

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Model pengembangan yang digunakan yaitu model pengembangan *Smart Learning Environment Establishment Guideline* (SLEEG) yang sesuai dengan standar ISO 21001:2018 dengan pendekatan ADDIE (*Analyze-Design-Develop-Implement-Evaluate*). Model ini merupakan salah satu pendekatan desain instruksional untuk mengembangkan produk penelitian dan pembelajaran dengan efektif dan dikembangkan berdasarkan model pengembangan ADDIE.

3.2 Desain Penelitian

Penelitian ini menerapkan *pre-experimental design* karena perubahan yang terjadi pada variabel dependen tidak sepenuhnya merupakan akibat langsung dari variabel independen. Desain penelitian yang digunakan yaitu desain *one-shot case study*, suatu rancangan penelitian yang melibatkan suatu kelompok diberi *treatment*/perlakuan dan selanjutnya diobservasi hasilnya. *Treatment* yang diberikan berupa pembelajaran menggunakan strategi pembelajaran hasil rekomendasi sistem. Setelah itu, dilakukan observasi dengan *peer assessment* untuk mengetahui sejauh mana hasil rekomendasi sistem mampu mendukung keterampilan *maintaining communication*. Rincian desain penelitian dapat dilihat dalam tabel berikut.

<i>Treatment</i>	Observasi
X	O

Tabel 3. 1 One-Shot Case Study

Keterangan:

X = *treatment* (menggunakan strategi pembelajaran hasil rekomendasi sistem)

O = observasi (pengukuran keterampilan *maintaining communication*)

3.3 Prosedur Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dijelaskan, penelitian ini menerapkan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan model pengembangan *Smart Learning Environment Establishment Guideline* (SLEEG). Struktur SLEEG yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:



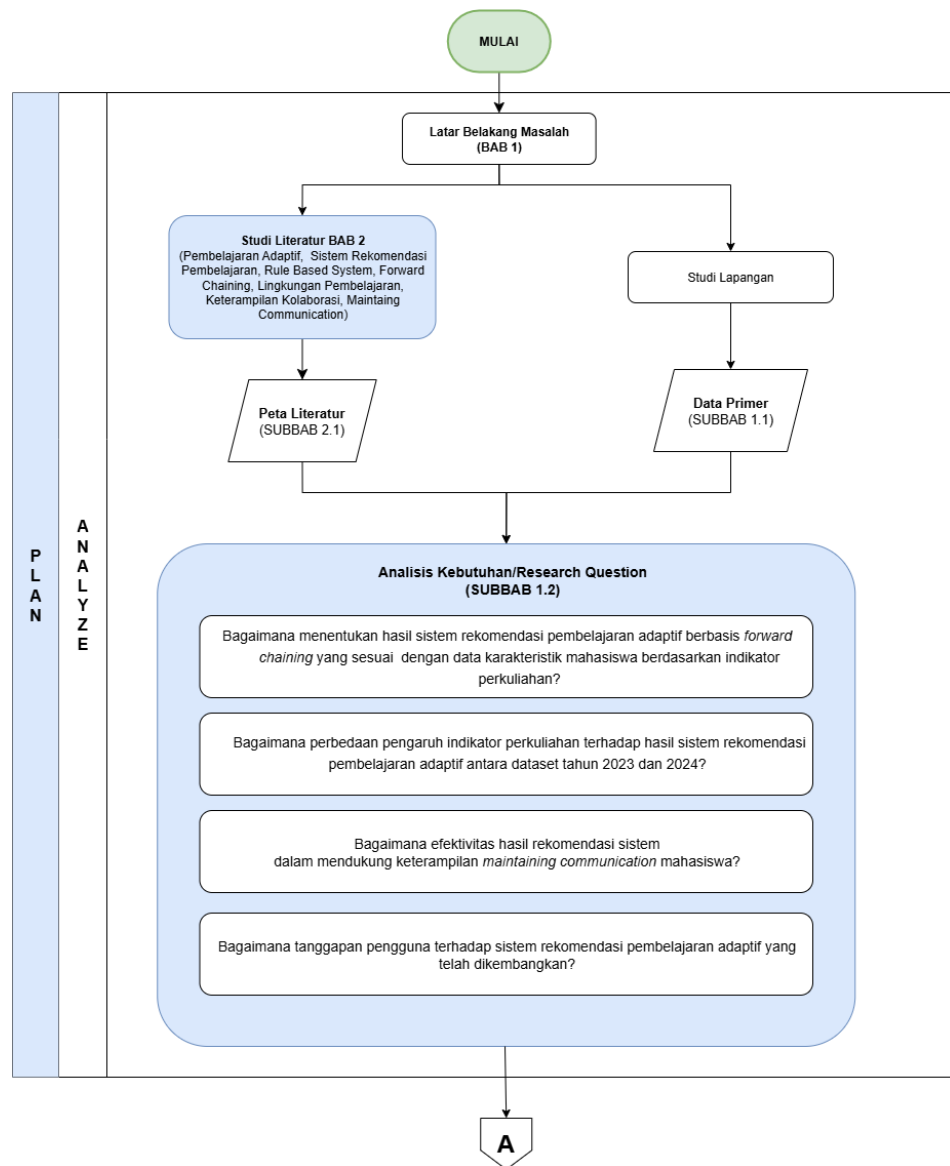
Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

Sania Farhat, 2025

ANALISIS PENGARUH INDIKATOR PERKULIAHAN TERHADAP SISTEM REKOMENDASI PEMBELAJARAN ADAPTIF MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING UNTUK KETERAMPILAN MAINTAINING COMMUNICATION

