

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Definisi Operasional

##### 1. Beban Kognitif

Beban kognitif didefinisikan sebagai hasil dari interaksi ketiga komponen yang menimbulkan ketidakseimbangan antara komponennya, berupa beban yang mengakibatkan peserta didik tidak dapat membangun skema kognitifnya. Ketiga komponen beban kognitif diukur dengan menggunakan instrumen *task complexity*, *subjective rating scale* dan soal tes pilihan ganda. Ketiga beban kognitif yang akan dilihat keterkaitannya adalah :

- a. *Intrinsic cognitive load* (ICL) adalah beban informasi yang terkait dengan kompleksitas materi yang harus dipelajari dan dipahami oleh peserta didik yang digambarkan dengan skor kemampuan peserta didik dalam menerima dan mengolah informasi (MMI), diukur dengan menggunakan *task complexity* di akhir setiap pertemuan pada proses pembelajaran.
- b. *Extraneous cognitive load* (ECL) adalah beban kognitif pada peserta didik yang terbentuk dari faktor diluar diri peserta didik salah satunya strategi pembelajaran, cara guru menyampaikan, bahkan lingkungan belajar pun dapat mempengaruhinya yang tergambar melalui usaha mental (UM) yang dilakukan peserta didik untuk mengolah informasi dari pembelajaran yang disampaikan dan diukur dengan jawaban pengisian kuesioner *subjective rating scale* di akhir setiap pertemuan pada proses pembelajaran.
- c. *Germane cognitive load* (GCL) adalah beban yang dihasilkan pada saat membentuk skema kognitif seperti membuat struktur pengetahuan dan mengaitkan dengan pengetahuan yang sudah dimiliki oleh peserta didik, beban tersebut digambarkan dari skor kemampuan penalaran peserta didik yang dilihat dari hasil belajar (HB). HB diukur berdasarkan indikator pencapaian yang dimuat di dalam RPP. Pengambilan data dilakukan pada akhir seluruh rangkaian pembelajaran materi film *Platyhelminthes*.

## 2. Multipel Representasi

Pembelajaran dengan menggunakan strategi multipel representasi merupakan kegiatan merepresentasikan (menyajikan ulang) suatu konsep dengan mencari, serta menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, dan analitis suatu kegiatan belajar. Representasi merupakan komponen proses yang berkaitan dengan perkembangan kognitif siswa. Representasi mempermudah menyelesaikan suatu masalah, dan juga dapat memberikan gambaran, klarifikasi maupun perluasan makna suatu konsep. Peserta didik merepresentasi konsep-konsep dalam pembelajaran film *Platyhelminthes* dalam bentuk representasi verbal, dan representasi gambar dengan bantuan berbagai media pembelajaran antara lain mediavideo, lembar acak kata, puzzle, bagan siklus hidup, diagram tubuh, kertas regenerasi, kartu fase hidup, gambar, poster, dan *powerpoint*.

### B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan yaitu, *Posttest only control group design* (Sugiono, 2010). Pada desain penelitian ini dilakukan pengukuran sebanyak satu kali yaitu setelah pembelajaran pada kelas yang menggunakan strategimultipel representasi selama proses pembelajaran (eksperimen) dan kelas dengan pembelajaran konvensional (kontrol).

Komponen beban kognitif diukur pada setiap perlakuan, *intrinsic cognitive load*(ICL) dan *extraneous cognitive load*(ECL) diukur saat pemberian perlakuan, sedangkan *germane cognitive load*(GCL) diukur dari hasil tes evaluasi di akhir materi pembelajaran film *Platyhelminthes*.

