito, (2016). Adapun teknik analisis jawaban mahasiswa dalam instrumen tulis melalui beberapa tahapan yaitu sebagai berikut:

- a. Penentuan analisis pemilihan dan pengurutan komponen elemen informasi yang dipilih oleh responden dengan membubuhkan skor berdasarkan rubrik yang ada.
- b. Penentuan alasan dasar pengurutan yang dijelaskan dalam instrumen *worksheet CNET-protocol*
- c. Penentuan Hubungan antar elemen informasi yang dibentuk oleh responden dengan memberikan skor sesuai dengan rubrik yang ada.
- d. Menentukan nilai representasi mental mahasiswa

Nilai representasi mental siswa ditentukan berdasarkan besarnya nilai *utility* yang dihitung dalam persentase, kemudian dinyatakan dalam skala 100. Angka 100 menunjukkan bahwa siswa dapat merepresentasikan 100% informasi yang diperoleh dari tayangan video animasi. Berikut ini rumus untuk menentukan nilai representasi mental siswa.

$$RM = \frac{U}{27} \times 100\%$$


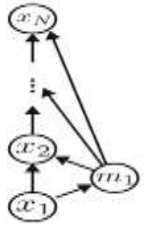
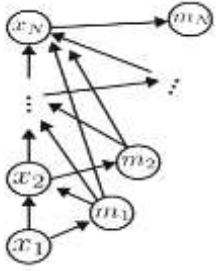
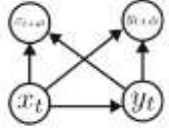
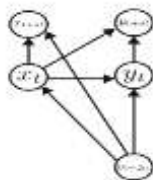
Keterangan:

RM = Representasi Mental
 U = Nilai *utility*
 27 = Nilai maksimal *utility*

e. Menggolongkan pola *causal network* yang dibentuk

Melakukan analisis pola representasi mental berdasarkan beberapa variasi pola *causal network* yang dibentuk oleh responden, variasi pola tersebut didasarkan pada CNET-Protocol yang disesuaikan dengan pola dasar dari Ito, (2016). Pola tersebut akan dijelaskan pada tabel 3.9 berikut.

Tabel. 3.9. Pola Dasar Representasi CNET-Protocol

No	Contoh Gambar	Bentuk Pola	Topological Order Causal Network
1		Markov chain	Memperlihatkan bahwa elemen informasi utama sama dengan elemen informasi lainnya, atau hanya memiliki 1 atau 2 hubungan antara elemen informasi lainnya
2		Feedback control with a single measurement	Memperlihatkan adanya 1 hubungan timbal balik pada hubungan kausal yang terbentuk, tetapi tidak terdapat hubungan timbal balik dari elemen informasi utama
3		Repeated feedback control with multiple measurement	Memperlihatkan adanya beberapa hubungan timbal balik pada hubungan kausal yang terbentuk tetapi tidak semua elemen informasi
4		Coupled Langevin equations	Memperlihatkan antara setiap elemen informasi dengan jumlah yang tidak terlalu banyak terdapat hubungan timbal balik diantaranya
5		Coupled dynamics with a time delay	Memperlihatkan hubungan kausal antara setiap elemen informasi, dengan penambahan beberapa elemen informasi yang lebih banyak.

6		<i>Complex dynamics</i>	Memperlihatkan hubungan kausal yang secara general terlihat kompleks dengan hubungan kausal pada setiap elemen informasi yang lengkap
---	--	-------------------------	---

(Ito, 2016)

2. Analisis data instrumen *Task complexity worksheet*

Analisis data ini dilakukan untuk menilai jawaban mahasiswa yang berasal dari instrumen *Task complexity worksheet* untuk mengukur kemampuan menerima dan mengolah informasi (MMI). Pengukuran dilakukan dengan menggunakan penskoran sesuai dengan jawaban yang diberikan oleh responden dengan skor maksimal 5. Penskoran tersebut menggambarkan kompleksitas jawaban mahasiswa kemudian untuk mengetahui jumlah nilai kemampuan menerima dan mengolah informasi mahasiswa maka dilakukan perhitungan dengan rumus :

$$\text{Nilai MMI} = \frac{\text{Skor yang diperoleh mahasiswa}}{\text{Skor Total}} \times 100$$

Dengan kategori perolehan nilai yang merujuk pada kategorisasi Arikunto (2013) sebagai berikut :

Tabel 3.10. Kategori perolehan nilai MMI & HB

Nilai	Kategori
100-80	Sangat baik
79-60	Baik
59-40	Sedang
39-20	Rendah
19-0	Sangat rendah

3. Analisis data angket *subjective rating scale*

Angket *subjective rating scale* yaitu digunakan untuk menggambarkan usaha mental mahasiswa ketika mengolah informasi yang diterima melalui tayangan media video animasi. Pengukuran ini menggunakan skala 1-9. Berikut ini merupakan skala pengukuran dan kategorisasi mengenai skor usaha mental mahasiswa pada tabel 3.11 dan tabel 3.12.

