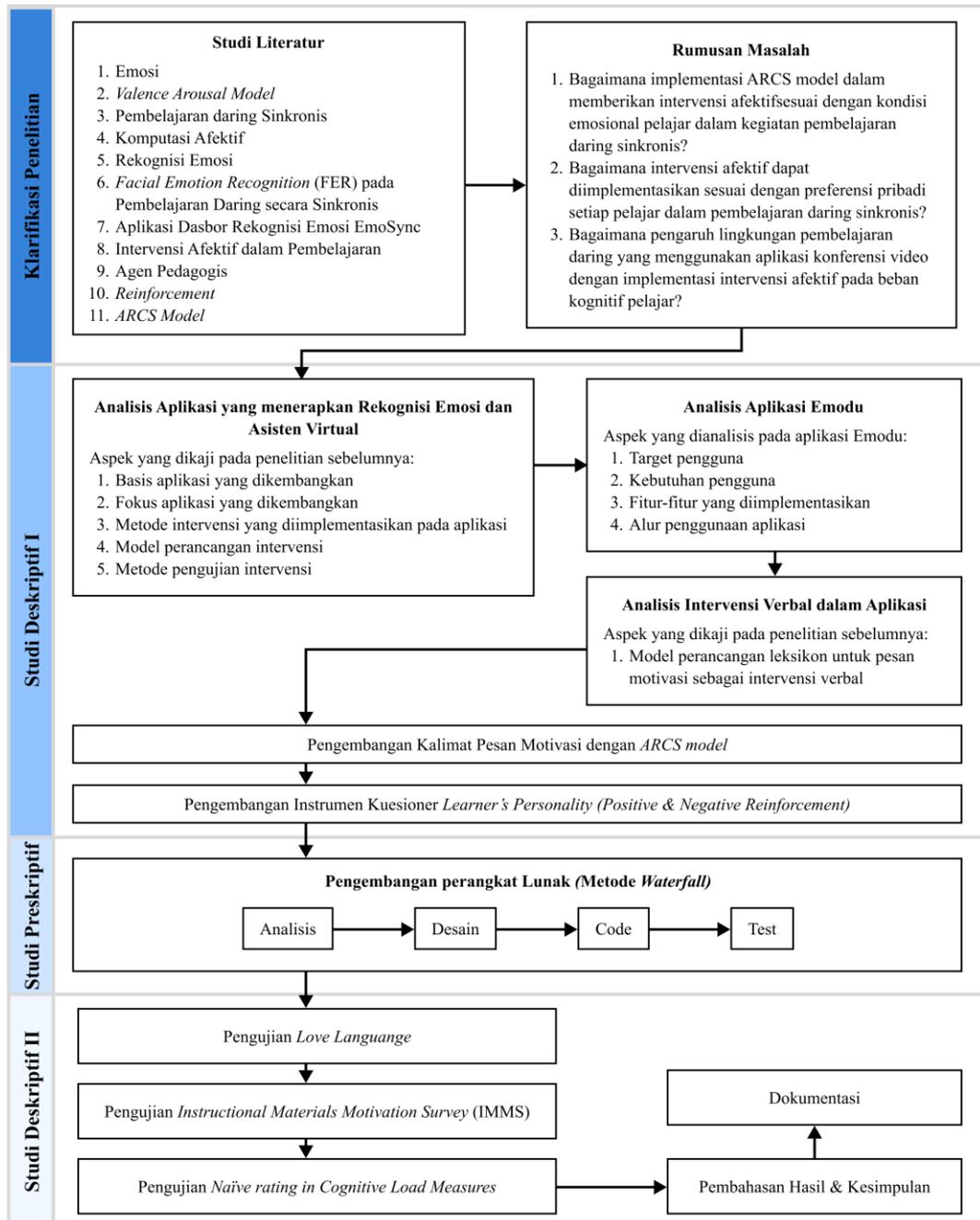


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini mengikuti langkah-langkah yang ada dalam *Design Research Methodology* (DRM) yang memberikan kerangka kerja terstruktur pada setiap tahapan penelitian (Blessing and Chakrabarti, 2009).



