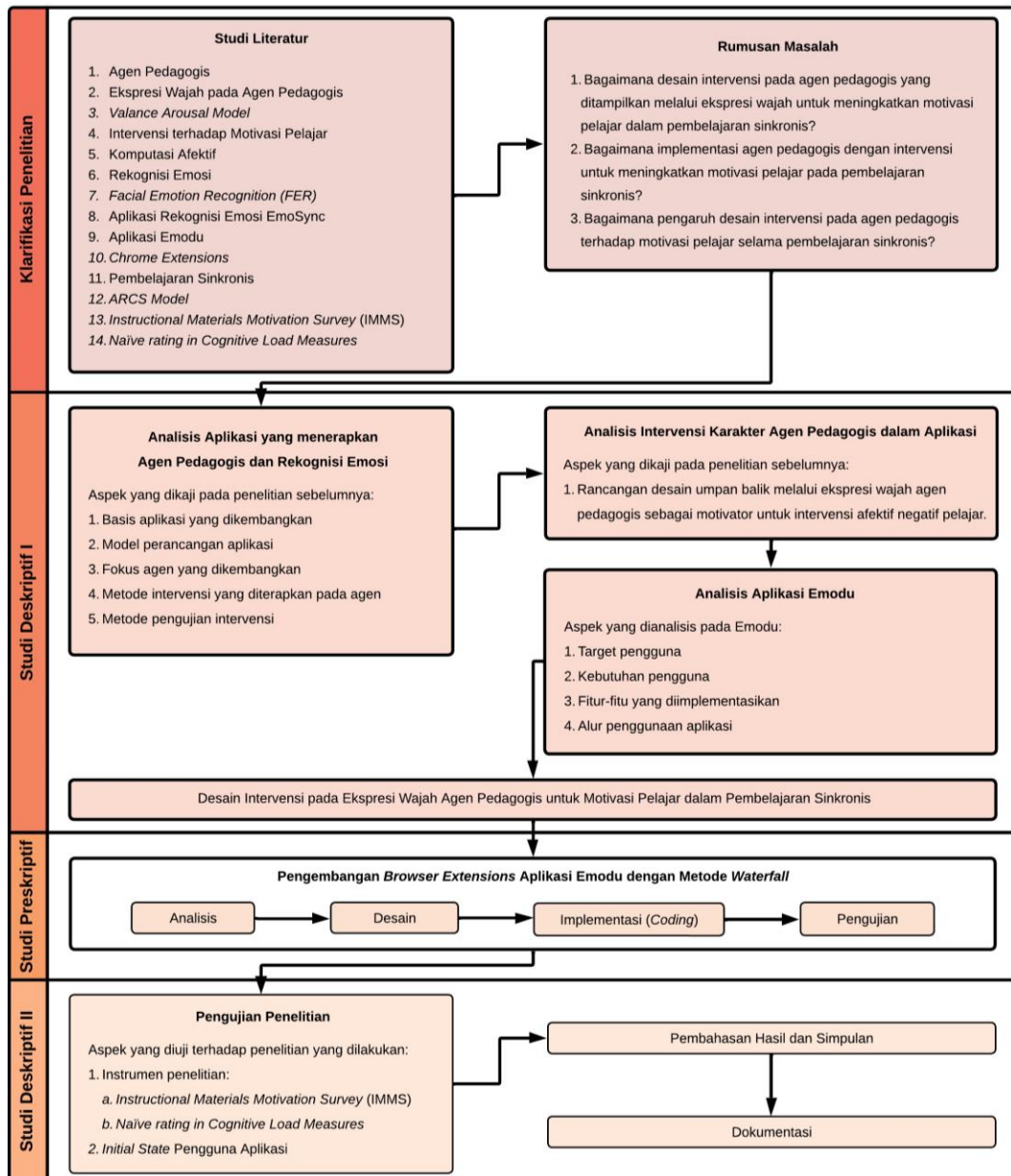


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan atau kerangka kerja *Design Research Methodology* (DRM) yang terdiri dari empat tahapan, yaitu Klarifikasi Penelitian, Studi Deskriptif I, Studi Preskriptif dan Studi Deskriptif II (Ebneyamini, 2022). Diagram berikut menggambarkan desain pada penelitian sesuai tahapan DRM.



