

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Berdasarkan penelitian yang berjudul “Beban Kognitif dalam Pembelajaran Pencemaran Lingkungan Berbasis Masalah dengan *Load Reduction Instruction* dan Efeknya terhadap *Self-Efficacy*”, agar tidak terjadi kesalahpahaman maka penelitian yang dilaksanakan didefinisikan sebagai berikut.

3.1.1 Beban Kognitif

Beban kognitif yang dimaksud dalam penelitian ini adalah suatu tuntutan beban siswa dalam menyelesaikan tugas selama pembelajaran yang berkaitan dengan kognitif siswa. Adanya beban kognitif terjadi karena ketidakseimbangan komponen beban kognitif sehingga dapat menghambat proses berpikir siswa dalam belajar (Agustien, 2022). Beban kognitif terdiri dari tiga aspek yakni *intrinsic cognitive load (ICL)*, *extraneous cognitive load*, dan *germanee cognitie load (GCL)*. Pada penelitian ini, instrumen beban kognitif intrinsik mengacu pada instrumen Brunken (2010) dalam bentuk *subjective rating scale* tentang *task difficulty* dan *prior knowledge*. Selanjutnya, beban kognitif ekstrinsik diukur dengan pernyataan-pernyataan subjektif yang berhubungan dengan usaha mental siswa dalam memahami materi pembelajaran yang disusun oleh Leppink dkk. (2013) yang dimodifikasi. Sedangkan pengukuran beban kognitif germane dilakukan dengan menggunakan angket berdasarkan kemampuan siswa pada pembelajaran pencemaran lingkungan berdasarkan Marzano level 2 (*Comprehension*).

3.1.2 *Load Reduction Instruction (LRI)*

LRI merupakan strategi yang dilakukan untuk meminimalisir beban kognitif siswa terutama beban kognitif ekstrinsik (ECL). *Load Reduction Instruction* terdiri dari lima aspek. Kunci LRI ini antara lain: (1) *reducing the difficulty of instruction*, (2) *instructional support and scaffolding*, (3) *ample structured practice*, (4) *Feedback*, (5) *guided independent application*. Kelima aspek tersebut menjadi kunci pembuatan Lembar Kerja Siswa pada kelas eksperimen dengan pembelajaran berbasis masalah dan dilakukan di dalam proses mengajar. Pada LKS, instruksi soal yang singkat kadang tidak dapat dipahami oleh

siswa. Terlebih lagi, apabila soal yang disediakan berbentuk prosedur yang harus dilakukan. Oleh karenanya, reduksi kesulitan ini dilakukan dengan pemberian instruksi di dalam LKS yang jelas agar siswa tidak kebingungan. Kemudian, pemberian soal untuk mengidentifikasi masalah sampai mencari solusi dituliskan secara bertahap (*scaffolding*) dari konsep yang paling mudah sampai yang paling sulit. Hal ini bertujuan agar siswa dapat memahami apa yang harus dilakukan sekaligus dapat mempelajari materi secara menyeluruh. Kemudian, siswa mempresentasikan rancangan solusinya. Setelah itu, siswa diberikan masukan oleh guru dan teman sebaya untuk mengoreksi sekaligus memilih masalah yang diselesaikan. Siswa kemudian melakukan praktik berkelompok secara mandiri dengan mencari literatur yang relevan untuk mencari solusi di dalam LKS. Siswa kemudian mempresentasikan hasil penemuannya terkait solusi paling efisien untuk menangani masalah yang dipilih. Tahap terakhir dari pembelajaran LRI ini adalah siswa merencanakan proses implementasi untuk pembelajaran pencemaran lingkungan.

3.1.3 *Self-Efficacy*

Self-efficacy yang dimaksud pada penelitian ini adalah hasil jawaban siswa mengenai keyakinan diri terhadap yang telah dilakukan selama pembelajaran. *Self-efficacy* pada penelitian ini dilakukan dengan kuesioner berdasarkan tiga dimensi *self-efficacy* menurut Bandura (1997) dengan instrumen milik Ralf Schwarzer, dkk (1992).

3.2 Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *quasi eksperimental* dengan desain *nonequivalent control group design*. Sugiyono (2019, hlm. 79) menjelaskan bahwa desain ini memberikan perlakuan untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebagai pembandingnya, di mana kedua kelompok tidak dipilih secara acak. Lebih jelasnya, kelompok eksperimen mendapatkan perlakuan khusus sedangkan kelompok kontrol menerima perlakuan umum. Untuk mengetahui keberhasilannya, dilaksanakan dengan postes kepada kedua kelompok (*posttest only control design*).

