

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. METODE DAN DESAIN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah menyelidiki pengaruh integrasi dari *Chunking Technique* dan *concept map* pada beban kognitif dan *Level of Thinking* siswa SMP. Pada penelitian ini diperlukan dua kelompok sampel siswa, yaitu kelompok yang diberikan intervensi berupa integrasi *chunking technique* dan *concept map*, dan kelompok lainnya menjadi kelas kontrol. Diharapkan intervensi tersebut dapat menurunkan beban kognitif siswa selama prose pembelajaran yang kemudian berdampak pada peningkatan *Level of Thinking*.

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *quasi experiment*. Desain penelitian yang digunakan adalah *pretest-posttest control group design* (Fraenkel et al., 2012). Data *Level of Thinking* awal siswa diambil saat *pretest*, sedangkan data beban kognitif tidak dapat diperoleh saat *pretest* karena beban kognitif muncul saat proses pembelajaran berlangsung. Sedangkan pada *posttest*, baik data *Level of Thinking* dan beban kognitif dapat diambil. Selain itu, data beban kognitif siswa diambil pada setiap akhir pembelajaran.

**Tabel 3.1.** Desain penelitian.

Kelompok	Pretest	Intervensi	Posttest
Eksperimen	O*	X <sup>1</sup>	O
Kontrol	O*	X <sup>2</sup>	O

**Keterangan:**

O\* = pengukuran *Level of Thinking*

X<sup>1</sup> = intervensi berupa pembelajaran dengan integrasi *segmenting principle* berupa *chunking* dan *concept map*

X<sup>2</sup> = pembelajaran konvensional sebagai kelas kontrol

O = pengukuran *Level of Thinking* (setelah 3 pertemuan) dan beban kognitif (di akhir setiap pertemuan)

### B. SUBJEK PENELITIAN

Subjek penelitian yang digunakan adalah dua kelas VII pada jenjang SMP tahun ajaran 2021/2022 di salah satu SMP Negeri di Kabupaten Ciamis. Satu kelompok sampel dipilih sebagai kelas kontrol dengan jumlah sample 36 siswa dan

satu kelas lain sebagai kelas eksperimen dengan jumlah sample 34 siswa. Pemilihan sampel tersebut dilakukan dengan teknik *purposive sampling* yaitu pengambilan sample dari populasi yang dilakukan berdasarkan pertimbangan dan tujuan tertentu. Pertimbangan tersebut berdasarkan kesamaan rerata nilai mata pelajaran IPA selama 1 semester.

### C. TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan instrument non-tes dan tes. Digunakan dua instrument yaitu angket *subjective rating scale* dan soal *Level of Thinking* yang diberikan kepada kelompok control dan eksperimen. Angket *subjective rating scale* digunakan untuk mengukur beban kognitif siswa dan diberikan pada setiap akhir pertemuan (setelah pembelajaran). Soal *Level of Thinking* merupakan instrumen berupa tes yang diberikan sebelum penelitian (*pretest*) dan setelah selesai 3 pertemuan (*posttest*). Berikut adalah penjelasan mengenai teknik pengumpulan data yang disajikan pada **Tabel 3.2**.

**Tabel 3.2.** Instrumen Pengumpulan Data.

Jenis Perolehan Data	Instrumen	Alat Pengumpulan Data	Waktu Pengambilan Data
Hasil <i>Cognitive Load</i>	<i>Subjective rating scale</i> untuk tiga jenis beban kognitif yaitu ICL, ECL, dan GCL.	Non tes	Setiap akhir pertemuan.
Hasil <i>Level of Thinking</i>	Soal <i>Level of Thinking</i> yang terdiri dari pilihan ganda dan esai.	Tes	Sebelum dan setelah 3 pertemuan ( <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> ).

### D. INSTRUMEN PENELITIAN

Untuk memperoleh data yang diinginkan mengenai hasil beban kognitif dan *Level of Thinking* digunakan dua jenis instrument yang berbeda. Instrument untuk mengukur beban kognitif siswa saat proses pembelajaran adalah *subjective rating scale*, dan untuk mengukur *Level of Thinking* menggunakan instrument test berupa soal pilihan ganda dan uraian. Kedua jenis instrument tersebut dijelaskan pada poin-poin berikut ini.

## 1. Subjective Rating Scale untuk Mengukur Cognitive Load

Instrumen Beban Kognitif merupakan instrumen untuk mengukur ketiga jenis beban kognitif, yaitu ICL, ECL, dan GCL berupa *subjective rating scale* atau *naïve rating* berdasarkan Klepsch et al (2017). Pengukuran beban kognitif dapat menggunakan berbagai instrumen dan skala, dan secara umum penelitian beban kognitif menggunakan skala 7 hingga 9 (Korbach et al., 2018). Pada penelitian ini, digunakan *naïve subjective rating scale* untuk mengukur beban kognitif berupa kuesioner dengan skala respon 1 hingga 8. Siswa merespon kuesioner berdasarkan penilaian pribadi mengenai ICL, ECL dan GCL.