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

3.3.1 Tahap *Analyze*



Gambar 3.2 Prosedur Penelitian Tahap *Analyze*

Seperti tampak pada gambar 3.2., pada tahap analisis peneliti melakukan identifikasi masalah melalui pengumpulan data yang bersumber dari studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur digunakan sebagai sumber landasan-landasan teori yang mendalam. Sedangkan studi lapangan digunakan untuk menganalisis masalah yang terjadi di lapangan. Berikut penjelasan detail mengenai studi literatur dan studi lapangan:

Sania Farhat, 2025

ANALISIS PENGARUH INDIKATOR PERKULIAHAN TERHADAP SISTEM REKOMENDASI PEMBELAJARAN ADAPTIF MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING UNTUK KETERAMPILAN MAINTAINING COMMUNICATION

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

a. Studi Literatur

Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan referensi yang bersumber dari jurnal-jurnal dan beberapa *conference* internasional bereputasi, artikel, ataupun buku. Peneliti mencari pembahasan yang dapat digunakan sebagai informasi pendukung dan berkaitan dengan judul penelitian, yang selanjutnya akan dijadikan rujukan dalam pembahasannya. Studi literatur ini membahas secara mendalam mengenai teori-teori dari kata kunci dalam penelitian skripsi ini. Kata kunci tersebut diantaranya Pembelajaran Adaptif, Sistem Rekomendasi Pembelajaran, *Rule Based System* mencakup *Forward chaining*, Lingkungan Pembelajaran, *Collaboration Skills* mencakup Keterampilan Komunikasi. Kata kunci tersebut berfungsi sebagai solusi atas permasalahan penelitian dan menjadi tujuan penelitian skripsi ini. Studi literatur juga membahas beberapa penelitian terkini yang disebut sebagai *State of The Art* pada topik penelitian ini. Secara umum, *State of The Art* juga menjelaskan arah pengembangan terkini dalam penelitian pendidikan ilmu komputer. Bagian ini juga menjelaskan landasan teoretis mengenai metode SLEEG. Setelah seluruh sumber terkumpul, peneliti menyusun peta literatur guna memberikan gambaran menyeluruh dari landasan teori yang telah dibangun.

b. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi masalah yang sebenarnya terjadi di lapangan. Studi lapangan bertujuan untuk memahami kondisi dan situasi lapangan secara langsung serta mengidentifikasi baik potensi maupun permasalahan yang akan dianalisis pada tahap selanjutnya. Peneliti melakukan pengambilan sampel yang difokuskan pada mahasiswa aktif Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer. Pemilihan sampel mempertimbangkan kelompok tersebut sedang menjalani proses perkuliahan serta memiliki keterlibatan langsung dalam pembelajaran dan kolaborasi. Pengumpulan data pada tahap ini dilakukan melalui dua

metode utama, yaitu kuesioner observasi tanggapan pengalaman proses perkuliahan dan kuesioner observasi pengalaman aktivitas kolaborasi kelompok.

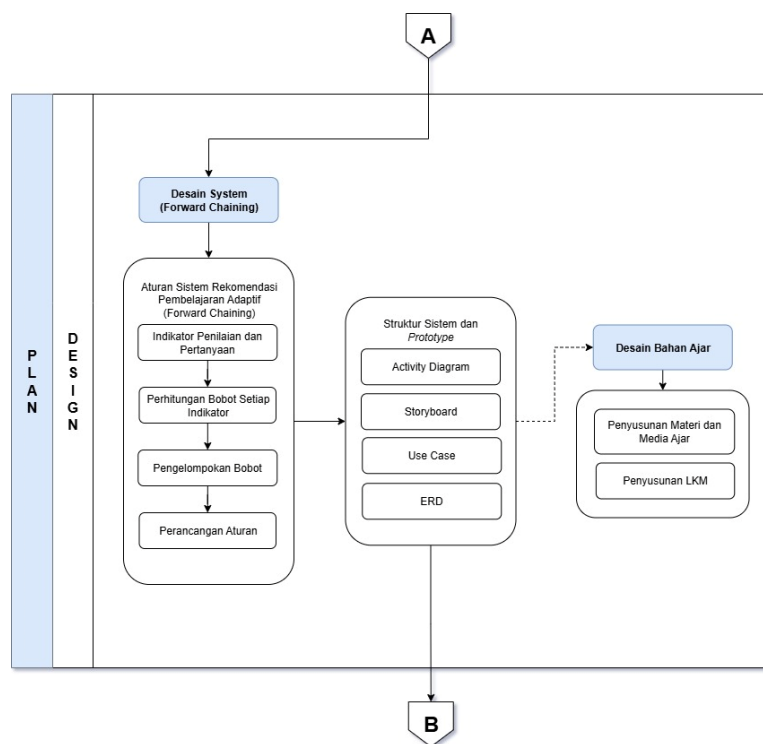
Kuesioner tanggapan pengalaman proses perkuliahan digunakan untuk mengumpulkan data mengenai persepsi mahasiswa terhadap metode pembelajaran yang diterapkan dosen, khususnya yang berkaitan dengan keterlibatan dan pengembangan keterampilan kolaboratif. Data yang diperoleh digunakan untuk mengidentifikasi kesenjangan antara pendekatan pembelajaran yang dialami mahasiswa dan kebutuhan belajar mereka.