Tabel 3. 1
Desain Metode Penelitian Eksperimen Kuasi

Kelompok	Perlakuan	Postes
Eksperimen (E)	X	O
Kontrol (K)	C	O

(Sugiyono, 2019)

Keterangan :

- E : Kelompok eksperimen
- K : Kelompok kontrol
- O : Kelompok kontrol dan eksperimen diberi postes
- X : Perlakuan pembelajaran kelompok eksperimen dengan menggunakan LRI
- C : Perlakuan pembelajaran kelompok kontrol dengan pembelajaran seperti biasa

3.3 Populasi dan Sampel

Pada penelitian ini, populasi yang digunakan adalah siswa kelas X di SMA Laboratorium Percontohan UPI. Sampel yang digunakan adalah beban kognitif dan *self-efficacy* dari siswa kelas X 1 dan X 3 di SMA Laboratorium Percontohan UPI yang dibagi kedalam dua kelompok, yaitu kelompok kontrol dan eksperimen. Teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah teknik *purposive sampling*. Triyono (2013, hlm. 152) menjelaskan bahwa *purposive sampling* adalah cara pemilihan anggota sampel berdasarkan pertimbangan tertentu dan tujuan tertentu.

3.4 Instrumen Penelitian

3.4.1 Beban Kognitif

Sweller (2010) berpendapat bahwa strategi pembelajaran yang menekankan ICL dan meningkatkan penggunaan memori kerja mempunyai efek meningkatkan GCL. Selain itu, skor ECL yang tinggi mencerminkan strategi pembelajaran yang buruk (Kalyuga, 2010; Sweller, 2010). Maka, dapat dikatakan bahwa siswa terbebani secara kognitif apabila nilai GCL lebih rendah daripada ICL dan ECL. Sebaliknya, apabila nilai GCL lebih tinggi dari ICL dan ECL, maka siswa tidak terbebani secara kognitif.

3.4.1.1 Beban Kognitif Intrinsik (ICL)

Intrinsic Cognitive Load dalam komponen beban kognitif diukur melalui *task difficulty* dan *prior knowledge* yang berefek terhadap proses kognitif. Semakin rumit tugasnya, maka semakin banyak daya kognitif yang dibutuhkan. Pada penelitian ini mengacu pada instrumen Brunken (2010) dalam bentuk *subjective rating scale*. Pernyataan yang diberikan merupakan pernyataan negatif berskala 1-8 mulai dari sangat setuju menuju ke sangat tidak setuju sesuai dengan Tabel 3.2.

Tabel 3. 2

Kisi-Kisi Instrumen Beban Kognitif Intrinsik

Komponen	Uraian Pernyataan	Jumlah
<i>Task Difficulty</i>	Kesulitan siswa untuk memahami materi apabila banyak istilah yang digunakan.	1
	Kesulitan siswa untuk memahami materi apabila pembelajaran dilaksanakan tanpa berdiskusi dengan teman.	1
	Kesulitan siswa untuk memahami materi apabila tanpa bantuan LKS.	1
	Kesulitan siswa untuk memahami materi karena banyaknya informasi yang harus diproses.	1
<i>Prior Knowledge</i>	Kesulitan siswa diakibatkan karena tidak pernah belajar mengenai istilah-istilah yang ada di dalam materi pencemaran lingkungan.	1
	Kesulitan siswa karena tidak memiliki gambaran untuk mempelajari materi pencemaran lingkungan.	1
Total		6

Kuisisioner *Subjective Rating Scale* ini menggunakan skala Likert. Skala Likert yang digunakan terdiri dari 8 skor yaitu sangat sangat setuju (1), sangat setuju (2), setuju (3), agak setuju (4), agak kurang setuju (5), kurang setuju (6), sangat tidak setuju (7) dan sangat sangat tidak setuju (8). Hasil dari butir evaluasi dijumlahkan untuk menghasilkan total skor yang diperoleh kemudian diolah menjadi persentase dan disajikan dalam bentuk grafik.

3.4.1.2 Beban Kognitif Ekstrinsik (ECL)

Pengukuran beban kognitif eksternal dilakukan dengan menggunakan angket kuisisioner. Instrumen angket *Extraneous Cognitive Load* dapat diukur dengan pernyataan-pernyataan subjektif yang berhubungan dengan usaha mental

siswa dalam memahami materi pelajaran yang disusun oleh Leppink dkk. (2013). Instrumen ini kemudian dimodifikasi sesuai dengan teknik dan model pembelajaran yang dilakukan dalam penelitian. Penilaian dilakukan dengan *subjective rating scale* berskala 1-8. Ada pun kisi-kisi beban kognitif eksternal dijelaskan sebagaimana di dalam Tabel 3.4.