**Tabel 3.3.** Rentang Respon *Naïve Subjective Cognitive Load*.

Skor	Keterangan
1	Sangat Sangat Tidak Setuju
2	Sangat Tidak Setuju
3	Tidak Setuju
4	Kurang Setuju
5	Cukup Setuju
6	Setuju
7	Sangat Setuju
8	Sangat Sangat Setuju

Pengukuran beban kognitif dengan menggunakan *subjective rating scale* dilakukan di akhir pembelajaran sebelum tahap penutupan di setiap pertemuan. Hal ini dilakukan untuk memperoleh respon jawaban siswa yang lebih aktual dan mengurangi bias yang disebabkan oleh adanya rentan waktu dari proses pembelajaran dengan waktu pengukuran.

Pengambilan data dengan instrumen beban kognitif dilakukan pada *post-test* karena data beban kognitif dapat diperoleh setelah siswa menerima pembelajaran. Beban kognitif tidak terjadi sebelum pembelajaran, sehingga pengambilan data beban kognitif tidak dilakukan saat *pre-test*.

### a. *Subjective Rating Scale* untuk mengukur *Intrinsic Cognitive Load* (ICL)

*Subjective rating scale* untuk mengukur ICL terdiri dari beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan ICL, seperti pengetahuan awal siswa, kompleksitas informasi, dan jumlah informasi dari suatu konsep. Siswa merespon

pertanyaan tersebut dengan memberikan respon skala 1 hingga 8. Pertanyaan yang diberikan kepada siswa disesuaikan dengan materi yang dipelajari pada setiap pertemuan. Berikut adalah **Tabel 3.4** menyajikan contoh kisi-kisi dari *subjective rating scale* untuk mengukur ICL setelah mempelajari materi suhu dan kalor.

**Tabel 3.4.** Contoh Kisi-Kisi Pertanyaan *Subjective Rating Scale* untuk Mengukur ICL setelah mempelajari materi suhu dan kalor.

No.	Konten Pertanyaan	Jumlah Pertanyaan
1	Kompleksitas materi pelajaran	1
2	Jumlah materi pelajaran	1
3	Pengetahuan awal siswa berkaitan dengan informasi relevan yang berkaitan dengan pelajaran	3
4	Pemahaman siswa mengenai informasi yang diterima saat pembelajaran	1

**b. *Subjective Rating Scale* untuk mengukur *Extraneous Cognitive Load* (ECL)**

Untuk mengukur ECL, digunakan *subjective rating scale* dengan skala respon 1 hingga 8 (Brünken et al., 2010). *Subjective rating scale* digunakan untuk mengukur ECL dengan diberikannya pertanyaan berkaitan dengan usaha mental (*mental effort*) yang siswa alami selama proses belajar. *Mental effort* yang dimaksud adalah proses-proses kognitif yang dipengaruhi oleh strategi pembelajaran.

Pengukuran ECL dilakukan pada akhir kegiatan pembelajaran pada setiap pertemuan. Sehingga akan diperoleh hasil yang mengenai *mental effort* yang siswa alami selama proses pembelajaran di pertemuan tersebut. Berikut adalah kisi-kisi *subjective rating scale* untuk mengukur ECL pada **Tabel 3.5**.

**Tabel 3.5.** Kisi-Kisi *Subjective Rating Scale* untuk Mengukur ECL.

No.	Pertanyaan	Jumlah Pertanyaan
1	Kemampuan siswa dalam mengidentifikasi informasi penting	1
2	Kesulitan siswa dalam mengenali dan mengaitkan informasi penting	1
3	Instruksi pembelajaran	5

c. *Subjective Rating Scale* untuk mengukur *Germane Cognitive Load* (GCL)

Instrumen GCL merupakan instrumen untuk mengukur proses kognitif saat konstruksi skema pengetahuan siswa. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Klepsch et al., (2017) *subjective measurement* berupa *naïve rating* untuk mengukur beban kognitif. *Subjective rating scale* untuk mengukur GCL berupa kuesioner yang terdiri dari beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan pembentukan skema pengetahuan, dan respon Likert dengan skala 1 hingga 8 (Klepsch et al., 2017).

Berikut adalah kisi-kisi instrumen GCL yang disajikan pada **Tabel 3.6**.

**Tabel 3.6.** Kisi-Kisi *Subjective Rating Scale* untuk mengukur GCL.

No	Pertanyaan
1	Saya berusaha untuk memahami seluruh konsep dengan benar
2	Saya hanya fokus untuk memahami konsep yang lebih utama dibandingkan konsep pendukung lainnya.
3	Saya hanya fokus untuk memahami konsep pendukung yang lebih detail untuk memabantu saya memahami konsep utama dengan mudah.
4	Setiap konsep yang dipelajari terdiri dari berbagai informasi yang membantu saya dalam memahami pembelajaran.
5	Dalam proses pemahaman materi pelajaran, saya mengelompokkan konsep ke dalam konsep utama dan konsep pendukung.
6	Saya sudah dapat mencari perbedaan antar konsep (*konsep disesuaikan dengan konsep yang dipelajari pada pertemuan tersebut).