Selain itu, kuesioner pengalaman aktivitas kolaborasi kelompok dilakukan untuk melihat bagaimana mahasiswa berkolaborasi secara berkelompok. Peneliti dapat memperoleh data kontekstual mengenai pola interaksi, pembagian tugas, komunikasi, dan masalah yang muncul dalam kolaborasi melalui kuesioner observasi ini. Dengan demikian, data yang diperoleh akan memiliki validitas yang tinggi, sehingga menjadi dasar penting dalam menganalisis kebutuhan pembelajaran dan membentuk indikator untuk sistem rekomendasi pembelajaran yang responsif terhadap kondisi nyata sesuai dengan kebutuhan nyata di lapangan.

c. Analisis Kebutuhan

Setelah melakukan studi literatur dan lapangan, sangat penting untuk menentukan kebutuhan sebelum merancang solusi mengenai permasalahan yang dihadapi. Kebutuhan dilakukan dengan mempertimbangkan hasil analisis dari berbagai aspek, termasuk kebutuhan pengguna, analisis kebutuhan perangkat lunak (*software*), serta analisis perangkat keras (*hardware*).

3.3.2 Tahap Design

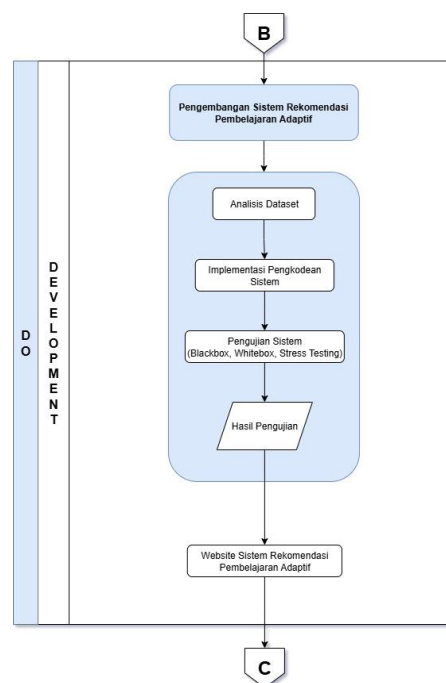


Gambar 3. 3 Prosedur Penelitian Tahap *Design*

Pada tahap ini, peneliti merancang sistem rekomendasi pembelajaran adaptif yang diimplementasikan dalam bentuk berbasis website. Sistem dirancang untuk digunakan oleh pengajar berdasarkan pada analisis data mahasiswa yang mencakup empat indikator utama, yaitu kesiapan akademik, profil sekolah, kesiapan ekonomi dan proses perkuliahan. Peneliti menyusun pertanyaan – pertanyaan dalam bentuk kuesioner yang secara langsung dikaitkan dengan empat indikator utama tersebut. Kuesioner kebutuhan sistem rekomendasi disusun secara sistematis guna memperoleh data yang mencerminkan kondisi akademik, sekolah, ekonomi, serta proses perkuliahan. Selain itu, pendekatan dan evaluasi belajar mahasiswa yang akan digunakan untuk memberikan rekomendasi startegi belajar sesuai pilihannya. Pertanyaan tersebut digunakan untuk mengetahui pola keterkaitan antara karakteristik mahasiswa dengan rekomendasi pembelajaran yang akan menjadi basis dalam sistem. Sistem rekomendasi juga dirancang untuk mencocokkan data input mahasiswa

dengan strategi belajar dan bentuk pendekatan yang sesuai. Peneliti menentukan bobot pertanyaan dari setiap indikator utama kemudian menghitung nilai bobot melalui perbandingan dua pertanyaan pada setiap indikator utama. Selanjutnya, setelah merancang aturan sistem dilakukan proses perancangan sistem mencakup pembuatan *activity diagram* untuk memetakan alur aktivitas pengguna, *storyboard* untuk merancang antarmuka halaman *website*, *use case diagram* untuk menggambarkan interaksi antar role (admin dan pendidik), serta *Entity Relationship Diagram* (ERD) untuk mendesain basis data sistem. Selain itu, setelah sistem menghasilkan strategi pembelajaran dari sistem rekomen dilakukan perancangan pembelajaran. Dilakukan juga perancangan bahan ajar meliputi penyusunan materi ajar, media pembelajaran dan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) sebagai pendukung untuk dilakukan pembelajaran adaptif yang dihasilkan sistem.

3.3.3 Tahap *Development*



Gambar 3. 4 Prosedur Penelitian Tahap *Development*

Pada tahap development merupakan pengembangan berdasarkan hasil rancangan sistem rekomendasi. Pengembangan sistem dimulai dari analisis dataset. Analisis dataset dilakukan dengan menggunakan data yang dikumpulkan dari subjek penelitian berupa mahasiswa Pendidikan Ilmu Komputer angkatan 2023. Data diperoleh melalui kuesioner yang telah disusun pada tahap perancangan. Selanjutnya melakukan implementasi pengembangan kode dan diakhiri dengan pengujian sistem. Pada tahap analisis dataset, data hasil kuesioner diolah dengan menentukan nilai bobot antar pertanyaan. Selanjutnya, dilakukan perhitungan rata – rata bobot untuk setiap indikator utama. Hasil rata – rata tersebut digunakan untuk mengklasifikasikan mahasiswa ke dalam kategori pada setiap indikator utama. Kategori hasil penilaian dibagi dalam dua tingkatan antara kategori rendah dan kategori tinggi untuk membentuk pohon keputusan (*decision tree*) dalam sistem rekomendasi. Pembagian kategori menggunakan rentang skor dalam proses klasifikasi. Berikut rincian kategori penilaian indikator utama berdasarkan rentang skor:

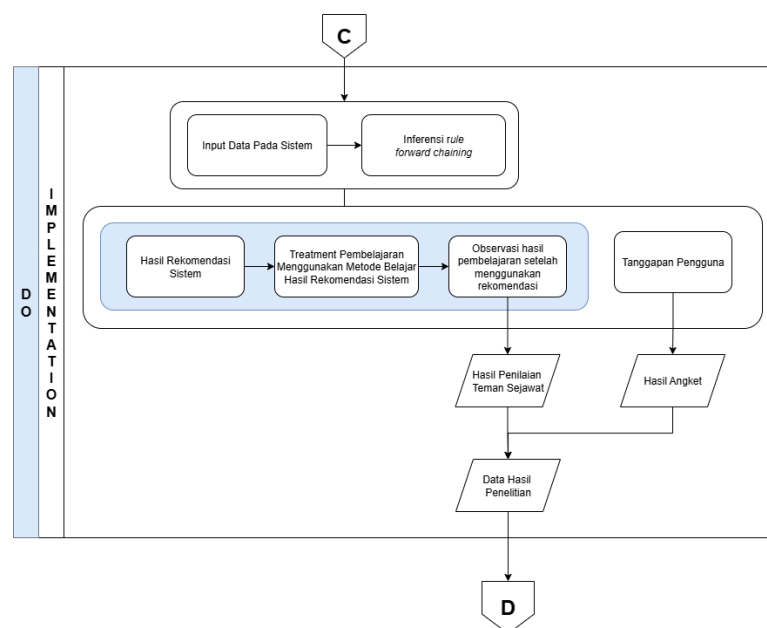
Tabel 3. 2 Rentang Skor Kategori Indikator

Indikator Utama	Kategori	
	Skor 1 – 2,5	Skor 2,5 – 4
Kesiapan Akademik	Perlu Penguatan	Siap
Profil Sekolah	Kurang Mendukung	Mendukung
Kesiapan Ekonomi	Kurang Mencukupi	Mencukupi
Proses Perkuliahan	Kurang Baik	Baik

Decision tree dibentuk sebagai model inferensi yang memetakan berbagai kombinasi indikator utama terhadap output rekomendasi berdasarkan analisis dataset. Kombinasi kategori dapat menghasilkan beberapa rekomendasi pembelajaran yang kemudian digabungkan menjadi output akhir oleh sistem (*rule aggregation*). Sebaliknya, jika tidak tersedia output untuk kombinasi tertentu, maka diterapkan teknik *fallback rule* untuk menyediakan rekomendasi.

Tahap selanjutnya adalah pengembangan kode dengan mengimplementasikan teknik penalaran *forward chaining* dalam platform website. Tahap ini mencakup pembuatan *rule engine*, pengelolaan basis data, desain antarmuka pengguna serta integrasi semua fungsi sistem yang mendukung pemberiann rekomendasi pembelajaran. Setelah sistem rekomendasi pembelajaran adaptif selesai dibuat, dilakukan pengujian sistem yang meliputi *blackbox testing*, *whitebox testing* dan *stress testing*. *Blackbox testing* digunakan untuk memverifikasi fungsionalitas sistem dari sudut pandang pengguna, dengan memastikan kesesuaian output terhadap input tanpa melihat struktur kode. *Whitebox testing* digunakan untuk memeriksa detail alur logika program, memastikan bahwa seluruh jalur keputusan dan aturan inferensi telah diimplementasikan dengan benar. Sementara itu, *stress testing* digunakan untuk mengevaluasi kemampuan sistem dalam menghadapi beban kerja tinggi atau kondisi ekstrem, guna menjamin stabilitas dan keandalan sistem rekomendasi pada skala yang lebih luas.

3.3.4 Tahap Implement

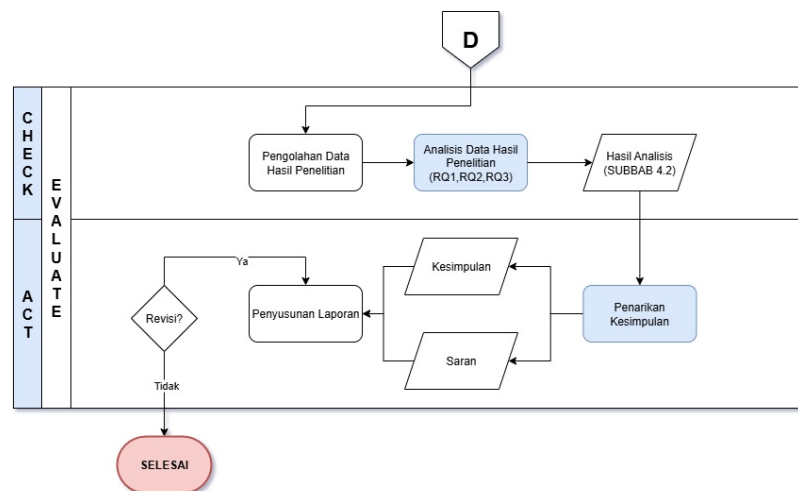


Gambar 3. 5 Prosedur Penelitian Tahap *Implementation*

Pada tahap implementasi, dilakukan penelitian sistem rekomendasi pembelajaran yang telah dikembangkan dengan menerima input berupa data hasil kuesioner dari mahasiswa atas pertanyaan-pertanyaan yang telah disusun dalam kuesioner. Data hasil kuesioner yang dikumpulkan dari mahasiswa tersebut kemudian diproses oleh sistem untuk menghasilkan rekomendasi. Implementasi dilakukan di kelas Pendidikan Ilmu Komputer – A 2024 dengan total empat kegiatan kolaborasi, yang terdiri dari atas 2 kegiatan yang dilakukan di dalam kelas sementara 2 kegiatan lainnya dilakukan mahasiswa di luar kelas. Tahap awal dilakukan proses *treatment* berupa melaksanakan pembelajaran dengan menerapkan strategi yang direkomendasikan oleh sistem. Rekomendasi yang dihasilkan oleh sistem digunakan sebagai acuan bagi pengajar dalam merencanakan dan melaksanakan proses pembelajaran. Proses Pada akhir pertemuan, dilakukan observasi dengan *peer assessment* untuk mengevaluasi kemampuan kolaborasi mahasiswa. Observasi bertujuan untuk menganalisis efektivitas sistem rekomendasi yang dikembangkan dalam mendukung keterampilan kolaborasi mahasiswa. *Peer assessment* dilaksanakan dengan cara setiap mahasiswa menilai anggota dalam kelompoknya. Setiap kelompok terdiri atas tiga anggota, sehingga masing-masing anggota memberikan penilaian terhadap dua anggota lainnya.