Tabel 3. 3
Kisi-Kisi Instrumen Beban Kognitif Ekstrinsik

No	Penilaian	Indikator	Jumlah
1	Diskusi siswa	Kemudahan memahami pembelajaran dengan adanya diskusi	2
2	Lembar Kerja Siswa (LKS)	Memahami petunjuk di dalam LKS pencemaran lingkungan	1
		Memahami pertanyaan di dalam LKS pencemaran lingkungan	1
		Siswa terbantu memahami materi pencemaran lingkungan melalui LKS	2
		Siswa percaya diri ketika mengisi LKS	1
3	Presentasi siswa	Keberanian menampilkan hasil presentasinya	1
		Siswa terbantu dengan masukkan guru ketika presentasi	1
4	Arahan guru	Siswa dapat memahami pembelajaran karena diberikan arahan oleh guru	1
		Siswa mengikuti pembelajaran sesuai dengan arahan guru	1
5	Keseluruhan pembelajaran	Pemahaman siswa mengenai pencemaran lingkungan dan solusi penanganan pencemaran lingkungan	3
		Kemampuan pemecahan masalah siswa dalam mencari solusi pencemaran lingkungan	7
Total			21

Kuisisioner *Subjective Rating Scale* ini menggunakan skala Likert. Skala Likert yang digunakan terdiri dari 1-8 skor. Skor tersebut berada pada rentang Sangat Sangat Tidak Setuju menuju ke Sangat Sangat Setuju. Hasil dari setiap butir evaluasi kuisisioner *Subjective Rating Scale* dijumlahkan kemudian diolah menjadi persentase dan disajikan dalam bentuk grafik.

3.4.1.3 Beban Kognitif Germane (GCL)

Menurut Paas, dkk. (2003) *Germane Cognitive Load* dapat diukur melalui cara subjektif. Pada penelitian ini, GCL diukur menggunakan *subjective rating scale*. Angket *subjective rating scale* digunakan untuk mengukur kemampuan siswa

secara subjektif dalam pembelajaran pencemaran lingkungan. Angket *subjective rating scale* beban kognitif germane ini memiliki 9 pernyataan dengan skala 1-8 yang tertuang di dalam Tabel 3.5.

Tabel 3. 4

Kisi-kisi Soal Instrumen Beban Kognitif Germane

No Soal	Uraian Pernyataan	Jumlah
1	Pemahaman siswa mengenai wacana pencemaran lingkungan	2
2	Pemahaman siswa mengenai jenis pencemaran dan indikator pencemaran	3
3	Pemahaman siswa mengenai perbedaan <i>reuse</i> dan <i>recycle</i>	1
4	Pemahaman siswa membedakan jenis polutan	1
5	Pemahaman siswa mengenai jenis limbah dan akibat pencemaran	1
6	Pemahaman siswa mengenai zat-zat yang termasuk ke dalam gas rumah kaca	1
Total		9

Angket Kuisioner *Subjective Rating Scale* beban kognitif germane ini menggunakan skala Likert. Skala Likert yang digunakan terdiri dari 1-8 skor. Skor tersebut berada pada rentang Sangat Sangat Tidak Setuju menuju ke Sangat Sangat Setuju. Hasil dari setiap butir evaluasi kuisioner *Subjective Rating Scale* dijumlahkan kemudian diolah menjadi persentase dan disajikan dalam bentuk grafik.

3.4.2 Self-Efficacy

Self-efficacy (efikasi diri) pada penelitian ini dilakukan dengan bentuk kuesioner hasil jawaban siswa mengenai keyakinan diri terhadap apa yang telah siswa lakukan selama pembelajaran. *Self-efficacy* ini dibedakan berdasarkan tiga dimensi *self-efficacy* menurut Bandura (1997).

- 1 *Level*, berkaitan dengan derajat kesulitan tugas yang dihadapi. Pada dimensi ini mengukur keyakinan diri bahwa siswa dapat menghadapi kesulitan dan menyelesaikan tugas yang berkaitan dengan konsep perubahan lingkungan dengan baik.

- 2 *Generality*, merupakan perasaan kemampuan yang ditunjukkan individu pada konteks tugas yang berbeda-beda. *Generality* pada penelitian ini didefinisikan sebagai keyakinan diri siswa untuk menyelesaikan tugas dan tanggung jawabnya pada pada semua aktivitas pembelajaran dan menguasai berbagai situasi yang mungkin terjadi selama pembelajaran.
- 3 *Strength*, merupakan kuatnya keyakinan seseorang mengenai kemampuan yang dimiliki. Pada penelitian ini didefinisikan sebagai ketahanan siswa untuk menyelesaikan tugas dan tanggung jawabnya selama pembelajaran.