Gambar 3.1 Metode Penelitian

3.1.1 Klarifikasi Penelitian (*Research Clarification*)

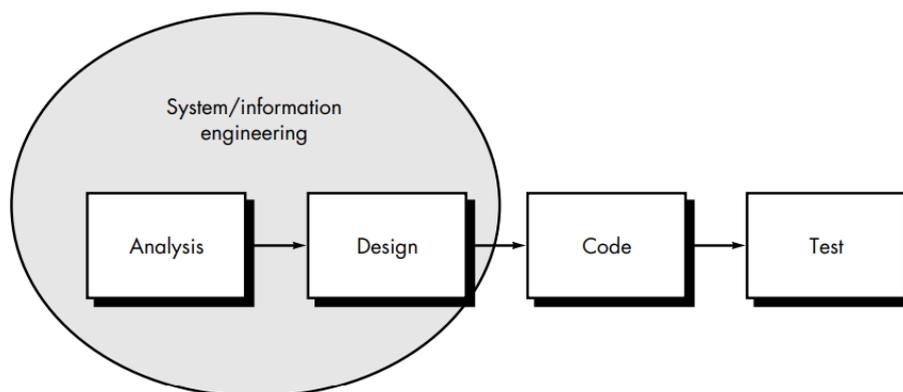
Pada tahap klarifikasi penelitian, dilakukan pengumpulan data serta analisis literatur terkait emosi yang mencakup *valence arousal model*, dilakukan juga kajian literatur terkait pembelajaran daring secara sinkronis, dan komputasi afektif yang mencakup rekognisi emosi, *Facial Emotion Recognition (FER)* pada pembelajaran daring secara sinkronis, aplikasi dasbor rekognisi emosi EmoSync yang telah dikembangkan sebelumnya, intervensi afektif dalam pembelajaran yang juga membahas terkait agen pedagogis, Penguatan (*Reinforcement*) dan *ARCS Model*. Adapun kajian literatur yang dianalisis dalam penelitian ini dibahas pada BAB II. Kemudian, perumusan masalah dan tujuan dari penelitian dapat dirancang berdasarkan hasil dari analisis literatur yang dibahas pada BAB I.

3.1.2 Studi Deskriptif I (*Descriptive Study I*)

Pada tahap studi deskriptif I, dilakukan proses analisis yang lebih mendalam terkait penelitian terdahulu yang menjadi referensi pengembangan di penelitian saat ini. Adapun penelitian tersebut berkaitan dengan aplikasi rekognisi emosi, aplikasi yang akan dikembangkan bernama Emodu yang merupakan pengembangan dari aplikasi EmoSync, dan implementasi intervensi verbal dalam aplikasi. Tahapan ini bertujuan untuk merumuskan *state-of-the-art* dari penelitian saat ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Pada tahap ini dilakukan pengembangan kuesioner terkait intervensi afektif seperti apa yang sesuai untuk setiap preferensi pelajar (*positive reinforcement* atau *negative reinforcement*) serta untuk menguji apakah kuesioner dapat digunakan atau tidak. Selain itu, pada tahap ini juga pesan motivasi sebagai intervensi verbal dikembangkan dengan menggunakan *ARCS Model* untuk diimplementasikan pada aplikasi Emodu.

3.1.3 Studi Preskriptif (*Prescriptive Study*)

Pada tahap studi preskriptif, berhubung penelitian ini akan mengembangkan terkait intervensi afektif pada aplikasi rekognisi emosi Emodu di sisi ekstensi peramban browser atau Emodu *for Students*, maka diperlukan metode perangkat lunak untuk pengembangan fitur baru tersebut. Metode perangkat lunak yang digunakan adalah metode *waterfall* yang memiliki urutan tahapan dimulai dari analisis, desain, implementasi (*code*), dan test (Pressman, 2005).



Gambar 3.2 Metode *Waterfall*
Sumber: Pressman, 2001

Sejalan dengan metode *waterfall*, tahapan yang akan dilalui pada pengembangan aplikasi dalam penelitian ini diantaranya:

1. Analisis

Tahap analisis merupakan tahap untuk menentukan setiap kebutuhan-kebutuhan perangkat lunak dalam proses pengembangan fitur intervensi afektif pada aplikasi konferensi video dalam pembelajaran daring sinkronis.

Tahapan analisis mencakup diantaranya:

- a. Analisis Target Pengguna

Dalam tahap ini dilakukan analisis tentang target pengguna akhir dari pengembangan produk. Pengguna akhir berperan penting dalam proses implementasi dan pengujian, sehingga pengguna harus terlebih dahulu didefinisikan secara jelas.

- b. Analisis Kebutuhan Fungsional dan Non-Fungsional

Dalam tahap ini proses analisis kebutuhan fungsional mencakup proses untuk mengidentifikasi dan mendefinisikan fitur atau fungsi yang harus ada dalam pengembangan. Sementara itu, proses analisis kebutuhan non-fungsional mencakup proses untuk mengidentifikasi persyaratan yang tidak berkaitan dengan fitur atau fungsi, namun berkaitan dengan kualitas dan kinerja solusi yang dikembangkan.

