

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki pengaruh integrasi *Writing is thinking* terhadap beban kognitif siswa SMP. Rendahnya beban kognitif siswa selama pembelajaran diharapkan dapat berdampak pada peningkatan *level of thinking* siswa SMP. Untuk mencapai tujuan tersebut peneliti membutuhkan setidaknya dua kelas sampel, satu kelas akan diberikan *treatment* dan lainnya menjadi kelas kontrol. Dalam penelitian ini, perlakuan yang diberikan adalah pembelajaran IPA menggunakan integrasi *Writing is thinking* dengan aspek yang diukurnya adalah beban kognitif dan *level of thinking* siswa.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode quasi-experiment. Berdasarkan kebutuhan penelitian, desain yang dipilih adalah desain *posttest-only control group* (Fraenkel et al., 2012) karena beban kognitif hanya muncul ketika sedang proses belajar sehingga tidak dapat dilakukan pengambilan data sebelum pembelajaran dimulai pembelajaran. Adapun untuk *level of thinking* tidak diambil pretest karena waktu pengambilan data yang sangat sempit terutama jarak dari pretest ke posttest sehingga ada kemungkinan menimbulkan validitas internal dan eksternal. Skema desain penelitiannya sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Desain Sampel Penelitian

<i>Kelompok</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Posttest</i>
<i>Eksperimen</i>	X1	O
<i>Kontrol</i>	X2	O

Keterangan:

O : Pengukuran beban kognitif dan *level of thinking* siswa

X1: Perlakuan berupa pembelajaran menggunakan integrasi *Writing is thinking*

X2: Pembelajaran konvensional sebagai kelas kontrol

Riana Nurismawati, 2021

PENGARUH INTEGRASI WRITING IS THINKING TERHADAP BEBAN KOGNITIF SISWA DALAM PEMBELAJARAN CAHAYA DAN OPTIK SERTA DAMPAKNYA TERHADAP LEVEL OF THINKING SISWA SMP

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

B. Subjek Penelitian

Subjek Penelitian yang digunakan adalah dua kelas VIII pada jenjang SMP tahun ajaran 2020/2021 di salah satu SMP Negeri di Kota Cimahi. Satu kelompok sampel dipilih sebagai kelas control dengan jumlah sampel 13 siswa dan satu kelas lain sebagai kelas eksperimen dengan jumlah sampel 14 siswa. Teknik *purposive sampling* dipilih untuk menentukan subjek penelitian, yaitu pengambilan anggota sampel dari populasi yang dilakukan dengan pertimbangan dan tujuan tertentu (Fraenkel et al., 2012). Adapun karakteristik dari subjek penelitian yang dipilih adalah kedua kelompok memiliki kesamaan rerata nilai IPA di semester sebelumnya.

C. Definisi Operasional

Definisi operasional dibuat agar tidak terjadi salah penafsiran pada penelitian ini, yang diuraikan sebagai berikut:

a) *Writing is thinking*

Writing is thinking adalah strategi belajar dengan menambahkan kegiatan menulis agar meningkatkan pemahaman siswa dan mengetahui informasi yang diperoleh siswa. Dalam tiap pertemuan saat belajar mengajar, siswa diberikan tugas untuk menulis jurnal sesuai dengan format yang telah ditentukan. Penulisan jurnal ini lebih mengarah pada bentuk refleksi mengenai apa yang telah dipelajari dan menjelaskan materi yang telah dipelajari dengan menggunakan kata-kata sendiri.

b) *Cognitive Load*

Beban kognitif dalam penelitian ini adalah skor yang menunjukkan besarnya beban yang muncul ketika *working memory* sedang bekerja untuk memroses informasi dan memenuhi tuntutan tugas yang diberikan disebut sebagai beban kognitif. Beban kognitif yang diukur terdiri dari *Intrinsic Cognitive Load* (ICL) menggambarkan kemampuan menerima dan mengolah informasi yang merupakan dampak dari pengetahuan awal siswa, banyaknya materi yang diberikan (kompleksitas), *Extraneous Cognitive Load* (ECL) berupa usaha mental yang dilakukan selama pembelajaran akibat dari strategi pembelajaran dan tugas yang diberikan dan *Germane Cognitive Load* (GCL) yaitu

kemampuan siswa mengkontruksi dan menalar pengetahuan mengenai seberapa paham materi yang dipelajari. Ketiga beban kognitif diukur dengan *subjective rating scale* yang diberikan pada setiap akhir pertemuan.