Alat ukur yang digunakan berasal dari penelitian Ralf Schwarzer, dkk (1992) yang disebut *generalized self-efficacy scale* (GSES). GSES merupakan alat ukur efikasi diri yang terdiri dari sepuluh aitem yang dikembangkan sesuai dengan penelitian yang dilakukan. Adapun 10 item pengukuran *self-efficacy* menurut Schwarzer (1992) adalah sebagai berikut:

- 1 Saya selalu dapat memecahkan masalah sulit jika saya berusaha (*I can always manage to solve difficult problems if I try hard enough*).
- 2 Jika seseorang menentang saya, saya dapat menemukan cara untuk mendapatkan apa yang saya inginkan (*If someone opposes me, I can find means and ways to get what I want*.)
- 3 Mudah bagi saya untuk tetap pada tujuan saya dan mencapai tujuan saya (*It is easy for me to stick to my aims and accomplish my goals*).
- 4 Saya yakin bahwa saya dapat menangani kejadian yang tidak terduga secara efisien (*I am confident that I could deal efficiently with unexpected events*).
- 5 Berkat kecerdikan saya, saya tahu bagaimana cara menangani situasi yang tidak terduga (*Thanks to my resourcefulness, I know how to handle unforeseen situations*).
- 6 Saya dapat menyelesaikan masalah saya jika saya berupaya dengan maksimal (*I can solve most problems if I invest the necessary effort*.)
- 7 Saya dapat tetap tenang ketika menghadapi kesulitan karena saya memiliki *coping skill* yang optimal (*I can remain calm when facing difficulties because I can rely on my coping abilities*).

- 8 Ketika saya dihadapkan pada suatu masalah, saya dapat menentukan beberapa solusi (*When I am confronted with a problem, I can usually find several solutions*).
- 9 Jika saya ada pada posisi terikat/terjepit, saya dapat memikirkan apa yang harus dilakukan (*If I am in a bind, I can usually think of something to do*).
- 10 Apapun yang terjadi, saya biasanya mampu mengatasinya (*No matter what comes my way, I'm usually able to handle it*).

Berdasarkan skala yang dibuat oleh Schwarzer (1992), instrumen *self-efficacy* pada penelitian ini dikembangkan agar sesuai dengan keadaan penelitian. Adapun kisi-kisi instrumen *self-efficacy* pada penelitian dituangkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3. 5

Kisi-Kisi Instrumen *Self-Efficacy*

Indikator	Pernyataan	Jumlah	GSES
Keyakinan mampu menyelesaikan tanggung jawab	Mampu menemukan solusi pencemaran lingkungan di dalam LKS	3	1
	Mampu menyelesaikan LKS walau menemukan kesulitan	3	6
	Mampu menyusun strategi untuk menyelesaikan LKS	3	7
Keyakinan mampu menguasai konsep atau situasi	Mampu memberikan argumen ketika berdiskusi dengan dengan kelompok.	3	2
	Mampu memahami pencemaran lingkungan dan indikator pencemar dengan bantuan LKS.	3	3
	Mampu menentukan lebih dari satu alternatif solusi pencemaran lingkungan dengan sumber dari internet.	3	8
Keyakinan mampu mendapatkan hasil yang diharapkan	Mampu mengatasi situasi yang tidak terduga ketika mengerjakan LKS.	3	4,5
Total		21	

Kuisisioner *Subjective Rating Scale* ini menggunakan skala Likert untuk pengukurannya. Skala Likert yang digunakan terdiri dari 8 skor seperti pada aspek beban kognitif. Hasil dari setiap butir evaluasi kuisisioner *Subjective Rating Scale* ini

kemudian dilakukan kategorisasi. Kategorisasi ini dilakukan berdasarkan pemaparan Santrock (2010) yang mengklasifikasikan efikasi diri menjadi dua, yakni *self-efficacy* rendah dan *self-efficacy* tinggi.

Tabel 3. 6
Tabel Kategorisasi *Self-efficacy* Siswa

Skor	Kategori
0-49%	Rendah
50-100%	Tinggi

Santrock (2010)

3.5 Pengembangan Instrumen

Proses pengembangan instrumen penelitian ini dilakukan melalui diskusi intensif dan penilaian oleh dua ahli sekaligus dosen pembimbing, yakni Dra. Soesy Asiah Soesilawati, M.Si. dan Dr. rer. Nat. Adi Rahmat, M.Si. Diskusi tersebut bertujuan untuk memastikan bahwa instrumen yang digunakan dalam penelitian ini mampu mengukur variabel yang diteliti secara akurat. Dalam sesi diskusi, para ahli mengkaji setiap komponen instrumen secara mendetail, mulai dari struktur pertanyaan hingga kesesuaian dengan tujuan penelitian. Kolaborasi ini sangat penting untuk menjamin bahwa setiap aspek instrumen telah teruji dan diperbaiki sebelum digunakan dalam penelitian.