**Tabel3.1. Desain post test control group design (Sugiono, 2010)**

Kelas	Variabel Terikat	Post Test
Eksperimen	X	O <sub>1</sub>
Kontrol	-	O <sub>2</sub>

Keterangan :

X : *Treatment* yang diberikan

O<sub>1</sub> : Nilai tes akhir kelompok yang diberikan perlakuan

O<sub>2</sub> : Nilai tes akhir kelompok yang tidak diberikan perlakuan

### C. Jenis Penelitian

Jenis metode penelitian yang dilakukan yaitu metode penelitian kuantitatif, tepatnya *Quasi Experiment*. Peneliti melakukan penelitian untuk melihat penggunaan strategi multipel representasi terhadap beban kognitif peserta didik pada pembelajaran film *Platyhelminthes*.

#### **D. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di SMA Negeri 1 Pagaden tahun ajaran 2015/2016 yang berlokasi di Jl. Jalan Raya Cipunagara No. 32, Pagaden-Subang. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 30 Juli – 7 Agustus 2016.

#### **E. Subjek Penelitian**

Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas X di SMA Negeri 1 Pagaden tahun ajaran 2015/2016. Subjek terbagi menjadi dua kelas penelitian, yaitu kelas X MIA 1 sebagai kelas eksperimen (pembelajaran dengan strategi multipel representasi) dengan jumlah peserta didik sebanyak 25 orang, dan kelas X MIA 5 sebagai kelas kontrol (pembelajaran dengan metode konvensional) dengan jumlah peserta didik sebanyak 25 orang. Penentuan subjek penelitian dilakukan berdasarkan kelompok yang telah terbentuk sesuai dengan pembagian kelas yang telah ditentukan oleh pihak sekolah (*Purposive sampling*). Pertimbangan lainnya dalam pengambilan sampel yaitu kelas yang dijadikan sampel penelitian belum melaksanakan pembelajaran mengenai film *Platyhelminthes*.

#### **F. Instrumen Penelitian**

Pengukuran yang dilakukan untuk melihat beban kognitif peserta didik pada pembelajaran bab dunia hewan materi film *Platyhelminthes* dengan menggunakan multipel representasi dilakukan pada ketiga beban kognitif.

1. ICL dilihat dari perolehan skor MMI peserta didik yang diukur selama kegiatan pembelajaran berlangsung. MMI tersebut diukur menggunakan soal *task complexity* (Brunken, 2010). Pada soal *task complexity* semakin tinggi kompleksitas maka semakin banyak informasi yang diperlukan dan diintegrasikan maka hal ini akan membuat nilai ICL menjadi tinggi.

Kompleksitas pada *task complexity* disusun secara bertingkat, Marzano (1993), dimulai dari menyebutkan kembali komponen informasi yang telah diterima, mengintegrasikan informasi, merelevansikan beberapa informasi, hingga mengaplikasikan informasi.

**Tabel 3.2. Kategorisasi Kemampuan Menerima dan Mengolah Informasi**

Skor Konversi Skala 100	Kategori Kualitatif
80-100	Sangat Baik
60-79	Baik
40-59	Sedang
20-39	Kurang
0-19	Sangat Kurang

(Arikunto, 2011)

- ECL dapat dilihat dari hasil pengukuran usaha mental (UM) peserta didik dari hasil kuesioner (lampiran B). Kuesioner yang digunakan berupa *subjective rating scale* (Brunken, 2010). Untuk penilaian digunakan skala Likert, yang terdiri dari sangat membantu, membantu, kurang membantu, dan tidak membantu.

**Tabel 3.3. Rubrik Penskoran Instrumen Usaha Mental**

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

(Arikunto, 2011)

**Tabel 3.4. Kategorisasi Usaha Mental**

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

(Arikunto, 2011)

- GCL dilihat dari perolehan skor yang diukur dari hasil belajar (HB) melalui tes tulis berupa *post test* setelah berakhirnya seluruh rangkaian pembelajaran pada subbab film Platyhelminthes. Hasil belajar tersebut diukur dengan menggunakan instrumen berbentuk pilihan ganda menggunakan soal yang mengacu pada indikator pembelajaran pada

RPP. Tes dilakukan untuk melihat seberapa besar konsep dapat diterimapeserta didik dari hasil pembelajaran menggunakan multipel representasi terhadap peningkatan GCL peserta didik.