Gambar 3.1 Desain Penelitian

3.1.1 Klarifikasi Penelitian

Pada tahap klarifikasi penelitian, dilakukan pengumpulan data kajian literatur yang dibahas pada BAB II. Kemudian, perumusan masalah dan tujuan penelitian dapat dirancang berdasarkan hasil dari analisis literatur yang dibahas pada BAB I.

3.1.2 Studi Deskriptif I

Pada tahap studi deskriptif I, bertujuan untuk merumuskan *state of the art* penelitian dengan mempertimbangkan hasil-hasil penelitian sebelumnya. Tahap ini melibatkan analisis mendalam terhadap penelitian terdahulu sebagai referensi untuk fokus penelitian, meliputi pengembangan *browser extensions* pada aplikasi Emodu dan desain intervensi pada agen pedagogis untuk memberikan umpan balik positif melalui ekspresi wajah.

3.1.3 Studi Preskriptif

Penelitian ini akan mengembangkan *browser extensions* pada aplikasi Emodu untuk pelajar, yang mengimplementasikan desain intervensi afektif pada ekspresi wajah agen pedagogis untuk pembelajaran sinkronis. Dalam pengembangan fitur baru pada Emodu, dilakukan dengan menggunakan metode *waterfall* yang melibatkan empat tahapan utama yaitu:

1. Analisis

Tahap ini mencakup analisis target pengguna, kebutuhan fungsional dan non-fungsional serta batasan pengembangan sistem, untuk memahami kebutuhan-kebutuhan sebelum memulai pengembangan.

2. Desain

Perancangan sistem dilakukan berdasarkan kebutuhan dan batasan yang telah diidentifikasi sebelumnya, meliputi:

- 1) Diagram *flowchart*, untuk menggambarkan alur kerja sistem.
- 2) Diagram *use case* untuk menggambarkan interaksi pengguna dan sistem.
- 3) Desain antarmuka pengguna (*user interface*) untuk menggambarkan tampilan sistem dengan fitur intervensi. Penting untuk memperhatikan penempatan *browser extensions* ketika digunakan dalam pembelajaran sinkronis melalui Google Meet, dalam menciptakan aplikasi dan sistem

yang mempertimbangkan interaksi antara pengguna agar tidak mengurangi fungsionalitas penggunaan aplikasi sehingga dapat disesuaikan dengan preferensi pengguna. Pada tahap desain, pertimbangan yang harus diperhatikan yaitu beberapa kemungkinan tata letak tampilan dari Google Meet yang sering atau mungkin digunakan oleh pengguna. Tata letak pada aplikasi Google Meet diantaranya yaitu sebagai berikut.

- a. Otomatis (*Auto*) merupakan opsi *default* yang secara otomatis menyesuaikan perubahan layar sesuai dengan kondisi yang terjadi di rapat.
- b. Bersusun (*Tiled*) merupakan opsi tampilan yang membuat rapat lebih interaktif, memungkinkan pengguna memilih jumlah kotak tampilan mulai dari 6, 9, 16, 30, 42 hingga 49 orang sekaligus.
- c. Sorotan (*Spotlight*) merupakan opsi tampilan yang memungkinkan pengguna untuk menyorot atau pin peserta di layar rapat, sehingga peserta lain tidak terlihat.
- d. Bilah sisi (*Sidebar*) merupakan opsi tampilan yang sering digunakan ketika pengguna sedang membagikan layar (*share screen*) sehingga menampilkan bagian *presenting* dan beberapa peserta rapat.

3. Implementasi atau *Coding*

Desain sistem yang telah dirancang, diimplementasikan ke dalam *browser extensions* menggunakan Visual Studio Code sebagai *text editor*, menggunakan bahasa pemrograman react js untuk *front-end* dan vanilla js untuk *back-end*.

4. Pengujian

Tahap ini mencakup pengujian dan pemeriksaan untuk memastikan sistem telah berfungsi dengan baik dan memenuhi spesifikasi kebutuhan. Pengujian yang dilakukan diantaranya yaitu:

- 1) Pengujian awal aplikasi atau *preliminary test*, untuk menguji fungsionalitas sistem sebelum pengujian lanjutan, yang melibatkan 7 orang pengguna. Berdasarkan teori oleh Jakob Nielsen (2003), lima partisipan pengujian dapat mengidentifikasi sekitar 80% masalah ketergunaan dan pengalaman pengguna.

- 2) Pengujian aplikasi kepada pengguna sesuai dengan lingkup penelitian yaitu untuk pelajar yang digunakan pada pembelajaran sinkronis melalui Google Meet.