c) Level of thinking

Level of thinking yang dimaksud dalam penelitian ini adalah skor siswa pada setiap level berpikir sesuai taksonomi Marzano dan Kendall yang terdiri dari enam level. Level 1 yaitu *knowledge retrieval* dengan indikator *recalling* dan *recognition*, level 2 adalah *comprehension* dengan *integrating*, *symbolizing*, level 3 (*analysis*) dengan *matching*, level 4 *knowledge utilization* dengan indikator *problem solving* dan *decision making*, level 5 (*metacognition*) dengan indikator *specifying goal*, *monitoring*, *monitoring clarity*, dan level 6 *self-system* yaitu *examining efficacy* dan *examining motivation*. Skor siswa didapat dari test pada akhir pembelajaran materi cahaya dan optik.

D. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini terdapat instrument berupa angket *subjective rating scale* dan soal *level of thinking* yang diberikan kepada kelompok kontrol dan eksperimen. Angket *subjective rating scale* diukur untuk mengetahui beban kognitif siswa dan diberikan setelah pembelajaran selesai. Sedangkan, soal *level of thinking* diberikan saat setelah selesai 2 pertemuan. Adapun penjelasannya dapat dilihat di tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Alat Pengumpulan Data

Data yang diperoleh	Instrumen	Alat Pengumpulan Data	Waktu Pengambilan Data
Hasil Beban Kognitif	<i>Subjective rating scale</i> untuk komponen ICL, ECL dan GCL	Non Tes	Setelah pertemuan pembelajaran selesai
Hasil <i>Level of thinking</i>	Soal <i>level of thinking</i> yang terdiri dari pilihan ganda dan essai	Tes	Setelah dua pertemuan selesai

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan. Terdapat instrumen yang mengukur beban kognitif yaitu Riana Nurismawati, 2021 *PENGARUH INTEGRASI WRITING IS THINKING TERHADAP BEBAN KOGNITIF SISWA DALAM PEMBELAJARAN CAHAYA DAN OPTIK SERTA DAMPAKNYA TERHADAP LEVEL OF THINKING SISWA SMP*

subjective rating scale dan untuk mengukur level of thinking siswa berupa instrument soal campuran pilihan ganda dan uraian. Jenis instrumen atau alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. *Subjective Rating Scale* untuk *Cognitive Load*

Beban Kognitif diukur menggunakan instrumen *subjective rating scale* yang berupa angket (Klepsch *et al.*, 2017; Brunken *et al.*, 2018). Angket yang peneliti adaptasi adalah *naïve rating questionnaire 2nd version*, dengan tingkatan reliabilitas yang tinggi. Cronbach α -nya adalah 0.81 untuk ICL, α = 0.86 untuk ECL dan α = 0.67 untuk GCL.

Tabel 3. 3 Indikator Beban Kognitif

<i>Cognitive Loads</i>	Indikator
ICL	Tanggapan siswa terkait materi yang diberikan oleh guru
ICL	Tanggapan siswa mengenai pengetahuan awal yang dimiliki
ICL	Tanggapan siswa mengenai komponen informasi
ECL	Tanggapan siswa mengenai tugas yang diberikan
ECL	Tanggapan siswa mengenai strategi yang digunakan
GCL	Tanggapan siswa mengenai pemahaman materi

Dalam penelitian beban kognitif, skala penilaian yang digunakan beragam dan kebanyakan ada di rentang 7 – 9 poin (Brunken *et al.*, 2018) . Skala untuk pemberian skor pada angket *subjective rating scale* ini rentangnya 1- 8 dengan interpretasi 1 adalah siswa sangat tidak setuju sekali dengan pernyataan tersebut dan 8 adalah siswa sangat setuju sekali pernyataan tersebut. Artinya, semakin rendah skor yang diperoleh siswa maka semakin rendah pula beban kognitif siswa tersebut dalam pembelajaran.