**Tabel 3.5. Kategorisasi Hasil Belajar**

<b>Skor Konversi 100</b>	<b>Kategori Kualitatif</b>
80-100	Baik Sekali
60-79	Baik
40-59	Cukup
20-39	Kurang
0-19	Gagal

(Arikunto, 2011)

### **G. Proses Pengembangan Instrumen**

Proses pengembangan instrumen dilakukan secara bertahap dengan melakukan diskusi bersama dengan dosen pembimbing untuk instrumen ICL, ECL, serta soal GCL yang akan diuji kelayakannya oleh para dosen ahli dari segi materi dan kaidah-kaidah evaluasi pembelajaran. Adapun analisis yang dilakukan selama pengembangan instrumen adalah :

#### 1. Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda soal merupakan kemampuan soal untuk membedakan peserta didik kelas atas dan peserta didik kelas bawah. Peserta didik kelas atas adalah peserta didik yang memiliki kemampuan yang tinggi untuk menjawab paket soal, sedangkan peserta didik kelas bawah merupakan peserta didik yang kurang mampu dalam menjawab soal. Rumus yang digunakan untuk menghitung daya pembeda setiap soal adalah sebagai berikut:

$$DP = \frac{SA-SB}{IA} \times 100\%$$

Keterangan :

DP : Indeks daya pembeda satu butir soal tertentu

SA : Jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

SB : Jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

IA : Jumlah skor maksimum salah satu kelompok pada butir soal yang diolah

Setelah indeks daya pembeda diketahui, maka harga tersebut diinterpretasikan pada kriteria daya pembeda sesuai dengan Tabel berikut :

**Tabel 3.6. Interpretasi Daya Pembeda Instrumen Tes**

Indeks Daya Pembeda	Kriteria Daya Pembeda
0,00-0,20	Jelek
0,21-0,40	Cukup
0,41-0,70	Baik
0,71-1,00	Baik Sekali

(Arikunto, 2011)

## 2. Analisis Reliabilitas

Reliabilitas merupakan ketetapan hasil tes apabila diuji kepada subjek atau orang yang sama namun waktu yang berbeda. Nilai reliabilitas ditentukan dengan menggunakan rumus K-R. 20, rumusnya adalah sebagai berikut :

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right) \quad (\text{Arikunto, 2011})$$

Keterangan :

$r_{11}$  : Nilai reliabilitas yang dicari

$p$  : Proporsi rata-rata skor peserta didik menjawab benar

$q$  : Proporsi rata-rata skor peserta didik menjawab salah

$S$  : Standar deviasi tes

$N$  : Banyaknya item

**Tabel3.7. Kriteria Reliabilitas**

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Arikunto, 2011)

Dari hasil uji reliabilitas, didapatkan hasil reliabilitas dengan koefisien korelasi sebesar 0,64 yang memiliki kriteria tinggi, dengan rata-rata 12,44, simpangan baku 3,22 dan korelasi XY 0,48.

## 3. Analisis Taraf Kesukaran

Taraf kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan kadar sukar atau tidaknya suatu soal (Arikunto, 2007:2009). Soal yang baik digunakan sebagai instrumen adalah soal yang tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah untuk dijawab. Untuk menghitung taraf kesukaran menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{B}{JS} \quad (\text{Arikunto, 2007})$$

Keterangan :

P : Indeks kesukaran

B : Jumlah peserta didik yang menjawab dengan benar

JS : Jumlah peserta didik yang mengikuti tes

Taraf kesukaran dan kemudahan suatu soal dapat diukur dalam skala 0,00 sampai dengan 1,00. Indeks kesukaran diklasifikasikan sebagai berikut:

**Tabel 3.8. Interpretasi Indeks Kesukaran**

Indeks Kesukaran	Kriteria Soal
0,00 – 0,30	Sukar
0,30 – 0,70	Sedang
0,70 – 1,00	Mudah

(Arikunto, 2007)