3.1.4 Studi Deskriptif II

Dalam menilai keberhasilan penelitian, dilakukan beberapa pengujian menggunakan instrumen berikut.

1. *Instructional Materials Motivation Survey (IMMS)*, untuk mengukur motivasi pelajar dalam pembelajaran sinkronis berdasarkan model *Attention, Relevance, Confidence, and Satisfaction (ARCS)*.
2. *Naïve rating in Cognitive Load Measures*, untuk menguji tingkat beban kognitif pelajar, mengevaluasi kompleksitas, efektivitas dan penerimaan desain intervensi yang diimplementasikan.

Selain melakukan pengujian berdasarkan instrumen penelitian, terdapat pengujian lain yang dilakukan yaitu pengujian terhadap *initial state* dalam bentuk *mini survey*. Adanya *initial state* ini memiliki tujuan untuk mengetahui dan memastikan bahwa kondisi negatif pelajar yang muncul selama pembelajaran sinkronis murni karena pengaruh pembelajaran, sehingga kondisi pelajar sebelum melakukan pembelajaran diharapkan berada dalam kondisi emosi netral atau senang dan kondisi lingkungan pembelajaran yang mendukung. *Mini survey* terdiri dari dua pertanyaan, meliputi pertanyaan tentang kondisi emosi dan lingkungan pelajar sebelum melakukan pembelajaran, yang dipetakan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Pertanyaan *Mini Survey*

No.	Pertanyaan	Pilihan Jawaban		
1.	Manakah yang mewakili emosimu saat ini berdasarkan ekspresi berikut?	Senang	Sedih	Netral
2.	Apakah kondisi lingkunganmu mendukung untuk melakukan pembelajaran sinkronis secara daring?	Ya	Tidak	
			1) Suasana tidak kondusif	

No.	Pertanyaan	Pilihan Jawaban	
			2) Pencahayaan tidak mendukung,
			3) Koneksi Internet bermasalah
			4) Alasan lainnya.

Setelah beberapa pengujian dilakukan, kemudian diperoleh hasil pengujian mencakup analisis kelebihan, kekurangan penelitian dan kesimpulan yang menjawab pertanyaan dalam rumusan masalah. Penelitian ini ditutup dengan memberikan saran bagi peneliti selanjutnya untuk meningkatkan kualitas penelitian dan menyusun dokumen skripsi.

3.2 Partisipan

Partisipasi dari berbagai pihak sangat diperlukan untuk mengevaluasi produk yang dikembangkan. Pada penelitian ini, partisipan penelitian adalah mahasiswa Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak Universitas Pendidikan Indonesia (RPL UPI) yang terdapat dalam kelas Semester Pendek (SP) mata kuliah Metodologi Penelitian tahun 2024, yang terdiri dari mahasiswa laki-laki dan perempuan dengan jumlah total sebanyak 45 orang.

Adapun karakteristik spesifik untuk penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Memiliki rentang usia 17 – 25 tahun atau termasuk dalam klasifikasi usia remaja akhir menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
2. Terbiasa menggunakan komputer atau laptop untuk pembelajaran daring sinkronis melalui *platform video conference*, seperti Google Meet.
3. Menyalakan kamera perangkat dan mengaktifkan fitur karakter agen pedagogis atau *facial intervention* pada sistem selama pembelajaran.

Sebagian besar penelitian sebelumnya berfokus pada anak-anak, remaja dan pembelajaran asinkron, sehingga pemilihan partisipan mahasiswa RPL UPI bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh agen pedagogis dalam mengintervensi kondisi afektif negatif selama pembelajaran sinkronis. Pemilihan ini didasarkan pada kesamaan program studi dan universitas peneliti. Partisipan pengujian akan

mengikuti pembelajaran sinkronis, dengan mengaktifkan fitur pada *browser extension* dan kamera perangkat agar sistem dapat mendeteksi dan mengumpulkan data dari ekspresi wajah, ketika emosi negatif terdeteksi intervensi akan diberikan secara personal kepada partisipan berupa respons positif pada ekspresi wajah agen pedagogis.