## 2. *Level of Thinking Test*

Untuk mengukur *Level of Thinking*, digunakan *framework* Marzano & Kendall (2007). Soal *Level of Thinking* terdiri dari beberapa indikator yang mewakili setiap level berpikir. Berikut **Tabel 3.7** menunjukkan indikator dari setiap level berpikir yang sesuai untuk karakteristik materi suhu dan kalor.

**Tabel 3.7.** Indikator *Level of Thinking* dari *The New Taxonomy* yang digunakan untuk mengukur *Level of Thinking*.

<i>Level of Thinking</i>	<i>Thinking Processes</i>	<b>Indikator</b>	<b>Jumlah Butir Soal</b>
<i>Level 1: Retrieval</i>	<i>Recognition</i>	Mengidentifikasi secara akurat komponen informasi yang berkaitan dengan kalor	2
	<i>Recall</i>	Menyebutkan informasi yang relevan berkaitan dengan kalor dan perpindahannya	1
		Menentukan informasi yang relevan berkaitan dengan kalor dan perpindahannya	2
<i>Level 2: Comprehension</i>	<i>Integrating</i>	Mendeskripsikan hubungan mengenai perpindahan kalor, mekanisme makhluk hidup dalam mempertahankan suhu tubuh, dan mengenai hubungan kalor dan massa benda, dengan konduktivitasnya.	3
	<i>Symbolizing</i>	Menentukan faktor yang mempengaruhi kenaikan suhu berdasarkan hubungan matematik dari rumus kalor dan cara perpindahan kalor yang tepat berdasarkan fenomena yang disajikan melalui gambar	3
<i>Level 3: Analysis</i>	<i>Matching</i>	Mengelompokkan perbedaan dari informasi yang berkaitan dengan mekanisme hewan dalam mempertahankan suhu tubuh	2
		Mengidentifikasi perbedaan dari informasi yang berkaitan dengan mekanisme hewan dalam mempertahankan suhu tubuh	1
	<i>Classifying</i>	Mengelompokkan informasi yang berkaitan dengan perpindahan kalor, konduktivitas, dan mekanisme makhluk hidup dalam mempertahankan suhu tubuh	3
<i>Level 4: Knowledge Utilisation</i>	<i>Decision Making</i>	Membuat keputusan alternatif mengenai masalah yang berkaitan dengan perubahan suhu, perpindahan kalor, dan mekanisme mempertahankan suhu tubuh pada makhluk hidup dalam kehidupan sehari-hari	3
	<i>Problem Solving</i>	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perubahan suhu, perpindahan kalor, dan mekanisme mempertahankan suhu tubuh pada makhluk hidup dalam kehidupan sehari-hari	3
	<i>Specifying Goals</i>	Menentukan tujuan dalam memahami pembelajaran	1

<i>Level of Thinking</i>	<i>Thinking Processes</i>	<b>Indikator</b>	<b>Jumlah Butir Soal</b>
<i>Level 5: Metacognitive System</i>	<i>Process Monitoring</i>	Mengidentifikasi proses untuk memahami pembelajaran	2
	<i>Monitoring Clarity</i>	Mengidentifikasi konsep yang tidak dipahami	1
<i>Level 6: Self-system</i>	<i>Examining overall motivation</i>	Mengidentifikasi tingkat motivasi yang dimiliki oleh siswa	1
	<i>Examining efficacy</i>	Mengidentifikasi tingkat kepercayaan diri dalam pembelajaran	1

## **E. PROSEDUR PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan secara beratahap yang secara garis besar dikelompokkan menjadi tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap pengolahan data penelitian yang dijelaskan berikut ini.

### **1. Tahap Persiapan Penelitian**

- a. Mengkaji sumber pustaka;
- b. Melakukan *pre-liminary research* berupa observasi pelaksanaan pembelajaran pada masa pertemuan tatap muka terbatas di sekolah;
- c. Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP);
- d. Membuat instrumen *Level of Thinking* berdasarkan Marzano & Kendall (2008) untuk mengukur *Level of Thinking* siswa SMP;
- e. Membuat *subjective rating scale* dengan skala Likert untuk mengukur *cognitive load* siswa SMP saat mempelajari materi kalor dan perpindahannya;
- f. Melakukan validasi instrumen penelitian kepada dosen dan merevisi instrumen berdasarkan hasil penilaian dari dosen ahli;
- g. Melakukan uji coba instrumen *Level of Thinking* dan melakukan revisi berdasarkan hasil uji coba tersebut.

### **2. Tahap Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian dilakukan pada dua kelas, yaitu kelas eksperimen menggunakan kombinasi *chunking technique* dan *concept map*, sedangkan pada kelas kontrol

dilakukan pembelajaran konvensional tanpa kombinasi dari *chunking technique* dan *concept map*.

Berikut adalah perbandingan proses pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas control yang disajikan pada **Tabel 3.8** berikut ini.