2. Desain

Tahap desain merupakan tahapan perancangan sistem pengembangan yang dibuat berdasarkan kebutuhan dan batasan yang telah ditetapkan sebelumnya. Adapun beberapa desain yang dirancang seperti diantaranya:

- a. Diagram *Use Case*, untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem.
- b. Diagram *flowchart*, untuk menggambarkan dari alur kerja sistem.
- c. Desain antarmuka pengguna, untuk menggambarkan tampilan pengembangan sistem setelah ditambahkan fitur intervensi.

3. Code/Implementasi

Setelah desain dirancang, pada tahap ini desain akan diimplementasikan ke dalam sistem atau ekstensi peramban browser. Implementasi dilakukan menggunakan *text editor* Visual Studio Code dengan menggunakan bahasa pemrograman react js untuk *front end* dan ekstensi peramban browser, serta vanilla js untuk *back end*.

4. Test/Pengujian

Setelah sistem selesai melalui tahap implementasi, selanjutnya dilakukan pengujian kepada pengguna untuk memastikan fitur yang dikembangkan pada sistem dapat berjalan dengan semestinya dan memenuhi kebutuhan yang telah ditentukan sebelumnya.

3.1.4 Studi Deskriptif II (*Descriptive Study II*)

Dalam mengetahui tingkat keberhasilan penelitian ini yang mengangkat terkait topik motivasi dan pengalaman pelajar saat menggunakan aplikasi konferensi video yang mengimplementasikan intervensi afektif, dibutuhkan pengujian dengan menggunakan beberapa instrumen. Pengujian pertama menggunakan instrumen untuk mengetahui *love language* pelajar. Pengujian kedua merupakan pengujian sistem dengan mengimplementasikan *Instructional Materials Motivation Survey* (IMMS) untuk mengukur reaksi atau motivasi pelajar terhadap pemberian intervensi afektif dengan *ARCS Model* setelah kegiatan pembelajaran dilaksanakan. Sementara itu, untuk pengujian ketiga yang juga merupakan pengujian sistem dilakukan dengan mengimplementasikan *Naïve rating in Cognitive Load Measures* untuk menguji pengaruh intervensi terhadap beban kognitif pelajar dan

mengevaluasi tingkat efektivitas dan *acceptable* dari desain intervensi yang diimplementasikan untuk memastikan apakah pelajar merasakan kompleksitas atau kesulitan dalam memahami intervensi yang diberikan. Pada bagian ini juga terdapat paparan terkait kelebihan dan kekurangan penelitian, serta kesimpulan yang akan menjawab pertanyaan dari bagian rumusan masalah. Selain itu, terdapat bagian saran kepada peneliti selanjutnya dalam upaya meningkatkan penelitian saat ini menjadi lebih baik lagi dan penyusunan dokumen skripsi menjadi tahap terakhir pada bagian ini.

3.2 Populasi dan Sampel

Pada penelitian ini populasi yang dipilih adalah pelajar di jenjang pendidikan tinggi atau mahasiswa yang pernah mengikuti kegiatan pembelajaran daring secara sinkronis menggunakan aplikasi konferensi video. Penelitian ini terdiri atas dua pengujian yaitu pengujian validitas kuesioner *Learner's Personality* dan pengujian prototipe sistem. Kedua pengujian tersebut menggunakan sampel berbeda yang dipilih dengan teknik *Non-Probability Sampling* menurut Sugiyono (2019), dengan menerapkan karakteristik responden sebagai berikut.

1. Pelajar yang termasuk ke dalam kategori remaja akhir dengan rentang usia 17-25 tahun, sebagaimana yang ditetapkan oleh Departemen Kesehatan RI (2009).
2. Pelajar yang terbiasa menggunakan perangkat komputer atau laptop.
3. Pelajar yang terbiasa untuk belajar dalam lingkungan pembelajaran daring secara sinkronis menggunakan platform konferensi video seperti Google Meet dan Zoom.