Selain penelitian di kelas, pada tahap implementasi juga dilakukan proses uji validasi oleh ahli dengan uji *System Usability Scale* (SUS) untuk menilai tingkat kegunaan sistem dari perspektif pengguna.

3.3.5 Tahap Evaluate



Gambar 3. 6 Prosedur Penelitian Tahap *Evaluate*

Peneliti mulai melakukan pengolahan data penelitian yang diambil dari hasil observasi *peer assessment*, analisis peran proses perkuliahan dan tanggapan sistem yang pada tahap implementasi. Data yang diolah kemudian dilakukan analisis data sehingga akan didapat hasil dari penelitian skripsi ini. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka akan menyusun kesimpulan dan saran yang akan disajikan pada Bab 5. Kesimpulan berdasarkan seluruh data penelitian, sementara saran yang dapat dijadikan sebagai masukan terhadap aspek penelitian dan sebagai rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.

3.4 Populasi dan Sampel

Populasi merupakan keseluruhan objek atau subjek penelitian yang memiliki kriteria dan karakteristik tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian (Sugiyono, 2021). Populasi yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah mahasiswa angkatan 2024 program studi Pendidikan Ilmu Komputer Universitas Pendidikan Indonesia (UPI).

Sedangkan, sampel merupakan bagian dari populasi yang diteliti sebagai sumber data dalam penelitian. Sampel pada penelitian ini diambil dengan menggunakan metode *non-probability sampling* dengan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel berdasarkan

Sania Farhat, 2025

ANALISIS PENGARUH INDIKATOR PERKULIAHAN TERHADAP SISTEM REKOMENDASI PEMBELAJARAN ADAPTIF MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING UNTUK KETERAMPILAN MAINTAINING COMMUNICATION

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

adanya pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2021). Adapun sampel penelitian yang menjadi sumber data adalah mahasiswa angkatan 2024 program studi pendidikan ilmu komputer kelas A yang sedang mempelajari mata kuliah basis data. Dasar pengambilan sampel karena mereka sedang pada tahap awal perkuliahan dan memiliki pembagian kelompok sesuai dengan kebutuhan penelitian yang menekankan pada *maintaining communication* dalam konteks kolaborasi. Kelompok kecil yang sudah terbentuk memudahkan penerapan instrumen penelitian yang digunakan.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan oleh peneliti dalam proses pengumpulan data dan informasi dalam suatu penelitian. Tujuan penggunaan Instrumen penelitian adalah untuk digunakan dalam pengumpulan data untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan. pada penelitian ini Instrumen yang digunakan adalah sebagai berikut:

3.5.1 Instrumen Studi Lapangan

Instrumen studi pendahuluan dalam penelitian ini digunakan untuk mengumpulkan berbagai informasi atau data awal untuk mendalami masalah secara sistematis. Pengumpulan data dilakukan melalui dua jenis instrumen utama, yaitu kuesioner observasi tanggapan pengalaman perkuliahan dan kuesioner observasi pengalaman aktivitas kolaborasi kelompok yang diberikan kepada mahasiswa aktif program studi pendidikan ilmu komputer Universitas Pendidikan Indonesia (UPI). Kuesioner observasi tanggapan pengalaman perkuliahan bertujuan untuk mengumpulkan informasi meliputi faktor yang memengaruhi keterampilan kolaborasi, jenis metode pembelajaran yang digunakan dosen, efektivitas pembelajaran berbasis kelompok, serta kesesuaian metode tersebut dengan kebutuhan dan karakteristik mahasiswa. Selain itu, kuesioner observasi tanggapan pengalaman bekerja secara berkelompok mengukur tingkat kesetujuan responden terhadap berbagai pernyataan dengan lima aspek utama, yaitu *sharing ideas*, *negotiating*

ideas, maintaining communication, regulation problem solving dan keterlibatan anggota yang merefleksikan perilaku kolaboratif dalam kelompok bertujuan untuk mengetahui dinamika dan kualitas kolaborasi mahasiswa dalam konteks pembelajaran kelompok selama perkuliahan.

3.5.2 Instrumen Observasi Pengujian Sistem

Instrumen observasi pengujian sistem terdiri dari *white-box testing*. *Whitebox testing* digunakan untuk memeriksa struktur internal dan alur logika program secara mendalam.

1. *White-box testing*

Instrumen observasi yang digunakan dalam penelitian ini berupa pengujian *white-box* terhadap sistem rekomendasi pembelajaran adaptif yang dikembangkan. *White-box testing* adalah metode pengujian perangkat lunak yang menelaah kode program secara mendetail untuk memastikan setiap modul berfungsi dengan benar dan bebas dari kesalahan (Rafli et al., 2024). Pengujian dilakukan melalui analisis flowchart, flowgraph, dan decision tree, yang merepresentasikan logika proses pemberian rekomendasi pembelajaran berbasis profil mahasiswa. Dalam proses pengujian, digunakan pendekatan cyclomatic complexity untuk menghitung kompleksitas logika program. Selain itu, pengamatan terhadap decision tree yang menunjukkan keberagaman keluaran sistem berdasarkan parameter input seperti akademik, sekolah, ekonomi dan perkuliahan. Observasi dilakukan secara sistematis terhadap tiap skenario untuk memastikan bahwa setiap cabang logika menghasilkan keluaran yang sesuai dengan aturan yang telah dirancang. Dengan demikian, instrumen observasi ini berfungsi sebagai alat verifikasi internal yang memastikan keandalan sistem dalam memberikan rekomendasi yang tepat sasaran.