**Tabel 3.8.** Perbandingan proses pembelajaran.

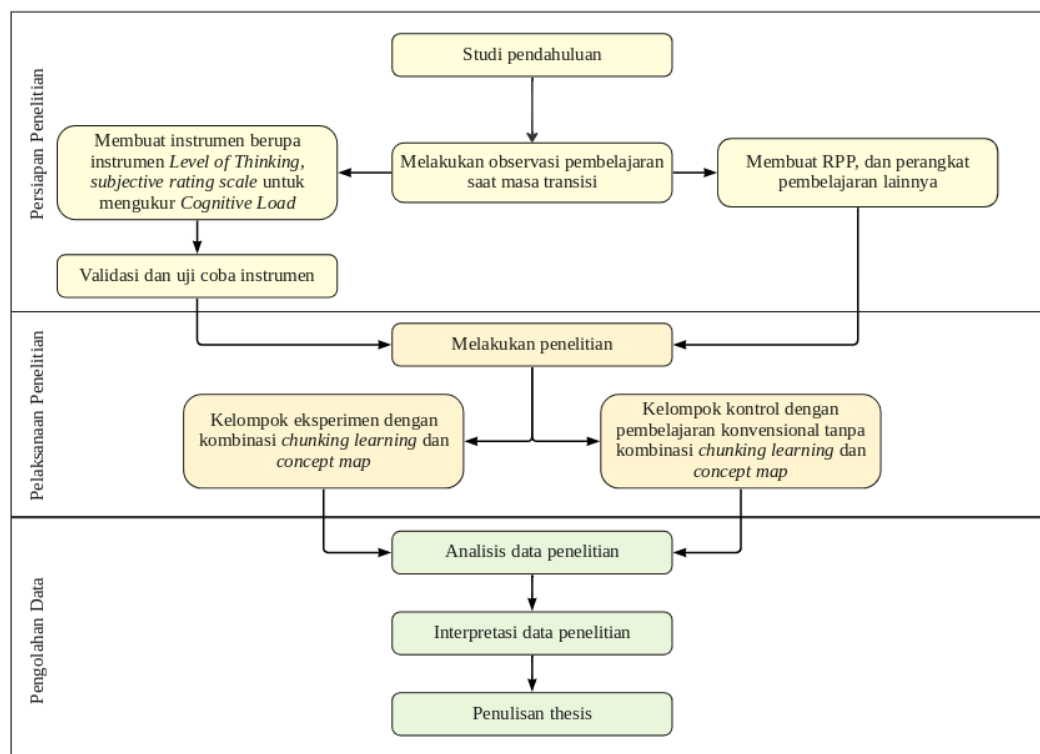
Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
<b>Pertemuan 1: Kalor, perubahan suhu dan wujud benda</b>	
Apersepsi	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembukaan dan pengorganisasian kelas</li> <li>• Guru memulai pembelajaran dengan bertanya kepada siswa “Mengapa es batu bisa mencair?”, kemudian menghubungkan pertanyaan tersebut dengan materi sebelumnya yaitu suhu.</li> </ul>	
Inti pembelajaran	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan paparan singkat mengenai kalor dan perubahan suhu.</li> <li>• Dilakukan demo simulasi mengenai perubahan suhu.</li> <li>• Siswa mengobservasi demo simulasi mengenai perubahan suhu.</li> <li>• Siswa berdiskusi secara kelompok mengenai hasil observasi demo.</li> <li>• Siswa menulis hasil diskusi pada LKS diskusi.</li> <li>• Siswa mengerjakan LKS peta konsep mengenai kalor dan karakteristiknya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan paparan singkat mengenai kalor dan perubahan suhu.</li> <li>• Dilakukan demo simulasi mengenai perubahan suhu.</li> <li>• Siswa mengobservasi demo simulasi mengenai perubahan suhu.</li> <li>• Siswa berdiskusi secara kelompok mengenai hasil observasi demo.</li> <li>• Siswa menulis hasil diskusi pada LKS diskusi.</li> <li>• Siswa mengisi LKS sebagai latihan</li> </ul>
<b>Pertemuan 2: Perpindahan kalor</b>	
Apersepsi	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembukaan pembelajaran dan pengorganisasian kelas</li> <li>• Guru memulai pembelajaran dengan memberikan pertanyaan kepada siswa “Mengapa ujung wajan terasa panas saat digunakan memasak?”</li> </ul>	
Inti pembelajaran	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan paparan singkat mengenai perpindahan kalor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan paparan singkat mengenai perpindahan kalor.</li> </ul>