Hasil dari diskusi tersebut menghasilkan beberapa masukan dan saran yang konstruktif. Salah satu masukan utama adalah penambahan kategorisasi pada *self-efficacy* oleh para ahli. Kategorisasi ini diharapkan dapat mempermudah analisis data dan interpretasi hasil penelitian. Selain itu, terdapat saran untuk menerjemahkan kalimat-kalimat dalam bahasa Inggris ke dalam bahasa Indonesia yang baik dan benar. Penerjemahan yang tepat ini sangat penting untuk memastikan bahwa responden dapat memahami setiap pertanyaan dengan jelas dan memberikan jawaban yang akurat. Selain itu, para ahli menyarankan penambahan kalimat-kalimat yang sesuai dengan tema penelitian dalam angket, sehingga instrumen tersebut lebih relevan dan tepat sasaran.

Para ahli juga menekankan pentingnya membuat lembar kuesioner yang mudah dipahami oleh siswa. Hal ini bertujuan untuk mengurangi kemungkinan kesalahpahaman atau kebingungan yang dapat mempengaruhi kualitas data yang diperoleh. Untuk itu, mereka merekomendasikan penggunaan bahasa yang

seederhana dan jelas, serta tata letak yang memudahkan responden dalam mengisi kuesioner. Dengan demikian, diharapkan instrumen penelitian ini dapat memberikan hasil yang valid dan reliabel, yang pada gilirannya akan mendukung keberhasilan penelitian secara keseluruhan.

3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang berjudul “Beban Kognitif Siswa Pada Pembelajaran Pencemaran Lingkungan Berbasis Masalah Dengan *Load Reduction Instruction* (LRI) Dan Pengaruhnya Terhadap *Self-Efficacy*” terbagi pada tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Berikut penjelasan rinci pada tiap tahap.

3.6.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan terdiri dari beberapa hal yang perlu disiapkan sebelum tahap pelaksanaan, yaitu pengajuan judul penelitian, pelaksanaan bimbingan proposal penelitian, penyusunan draf proposal penelitian, pelaksanaan seminar proposal, dan perizinan penelitian. Berikut penjelasan rinci tahap persiapan.

- a) Identifikasi permasalahan melalui studi kepustakaan tentang beban kognitif, *self-efficacy* pada siswa, dan *Load Reduction Instruction* (LRI).
- b) Penyusunan latar belakang dan tujuan penelitian
- c) Penyusunan instrumen
- d) Persetujuan instrumen dari dosen pembimbing.
- e) Pembuatan dan penyerahan draf proposal penelitian dengan bimbingan dari dosen pembimbing.
- f) Pelaksanaan seminar proposal
- g) Penambahan masukan setelah seminar dan revisi draf proposal penelitian.
- h) Perizinan penelitian dengan pihak sekolah tempat penelitian.

3.6.2 Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian dilakukan selama tiga pertemuan dengan kelas kontrol dan eksperimen. Rincian tahap pelaksanaan penelitian sebagai berikut.

Tabel 3. 7
Tahap Pelaksanaan Penelitian

Pertemuan	Kegiatan	
	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Pertemuan Ke-1	<p>Media pembelajaran: LKS & Sumber literatur</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mengkaji wacana pencemaran lingkungan di dalam LKS dan mengidentifikasi masalah yang terjadi. 2. Siswa bersama-sama dengan guru memfokuskan satu masalah di dalam LKS yang dicarikan alternatif solusinya (<i>difficulty reduction & support and scaffolding</i>). 3. Siswa merancang dan mencari alternatif solusi mengenai permasalahan yang ada dengan studi kepustakaan yang relevan (<i>practice</i>). 	<p>Media pembelajaran: LKS & Sumber literatur</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mengkaji wacana tentang pencemaran lingkungan di dalam LKS dan mengidentifikasi permasalahan yang terjadi. 2. Siswa memfokuskan satu masalah di dalam LKS yang dicarikan alternatif solusi tanpa diarahkan guru. 3. Siswa merancang dan mencari alternatif solusi mengenai permasalahan yang ada dengan studi kepustakaan.
Pertemuan Ke-2	<p>Media pembelajaran: LKS, Powerpoint, & Sumber literatur</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa bersama-sama dengan kelompoknya berdiskusi untuk menentukan hasil analisis data yang ditemukan. 2. Siswa membuka forum diskusi dengan teman kelas dan mengomunikasikan hasil temuannya (<i>feedback</i>). 3. Siswa mencatat umpan balik dari guru (<i>feedback</i>). 4. Siswa merancang aktivitas untuk mengimplementasikan solusi (<i>guided independence</i>). 	<p>Media pembelajaran: LKS, Powerpoint, & Sumber literatur</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa bersama-sama dengan kelompoknya berdiskusi untuk menentukan hasil analisis data yang ditemukan. 2. Siswa mengomunikasikan hasil temuannya.
Pertemuan Ke-3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mengerjakan postes angket kuesioner beban kognitif dan <i>self-efficacy</i>. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mengerjakan postes angket kuesioner beban kognitif dan <i>self-efficacy</i>.