**Tabel 3. 4
Rubrik Skor *Subjective Rating Scale***

Skor	Keterangan
8	Sangat Sangat Setuju
7	Sangat Setuju
6	Setuju

Riana Nurismawati, 2021

PENGARUH INTEGRASI WRITING IS THINKING TERHADAP BEBAN KOGNITIF SISWA DALAM PEMBELAJARAN CAHAYA DAN OPTIK SERTA DAMPAKNYA TERHADAP LEVEL OF THINKING SISWA SMP

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

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

b. *Level of thinking*

Instrumen level of thinking berupa soal objektif terkait konsep materi yang digunakan untuk mengukur level berpikir dengan berdasarkan framework taksonomi baru Marzano dengan indikator level berpikir Marzano and Kendall (2007). Soal ini diberikan di akhir pembelajaran materi cahaya dan optik.

Tabel 3. 5 Kisi-kisi Soal *Level of Thinking*

No	<i>Level of thinking</i>	Indikator Proses Berpikir	Jumlah Soal	Kisi-kisi
1	<i>Retrieval</i>	<i>Recognition (information)</i>	2	Identifikasi sifat-sifat cahaya, sifat bayangan pada cermin
		<i>Recalling</i>	3	Menyebutkan secara spesifik bagian mata sesuai fungsinya, gambar yang menunjukkan kelainan mata, dan contoh spesifik dari sifat cahaya
2	<i>Comprehension</i>	<i>Integrating</i>	2	Mendeskripsikan hubungan antara kelainan mata dengan lensa yang tepat dan fungsi pada bagian mata dan kamera
		<i>Symbolizing</i>	1	Menentukan urutan yang tepat pada pembentukan bayangan pada mata
3	<i>Analysis</i>	<i>Matching</i>	2	Mengelompokkan pemanfaatan lensa cekung dan cembung serta pemanfaatan cermin cekung dan cembung dalam kehidupan sehari-hari
4	<i>Knowledge Utilization</i>	<i>Decision Making</i>	2	Memberi keputusan terkait alternatif terbaik

Riana Nurismawati, 2021

PENGARUH INTEGRASI WRITING IS THINKING TERHADAP BEBAN KOGNITIF SISWA DALAM PEMBELAJARAN CAHAYA DAN OPTIK SERTA DAMPAKNYA TERHADAP LEVEL OF THINKING SISWA SMP

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

No	Level of thinking	Indikator Proses Berpikir	Jumlah Soal	Kisi-kisi
				diantara berbagai pilihan percobaan lain untuk percobaan yang dilakukan sendiri oleh siswa, dan alternatif jumlah kaca yang diperlukan berdasarkan ilustrasi yang diberikan
		<i>Problem Solving</i>	2	Menyelesaikan masalah terkait jarak fokus untuk menentukan jarak bayangan tertentu dan menerapkan prinsip perhitungan lensa dan dioptri yang tepat untuk menyelesaikan masalah kelainan mata
5	<i>Metacognitive System</i>	<i>Specifying goals</i>	1	Menentukan tujuan dalam memahami materi cahaya dan optik serta mengidentifikasi cara untuk meraih tujuan tersebut
		<i>Monitoring</i>	1	Mengidentifikasi sejauh mana tujuan yang dicapai dalam pemahaman materi sistem reproduksi
		<i>Monitoring Clarity</i>	1	Mengidentifikasi konsep yang tidak dipahami dalam materi cahaya dan optik dan menjelaskan kesulitan yang dihadapi
6	<i>Self System</i>	<i>Examining efficacy</i>	1	Mengidentifikasi tingkat kepercayaan pada pemahaman materi cahaya dan optik
		<i>Examining Motivation</i>	1	Mengidentifikasi tingkat motivasi pada pemahaman materi cahaya dan optik