3.5.3 Instrumen Penilaian Teman Sejawat

Instrumen penilaian teman sejawat dalam penelitian ini disusun berdasarkan kategori *maintaining positive communications* dari kerangka kerja *Collaborative Problem Solving* (CPS) yang dirujuk dari Davier et al., (2017). Penelitian ini fokus utama diarahkan pada kategori *Maintaining Positive Communication*. Kategori ini digunakan untuk mengamati dan menilai perilaku peserta dalam menjaga komunikasi yang positif selama proses kolaboratif berlangsung. Beberapa indikator penilaian disesuaikan dalam bentuk pertanyaan afirmatif untuk memudahkan observasi terhadap perilaku yang diharapkan. Adapun indikator yang digunakan dalam penelitian ini disajikan secara rinci dalam bentuk tabel 3.3 berikut.

Tabel 3. 3 Instrumen Penilain Teman Sejawat

No	Indikator Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
1	Rekan saya menjawab pertanyaan anggota kelompok secara jelas				
2	Rekan saya menjaga suasana diskusi kelompok agar tetap kondusif.				
3	Rekan saya tidak memotong pembicaraan saat diskusi.				
4	Rekan saya selalu menggunakan bahasa yang sopan dalam diskusi kelompok.				
5	Rekan saya memberikan bantuan kepada anggota kelompok.				
6	Rekan saya meminta maaf apabila menginterupsi pada saat diskusi.				
7	Rekan saya memberikan alasan yang logis saat diskusi berlangsung.				
8	Rekan saya memberikan pendapat yang masuk akal.				

Sania Farhat, 2025

ANALISIS PENGARUH INDIKATOR PERKULIAHAN TERHADAP SISTEM REKOMENDASI PEMBELAJARAN ADAPTIF MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING UNTUK KETERAMPILAN MAINTAINING COMMUNICATION

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

9	Rekan saya menunjukkan perhatian saat anggota kelompok menghadapi kesulitan.				
---	--	--	--	--	--

3.5.4 Instrumen Sistem Rekomendasi Pembelajaran Adaptif

Instrumen yang digunakan untuk mendukung sistem rekomendasi dalam pembelajaran adaptif pada penelitian ini berupa kuesioner yang disusun berdasarkan indikator-indikator tertentu yang relevan dengan karakteristik dan kebutuhan mahasiswa. Pemilihan indikator dalam kuesioner ini merujuk pada kerangka teoretis dari sumber yang telah teruji sebelumnya, namun setiap pernyataan atau butir pertanyaan disesuaikan dengan konteks dan kondisi aktual mahasiswa pada saat penelitian dilakukan. Kuesioner ini dirancang untuk menggali berbagai aspek yang mempengaruhi rekomendasi pembelajaran, seperti kesiapan akademik, profil sekolah, kondisi ekonomi, dan proses belajar selama perkuliahan.

Data yang dikumpulkan untuk mendukung penerapan rule-based system dengan teknik *forward chaining* dalam pembelajaran adaptif adalah sebagai berikut:

a. Kesiapan Akademik

Kesiapan belajar dan akademik diketahui berpengaruh signifikan terhadap kesiapan mahasiswa untuk berkontribusi di pendidikan tinggi, serta memberikan pengaruh signifikan apabila kontribusi atau keterlibatan mahasiswa dalam pembelajaran bersifat positif. Hal ini relevan dengan penelitian kami yang berfokus pada kontribusi dan keterlibatan mahasiswa selama bekerja kelompok di perkuliahan (Agustin et al., 2023; Assefa et al., 2024).

b. Profil Sekolah

Penelitian yang dilakukan oleh Po, (2015) menunjukkan bahwa pengalaman belajar saat sekolah menengah, kesiapan akademik saat di sekolah memiliki korelasi positif terhadap keterlibatan mahasiswa di perkuliahan.

c. Kondisi Ekonomi

Kondisi ekonomi keluarga terbukti memiliki pengaruh positif terhadap motivasi belajar mahasiswa, dan berdasarkan tingkat modal psikologis, status sosial ekonomi keluarga juga memiliki korelasi yang cukup positif terhadap aktivitas serta keterlibatan belajar mahasiswa di perkuliahan (Gulo et al., 2024; Qiu & Ye, 2023).

d. Proses Perkuliahan

Proses pembelajaran di kelas meliputi interaksi antar-mahasiswa, partisipasi aktif, serta pengelolaan mandiri terhadap materi dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti kualitas dosen, bobot materi, dan metode perkuliahan terbukti berpengaruh signifikan terhadap motivasi belajar (Pujadi, 2007) serta didukung oleh temuan Saputro et al., (2018) bahwa kemampuan awal, motivasi belajar, lingkungan belajar, dan fasilitas belajar berpengaruh terhadap prestasi akademik. Lingkungan belajar dan fasilitas belajar, yang merupakan bagian dari proses perkuliahan berperan penting dalam mendukung kesiapan mahasiswa untuk menjalani pendidikan tinggi secara optimal.

Masing-masing indikator diwakili oleh beberapa pertanyaan yang disusun dalam skala Likert guna memudahkan proses pengukuran dan analisis. Data yang diperoleh dari kuesioner ini menjadi dasar sistem dalam memberikan rekomendasi pembelajaran yang sesuai dengan profil masing-masing mahasiswa, sehingga sistem dapat berfungsi secara adaptif dan kontekstual. Penyusunan instrumen ini bertujuan untuk memastikan bahwa rekomendasi yang dihasilkan tidak hanya berbasis aturan, tetapi juga mencerminkan kondisi aktual dan kebutuhan pengguna sistem.