3.6.3 Tahap Pasca Pelaksanaan

Tahap pra-pelaksanaan terdiri dari beberapa kegiatan sebagai berikut.

- 1) Pengumpulan data hasil penelitian
- 2) Pelaksanaan penilaian dan pengolahan data hasil penelitian.
- 3) Menjabarkan hasil penelitian yang telah dilakukan
- 4) Mengaitkan hasil data penelitian dengan studi literatur yang relevan.
- 5) Penarikan kesimpulan penelitian yang dilakukan.

3.7 Analisis Data

Data pada penelitian ini dianalisis secara kuantitatif dengan mengukur self-efficacy dan beban kognitif siswa. Analisis meliputi uji hipotesis beda rata-rata untuk komponen beban kognitif, yaitu beban kognitif intrinsik (ICL), beban kognitif ekstrinsik (ECL), beban kognitif germane (GCL), dan *self-efficacy* di kelas kontrol dan eksperimen. Selain itu, dilakukan uji korelasional untuk mengevaluasi hubungan antara ECL dan GCL, serta uji regresi korelasional untuk menganalisis hubungan antara ECL dan *self-efficacy* serta GCL dan *self-efficacy*.

3.7.1 Uji Hipotesis Beda Rata-Rata

Analisis data yang pertama kali dilakukan adalah Uji Prasyarat, lalu dilanjutkan dengan uji hipotesis antara kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen pada masing-masing data baik secara parametrik maupun non parametrik. Hasil analisis data beban kognitif intrinsik (ICL) menunjukkan bahwa data tersebut bersifat normal dan homogen. Oleh karena itu, dilakukan uji beda rata-rata menggunakan Uji-T *independent*. Untuk beban kognitif ekstrinsik (ECL), analisis menunjukkan bahwa data dari kelas eksperimen bersifat normal, sedangkan data dari kelas kontrol tidak normal. Meskipun demikian, kedua kelompok data tersebut homogen, sehingga analisis lebih lanjut dilakukan menggunakan uji statistic non parametrik *Mann-Whitney*. Sementara itu, analisis data beban kognitif germane (GCL) menunjukkan bahwa kelompok kontrol dan kelompok eksperimen memiliki data yang bersifat normal namun tidak homogen. Oleh karena itu, uji statistik *Mann-Whitney* juga digunakan untuk menganalisis data ini.

3.7.1.1 Effect Size

Coe (2001) menyebutkan bahwa ukuran efek atau *effect size* adalah cara untuk mengukur seberapa efektif perlakuan dari kelompok eksperimen dengan angka terhadap kelas kontrol (Cohen, Manion, & Morrison, 2018). Ukuran efek ini dihitung apabila terdapat perbedaan signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Ukuran efek dapat dihitung dengan rumus menurut Coe (2002) sebagai berikut.

1. Menghitung Standar deviasi gabungan (SD pooled)

Sebelum mencari ukuran efek dalam Cohen's d, perlu menghitung standar deviasi gabungan (*pooled standard deviation*) terlebih dahulu. Deviasi Standar Gabungan adalah rata-rata tertimbang dari deviasi standar untuk dua atau lebih kelompok. Adapun rumus standar deviasi gabungan adalah sebagai berikut.

$$SD \text{ pooled} = \sqrt{\frac{(NE-1)SD \text{ eksperimen}^2 + (NC-1)SD \text{ kontrol}^2}{NE+NC-2}}$$

Keterangan:

SD pooled	:	Standar deviasi gabungan
NE	:	Jumlah partisipan kelas kontrol
NC	:	Jumlah partisipan kelas eksperimen
SD kontrol	:	Standar deviasi kelas kontrol
SD eksperimen	:	Standar deviasi kelas eksperimen

2. Menghitung *effect size*

$$Effect \ size = \frac{(mean \ kelas \ eksperimen - mean \ kelas \ kontrol)}{SD \ pooled}$$

Ukuran efek dapat berkisar antara 0 hingga 1. Ukuran efek yang bernilai negatif menandakan bahwa mean kelompok eksperimen lebih kecil dari mean kelompok kontrol. Adapun interpretasi nilai effect size menurut Cohen dkk., (2007) adalah sebagai berikut.