F. Prosedur Penelitian

Tahapan dalam penelitian ini secara garis besar terdapat tiga tahapan yaitu sebagai berikut:

- 1) Tahap Persiapan Penelitian
 - a. Penyusunan Proposal Penelitian
 - b. Melakukan kajian literatur dan hasilnya proposal diseminarkan
 - c. Setelah mendapat izin penelitian, peneliti Menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)
 - d. Membuat instrument berupa soal post-test untuk mengukur *level of thinking* dari Marzano & Kendall (2007)
 - e. Membuat instrument kuisisioner dengan skala Likert untuk mengukur *cognitive load*
 - f. Membuat rubrik penilaian untuk mengukur hasil tulisan jurnal siswa pada kelas eksperimen
 - g. Meminta judgement semua instrument kepada dosen ahli (expert judgement) dan melakukan revisi instrument hasil penilaian dosen ahli
 - h. Melakukan uji coba instrument penelitian yang telah diperbaiki dan dianalisis hasilnya
 - i. Observasi ke sekolah untuk penelitian, mengurus perizinan dan berkomunikasi dengan guru IPA.

- 2) Tahap Pelaksanaan Penelitian
 - a. Berkonsultasi dengan guru IPA untuk pemilihan dua kelas masing-masing sebagai kontrol dan eksperimen.
 - b. Pembelajaran dilakukan dengan kelas kelompok eksperimen menggunakan staretgi *Writing is thinking* sedangkan kelas kelompok kontrol menggunakan metode pembelajaran konvensional tanpa *Writing is thinking*. Penjelasan Langkah-langkah pembelajaran dapat dilihat pada tabel berikut:

Perbandingan pembelajaran menggunakan *Writing is thinking* dan konvensional

Tabel 3. 6 Rancangan Pembelajaran

Kelas Eksperimen	Kelas Konvensional
Pertemuan 1 : Cahaya	
Apersepsi	
<ul style="list-style-type: none"> - Pembukaan dan pengorganisasian kelas - Guru mengajukan pertanyaan ‘kenapa kita bisa melihat benda-benda di sekitar kita?’ dan menghubungkan materi sebelumnya mengenai gelombang 	<ul style="list-style-type: none"> - Pembukaan dan pengorganisasian kelas - Guru mengajukan pertanyaan ‘kenapa kita bisa melihat benda-benda di sekitar kita?’ dan menghubungkan materi sebelumnya mengenai gelombang
Inti Pembelajaran	
<ul style="list-style-type: none"> - Siswa mendiskusikan simulasi interaktif dari PhET atau contoh sederhana yang ditampilkan mengenai sifat cahaya - Siswa mengidentifikasi sifat-sifat bayangan yang terbentuk dari cermin serta lensa cermin cekung melalui physicsclassroom.com - Siswa menulis hasil observasi sederhana dari pembentukan bayangannya - Siswa diberikan waktu untuk mengisi lembar <i>writing is thinking</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa mendiskusikan simulasi interaktif dari PhET atau contoh sederhana yang ditampilkan mengenai sifat cahaya - Siswa mengidentifikasi sifat-sifat bayangan yang terbentuk dari cermin serta lensa cermin cekung melalui physicsclassroom.com - Siswa berdiskusi bersama dari hasil observasi pembelajaran melalui web tersebut - Siswa diberikan waktu untuk mengisi lembar LKS sebagai latihan
Pertemuan 2: Alat Optik	
Apersepsi	
<ul style="list-style-type: none"> - Pembukaan dan pengorganisasian kelas - Guru memulai materi dengan simulasi blind spot pada mata (memberi instruksi siswa untuk mencoba) untuk menarik perhatian dan motivasi siswa 	<ul style="list-style-type: none"> - Pembukaan dan pengorganisasian kelas - Guru memulai materi dengan simulasi blind spot pada mata (memberi instruksi siswa untuk mencoba) untuk menarik perhatian dan motivasi siswa
Inti Pembelajaran	