Pengujian kuesioner *Learner's Personality* menggunakan metode *Non-Probability Sampling* dengan teknik sampling insidental. Menurut Sugiyono (2019), jumlah sampel yang diambil melalui teknik ini bergantung berdasarkan siapa saja yang secara insidental bertemu dengan peneliti dan memenuhi kriteria untuk menjadi responden, dengan berkisar antara 30-500 responden agar sampel dapat dikatakan layak (Roscoe, 1982). Sementara itu, pengujian prototipe sistem menggunakan metode *Non-Probability Sampling* dengan teknik sampling kouta. Jumlah kouta yang ditetapkan adalah 32 mahasiswa dari Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak Universitas Pendidikan Indonesia, sesuai dengan jumlah

mahasiswa kelas 2B yang memiliki perangkat yang memungkinkan untuk mengikuti pengujian sistem.

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

Dalam penelitian ini alat penelitian terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras yang digunakan untuk pengembangan aplikasi adalah laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Prosesor 11th Gen Intel Core i5-11300H
2. RAM 8GB DDR 4
3. SSD 512GB

Adapun perangkat lunak atau *software* yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Microsoft Windows 11
2. Visual Studio Code
3. Node JS
4. MongoDB
5. Face-api.js
6. Auth0
7. Cloudinary
8. Vercel
9. Digital Ocean
10. React.js

Sementara itu, untuk bahan penelitian bersumber dari buku elektronik, artikel jurnal elektronik, dan sumber resmi lainnya yang berperan dalam menunjang pemahaman terkait topik serta masalah penelitian.

3.4 Instrumen Penelitian

Terdapat empat instrumen penelitian berbentuk kuesioner yang diimplementasikan dalam penelitian ini. Dua diantaranya disebarakan sebelum kegiatan pembelajaran dimulai untuk mendapatkan data pendukung sistem dan bahan analisis, dua lainnya digunakan sebagai alat untuk mengevaluasi pengujian prototipe sistem.

3.4.1 Pengembangan Instrumen Kuesioner *Learner's Personality*

Pemahaman terkait preferensi pengguna terhadap jenis intervensi afektif verbal (Penguatan Positif/Penguatan Negatif) dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi sistem. Hadirnya pemahaman preferensi tersebut membuat sistem dapat menyesuaikan intervensi secara lebih efektif dan personal sesuai dengan preferensi setiap individu, selain itu intervensi yang lebih personal dapat berdampak positif pada pengalaman pengguna karena mendapatkan intervensi yang lebih relevan dengan preferensi dirinya.

Pada penelitian-penelitian terdahulu, belum ada instrumen yang tersedia untuk mengukur preferensi pengguna terhadap jenis intervensi afektif verbal dalam konteks pembelajaran daring seperti yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Oleh karena itu, kuesioner *Learner's Personality* dikembangkan secara internal sebagai instrumen untuk mengukur preferensi pengguna terhadap jenis intervensi afektif verbal dalam memenuhi kebutuhan dan tujuan sistem yang dibuat.

Kuesioner ini berfungsi untuk mendukung sistem dalam memberikan intervensi afektif yang sesuai dengan preferensi setiap pelajar, apakah mereka lebih merespon positif terhadap Penguatan Positif (*Positive Reinforcement*) atau Penguatan Negatif (*Negative Reinforcement*) saat mengalami emosi negatif. Kuesioner *Learner's Personality* akan diberikan hanya sekali kepada setiap pelajar saat mereka pertama kali *login* ke dalam sistem, dan hasil kuesioner tersebut akan menjadi panduan bagi sistem dalam memberikan intervensi afektif untuk kegiatan pembelajaran ke depannya. Pengembangan instrumen dengan menggunakan model kuesioner dipilih karena penggunaannya yang lebih efisien, pengguna dapat langsung memberikan nilai terhadap pernyataan yang disajikan.

3.4.1.1 Kisi-kisi Kuesioner

Kisi-kisi kuesioner *Learner's Personality* dirancang berdasarkan pemahaman mendalam tentang emosi, jenis intervensi (Penguatan Positif dan Penguatan Negatif), serta *ARCS Model* sebagai strategi perancangan intervensi. Penyusunan kisi-kisi kuesioner *Learner's Personality* didasarkan pada teori *ARCS* yang berjumlah empat komponen terdiri dari *Attention*, *Relevance*, *Confidence*, dan *Satisfaction*. Setiap komponen *ARCS* tersebut terbagi menjadi dua jenis indikator yaitu, indikator dengan pemberian Penguatan Positif (*Positive Reinforcement*) dan

indikator dengan pemberian Penguatan Negatif (*Negative Reinforcement*). Setiap indikator akan diberikan untuk menangani pengguna saat mengalami empat kondisi emosi negatif yaitu sedih (*sad*), marah (*angry*), takut (*fear*), dan jijik (*disgusted*). Kisi-kisi kuesioner dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1
Kisi-Kisi Kuesioner