Tabel 3.11. Skala pengukuran *subjective rating scale* instrumen usaha mental

Skor	Kategori
1	Sangat Membantu
2	
3	Membantu
4	
5	Kurang Membantu
6	Tidak Membantu
7	
8	Sangat Tidak Membantu
9	

Adapun penilaian angket *subjective rating scale* dianalisis secara kuantitatif dengan rumus dan kategori penilaian sebagai berikut.

$$\text{Nilai UM} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Tabel 3.12. Kategorisasi angket *subjective rating scale*

Nilai	Kategori
100-80	Sangat baik
79-60	Baik
59-40	Sedang
39-20	Rendah
19-0	Sangat rendah

(Arikunto, 2013)

4. Analisis pencapaian hasil belajar mahasiswa

Penilaian hasil jawaban siswa terhadap instrument tulis yang menggambarkan *germane cognitive load* (GCL). Analisis soal sesuai dengan analisis soal *multiple choice*. Skor 1 bila benar dan 0 jika jawaban salah. Untuk mengetahui perolehan nilai maka dilakukan perhitungan sebagai berikut.

$$\text{Nilai HB} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

5. Analisis angket representasi mental mahasiswa

Analisis angket siswa bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi pola pembentukan representasi mental mahasiswa. Adapun beberapa faktor-faktor yang ditanyakan seputar tanggapan responden mengenai pengaruh penggunaan video animasi, materi yang dipahami, informasi yang ada pada video animasi, kesulitan yang dihadapi dan motivasi dalam mengerjakan

worksheet. Angket representasi mental menggunakan skala penilaian 1-9 dengan kategori berdasarkan sebagai berikut.

Tabel. 3.13. Skala penilaian angket RM

Skor	Kategori
1	Sangat Tidak Setuju
2	
3	Tidak Setuju
4	
5	Kurang Setuju
6	Setuju
7	
8	Sangat Sangat Setuju
9	

6. Analisis data secara statistika

Analisis statistik dilakukan untuk menganalisis hubungan ketiga komponen beban kognitif dan hubungan representasi mental terhadap beban kognitif. Analisis data yang digunakan berupa uji normalitas data dan analisis korelasi antara hubungan ketiga komponen beban kognitif pada ketiga materi fisiologi tumbuhan dan hubungan representasi mental dengan beban kognitif. Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan bantuan *software SPSS version 22.00 FOR Windows*.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Dasar pengambilan keputusan dalam uji normalitas yakni jika nilai probabilitas atau signifikansi lebih besar dari 0.05 ($p > 0.05$) maka data tersebut berdistribusi normal. Sebaliknya, jika nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka data tersebut tidak berdistribusi normal (Sudjana, 2007).

b. Uji Linearitas

Uji linearitas dilakukan untuk mengetahui linearitas hubungan antara kedua data yang akan di korelasikan. Dasar pengambilan keputusan dalam uji linearitas didasarkan pada nilai signifikansi *test of linearity* dengan berdasar bahwa jika nilai linearity memiliki nilai signifikansi lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$) maka data tersebut linear. Sebaliknya, jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 maka data tersebut tidak linear.

c. Analisis Korelasi

Metode Koefisien Korelasi Bivariat merupakan metode statistik yang dapat digunakan untuk menerangkan keeratan hubungan antara dua variable. (Arikunto, 2013). Uji korelasi menunjukkan hubungan antar variable beban kognitif yang ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi. Nilai korelasi (r) berkisar antar 1 sampai -1, nilai semakin mendekati 1 atau -1 berarti hubungan antara dua variabel semakin kuat, dan sebaliknya. Tanda negatif dan positif menunjukkan arah hubungan. Nilai positif menunjukkan hubungan searah dan nilai negatif menunjukkan hubungan berbanding terbalik. Apabila korelasi yang diperoleh signifikan maka dilanjutkan dengan uji regresi (Sudjana, 2007).