<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menonton video yang dibagikan guru mengenai proses pembentukan bayangan pada mata - Guru menjelaskan dan berdiskusi mengenai materi cacat mata - Siswa diberi waktu untuk menuliskan proses pembentukan bayangan pada mata - Guru menjelaskan dan berdiskusi tentang menghitung letak dan pembesaran bayangan pada cermin dan lensa, dan siswa mengerjakan soal - Siswa diberikan waktu untuk mengisi lembar <i>writing is thinking</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menonton video yang dibagikan guru mengenai proses pembentukan bayangan pada mata - Guru menjelaskan dan berdiskusi mengenai materi cacat mata - Siswa berdiskusi bersama mengenai proses pembentukan bayangan pada mata - Guru menjelaskan dan berdiskusi tentang menghitung letak dan pembesaran bayangan pada cermin dan lensa, dan siswa mengerjakan soal - Siswa diberikan waktu untuk mengisi lembar LKS sebagai latihan
---	--

3) Tahap Pengolahan Data Penelitian

- a. Mengumpulkan data hasil penelitian
- b. Hasil penelitian baik data kuantitatif diolah, dianalisis dan disimpulkan
- c. Hasil analisis data dikonsultasikan dengan dosen pembimbing.

G. Analisis Uji Instrumen Data

Instrumen berupa soal yang telah disusun sebelumnya untuk penelitian diujicobakan terlebih dahulu kepada siswa yang telah mendapat materi cahaya dan optik. Tujuannya untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda serta indeks kesukarannya sebagai upaya memperoleh instrumen dengan kualitas baik. Instrumen yang diuji adalah instrumen *level of thinking* dengan jumlah 15 soal untuk soal di level kognitif (level 1 – 4). Soal terdiri dari sebelas soal pilihan ganda dan empat soal uraian. Data yang diperoleh dari uji instrumen diolah dengan perhitungan statistik sebagai berikut:

a. Validitas

Menurut Arikunto, (2012) suatu data dapat dikatakan valid apabila soal tersebut dapat mengevaluasi dengan tepat apa yang dievaluasi. Cara untuk

mencari koefisien validitas adalah dengan menggunakan rumus korelasi produk momen dengan rumus:

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

Keterangan:

r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y.

N : banyak siswa.

X : jumlah skor tiap butir.

Y : skor total.

Untuk menentukan tingkat validitas, nilai r_{xy} diinterpretasikan dengan kriteria berikut:

Tabel 3. 7 Kriteria Interpretasi Validitas Nilai r_{xy} (Arikunto, 2012)

Nilai	Validitas
$0,80 \leq r_{xy} \leq 1,00$	sangat tinggi (sangat baik)
$0,60 \leq r_{xy} < 0,80$	tinggi (baik)
$0,40 \leq r_{xy} < 0,60$	sedang (cukup)
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	rendah (kurang)
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	sangat rendah
$r_{xy} < 0,00$	tidak valid

b. Reliabilitas

Suatu alat evaluasi (tes dan non tes) disebut reliabel jika hasil evaluasi tersebut relatif tetap jika digunakan untuk subjek yang sama. Soal terdiri dari pilihan ganda dan uraian, sehingga uji reliabilitas menggunakan rumus koefisien reliabilitas yang berbeda. Soal pilihan ganda menggunakan rumus KR-21 dan uraian menggunakan rumus Cronbach Alpha. Dalam menginterpretasikan derajat reliabilitas, alat evaluasi dapat menggunakan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3. 8 Kriteria Interpretasi Derajat Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas (r_{11})	Derajat Realibilitas
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	sangat tinggi (sangat baik)
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	tinggi (baik)
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	sedang (cukup)
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	rendah (kurang)

$r_{11} < 0,20$	sangat rendah
-----------------	---------------

c. Daya Pembeda

Daya pembeda dari suatu butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut mampu membedakan antara siswa yang mengetahui jawabannya dengan benar dengan siswa yang tidak dapat menjawab soal tersebut (atau siswa yang menjawab salah). Derajat daya pembeda dapat ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan:

- DP : Daya Pembeda.
 \bar{X}_A : Rata-rata skor kelompok Atas.
 \bar{X}_B : Rata-rata skor kelompok Bawah.
 SMI : Skor Maksimum Ideal.