3.3 Populasi dan Sampel

Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan partisipan melalui metode survei berupa kuesioner dengan populasi mahasiswa, khususnya mahasiswa program studi RPL. Upaya ini dilakukan untuk memastikan bahwa ukuran sampel yang dipilih dapat mewakili populasi secara keseluruhan dengan tingkat kepercayaan yang tinggi. Ukuran jumlah minimal sampel dapat dilakukan dengan rumus slovin (Agung Santoso, 2023). Rumus Slovin dituliskan oleh Altarese seperti Persamaan (1) berikut ini.

$$n = \frac{N}{1 + N(e^2)} \quad (1)$$

Dimana:

- n adalah ukuran sampel.
- N adalah populasi.
- e^2 adalah persentase kesalahan pengambilan sampel yang masih diinginkan.

Adapun populasi partisipan pengujian yang diperoleh dengan total sebanyak 57 mahasiswa, terdiri dari mahasiswa prodi RPL kelas Semester Pendek, partisipan *preliminary test* dan tambahan partisipan penelitian yang tidak termasuk dalam kelas Semester Pendek serta *preliminary test*. Dalam menentukan jumlah minimal sampel penelitian dari 57 orang partisipan dengan tingkat signifikansi 5% atau 0,05 menggunakan Persamaan (1), dapat dilihat pada perhitungan berikut.

$$n = \frac{57}{1 + 57(0,05^2)} = \frac{57}{1 + 57(0,0025)} = \frac{57}{1 + 0,1425}$$

$$n = \frac{57}{1,1425} = 49,89 \approx 50$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, diperoleh hasil dari jumlah sampel minimal penelitian yang diambil dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% dan tingkat *error* 5% yaitu sebanyak 50 orang partisipan.

3.4 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa perangkat keras yaitu laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Processor Intel Core i7-7500U
2. RAM 8GB DDR4
3. SSD 500GB

Penelitian ini juga menggunakan perangkat lunak diantaranya yaitu:

1. Microsoft Windows 10 Home Single Language
2. Google Chrome
3. Microsoft Office Word
4. Microsoft Office Excel
5. IBM SPSS Statistics
6. Visual Studio Code
7. Github
8. MongoDB
9. Node JS
10. React JS
11. Face-api.js
12. Auth0
13. Cloudinary
14. Vercel
15. Digital Ocean

Sementara, untuk bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi jurnal, buku, artikel ilmiah, dan sumber daya lainnya yang dapat digunakan sebagai rujukan untuk mendukung kelancaran penelitian.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan terdiri dari dua instrumen yaitu *Instructional Materials Motivation Survey* (IMMS) dan *Naïve rating in Cognitive Load Measures*, yang didistribusikan secara daring melalui *Google Form*.

IMMS menggambarkan empat kondisi utama ARCS (*Attention, Relevance, Confidence, and Satisfaction*) dengan total 36 pernyataan (terdapat dalam Lampiran 1) terdiri dari 12 untuk *Attention* (perhatian), 9 untuk *Relevance* (relevansi), 9 untuk *Confidence* (kepercayaan diri) dan 6 untuk *Satisfaction* (kepuasan). Penelitian ini memanfaatkan fleksibilitas IMMS untuk memodifikasi pernyataan agar lebih relevan dengan konteks dan kebutuhan penelitian. Pernyataan IMMS menggunakan penilaian 5 poin skala likert dari “Sangat Tidak Setuju” hingga “Sangat Setuju” untuk kemudahan dan efisiensi penggunaannya dalam mengukur motivasi belajar pelajar (Cardoso-Júnior dan Faria, 2021). Adapun penilaian 5 poin skala likert pada instrumen IMMS dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2

Penilaian Skala Likert IMMS

Penilaian	Keterangan
1	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju
3	Netral atau Cukup
4	Setuju
5	Sangat Setuju

Sementara untuk pengujian *Naïve rating in Cognitive Load Measures* terdiri dari 7 pernyataan yang mencakup tiga komponen diantaranya *Intrinsic Cognitive Load* (ICL), *Extraneous Cognitive Load* (ECL) dan *Germane Cognitive Load* (GCL). Instrumen ini akan menggunakan penilaian 7 poin skala likert dari “Sangat Tidak Setuju” hingga “Sangat Setuju” untuk mendapatkan *detail* yang lebih halus dan sensitivitas analisis data yang lebih tinggi dalam mengukur tingkat beban kognitif pelajar (Klepsch dkk., 2017). Adapun penilaian 7 poin skala likert pada instrumen *Cognitive Load Measures* dapat dilihat pada tabel Tabel 3.3.