3.5.5 Instrumen Tanggapan Pengguna

Instrumen tanggapan pengguna dalam penelitian ini menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) yang dirancang untuk mengukur tingkat kegunaan (*usability*) dari sistem pembelajaran adaptif yang

dikembangkan. *System Usability Scale* (SUS) merupakan kuesioner standar yang banyak digunakan untuk menilai persepsi kegunaan suatu sistem. Dalam bentuk standarnya yang paling umum digunakan, SUS terdiri atas 10 butir pernyataan dengan skala lima poin yang disusun secara bergantian antara pernyataan bernada positif dan negatif (Lewis, 2018). Pengujian dilakukan setelah pengguna (responden) mencoba sistem secara langsung sehingga tanggapan yang diberikan mencerminkan pengalaman nyata selama interaksi dengan antarmuka sistem. Hasil dari pengisian SUS ini kemudian dianalisis untuk memperoleh skor keseluruhan. Dengan demikian, SUS berperan sebagai alat ukur penting dalam memastikan bahwa sistem yang dikembangkan tidak hanya fungsional secara teknis, tetapi juga memenuhi standar kenyamanan pengguna akhir.

Adapun aspek penilaian SUS yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3. 4 Instrumen Tanggapan Pengguna

No	Indikator	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	<i>I think that I would like to use this system frequently.</i>					
	Sepertinya saya akan sering menggunakan sistem ini					
2	<i>I found the system unnecessarily complex.</i>					
	Menurut saya, dalam beberapa hal sistem ini terlalu rumit					
3	<i>I thought the system was easy to use.</i>					
	Saya merasa sistemnya mudah untuk digunakan					
4	<i>I think that I would need the support of a technical person to be able to use</i>					

Sania Farhat, 2025

ANALISIS PENGARUH INDIKATOR PERKULIAHAN TERHADAP SISTEM REKOMENDASI PEMBELAJARAN ADAPTIF MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING UNTUK KETERAMPILAN MAINTAINING COMMUNICATION

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

	<i>this system.</i>					
	Sepertinya, saya akan memerlukan dukungan seorang teknisi untuk menggunakan sistem ini					
5	<i>I found the various functions in this system were well integrated.</i>					
	Saya menemukan berbagai fungsi dalam sistem terintegrasi dengan baik					
6	<i>I thought there was too much inconsistency in this system.</i>					
	Saya merasa terdapat banyak ketidakkonsistenan dalam sistem					
7	<i>I would imagine that most people would learn to use this system very quickly.</i>					
	Saya merasa bahwa sebagian besar pengguna akan dengan cepat memahami cara menggunakan sistem ini					
8	<i>I found the system very awkward to use.</i>					
	Saya merasa sistemnya cukup canggung untuk digunakan					
9	<i>I felt very confident using the system.</i>					
	Saya merasa sangat yakin dalam menggunakan sistem ini					
10	<i>I needed to learn a lot of things before I could get going with this system.</i>					
	Saya perlu mempelajari banyak hal sebelum bisa memulai dengan sistem ini					

3.6 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas analisis data instrumen lapangan, analisis data observasi pengujian sistem, analisis penilaian teman sejawat, analisis data sistem rekomendasi pembelajaran adaptif dan analisis instrumen tanggapan pengguna.

3.6.1 Analisis Data Studi Lapangan

Analisis data pada studi lapangan menggunakan pendekatan kuantitatif. Data diperoleh melalui pengisian kuesioner dalam bentuk *google form*. Tanggapan hasil kuesioner kemudian direkap secara otomatis dalam bentuk grafik dan tabel distribusi frekuensi. Setiap item pernyataan menggunakan skala likert empat poin, mulai dari 1 (sangat tidak setuju) hingga 4 (sangat setuju). Analisis dilakukan dengan mengamati persentase dan frekuensi responden pada setiap pilihan jawaban untuk melihat tren atau kecenderungan tanggapan terhadap topik yang ditanyakan. Selanjutnya dilakukan analisis deskriptif untuk menggambarkan karakteristik responden dan distribusi jawaban pada setiap pertanyaan. Dengan demikian, dapat memperoleh gambaran umum mengenai persepsi mahasiswa yang menjadi dasar dalam perancangan dan pengembangan sistem pembelajaran adaptif yang lebih relevan dengan kebutuhan pengguna.

3.6.2 Analisis Data Observasi Pengujian Sistem

1. Pengujian *White-box*

Analisis data pada pengujian sistem dalam penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan *white-box testing* dengan teknik perhitungan *Cyclomatic Complexity* (CC). Teknik ini digunakan untuk mengukur kompleksitas logika program dengan menghitung jumlah jalur independen yang dapat dilalui dalam sebuah fungsi (Rafli et al., 2024). Semakin tinggi nilai CC, semakin kompleks logika dalam sistem yang diuji. Nilai ini penting untuk menentukan banyaknya jalur pengujian

yang dibutuhkan untuk memastikan seluruh logika program telah diuji secara menyeluruh.

$$V(G) = E - N + 2$$

Rumus 3. 1 *Cyclomatic Complexity*

Keterangan:

$V(G)$ = *Cyclomatic Complexity*

E = Jumlah *edges* (garis/panah alur) dalam *flowgraph*

N = Jumlah *nodes* (simpul/langkah proses) dalam *flowgraph*

3.6.3 Analisis Data Penilaian Teman Sejawat

Analisis data penilaian teman sejawat dalam penelitian ini dilakukan dengan menghitung nilai rata-rata dari dua orang penilai untuk setiap individu yang dinilai. Setelah itu, dilakukan uji statistik deskriptif untuk memberikan gambaran data dalam bentuk ringkasan sederhana.