Kriteria untuk daya pembedanya yaitu:

Tabel 3. 9 Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kriteria
$0,70 < DP \leq 1,00$	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

d. Indeks Kesukaran (IK)

Suatu soal dapat dikatakan memiliki derajat kesukaran yang baik bila soal tersebut tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Derajat kesukaran suatu butir soal dinyatakan dengan bilangan yang disebut Indeks Kesukaran. Kriteria dalam interpretasi Indeks Kesukaran

Tabel 3. 10 Interpretasi Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran (IK)	Interpretasi
IK = 1,00	Soal terlalu mudah
$0,70 < IK < 1,00$	Soal mudah
$0,30 < IK \leq 0,70$	Soal sedang
$0,00 < IK \leq 0,30$	Soal sukar
IK = 0,00	Soal terlalu sukar

Tabel 3. 11 Rekapitulasi Hasil Uji Instrumen

No	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Keterangan
	Nilai	Ket	Nilai	Ket	Nilai	Ket	
1	0.46	sedang	0.3	cukup	0.85	Mudah	Dipakai
2	0.69	tinggi	0.6	baik	0.6	sedang	Dipakai
3	0.61	Tinggi	0.4	baik	0.5	Sedang	Dipakai
4	-0.10	Tdk valid	-0.2	drop	0.3	Sukar	Tdk dipakai
5	0.47	Sedang	0.5	baik	0.35	Sedang	Dipakai
6	0.50	Sedang	0.5	baik	0.55	Sedang	Dipakai
7	0.49	Sedang	0.5	baik	0.25	Sukar	Dipakai
8	0.47	Sedang	0.3	cukup	0.35	Sedang	Dipakai
9	0.44	Sedang	0.3	cukup	0.25	sukar	Dipakai
10	0.55	Sedang	0.4	baik	0.4	Sedang	Dipakai
11	0.74	Tinggi	0.6	baik	0.3	sukar	Dipakai
Koefisien reliabilitas 0.67 (sedang)							
12	0.64	Tinggi	0.38	cukup	0.313	Sedang	Dipakai
13	0.84	Sgt tinggi	0.56	baik	0.31	Sedang	Dipakai
14	0.80	Tinggi	0.4	baik	0.25	Sukar	Dipakai
15	0.66	tinggi	0.3	cukup	0.25	Sukar	Dipakai
Koefisien reliabilitas 0.71 (tinggi)							

H. Analisis Pengolahan Data

Data hasil penelitian dikumpulkan untuk mengetahui beban kognitif siswa dan tingkat berpikir siswa melalui post-test yang diberikan. Analisis data hasil penelitian ini diolah dengan bantuan *Microsoft excel 2013* terutama untuk pengumpulan data, perhitungan rata-rata, jumlah, pembuatan grafik dan lainnya serta bantuan *software* analisis statistik SPSS 23.0 terutama untuk uji signifikansi / perbedaan rata-rata, normalitas, linearitas, korelasi dan homogenitas. Taraf

Riana Nurismawati, 2021

PENGARUH INTEGRASI WRITING IS THINKING TERHADAP BEBAN KOGNITIF SISWA DALAM PEMBELAJARAN CAHAYA DAN OPTIK SERTA DAMPAKNYA TERHADAP LEVEL OF THINKING SISWA SMP

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

kepercayaan dari *software* SPSS untuk penelitian Pendidikan adalah 95% atau α 0.05.

a. Pengolahan data beban kognitif *germane*, *intrinsic*, *extraneous* dan secara keseluruhan