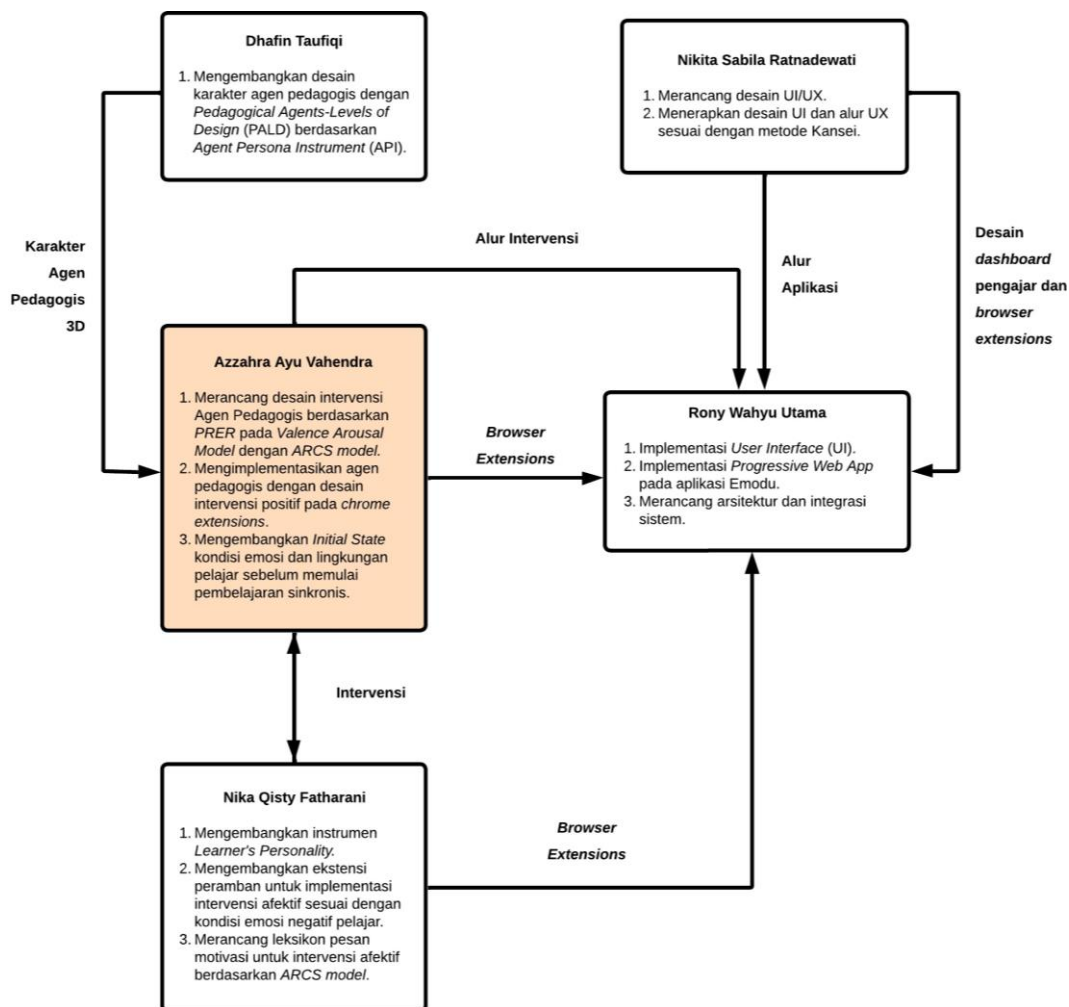
Tabel 3.3
Penilaian Skala Likert *Cognitive Load*

Penilaian	Keterangan
1	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju
3	Kurang Setuju
4	Netral atau Cukup
5	Cukup Setuju
6	Setuju
7	Sangat Setuju

3.6 Prosedur Penelitian

Penelitian ini melibatkan implementasi agen pedagogis sebagai motivator dalam pembelajaran sinkronis melalui Google Meet, untuk mengintervensi kondisi afektif negatif pelajar menjadi positif. Perancangan sistem menggunakan teknologi rekognisi emosi *Facial Emotion Recognition* (FER). Pelajar menggunakan *browser extensions* Emodu dengan sinkronisasi akun, mengatur ekstensi, menyalakan kamera perangkat, mengaktifkan rekognisi emosi dan *facial intervention* serta memilih *gender* agen pedagogis. Sistem mendeteksi emosi wajah pelajar dan saat emosi negatif terdeteksi, agen pedagogis akan memberikan umpan balik positif sesuai strategi regulasi emosi PRER berdasarkan matriks *Valence Arousal Model*. Setelah pembelajaran, kuesioner IMMS dan *Cognitive Load* akan didistribusikan untuk mengumpulkan umpan balik pelajar tentang intervensi yang diberikan. Hasil kuesioner dan *mini survey* akan dianalisis untuk menentukan efektivitas agen pedagogis sebagai motivator dalam mengintervensi kondisi emosional pelajar selama pembelajaran sinkronis.