<b>Kelas Eksperimen</b>	<b>Kelas Kontrol</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dilakukan demo simulasi mengenai perpindahan kalor.</li> <li>• Siswa mengobservasi demo simulasi mengenai perpindahan kalor.</li> <li>• Siswa berdiskusi secara kelompok mengenai hasil observasi demo.</li> <li>• Siswa menulis hasil diskusi pada LKS.</li> <li>• Siswa mengerjakan LKS peta konsep mengenai kalor dan karakteristiknya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dilakukan demo simulasi mengenai perpindahan kalor.</li> <li>• Siswa mengobservasi demo simulasi mengenai perpindahan kalor.</li> <li>• Siswa berdiskusi secara kelompok mengenai hasil observasi demo.</li> <li>• Siswa menulis hasil diskusi pada LKS.</li> <li>• Siswa mengisi LKS sebagai latihan.</li> </ul>
<b>Pertemuan 3: Mekanime mempertahankan suhu tubuh</b>	
Apersepsi	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembukaan pembelajaran dan pengorganisasian kelas</li> <li>• Guru memulai pembelajaran dengan bertanya kepada siswa “Adakah makhluk hidup yang bisa tinggal di kutub dan gurun?” dan “Bagaimana manusia dan hewan-hewan tersebut bisa hidup di tempat yang sangat ekstrim seperti kutub dan gurun?”</li> </ul>	
Inti pembelajaran	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan paparan singkat mengenai mekanisme hewan dalam mempertahankan suhu tubuh.</li> <li>• Guru menayangkan video mengenai berbagai jenis hewan yang hidup di berbagai tempat ekstrim</li> <li>• Siswa berdiskusi mengenai mekanisme hewan dalam menjaga kestabilan suhu tubuhnya.</li> <li>• Siswa menuliskan hasil diskusi mengenai mekanisme hewan dalam menjaga kestabilan suhu tubuhnya.</li> <li>• Siswa mengerjakan LKS peta konsep mengenai mekanisme hewan dalam mempertahankan tubuh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan paparan singkat mengenai mekanisme hewan dalam mempertahankan suhu tubuh.</li> <li>• Guru menayangkan video mengenai berbagai jenis hewan yang hidup di berbagai tempat ekstrim</li> <li>• Siswa berdiskusi mengenai mekanisme hewan dalam menjaga kestabilan suhu tubuhnya.</li> <li>• Siswa menuliskan hasil diskusi mengenai mekanisme hewan dalam menjaga kestabilan suhu tubuhnya.</li> <li>• Siswa mengisi LKS sebagai latihan</li> </ul>

### 3. Tahap Pengolahan Data Penelitian

Data penelitian berupa nilai *pre-test* dan *post-test* dari instrumen *Level of Thinking*, data beban kognitif siswa, dan nilai *concept map* dianalisis secara statistika, kemudian membuat kesimpulan berdasarkan hasil analisis tersebut. Hasil analisis dikonsultasikan dengan dosen pembimbing. Tahap-tahap penelitian tersebut digambarkan pada **Gambar 3.1** berikut ini.



**Gambar 3.1.** Tahap penelitian.

### F. ANALISIS UJI INSTRUMEN DATA

Instrumen *Level of Thinking* berupa soal pilihan ganda dan uraian diujicobakan kepada 79 siswa SMP yang telah mempelajari materi kalor dan perpindahannya. Uji coba tersebut dilakukan untuk mengetahui kualitas soal yang telah dibuat dengan indikator berupa validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran.

Instrumen *Level of Thinking* yang diuji terdiri 22 soal untuk level kognitif yang mencakup level 1 hingga level 4. Soal tersebut terdiri dari 11 soal pilihan ganda dan 11 soal uraian.

## 1. Validitas Instrumen

Untuk memperoleh validitas instrumen, dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus korelasi *Product Moment Pearson* berikut ini.

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

Keterangan:

$r_{xy}$ : koefisien korelasi antara variable x dan y

N: jumlah siswa

X: jumlah skor tiap butir soal

Y: skor total

Nilai  $r_{xy}$  diinterpretasikan dengan kriteria yang disajikan pada **Tabel 3.9**.

**Tabel 3.9.** Interpretasi Validitas Nilai  $r_{xy}$ .

Validitas	Keterangan
$0.80 \leq r_{xy} \leq 1.00$	Sangat Tinggi
$0.60 \leq r_{xy} < 0.80$	Tinggi
$0.40 \leq r_{xy} < 0.60$	Sedang
$0.20 \leq r_{xy} < 0.40$	Rendah
$0.00 \leq r_{xy} < 0.20$	Sangat Rendah
$r_{xy} < 0.00$	Tidak valid

## 2. Reliabilitas Instrumen

Untuk mengukur jika hasil dari evaluasi tersebut relatif tetap / stabil jika digunakan pada subjek yang sama, maka dilakukan perhitungan reliabilitas instrumen dengan bantuan aplikasi Anates Versi 4. Untuk melakukan perhitungan reliabilitas instrumen, soal uraian dan pilihan ganda dianalisis secara terpisah. Hasil yang diperoleh diinterpretasi dengan kriteria berikut ini.

**Tabel 3.10.** Interpretasi Reliabilitas Instrument.

Reliabilitas	Keterangan
$0.90 \leq x \leq 1.00$	Sangat Tinggi
$0.70 \leq x < 0.90$	Tinggi
$0.40 \leq x < 0.70$	Sedang
$0.20 \leq x < 0.40$	Rendah
$x < 0.20$	Sangat Rendah

### 3. Daya Pembeda Soal

Pertanyaan pada instrumen *Level of Thinking* dianalisis daya pembeda, untuk mengetahui kemampuan soal tersebut untuk membedakan siswa yang mengetahui jawaban dengan benar dan siswa yang tidak dapat menjawab pertanyaan. Analisis daya pembeda dilakukan dengan bantuan aplikasi Anates Versi 4. Hasil yang diperoleh diinterpretasikan dengan kriteria berikut.