1) Pengolahan post-test dilakukan dengan menghitung rata-rata skor siswa dan dikalikan dengan lalu dikonversikan ke skala 1 – 100. Adapun untuk pengkategorian hasilnya diukur berdasarkan rata-rata skor dan standar deviasi seperti digambarkan pada tabel berikut

Tabel 3. 12 Perhitungan Kategorisasi

Interval	Kategori
$X \geq \bar{x} + SD$	Tinggi
$\bar{x} - SD \geq X \geq \bar{x} + SD$	Sedang
$X < \bar{x} - SD$	Rendah

X = Skor yang dianalisis

\bar{x} = skor rata-rata seluruh data (54,86)

SD = Standard Deviation (18,27)

Seluruh data beban kognitif pada kelas kontrol dan eksperimen digabungkan dan dihitung rata-rata dan standar deviasinya sehingga diperoleh kategorisasi Beban Kognitif sebagai berikut:

Tabel 3. 13 Kategorisasi Beban Kognitif

Interval	Kategori
$X > 73,13$	Tinggi
$73,13 \geq X \geq 36,59$	Sedang
$X < 36,59$	Rendah

Adapun dalam beberapa penelitian mengenai beban kognitif, pengelompokan hanya didasarkan dari jenis tugas atau instruksi yang diberikan, seperti pada penelitian (Klepsch & Seufert, 2020), tugas tetris game yang diberikan dikelompokkan menjadi low ICL dengan level awal (*boredom*) *simple task*, *flow condition*: *medium* ICL dan *overload*: *high* ICL.

Riana Nurismawati, 2021

PENGARUH INTEGRASI WRITING IS THINKING TERHADAP BEBAN KOGNITIF SISWA DALAM PEMBELAJARAN CAHAYA DAN OPTIK SERTA DAMPAKNYA TERHADAP LEVEL OF THINKING SISWA SMP

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

Begitupula untuk tugas *writing* yang tergolong sebagai *high GCL* karena dapat mengaktifkan strategi belajar dan mendorong *self-explanation effect* (VanLehn et al., 1992).

2) Uji Normalitas

Uji Normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Uji *shapiro-wilk* dilakukan karena sampel yang digunakan kurang 50 (sampel sedikit). Apabila dari hasil pengujian nilai signifikansi (Sig.) ≥ 0.05 maka data berdistribusi normal. Apabila Sig. ≤ 0.05 maka data berdistribusi tidak normal dan langsung dilakukan uji non-parametrik.

3) Uji homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah variansi kedua kelompok homogen atau tidak. Uji *levene's test* dilakukan dengan kriteria, apabila nilai signifikansi (Sig.) ≥ 0.05 maka data memiliki varian yang sama/homogen dan dapat dilanjutkan dengan tes parametrik.

4) Uji perbedaan rata-rata

Jika data berdistribusi normal maka uji hipotesis yang digunakan adalah *independent sample T-test*. Apabila data tidak berdistribusi normal maka dilakukan *Mann-Whitney Test*. Jika nilai signifikansi (sig.) ≥ 0.05 maka H_0 (Hipotesis awal) diterima.

b. Analisis Data *Level of Thinking* Siswa

1) Pengolahan data dilakukan dengan menghitung rata-rata skor siswa dan dikalikan dengan lalu dikonversikan ke skala 1 – 100. Pada hasil skor *level of thinking* siswa, skor rata-rata yang dijabarkan yaitu pada tiap level dan secara keseluruhan untuk kedua kelompok. Pada tiap level hasil skor dijumlahkan terlebih dahulu, kemudian dibagi dengan skor maksimum dan dikalikan dengan 100. Rumusnya adalah:

$$\text{Skor yang diperoleh} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Total}} \times 100$$

hasil dari skor rata-rata tiap level dan secara keseluruhan selanjutnya dilakukan uji statistic dengan software SPSS 23.0. Uji yang dilakukan adalah uji perbedaan rata-rata dikarenakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil siswa pada kelas control dengan kelas

eksperimen. Data yang akan diuji perbedaan rata-ratanya harus memenuhi prasyarat apabila uji yang dilakukan adalah uji-T (*independent samples T-test*). Data harus berdistribusi normal sehingga uji normalitas diperlukan dan juga data yang homogen dengan *Levene Test* (walaupun dalam beberapa referensi mengatakan tidak perlu hasilnya homogen atau heterogen).