Komponen Kuesioner	Indikator	Nomor pertanyaan
<i>Attention</i>	Pemberian penguatan positif saat mahasiswa dalam kondisi sedih, marah, takut, dan jijik	1, 2, 3, 4
	Pemberian penguatan negatif saat mahasiswa dalam kondisi sedih, marah, takut, dan jijik	5, 6, 7, 8
<i>Relevance</i>	Pemberian penguatan positif saat mahasiswa dalam kondisi sedih, marah, takut, dan jijik	9, 10, 11, 12
	Pemberian penguatan negatif saat mahasiswa dalam kondisi sedih, marah, takut, dan jijik	13, 14, 15, 16
<i>Confidence</i>	Pemberian penguatan positif saat mahasiswa dalam kondisi sedih, marah, takut, dan jijik	17, 18, 19, 20
	Pemberian penguatan negatif saat mahasiswa dalam kondisi sedih, marah, takut, dan jijik	21, 22, 23, 24
<i>Satisfaction</i>	Pemberian penguatan positif saat mahasiswa dalam kondisi sedih, marah, takut, dan jijik	25, 26, 27, 28
	Pemberian penguatan negatif saat mahasiswa dalam kondisi sedih, marah, takut, dan jijik	29, 30, 31, 32
Total butir kuesioner		32

Dalam pengisian kuesioner ini, pengguna dapat langsung memberikan nilai untuk setiap Penguatan Positif atau Penguatan Negatif yang disajikan menggunakan skala likert 1-4, dari “Sangat Tidak Setuju” hingga “Sangat Setuju”, dengan uraian skala likert sebagai berikut.

Tabel 3.2
Keterangan skala likert kuesioner *Learner's Personality*

Skala Likert	Keterangan
1	Sangat Tidak Setuju (STS)
2	Tidak Setuju (TS)
3	Setuju (S)
4	Sangat Setuju (SS)

Kuesioner *Learner's Personality* dihitung berdasarkan total skor penguatan positif dan total skor penguatan negatif, masing-masing perhitungan aspek penguatan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$x = \sum p \quad (1)$$

Keterangan:

- x = total skor penguatan
- $\sum p$ = jumlah skor setiap butir pernyataan penguatan

3.4.2 Instrumen *Love Language*

Merupakan instrumen yang dikembangkan oleh Surijah and Septiarly (2016) untuk mengidentifikasi preferensi *love language* seorang individu. Pada penelitian, ini instrumen digunakan untuk mendapatkan pengetahuan preferensi *love language* pelajar sebagai bahan analisis yang diberikan kepada pelajar sebelum menggunakan sistem. Instrumen berbentuk kuesioner yang terdiri dari 5 komponen (*Receiving Gifts, Words of Affirmation, Quality Time, Acts of Service, Physical Touch*) dengan total 17 pertanyaan yang dapat dilihat pada Lampiran 8.

Tabel 3.3
Komponen Kuesioner *Love Language* menurut Surijah and Septiarly (2016)

No	Love Language	Nomor Pertanyaan	Total
1	<i>Receiving Gifts</i>	3, 7, 10, 11	4
2	<i>Words of Affirmation</i>	1, 4, 6, 13	4
3	<i>Quality Time</i>	9, 12, 15	3
4	<i>Acts of Service</i>	2, 5, 8	3

No	Love Language	Nomor Pertanyaan	Total
5	<i>Physical Touch</i>	14, 16, 17	3
Total			17

Setiap pertanyaan dinilai dengan skala likert 5 poin dari rentang “Sangat Tidak Setuju” hingga “Sangat Setuju”. Rata-rata dari skor hasil pengujian dihitung untuk setiap komponen, dan komponen yang memiliki nilai rata-rata tertinggi akan menentukan jenis *love language* individu tersebut (Surijah and Septiarly, 2016).