a. Perhitungan Nilai Rata – Rata

Penilaian teman sejawat (*peer assessment*) dilakukan oleh sejumlah mahasiswa dengan jumlah yang bervariasi di seluruh kumpulan data. Selanjutnya, statistik rata-rata untuk masing-masing kelompok (Falchikov & Goldfinch, 2000). Rumus perhitungan nilai rata-rata dari dua penilai adalah sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\bar{X}_1 + \bar{X}_2}{2}$$

Rumus 3. 2 Nilai Rata-Rata

Keterangan:

$\bar{X}$ = Nilai rata-rata penilaian

$\bar{X}_1$ = Rata-rata teman 1

$\bar{X}_2$ = Rata-rata teman 2

b. Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai karakteristik variabel dengan menyajikan data hasil kuesioner dalam bentuk ringkasan sederhana. Pada penelitian kuantitatif, ukuran statistik seperti nilai rata-rata (*mean*), nilai tengah (*median*), nilai yang paling sering muncul (*modus*) digunakan untuk menggambarkan tendensi sentra, sedangkan ukuran penyebaran seperti simpangan baku digunakan untuk mengukur variabilitas data (Subhaktiyasa et al., 2025). Pendekatan tersebut memungkinkan data hasil penilaian teman sejawat diubah menjadi informasi yang lebih jelas dan mudah dipahami. Rumus statistik deskriptif sebagai berikut:

1. Rata – Rata (*Mean*)

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Rumus 3. 3 Rata-Rata (*Mean*)

Keterangan:

$\bar{X}$ = Nilai rata-rata

$\sum x_i$ = Jumlah nilai data

n = Jumlah responden

2. Nilai Tengah (*Median*)

Median = titik tengah data

Keterangan:

- a) Median adalah nilai titik tengah dari distribusi data yang telah disusun.
- b) Pada data dengan jumlah ganjil, median adalah nilai tengah.
- c) Pada data dengan jumlah genap, median dihitung dari rata-rata dua nilai yang berada di tengah.

3. Simpangan Baku (Standar Deviasi)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n}}$$

Rumus 3. 4 Simpangan Baku

Keterangan:

X_i = nilai ke-i

$\bar{X}$ = rata-rata

n = Jumlah data

3.6.4 Analisis Data Sistem Rekomendasi Pembelajaran Adaptif

Analisis data yang digunakan untuk sistem rekomendasi pembelajaran adaptif adalah metode *Weighted Sum Model* (WSM) atau Model Penjumlahan Bobot. Metode ini termasuk ke dalam pendekatan pengambilan keputusan multikriteria (*Multi-Criteria Decision Making/MCDM*) yang sederhana namun efektif dalam mengukur dan memilih alternatif terbaik berdasarkan sejumlah kriteria yang telah ditentukan (Hutahaean, 2024).

Proses metode *Weighted Scoring Model* (WSM) dijelaskan sebagai berikut:

1. Identifikasi alternatif

Langkah pertama adalah menentukan indikator yang relevan untuk sistem rekomendasi pembelajaran.

2. Penentuan Bobot Indikator

Setelah indikator yang dibuat, langkah berikutnya adalah menentukan nilai bobot masing-masing pertanyaan setiap indikator.

3. Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui kuesioner terkait performa masing – masing indikator dan pendekatan yang dipilih

4. Perhitungan skor akhir

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot x_{ij}$$

Rumus 3. 5 *Weighted Scoring Model*

Keterangan

S_i = Skor akhir untuk indikator

w_j = Bobot dari indikator ke-j

x_{ij} = Nilai performa indikator ke-i terhadap kriteria ke-j

n = Jumlah total indikator

Skor S_i untuk setiap indikator akan dibandingkan, dan indikator dengan nilai tertinggi dianggap sebagai alternatif terbaik dan akan direkomendasikan oleh sistem.

3.6.5 Analisis Data Tanggapan Pengguna

Analisis data instrumen tanggapan terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dengan menggunakan skala Likert. Hasil dari analisis data instrumen hasil tanggapan pengguna ditentukan dengan menggunakan *Rating Scale*, di mana pengguna menjawab salah satu jawaban kuantitatif yang telah disediakan.

Untuk menghitung skor SUS, dilakukan penyesuaian terhadap nilai masing-masing item berdasarkan jenis item (Lewis, 2018):

- a. Untuk indikator ganjil (1, 3, 5, 7, dan 9), skor disesuaikan dengan rumus:

$$S_o = \text{Skor Jawaban} - 1$$

- b. Untuk indikator genap (2, 4, 6, 8, dan 10), skor disesuaikan dengan rumus:

$$S_e = 5 - \text{Skor Jawaban}$$

Setelah semua skor disesuaikan, hitung jumlah seluruh skor dari semua item dengan rumus 3.10 sebagai berikut.

$$SUS = \left(\sum_{i=1}^{10} S_i \right) \times 2,5$$

Rumus 3.6 Perhitungan SUS

Keterangan:

SUS = Skor SUS

S_i = Total skor penyesuaian

Adapun kategori dari skor tersebut dapat direpresentasikan dalam tabel, seperti pada tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Klasifikasi Kriteria SUS

Skor SUS	Kriteria	Presentase
84.1 – 100	A+	96 – 100
80.8 – 84.0	A	90 – 95
78.9 – 80.7	A–	85 – 89
77.2 – 78.8	B+	80 – 84
74.1 – 77.1	B	70 – 79
72.6 – 74.0	B–	65 – 69
71.1 – 72.5	C+	60 – 64
65.0 – 71.0	C	41 – 59
62.7 – 64.9	C–	35 – 40
51.7 – 62.6	D	15 – 34
0 – 51.6	F	0 – 14