**Tabel 3.11.** Interpretasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Keterangan
$0.70 < DP \leq 1.00$	Sangat Baik
$0.40 < DP \leq 0.70$	Baik
$0.20 < DP \leq 0.40$	Sedang
$0.00 < DP \leq 0.20$	Jelek
$DP \leq 0.00$	Sangat Jelek

### 4. Tingkat Kesukaran / Index Kesukaran

Pertanyaan pada instrumen *Level of Thinking* dianalisis tingkat kesukarannya. Analisis tingkat kesukaran dilakukan dengan bantuan aplikasi Anates Versi 4. Hasil yang diperoleh diinterpretasikan dengan kriteria berikut.

**Tabel 3.12.** Interpretasi Kesukaran Soal

Index Kesukaran	Keterangan
$IK = 1.00$	Terlalu Mudah
$0.70 < IK < 1.00$	Mudah
$0.30 < IK \leq 0.70$	Sedang
$0.00 < IK \leq 0.30$	Sukar
$IK = 0.00$	Terlalu Sukar

Data perolehan uji coba instrumen diolah dengan perhitungan statistika menggunakan aplikasi Anates Versi 4. Berdasarkan hasil analisis, berikut adalah hasil uji instrumen yang disajikan pada **Tabel 3.13**. Hasil analisis uji coba instrumen menunjukkan bahwa seluruh soal Level 1 hingga Level 4 dapat digunakan baik secara langsung, ataupun melalui perbaikan terlebih dahulu.

**Tabel 3.13.** Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen *Level of Thinking*.

No	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Keterangan
	Nilai	Ket.	Nilai	Ket.	Nilai	Ket.	
1	0,448	Sedang	57,14	Baik	48,10	Sedang	Dipakai
2	0,386	Rendah	42,86	Baik	65,82	Sedang	Diperbaiki
3	0,523	Sedang	52,38	Baik	84,81	Mudah	Dipakai
4	0,425	Sedang	28,57	Sedang	91,14	Sangat Mudah	Dipakai
5	0,544	Sedang	66,67	Baik	59,49	Sedang	Dipakai
6	0,482	Sedang	52,38	Baik	72,15	Mudah	Dipakai
7	0,486	Sedang	66,67	Baik	50,63	Sedang	Dipakai
8	0,328	Rendah	33,33	Sedang	21,52	Sukar	Diperbaiki
9	0,400	Rendah	38,10	Sedang	74,68	Mudah	Diperbaiki
10	0,574	Sedang	66,67	Baik	65,82	Sedang	Dipakai
11	0,502	Sedang	61,90	Baik	46,84	Sedang	Dipakai
Koefisien Reliabilitas Soal Pilihan Ganda = 0,62 (Sedang)							
12	0,585	Sedang	44,05	Baik	44,64	Sedang	Dipakai
13	0,727	Tinggi	52,38	Baik	27,38	Sukar	Diperbaiki
14	0,800	Sangat Tinggi	53,57	Baik	27,38	Sukar	Diperbaiki
15	0,677	Tinggi	35,71	Sedang	45,24	Sedang	Dipakai
16	0,667	Tinggi	40,48	Baik	50,00	Sedang	Dipakai
17	0,653	Tinggi	46,43	Baik	44,64	Sedang	Dipakai
18	0,429	Sedang	23,81	Sedang	40,48	Sedang	Dipakai
19	0,614	Tinggi	35,71	Sedang	47,62	Sedang	Dipakai
20	0,650	Tinggi	47,62	Baik	38,10	Sedang	Dipakai
21	0,585	Sedang	22,62	Sedang	48,21	Sedang	Dipakai
22	0,600	Tinggi	38,10	Sedang	44,05	Sedang	Dipakai
Koefisien Reliabilitas Soal Uraian = 0,91 (Tinggi)							

## G. ANALISIS PENGOLAHAN DATA

Data hasil temuan dikumpulkan dan dianalisis untuk memperoleh informasi mengenai *cognitive load* melalui *naïve subjective rating scale*, *Level of Thinking* pada siswa melalui *pre-test* dan *post-test*. Analisis yang dilakukan menggunakan bantuan aplikasi Microsoft Excel 2019, GoogleSheet untuk pengumpulan data, perhitungan jumlah, rata-rata, dan pembuatan grafik. Digunakan pula aplikasi IBM SPSS Statistic 26 untuk analisis statistik inferensial, yaitu untuk uji signifikansi normalitas, homogenitas, dan beda rerata dengan menggunakan  $\alpha$  0.05 atau tingkat kepercayaan 95% untuk penelitian bidang pendidikan.

## 1. Pengolahan Data Beban Kognitif (*Cognitive Load*)

### a. Rata-Rata Beban Kognitif (*Cognitive Load*)

Data beban kognitif yang diperoleh memiliki rentang skor dari 1 hingga 8, yang dirata-ratakan. Berikut adalah pengkategorian beban kognitif berdasarkan rata-rata skor dan standar deviasi ideal yang dipaparkan pada tabel berikut ini.