Desain intervensi positif pada agen pedagogis yang diimplementasikan dalam *browser extensions*, dikembangkan bersama empat peneliti lainnya, yaitu Nikita Sabila Ratnadewati, Rony Wahyu Utama, Nika Qisty Fatharani, dan Dhafin Taufiqi. Setiap peneliti memiliki topik yang saling berkaitan dalam pengembangan aplikasi Emodu. Berikut ini merupakan ilustrasi mengenai kaitan pada penelitian yang dilakukan bersama peneliti lainnya.



Gambar 3.2 Diagram Topik

Berdasarkan Gambar 3.2, antarmuka pengguna aplikasi Emodu menjadi fokus penelitian Nikita Sabila yang kemudian akan diimplementasi oleh Rony Wahyu dengan fokus penelitian pada arsitektur dan integrasi sistem. Sementara itu, penelitian oleh Nika Qisty mengimplementasikan intervensi verbal di *browser extensions* dan Dhafin Taufiqi melakukan penelitian pada pengembangan karakter agen pedagogis 3D.

3.7 Analisis Data

Melalui kedua instrumen penelitian dengan penilaian skala likert untuk mengukur tingkat persetujuan atau ketidaksetujuan partisipan. Skala ini merupakan skala psikometrik yang umum digunakan dalam kuesioner dengan rumus sebagai berikut.

$$S = T \times P_n \quad (2)$$

Dimana:

- S adalah skor skala likert.
- T adalah total jumlah partisipan yang menjawab berdasarkan skor tertentu.
- P_n adalah pilihan angka skor likert.

Setelah diperoleh hasil dari masing-masing jawaban partisipan berdasarkan skor tertentu, untuk mendapatkan hasil interpretasi skor tertinggi dan terendah dari setiap *items* penilaian pada kedua instrumen dapat dihitung melalui rumus berikut.

$$\text{Rumus Index \%} = \frac{\text{Total Skor}}{Y \times n} \quad (3)$$

Dimana:

- Y adalah skor tertinggi skala likert \times jumlah partisipan.
- n adalah banyaknya pertanyaan instrumen penelitian (Rahayu dan Shafina, 2022).

Nilai rata-rata dari masing-masing seluruh komponen instrumen penelitian, *Instructional Materials Motivation Survey* (IMMS) dan *Naïve rating in Cognitive Load Measures* kemudian dianalisis sesuai dengan kriteria yang dipetakan pada Tabel 3.4 dan Tabel 3.5.

Tabel 3.4

Kriteria Motivasi Belajar (Baker dan Robinson, 2017)

Rentang Skor Rata-Rata	Kriteria
1,00 – 1,49	Sangat Rendah
1,50 – 2,49	Rendah
2,50 – 3,49	Sedang atau Cukup
3,50 – 4,49	Tinggi
4,50 – 5,00	Sangat Tinggi

Tabel 3.5
Kriteria Tingkat Beban Kognitif (Klepsch dkk., 2017)

Rentang Skor Rata-Rata	Kriteria
1,00 – 1,49	Sangat Tidak Setuju
1,50 – 2,49	Tidak Setuju
2,50 – 3,49	Kurang Setuju
3,50 – 4,49	Netral atau Cukup
4,50 – 5,49	Cukup Setuju
5,50 – 6,49	Setuju
6,50 – 7,00	Sangat Setuju

Dari hasil analisis kuesioner, akan dilakukan pengukuran validitas kriteria dengan uji korelasi *Pearson* atau dikenal juga dengan uji *r*. Uji *r* dilakukan dengan mengkorelasikan setiap skor poin dengan skor total penjumlahan keseluruhan *items*. Perhitungan ini menggunakan bantuan perangkat lunak statistik SPSS untuk menghitung koefisien korelasi *Pearson* (*product moment*) antara skor instrumen penelitian dan variabel validitas, dengan rumus sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X) (\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (4)$$

Dimana:

- r_{xy} adalah koefisien korelasi *Pearson*.
- N adalah banyaknya responden penelitian.
- X dan Y adalah nilai masing-masing variabel instrumen penelitian.
- $\sum X$ dan $\sum Y$ adalah jumlah distribusi dari masing-masing variabel.
- $\sum X^2$ dan $\sum Y^2$ adalah jumlah kuadrat dari masing-masing variabel (Wilayah dkk., 2019).