#### 4. Analisis Validitas

Sebuah tes dapat dikatakan valid apabila tes tersebut dapat mengukur hal yang hendak diukur (Arikunto, 2007). Validitas tes adalah tingkat kesahihan suatu instrumen. Nilai validitas sebuah instrumen dapat diukur dengan menggunakan teknik korelasi *product moment*. Teknik ini digunakan untuk mengetahui kesejajaran sebuah tes. Adapun rumus yang digunakan adalah :

$$r_{xy} = \frac{N(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(N\sum x^2) - (\sum x)^2}(N\sum y^2) - (\sum y)^2}$$

(Arikunto, 2011)

Keterangan :

$r_{xy}$  : koefisien korelasi antara variabel X dan Y

N : Jumlah peserta didik

X : Skor tiap butir soal untuk setiap peserta didik uji coba

Y : Skor tiap peserta didik uji coba

**Tabel 3.9. Kriteria Validitas**

Koefisien Korelasi	Kriteria Validitas
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi
0,60 – 0,80	Tinggi
0,40 – 0,60	Cukup
0,20 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

(Arikunto, 2011)

Dari hasil uji daya pembeda terdapat 6 soal memiliki kriteria buruk dan sangat buruk, 14 soal dengan kriteria cukup, baik, dan sangat baik (detail hasil pengolahan terlampir).

Dari hasil tes terdapat empat soal berkriteria sangat rendah, delapan soal berkriteria rendah, dan delapan soal berkriteria cukup dan tinggi. Dari hasil uji daya pembeda, uji validitas, uji reliabilitas, dan tingkat kesukaran, maka terdapat 12 untuk direvisi. Soal yang digunakan dalam penelitian merupakan soal yang sudah direvisi. Untuk instrumen ICL dan ECL dilakukan diskusi bersama dosen pembimbing, dikarenakan instrumen ini hanya digunakan untuk melihat sejauh mana informasi yang guru sampaikan dapat diterima oleh peserta didik.

Untuk mengetahui soal dapat dipergunakan atau tidak, maka dilakukan kualifikasi butir soal berdasarkan aturan Zainul (2002) dapat dilihat pada Tabel 3.10.

**Tabel 3.10. Kualifikasi Butir Soal**

<b>Kategori</b>	<b>Kriteria Penilaian</b>
Dipakai	Apabila : (1). Validitas $\geq 0,40$ (2). Daya Pembeda $\geq 0,40$ (3). Tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$
Diperbaiki/direvisi	Apabila : (1). Daya Pembeda $\geq 0,40$ ; Tingkat kesukaran $p < 0,25$ atau $p > 0,80$ ; tetapi validitas $\geq 0,40$ (2). Daya Pembeda $< 0,40$ ; Tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$ ; tetapi ada validitas $\geq 0,40$ (3). Daya Pembeda $< 0,40$ ; Tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$ ; tetapi validitas antara 0,20 sampai 0,40.
Dibuang	Apabila : (1). Daya Pembeda $< 0,40$ ; dan tingkat kesukaran $p < 0,25$ atau $p > 0,80$ (2). Validitas $< 0,20$ (3). Daya Pembeda $< 0,40$ dan validitas $< 0,40$

(Sumber : Zainul, 2002)