Tabel 3.4
Keterangan skala likert kuesioner *Love Language*

Skala Likert	Keterangan
1	Sangat Tidak Setuju (STS)
2	Tidak Setuju (TS)
3	Netral (N)
4	Setuju (S)
5	Sangat Setuju (SS)

3.4.3 Instrumen *Instructional Materials Motivation Survey* (IMMS)

Instructional Materials Motivation Survey (IMMS) merupakan instrumen yang dirancang oleh J. M. Keller (2010) untuk mengukur apakah tujuan-tujuan yang ada pada setiap aspek *ARCS Model* telah berhasil disampaikan dengan baik dan dapat memengaruhi motivasi penerimanya. IMMS merupakan instrumen untuk mengukur hasil pengujian sistem kepada pengguna. IMMS dapat diimplementasikan pada pembelajaran mandiri berbasis cetak, instruksi berbasis komputer, atau kursus daring yang bersifat mandiri. Instrumen IMMS berbentuk survei untuk mengukur reaksi pelajar terhadap materi instruksional atau dalam fokus penelitian ini untuk mengukur reaksi pelajar terhadap intervensi afektif berupa pesan motivasi pada kegiatan pembelajaran daring (J. M. Keller, 2010). Pada penelitian ini penggunaan instrumen *Instructional Materials Motivation Survey* (IMMS) dimodifikasi sesuai dengan tujuan penelitian, hal ini sesuai dengan fleksibilitas IMMS yang memungkinkan untuk dimodifikasi (J. M. Keller, 2010).

Kuesioner IMMS terdiri dari 36 pertanyaan yang menggambarkan 4 komponen ARCS yang dapat dilihat pada Lampiran 9, terdiri dari 12 pernyataan untuk

komponen *Attention* (perhatian), 9 pernyataan untuk komponen *Relevance* (relevansi), 9 pertanyaan untuk pernyataan *Confidence* (kepercayaan diri), dan 6 pernyataan untuk komponen *Satisfaction* (kepuasan) (J. M. Keller, 2010).

Tabel 3.5
Komponen Kuesioner IMMS menurut J. M. Keller (2010)

No	Aspek ARCS	No. Pernyataan Positif (+)	No. Pernyataan Negatif (-)	Total
1	<i>Attention</i> (perhatian)	2, 8, 11, 17, 20, 24, 28	12, 15, 22, 29, 31	12
2	<i>Relevance</i> (relevansi)	6, 9, 10, 16, 18, 23, 30, 33	26	9
3	<i>Confidence</i> (kepercayaan diri)	1, 4, 13, 25, 35	3, 7, 19, 34	9
4	<i>Satisfaction</i> (kepuasan)	5, 14, 21, 27, 32, 36	-	6
	Total	26	10	36

Setiap pernyataan harus diberikan penilaian dengan 5 poin skala likert dari rentang “Sangat Tidak Setuju” hingga “Sangat Setuju”, untuk mengukur motivasi belajar pelajar sesuai dengan aspek *ARCS model* (J. M. Keller, 2010).

Tabel 3.6
Keterangan skala likert IMMS

Skala Likert	Keterangan
1	Sangat Tidak Setuju (STS)
2	Tidak Setuju (TS)
3	Ragu-Ragu (RR)
4	Setuju (S)
5	Sangat Setuju (SS)

Adapun ketentuan poin skala likert yang diberikan untuk setiap butir pernyataan positif maupun pernyataan negatif menurut J. M. Keller (2010) pada instrumen IMMS adalah sebagai berikut.

Tabel 3.7
Ketentuan skala likert IMMS

No	Pernyataan	Skala Likert				
		Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Ragu-Ragu	Setuju	Sangat Setuju
1	Positif (+)	1	2	3	4	5
2	Negatif (-)	5	4	3	2	1

3.4.4 Instrumen *Naïve rating in Cognitive Load Measures*

Kuesioner *Naïve rating in Cognitive Load Measures* merupakan instrumen kedua yang digunakan untuk mengumpulkan data dari hasil pengujian sistem kepada pelajar. Instrumen *Naïve rating in Cognitive Load Measures* yang dikembangkan oleh Klepsch et al. (2017). Kuesioner ini berfungsi sebagai alat untuk mengukur beban kognitif yang dialami pelajar. Dalam penelitian ini, instrumen *Naïve rating in Cognitive Load Measures* digunakan untuk menguji pengaruh pemberian intervensi afektif terhadap beban kognitif pelajar. Nantinya, pelajar tidak akan diberitahu tentang konsep beban kognitif, sehingga pelajar akan menilai situasi pembelajaran secara naif dengan mengisi kuesioner ini sebagai bentuk laporan diri (Klepsch et al., 2017).