Tabel 3.14. Kategori koefisien korelasi

Koefisien Korelasi (r)	Interpretasi Koefisien Korelasi
1	Korelasi sempurna
Antara 0.800 sampai dengan 1.00	Korelasi sangat kuat
Antara 0.600 sampai dengan 0.800	Korelasi kuat
Antara 0.400 sampai dengan 0.600	Korelasi cukup kuat
Antara 0.200 sampai dengan 0.400	Korelasi rendah
Antara 0.000 sampai dengan 0.200	Korelasi sangat rendah
0	Tidak ada korelasi

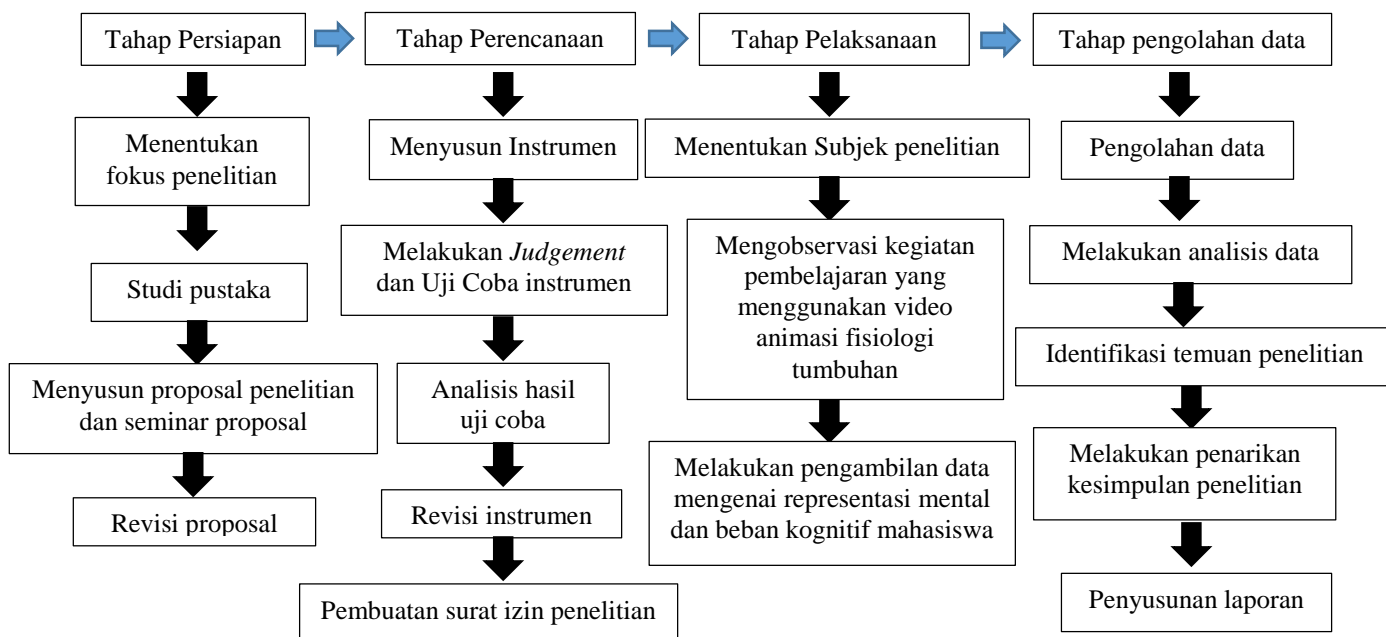
(Diadaptasi dari Arikunto, 2013)

d. Uji Regresi

Uji regresi merupakan uji lanjutan dari uji korelasi. Uji regresi hanya dilakukan pada data yang memiliki korelasi signifikan ($\alpha < 0.05$). Analisis regresi dilakukan bertujuan untuk mengetahui bagaimana variable dependen dapat diprediksikan melalui variable independen atau variable prediktor secara individual. Pada penelitian ini, analisis regresi dilakukan untuk mengetahui kontribusi antar komponen beban kognitif terhadap variabel komponen yang lain. Selain itu, digunakan untuk mengetahui kontribusi *intrinsic cognitive load* (ICL) terhadap representasi mental, *extraneous cognitive load* (ECL) terhadap representasi mental, dan *germane cognitive load* (GCL) terhadap representasi mental.

H. Alur Penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa langkah penelitian yang dimulai dari tahap persiapan, tahap perencanaan, tahap pelaksanaan penelitian dan tahap pasca penelitian. Adapun alur rencana penelitian yang dilaksanakan dapat dilihat pada bagan berikut ini.



Gambar 3.2. Alur penelitian