## H. Teknik Pengumpulan Data

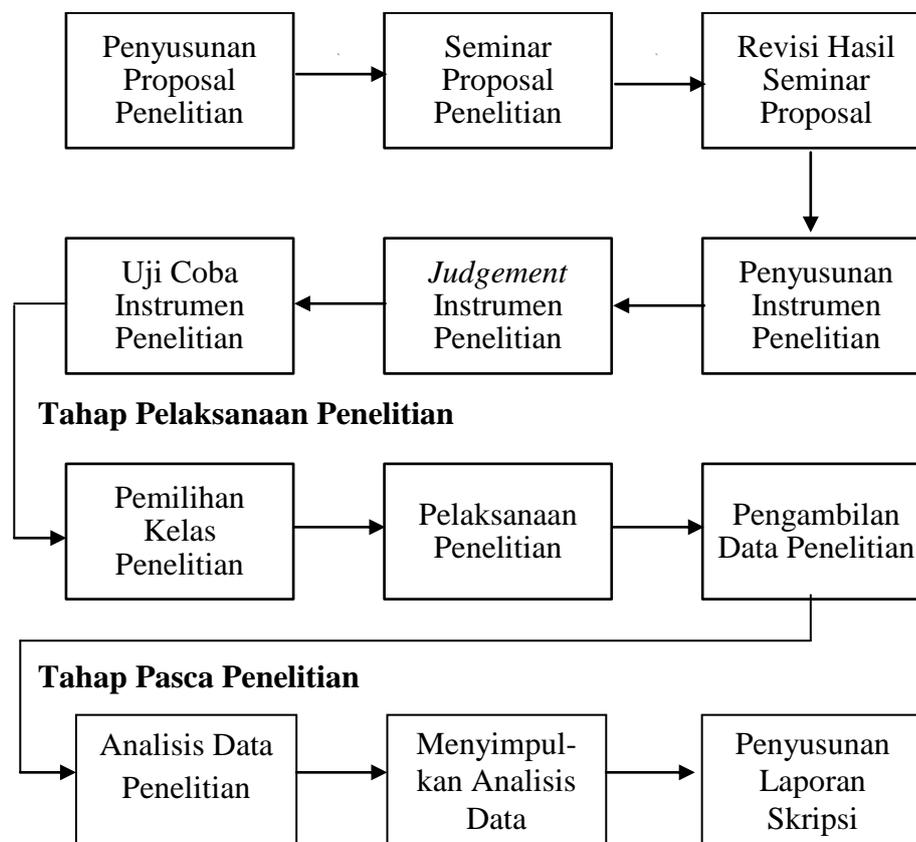
Teknik pengumpulan data ini menggunakan dua macam alat pengumpul data, yaitu teknik tes dan non tes (kuesioner). Sebelum instrumen penelitian ini diberikan kepada peserta didik, dilakukan terlebih dahulu pengujian terhadap soal, berdasarkan tingkat kesukaran soal, kemampuan daya pembeda soal, efektivitas distraktor, validitas, dan reliabilitas.

**Tabel3.12. Teknik Pengumpulan Data**

No	Data	Waktu Pengambilan Data	Teknik Pengumpulan Data
1	Kemampuan peserta didik dalam menerima dan mengolah informasi	Pada akhir kegiatan pembelajaran	Metode tes (dengan memberikan pertanyaan atau soal <i>task complexity</i> )
2	Usaha mental peserta didik untuk menerima dan mengolah informasi	Pada akhir kegiatan pembelajaran	Metode kuesioner (dengan menggunakan kuesioner <i>subjective rating scale</i> )
3	Hasil Belajar	Pada akhir materi subbab filum Platyhelminthes	Metode tes (dengan menggunakan soal pilihan ganda)

## I. Prosedur Penelitian

### Tahap Persiapan Penelitian



Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian

### 1. Tahap Persiapan Penelitian

- Peneliti melakukan studi pustaka untuk menyusun proposal penelitian.
- Melakukan seminar proposal penelitian untuk menentukan apakah penelitian yang akan dilakukan dapat dilaksanakan atau tidak, atau juga dilaksanakan namun terdapat beberapa perbaikan.
- Melakukan revisi hasil dari seminar proposal.
- Menyusun instrumen penelitian berupa soal *task complexity* untuk ICL, kuesioner *subjective rating scale* untuk ECL, dan soal *post test* untuk GCL. Setelah soal dibuat kemudian dilakukan *judgement* dan uji coba instrumen agar instrumen yang dipakai valid.