Sama halnya dengan instrumen IMMS, instrumen ini disebarkan juga dalam berbentuk kuesioner kepada responden dengan terdiri dari 7 pernyataan yang dapat dilihat pada Tabel 3.8. Adapun 7 pernyataan tersebut terdiri dari 3 komponen yaitu *Intrinsic Cognitive Load (ICL)*, *Extraneous Cognitive Load (ECL)*, dan *Germane Cognitive Load (GCL)*. *Intrinsic Cognitive Load (ICL)* atau beban kognitif intrinsik adalah beban yang dihasilkan dari kompleksitas yang melekat pada tugas pembelajaran. Selain itu, *Extraneous Cognitive Load (ECL)* adalah beban kognitif yang tidak relevan disebabkan oleh desain instruksional dari materi pembelajaran. *Germane Cognitive Load (GCL)* merujuk pada aktivitas kognitif yang diperlukan untuk memahami dan mengolah informasi secara mendalam guna mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan (Klepsch et al., 2017).

Tabel 3.8
Pertanyaan kuesioner *Naïve rating in Cognitive Load Measures*

No	Pertanyaan	Aspek
1	Pemberian pesan motivasi pada saat pembelajaran daring cenderung membuat banyak hal yang perlu diingat secara bersamaan	ICL
2	Pesan motivasi yang diberikan sangat rumit	ICL
3	Hadirnya pesan motivasi ini membuat saya harus berusaha keras memahami beberapa detail pesan dan konteks pesan secara keseluruhan	GCL
4	Saya harus memikirkan secara mendalam apa maksud dari setiap pesan motivasi yang diberikan dengan benar	GCL
5	Selama adanya pesan motivasi ini, sangat melelahkan untuk memahami informasi penting dari pesan yang disampaikan	ECL
6	Hadirnya pesan motivasi ini sangat merepotkan untuk dipelajari	ECL
7	Selama hadirnya pesan motivasi ini, sulit untuk mengidentifikasi dan menghubungkan pesan yang disampaikan dengan kondisi emosional yang sedang saya alami	ECL

Instrumen pengujian *Naïve rating in Cognitive Load Measures* dinilai dengan 7 poin skala likert dari “Sangat Tidak Setuju” hingga “Sangat Setuju”.

Tabel 3.9
Keterangan skala likert kuesioner *Naïve rating in Cognitive Load Measures*

Skala Likert	Keterangan
1	Sangat Tidak Setuju (STS)
2	Tidak Setuju (TS)
3	Kurang Setuju (KS)
4	Netral (N)
5	Cukup Setuju (CS)
6	Setuju (S)
7	Sangat Setuju (SS)

3.5 Analisis Data

3.5.1 Uji Validitas Instrumen

Setiap instrumen akan dilakukan pengukuran validitas dengan uji korelasi *Product Moment Pearson* atau dikenal juga dengan uji r . Perhitungan uji r ini menggunakan bantuan perangkat lunak statistik SPSS untuk menghitung koefisien korelasi *Pearson* antar skor instrumen dan variabel validitas. Pengujian ini dilakukan dengan mengkorelasikan masing-masing skor poin dengan skor total penjumlahan keseluruhan item. Nilai r -hitung dicocokkan dengan r -tabel *product moment* pada taraf signifikan 5% yang dapat dilihat pada Lampiran 5. Nilai r -tabel. Sebuah butir pernyataan dinyatakan valid apabila nilai r -hitung lebih besar dari r -tabel 5% atau dengan memerhatikan nilai signifikansi (p). Apabila nilai signifikansi (p) < 0,05, maka butir pernyataan dinyatakan valid. Menurut Sugiyono (2019), berikut rumus untuk menghitung korelasi *Product Moment Pearson*.

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

Keterangan:

- r_{XY} = koefisien korelasi *Pearson*.
- N = jumlah responden
- $\sum X$ = jumlah skor butir soal
- $\sum Y$ = jumlah skor total soal
- $\sum X^2$ = jumlah skor kuadrat butir soal
- $\sum Y^2$ = jumlah skor total kuadrat butir soal

3.5.2 Uji Reliabilitas Instrumen

Selanjutnya, setelah uji validitas instrumen di uji reliabilitasnya untuk mengetahui konsistensi instrumen atau untuk mengetahui apakah instrumen akan konsisten jika pengukuran diulang kembali. Alat ukur yang reliabel adalah alat yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur obyek yang sama, akan menghasilkan data yang sama (Sugiyono, 2019). Menurut Arikunto (2019), pengujian reliabilitas menggunakan koefisien *Cronbach's alpha* dapat dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum(\sigma_i^2)}{\sigma_t^2} \right) \quad (3)$$

Keterangan:

- α = nilai realibilitas *Cronbach's alpha*.
- n = jumlah pertanyaan dalam kuesioner.
- σ_i^2 = varian dari masing-masing kuesioner.
- σ_t^2 = varian total seluruh kuesioner.