Tabel 3. 8
Kategorisasi Nilai *Effect Size*

Nilai <i>effect size</i>	Interpretasi
0,00 - 0,20	Sangat lemah
0,21 - 0,50	Lemah
0,51 - 1,00	Sedang
>1,00	Kuat

Cohen dkk., (2007)

3.7.2 Uji Korelasional dan Regresi Linear Sederhana

Pengujian analisis korelasi dan regresi digunakan untuk menentukan apakah terdapat kecenderungan hubungan dan melihat pengaruh antara dua atau lebih variabel. Dalam penerapan teknik analisis korelasi, setidaknya diperlukan dua variabel untuk dianalisis. Teknik ini terutama digunakan untuk memahami kecenderungan hubungan antara satu variabel dengan variabel lainnya. Hasil dari analisis ini menghasilkan koefisien korelasi yang menunjukkan seberapa kuat hubungan antara variabel-variabel tersebut. Data dikatakan berkorelasi apabila memiliki nilai signifikansi $<0,05$ (Budiwanto, 2017).

Uji korelasi dan uji regresi linear sederhana adalah dua metode statistik yang digunakan untuk menganalisis hubungan antara variabel-variabel dalam data. Uji korelasi digunakan untuk menilai seberapa kuat hubungan linier antara dua variabel. Hasil uji ini diekspresikan dalam nilai koefisien korelasi, yang dapat bervariasi antara -1 hingga +1. Nilai koefisien korelasi mendekati +1 menunjukkan hubungan positif yang kuat, sementara nilai mendekati -1 menunjukkan hubungan negatif yang kuat. Berikut ini merupakan kategorisasi nilai koefisien korelasi berdasarkan Sugiyono (2018) tertuang pada Tabel 3.9.

Tabel 3. 9
Kategorisasi Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Koefisien Korelasi
0,00 - 0,199	Sangat rendah
0,20 - 0,399	Rendah
0,40 - 0,599	Sedang
0,60 - 0,799	Tinggi
0,80 - 1,00	Sangat tinggi

Sugiyono (2018)

Di sisi lain, uji regresi linear sederhana mengevaluasi hubungan antara satu variabel independen dan satu variabel dependen. Salah satu ukuran utama dalam uji regresi linear sederhana adalah koefisien determinasi (R -squared / R^2), yang menjelaskan proporsi variasi dalam variabel dependen yang dapat dijelaskan oleh variabel independen. Koefisien determinasi memiliki nilai antara 0 hingga 1. Berikut merupakan kategorisasi koefisien determinasi berdasarkan Sugiyono (2012) tertuang dalam tabel 3.10.

Tabel 3.10
Kategorisasi Koefisien Determinasi

Interval Koefisien	Koefisien Determinasi
0,00 - 0,199	Sangat lemah
0,20 - 0,399	Lemah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,00	Sangat kuat

Sugiyono (2012)