## 2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

- a. Peneliti memilih dua kelas untuk dijadikan kelas penelitian. Kelas eksperimen yaitu kelas X-1 dengan jumlah peserta didik 25 orang, dan kelas kontrol yaitu kelas X-5 yang berjumlah 25 orang.
- b. Setelah kelas penelitian ditentukan, dilakukan pembelajaran sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran (lampiran A). Di dalam pembelajaran, kelas eksperimen maupun kelas kontrol menggunakan metode ceramah, tanya jawab, diskusi, dan studi pustaka dengan model pembelajaran *Discovery learning*. Perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah dalam strategi pembelajaran yang dilakukan. Pada kelas eksperimen pembelajaran dengan menggunakan strategimultipel representasi, sedangkan pada kelas kontrol kegiatan pembelajaran berlangsung dengan tetap menggunakan multipel representasi, namun multipel representasi yang digunakan jauh lebih sedikit dari kelas eksperimen.
- c. Pertemuan dilakukan sebanyak 3 kali, pada pertemuan pertama dilakukan pembelajaran mengenai pengelompokan filum Platyhelminthes, karakteristik filum Platyhelminthes, dan pembahasan salah satu kelas dalam filum Platyhelminthes. Pada pertemuan kedua dilakukan pembelajaran mengenai dua kelas dalam filum Platyhelminthes lainnya hingga tuntas. Disetiap akhir pembelajaran pada pertemuan pertama dan kedua dilakukan tes berupa soal *task complexity* dan kuesioner *subjective rating scale* (lampiran B) dengan tujuan untuk mendapatkan data MMI dan UM. Dan pada pertemuan ketiga dilakukan *posttest* dengan menggunakan soal pilihan ganda penguasaan konsep (lampiran B) untuk mendapatkan data HB.

## 3. Tahap Pasca Penelitian

- a. Setelah data didapatkan (MMI, UM dan HB) pada setiap pertemuan dan kelas penelitian, maka tahap berikutnya yaitu dilakukan analisis data berupa uji normalitas, uji homogenitas, uji dua rerata dan ujikorelasi.
- b. Setelah dilakukan analisis data kemudian ditarik kesimpulan dari penelitian yang dilakukan untuk dijadikan laporan skripsi.

## J. Analisis Data

Dalam menganalisis data yang didapatkan dalam penelitian ini, digunakan uji korelasi dan uji dua rerata karena untuk melihat signifikansi korelasi dan untuk membandingkan ketiga komponen beban kognitif pada kelas kontrol dan kelas eksperimen

Langkah-langkah yang peneliti lakukan dalam melakukan analisis data penelitian adalah sebagai berikut :

1. Uji normalitas dan uji homogenitas yang merupakan uji prasyarat. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Kolmogorov-Smirnov*. Apabila signifikansi data  $> 0,05$  maka data berdistribusi normal, dan sebaliknya jika signifikansi data  $< 0,05$  data tidak berdistribusi normal.
2. Uji homogenitas dilakukan dengan uji F untuk melihat apakah data bersifat homogen atau tidak homogen. Uji homogenitas yakni jika nilai probabilitas atau signifikansi lebih besar dari 0,05 ( $p > 0,05$ ) maka data tersebut dikatakan bahwa varian dari dua atau lebih kelompok adalah sama (homogen).
3. Setelah dipastikan data berdistribusi normal dan juga homogen, maka dilanjutkan dengan uji parametrik dengan menggunakan uji dua rerata, sedangkan apabila data berdistribusi normal namun tidak homogen dilanjutkan dengan uji statistika non parametrik. Uji yang digunakan yaitu Uji *U-Mann Whitney* untuk melihat perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol, uji ini dapat disamakan dengan *t-test* untuk 2 kelompok yang independent pada uji parametrik (Robert Ho, 2006).
4. Dalam penelitian ini, untuk menguji hubungan antara ketiga komponen beban kognitif dilakukan uji korelasi.

Nilai koefisien korelasi

0	: tidak da korelasi antar variabel
$>0 - 0.25$	: korelasi sangat lemah
$>0.25 - 0.5$	: korelasi cukup
$>0.5 - 0.75$	: korelasi kuat
$>0.75 - 0.99$	: korelasi sangat kuat
1	: korelasi sempurna