Hasil dari beban kognitif berupa hasil skor rata-rata level of thinking secara keseluruhan pada masing-masing kelompok. Selain itu, data tiap level yang terdiri dari level 1 (*retrieval*) sampai level 6 (*self-system*), untuk kelompok control dan eksperimen.

2) Uji Normalitas

Uji Normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang dipilih adalah uji *shapiro-wilk* karena sampel yang digunakan kurang 50 (sampel sedikit). Apabila dari hasil pengujian nilai normalitas ($\text{Sig.} \geq 0.05$) maka data berdistribusi normal. Apabila $\text{Sig.} \leq 0.05$ maka data berdistribusi tidak normal dan langsung dilakukan uji non-parametrik Mann-Whitney.

Adapun dalam data yang tersedia, normalitas yang diujikan adalah data rata-rata level of thinking dan pada tiap level di masing-masing kelompok.

3) Uji homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah variansi kedua kelompok homogen atau tidak. Uji *levене's test* dilakukan dengan kriteria, apabila nilai signifikansi ($\text{Sig.} \geq 0.05$) maka data memiliki varian yang sama/homogen dan dapat dilanjutkan dengan tes parametrik. Uji homogenitas dilakukan pada data rata-rata level of thinking dan tiap level pada masing-masing kelompok.

4) Uji perbedaan rata-rata

Jika data berdistribusi normal maka uji hipotesis yang digunakan adalah *independent sample T-test*. Apabila data tidak berdistribusi normal maka dilakukan *Mann-Whitney Test*. Jika nilai signifikansi ($\text{sig.} \geq 0.05$) maka H_0 (Hipotesis awal) diterima yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok yang diuji. Uji perbedaan rata-rata dilakukan pada data rata-rata level of thinking dan pada tiap level berpikir.

c. Analisis Korelasi

Korelasi diukur untuk mengetahui hubungan antara ketiga komponen beban kognitif dan hubungan beban kognitif dengan tingkat berpikir siswa. Lebih spesifik lagi, hubungan *level of thinking* dengan *Intrinsic Cognitive Load*, *Extraneous Cognitive Load* dan *Germane Cognitive Load* yang akan dianalisis secara statistik.

Uji korelasi ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan yang signifikan antara tiap komponen beban kognitif (ICL, ECL dan GCL) baik pada kelompok control maupun kelompok eksperimen. Lebih spesifik kembali, hal yang dianalisis adalah hubungan *Intrinsic Cognitive Load* dengan *Extraneous Cognitive Load*, *Intrinsic Cognitive Load* dengan *Germane Cognitive Load*, serta *Extraneous Cognitive Load* dengan *Germane Cognitive Load*. Selain itu, uji korelasi antara dua hasil siswa yaitu skor rata-rata beban kognitif secara keseluruhan dan tiap komponen apakah terdapat korelasi yang signifikan dengan hasil level berpikir siswa pada tiap level. Jika korelasi bernilai positif maka hubungan keduanya bersifat searah. Sedangkan, apabila negative artinya interpretasinya berlawanan arah. *Momen Pearson Product* digunakan untuk uji korelasi ini dengan mendapatkan koefisien korelasi (r):

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

Keterangan:

N : banyak siswa.

X : Investasi aktiva tetap

Y : return on investment

Tabel 3. 14 Kriteria Korelasi (Sugiyono, 2008)

Nilai	Validitas
0,00 – 0,199	Korelasi sangat lemah
0,20 – 0,399	Korelasi lemah
0,40 – 0,599	Korelasi sedang
0,60 – 0,799	Korelasi kuat
0,80 – 1,00	Korelasi sangat kuat