Nilai *Cronbach's alpha* dapat berkisar antara 0 – 1, semakin tinggi nilainya, maka semakin baik realibilitas internal instrumen. Biasanya, nilai realibilitas yang baik dianggap memiliki nilai *Cronbach's alpha* di atas 0,70. Adapun ketentuan nilai reliabilitas menurut Sekaran (1992), adalah sebagai berikut.

Tabel 3.10
Ketentuan nilai reliabilitas menurut Sekaran (1992)

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

3.5.3 Uji Normalitas Instrumen

Dalam penelitian ini uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* dilakukan untuk mengevaluasi apakah data yang sedang dianalisis memiliki distribusi yang normal atau tidak (Kadir, 2015). Uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* membandingkan hasil distribusi data yang diuji normalitasnya dengan distribusi normal data baku. Menurut Sugiyono (2013), berikut merupakan rumus dari *Kolmogorov-Smirnov*.

$$D = |F_s(x) - F_t(x)|_{max} \quad (4)$$

Keterangan:

- $F_s(x)$ = distribusi frekuensi kumulatif sampel
- $F_t(x)$ = distribusi frekuensi kumulatif teoritis

Ketentuan data dapat dikatakan normal apabila nilai signifikansi (p) berada di atas 0,05, hal ini menunjukkan bahwa data yang diuji memiliki perbedaan yang signifikan dan data berdistribusi normal (Sugiyono, 2013).

Tabel 3.11
Ketentuan nilai signifikansi uji *Kolmogorov-Smirnov*

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

3.5.4 Perhitungan Kategorisasi Skor Instrumen Pengujian

Kuesioner *Love Language* akan disebarakan untuk diisi oleh pelajar sebelum pengujian sistem. Sementara itu, kuesioner *Instructional Materials Motivation Survey* (IMMS) dan *Naïve rating in Cognitive Load Measures* akan diisi pelajar setelah pengujian sistem dan saat kegiatan pembelajaran selesai dilakukan. Setelah data kuesioner didapatkan, kuesioner akan dihitung nilai rata-ratanya dari setiap komponen dan nilai rata-rata dari keseluruhan komponen. Hasil nilai rata-rata dari kuesioner tersebut kemudian dibandingkan untuk dianalisis. Berikut merupakan ketentuan untuk menghitung nilai rata-rata dari setiap komponen (J. M. Keller, 2010; Klepsch et al., 2017; Surijah & Septiarly, 2016).

$$\bar{k} = \frac{\sum x}{\sum y} \quad (5)$$

Keterangan:

- \bar{k} = rata-rata skor komponen
- $\sum x$ = jumlah skor pada setiap butir pernyataan komponen
- $\sum y$ = jumlah total pernyataan komponen

Sedangkan untuk menghitung total nilai rata-rata dari keseluruhan komponen menurut adalah sebagai berikut (J. M. Keller, 2010; Klepsch et al., 2017; Surijah & Septiarly, 2016).

$$\bar{t} = \sum \bar{k} \quad (6)$$

Keterangan:

- \bar{t} = total skor rata-rata keseluruhan komponen
- \bar{k} = rata-rata skor komponen

3.5.4.1 Kategorisasi Skor Instrumen *Instructional Materials Motivation Survey* (IMMS)

Nilai rata-rata setiap komponen dan keseluruhan komponen *Instructional Materials Motivation Survey* (IMMS) dianalisis sesuai dengan kriteria motivasi belajar sebagai berikut (Keller, 1987).

Tabel 3.12
Kriteria motivasi belajar

Rentang skor rata-rata	Kriteria
1,00 – 1,49	Sangat Rendah
1,50 – 2,49	Rendah
2,50 - 3,49	Sedang
3,50 – 4,49	Tinggi
4,50 – 5,00	Sangat Tinggi

3.5.4.2 Kategorisasi Skor Instrumen *Naïve rating in Cognitive Load Measures*

Berikut merupakan distribusi dari kriteria rata-rata skor kuesioner *Naïve rating in Cognitive Load Measures* (Klepsch et al., 2017).

Tabel 3.13
Kriteria tingkat beban kognitif

Rentang skor rata-rata	Kriteria
1,00 – 1,49	Sangat Tidak Setuju (STS)
1,50 – 2,49	Tidak Setuju (TS)
2,50 - 3,49	Kurang Setuju (KS)
3,50 – 4,49	Netral (N)
4,50 – 5,49	Cukup Setuju (CS)
5,50 – 6,49	Setuju (S)
6,50 – 7,49	Sangat Setuju (SS)