Sebuah pernyataan dinyatakan valid jika nilai *r*-hitung lebih besar dari *r*-tabel 5% atau jika nilai signifikansi (p) < 0,05. Menurut Maurice G. Kendall, interpretasi nilai *r* dapat diklasifikasikan sesuai dengan pemetaan pada Tabel 3.6 berikut ini.

Tabel 3.6
Interpretasi Nilai r (Schober dan Schwarte, 2018)

Nilai	Keterangan
$r = 0$	Tidak ada hubungan antara variabel X dan Y
$0 < r < 1$	Hubungan positif antara variabel X dan Y. Semakin besar nilai r (absolut), semakin kuat hubungannya.
$r = 1$	Hubungan positif yang sempurna antara variabel X dan Y.
$-1 < r < 0$	Hubungan negatif antara variabel X dan Y. Semakin besar nilai r (absolut), semakin kuat hubungannya.
$r = -1$	Hubungan negatif yang sempurna antara variabel X dan Y.

Selain pengukuran validitas terdapat pengukuran lain untuk menghitung konsistensi instrumen yang reliabel menggunakan *Cronbach's alpha* atau *internal consistency* dengan rumus sebagai berikut.

$$r = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum(s_i^2)}{s_T^2} \right) \quad (5)$$

Dimana:

- r adalah nilai reliabilitas *Cronbach's alpha*.
- k adalah jumlah pertanyaan dalam instrumen penelitian.
- s_i^2 adalah varian dari masing-masing kuesioner.
- s_T^2 adalah varian total seluruh instrumen penelitian (Wilayah dkk., 2019).

Nilai *Cronbach's alpha* dapat berkisar antara 0 – 1, semakin tinggi nilainya, maka semakin baik reliabilitas internal nilai reliabilitas yang baik dianggap memiliki nilai *Cronbach's alpha* di atas 0,70. Ketentuan nilai reliabilitas dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7
Ketentuan Nilai Reliabilitas (Kılıç, 2016)

Nilai	Keterangan
< 0,6	Kurang Baik
0,7	Dapat Diterima
> 0,8	Baik

Selanjutnya akan dilakukan uji normalitas untuk membandingkan hasil distribusi data yang diuji dengan distribusi normal menggunakan uji *Shapiro-Wilk*, dengan rumus sebagai berikut.

$$W = \frac{(\sum_{j=1}^n a_j x_{(j)})^2}{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})^2} \quad (6)$$

Dimana:

- W adalah statistik uji *Shapiro-Wilk*.
- $x_{(j)}$ adalah data sampel yang telah diurutkan (dari data terkecil ke terbesar).
- \bar{x} adalah rata-rata dari data sampel.
- a_j adalah konstanta yang dihitung berdasarkan matriks kovariansi dari distribusi normal dan bergantung pada ukuran sampel N (M. Wilk, 2015).

Ketentuan bahwa data dapat dikatakan normal adalah jika nilai signifikansi (p) berada di atas 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa data yang diuji tidak memiliki perbedaan yang signifikan dan data berdistribusi normal. Hasil nilai signifikansi uji *Shapiro-Wilk*, diklasifikasikan menjadi dua kategori yang dapat dilihat pada Tabel 3.8 berikut ini.

Tabel 3.8
Ketentuan Nilai Signifikansi Uji *Shapiro-Wilk* (M. Wilk, 2015)

Nilai Signifikansi (p)	Hasil Normalitas
$p < 0,05$	Distribusi data tidak normal
$p > 0,05$	Distribusi data normal

Dalam penelitian, pengujian validitas dan reliabilitas sangat penting dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen yang digunakan telah benar-benar mengukur hal yang dimaksud secara konsisten. Selain itu, pengujian normalitas dalam analisis data dianggap penting untuk memastikan bahwa asumsi-asumsi statistik yang digunakan telah terpenuhi.