**Tabel 3.14.** Perhitungan Kategorisasi Beban Kognitif.

Interval	Kategorisasi
$CL > \bar{x} + SD$	Tinggi
$\bar{x} - SD \geq CL \geq \bar{x} + SD$	Sedang
$CL < \bar{x} + SD$	Rendah

Keterangan:

$CL$ : skor beban kognitif

$\bar{x}$ : skor rata-rata seluruh data ideal (4.5)

$SD$ : standar deviasi ideal (1.3)

Pada **Tabel 3.14** dipaparkan perhitungan kategorisasi beban kognitif, dengan  $\bar{x} = 4.5$  dan  $SD = 1.3$ . Sehingga dengan rentang skor beban kognitif 1 hingga 8, diperoleh kategorisasi beban kognitif yang disajikan pada **Tabel 3.15** berikut.

**Tabel 3.15.** Kategorisasi Beban Kognitif.

Interval	Kategorisasi
$CL > 5.8$	Tinggi
$3.2 \geq CL \geq 5.8$	Sedang
$CL < 3.2$	Rendah

### b. Uji Normalitas Beban Kognitif

Uji normalitas merupakan uji prasyarat statistik untuk mengetahui informasi mengenai normal tidaknya data yang dimiliki. Dengan jumlah sample pada masing-masing kelompok  $< 50$ , maka digunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk*.

Hipotesis 0 dari uji normalitas adalah data memiliki distribusi normal yang diterima apabila  $p$ -value atau *probability value* yang ditunjukkan dengan “Sig.”  $> 0.05$ . Hipotesis alternatif dari uji normalitas adalah data tidak berdistribusi normal, di mana hipotesis alternatif tersebut diterima apabila  $p$ -value  $< 0.05$ .

### c. Uji Homogenitas Beban Kognitif

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui variansi kedua kelompok termasuk homogen atau tidak. Uji homogenitas yang digunakan adalah *Levene's test*.

Hipotesis 0 dari uji homogenitas adalah kedua data homogen yang diterima apabila *p-value* atau *probability value* yang ditunjukkan dengan “Sig.”  $> 0.05$ . Hipotesis alternatif dari uji homogenitas adalah kedua data berbeda atau tidak homogen, di mana hipotesis alternatif tersebut diterima apabila *p-value*  $< 0.05$ .

#### d. Uji Beda Rata-Rata Beban Kognitif

Untuk menjawab pertanyaan mengenai pengaruh integrasi *chunking technique* dan *concept map* terhadap beban kognitif, maka dilakukan uji beda rata-rata pada skor beban kognitif. Uji beda rata-rata dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai signifikansi perbedaan rata-rata. Uji beda rata-rata yang digunakan adalah *Independent Samples T-test* sebagai uji parametrik dan untuk uji non-parametrik beda rata-rata digunakan *Mann-Whitney test*.

Hipotesis 0 pada uji beda rata-rata adalah “kedua data memiliki rata-rata yang sama atau tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan”, di mana hipotesis 0 diterima apabila *p-value*  $> 0.05$  atau ditolak apabila *p-value*  $< 0.05$ . Hipotesis alternatif dari uji beda rata-rata adalah “kedua data memiliki rata-rata yang berbeda atau terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan”, di mana hipotesis alternatif diterima apabila *p-value*  $< 0.05$ .

## 2. Pengolahan Data *Level of Thinking*

### a. Rata-Rata Skor *Level of Thinking*

Skor *Level of Thinking* yang diperoleh akan dikonversi menjadi skor dengan rentang 0 hingga 100. Total skor dijumlahkan, kemudian dibagi oleh total skor maksimal dan dikalikan 100. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung skor *Level of Thinking*.

$$\text{Skor Level of Thinking} = \frac{\text{Skor perolehan LoT}}{\text{Skor maksimal LoT}} \times 100$$

Keterangan:

Skor maksimal *Level of Thinking* = 100

Rumus tersebut digunakan untuk mengkonversi nilai *Level of Thinking* secara keseluruhan, dan skor masing-masing level. Data yang diperoleh kemudian dirata-ratakan. Pada pencapaian level, terdapat kriteria yang harus dipenuhi untuk dapat dikatakan telah mencapai level tertentu atau *mastery level* yaitu apabila skor

rata-rata untuk level tertentu mencapai  $\geq 60$  sebagai standar minimum ketuntasan level.

#### **b. Uji Normalitas Skor *Level of Thinking***

Uji normalitas dilakukan untuk memperoleh informasi apakah data tersebut memiliki distribusi normal atau tidak. Jenis uji normalitas yang digunakan pada penelitian ini adalah *Shapiro-Wilk test*. Uji normalitas merupakan uji prasyarat sebagai pertimbangan atau penentu jenis uji statistika yang selanjutnya dilakukan.

Hipotesis 0 dari uji normalitas adalah data memiliki distribusi normal yang diterima apabila *p-value* atau *probability value* yang ditunjukkan dengan “Sig.”  $> 0.05$ . Hipotesis alternatif dari uji normalitas adalah data tidak berdistribusi normal, di mana hipotesis alternatif tersebut diterima apabila *p-value*  $< 0.05$ .

#### **c. Uji Homogenitas Skor *Level of Thinking***

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui variansi kedua kelompok termasuk homogen atau tidak. Uji homogenitas yang digunakan adalah *Levene's test*. Hipotesis 0 dari uji homogenitas adalah kedua data homogen yang diterima apabila *p-value* atau *probability value* yang ditunjukkan dengan “Sig.”  $> 0.05$ . Hipotesis alternatif dari uji homogenitas adalah kedua data berbeda atau tidak homogen, di mana hipotesis alternatif tersebut diterima apabila *p-value*  $< 0.05$ .