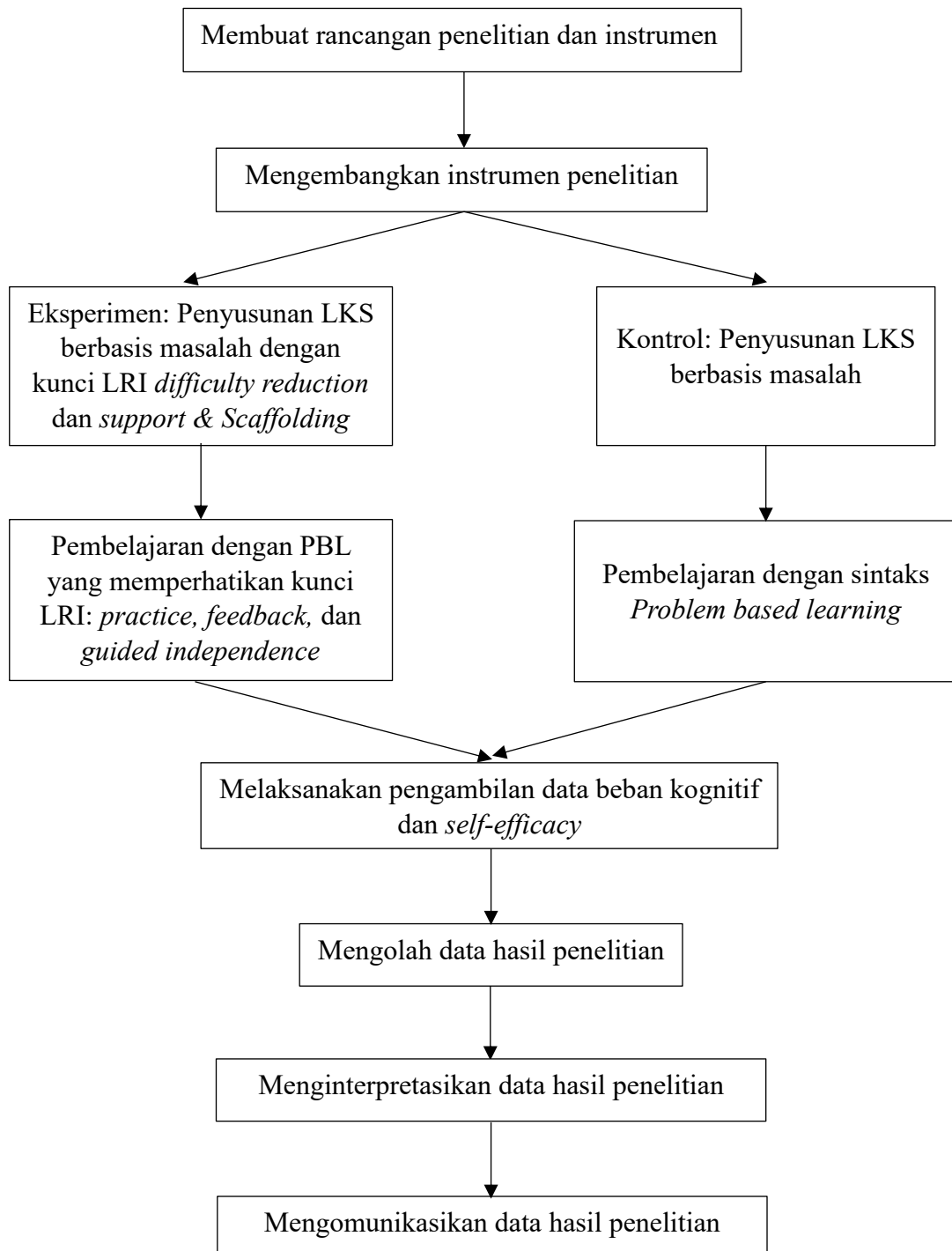
Sebelum dilakukan uji korelasional, data diolah dengan uji prasyarat linear dan normal. Hasil analisis data menunjukkan bahwa korelasi antara beban kognitif ekstrinsik (ECL) dan beban kognitif germane (GCL) di kelas kontrol mengindikasikan bahwa data ECL tidak normal, sedangkan data GCL normal. Akan tetapi, kedua data bersifat linear. Oleh karena itu, analisis korelasional dilanjutkan menggunakan uji Spearman untuk mengevaluasi hubungan antara ECL dan GCL di kelas kontrol secara non parametrik. Di sisi lain, untuk kelas eksperimen, data ECL bersifat normal, sementara data GCL tidak normal. Akan tetapi, kedua data bersifat linear. Mengingat karakteristik data tersebut, uji Spearman juga digunakan untuk menganalisis korelasi antara ECL dan GCL di kelas eksperimen.

Hasil analisis korelasi dan regresi ECL dan *self-efficacy* menunjukkan bahwa untuk kelas kontrol, beban kognitif ekstrinsik (ECL) tidak normal sedangkan *self-efficacy* (SE) normal, namun data tersebut linear. Oleh karena itu, analisis korelasional dilanjutkan dengan menggunakan uji non parametrik Spearman untuk mengevaluasi hubungan antara ECL dan SE di kelas kontrol. Di kelas eksperimen, meskipun data ECL dan SE normal, data tersebut tidak linear. Oleh karena itu, uji non parametrik Spearman juga digunakan untuk menganalisis korelasi antara ECL dan SE di kelas eksperimen.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa untuk korelasi antara beban kognitif germane (GCL) dan *self-efficacy* (SE) di kelas kontrol, data GCL tidak normal sedangkan data SE normal, namun keduanya menunjukkan hubungan linear. Oleh karena itu, analisis korelasional dilanjutkan menggunakan uji non-parametrik Spearman. Sementara itu, di kelas eksperimen, baik data GCL maupun SE bersifat normal dan keduanya linear. Mengingat karakteristik data yang normal dan linear, analisis korelasional dilanjutkan menggunakan uji parametrik Pearson.

3. 8 Alur Penelitian

Alur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini digambarkan menggunakan diagram alir pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur Penelitian