#### **d. Uji Beda Rata-Rata Skor *Level of Thinking***

Untuk memperoleh informasi mengenai pengaruh dari integrasi *chunking technique* dan *concept map* terhadap *Level of Thinking* siswa, maka dilakukan uji beda rata-rata skor *Level of Thinking* pada kelompok kontrol dan eksperimen. Jenis uji beda rata-rata yang digunakan adalah *Independent Samples T-test* untuk uji parametrik, dan *Mann-Whitney Test* sebagai uji non-parametrik.

Hipotesis 0 pada uji beda rata-rata adalah “kedua data memiliki rata-rata yang sama atau tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan”, di mana hipotesis 0 diterima apabila *p-value*  $> 0.05$  atau ditolak apabila *p-value*  $< 0.05$ . Sedangkan, hipotesis alternatif dari uji beda rata-rata adalah “kedua data memiliki rata-rata yang



berbeda atau terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan”, di mana hipotesis alternatif diterima apabila  $p\text{-value} < 0.05$ .

#### e. Analisis *N-gain* Skor *Level of Thinking*

Apabila hasil uji beda rata-rata pada skor *pre-test Level of Thinking* adalah diterimanya hipotesis 0, yaitu rata-rata skor *pre-test Level of Thinking* kelompok kontrol dan eksperimen sama atau tidak berbeda signifikan, maka tidak dapat dilakukan perbandingan skor *post-test Level of Thinking* pada kedua kelompok. Analisis yang selanjutnya dapat dilakukan adalah menghitung *normalised* atau *n-gain* ( $\hat{g}$ ) yang dikemukakan oleh Hake (1999). Berikut adalah rumus *n-gain* (Hake, 1999 & 2002).

$$\hat{g} = \frac{(\text{skor posttest} - \text{skor pretest})}{(100 - \text{skor pretest})}$$

Hasil perhitungan *n-gain* dari siswa dikategorikan ke dalam beberapa kategori yaitu tinggi, sedang dan rendah berdasarkan rentang *n-gain* berikut ini.

**Tabel 3.16.** Kategorisasi *n-gain* (Hake, 1999).

<i>N-Gain</i>	Kategori
$\hat{g} > 0.7$	Tinggi
$0.7 \geq \hat{g} \geq 0.3$	Sedang
$\hat{g} < 0.3$	Rendah

#### f. Analisis Pencapaian *Level of Thinking (Mastery Level)*

Alternatif analisis *Level of Thinking* yang dapat dilakukan apabila *n-gain* dari kedua kelompok memiliki peningkatan atau *n-gain* yang sama, maka analisis selanjutnya yang dapat dilakukan adalah menganalisis pencapaian *Level of Thinking*.

Analisis pencapaian *Level of Thinking* dilakukan dengan mendata setiap level yang telah mampu dicapai oleh siswa, di mana siswa telah mampu mencapai skor  $\geq 60$  seperti halnya yang dijelaskan pada poin **Rata-Rata Skor *Level of Thinking***. Data *mastery level* memiliki data dengan rentang 0 hingga 6, yaitu angka yang menunjukkan level yang telah dicapai oleh siswa tersebut. Apabila *mastery*

level siswa memiliki data 0, hal tersebut menunjukkan bahwa siswa tersebut tidak mampu mencapai level manapun pada *Level of Thinking*.

### **3. Analisis Hubungan Beban Kognitif dan *Level of Thinking***

Untuk menjawab pertanyaan penelitian mengenai hubungan antara beban kognitif dan *Level of Thinking*, maka dilakukan analisis hubungan kedua variable tersebut. Berdasarkan pertimbangan mengenai hasil uji prasyarat dan perbedaan jenis data di mana data beban kognitif merupakan data kualitatif dan data *Level of Thinking* merupakan data kuantitatif, maka analisis hubungan beban kognitif dilakukan secara deskriptif.

Untuk melakukan analisis secara deskriptif, dilakukan beberapa langkah berikut ini.

- 1) Pengolahan data rata-rata komponen beban kognitif yaitu ICL, ECL dan GCL dengan menggunakan aplikasi IBM SPSS Statistic 26 untuk memperoleh histogram penyebaran skor rata-rata beban kognitif;
- 2) Memilih data dengan penyebaran tertinggi atau memiliki frekuensi tertinggi untuk dianalisis secara deskriptif mengenai hubungan beban kognitif dan *Level of Thinking*;
- 3) Membuat tabel rekapitulasi dengan menggunakan sampel skor beban kognitif yang memiliki rata-rata skor pada rentang tertentu yang memiliki jumlah penyebaran atau frekuensi tertinggi, dan mendata skor *Level of Thinking*, skor Level 1 hingga Level 3 beserta pencapaian level dengan menandai level tertentu yang telah dicapai oleh siswa;
- 4) Dilakukan analisis secara deskriptif mengenai pola atau kecenderungan skor komponen beban kognitif dengan skor *Level of Thinking*.