**JUDUL LAPORAN SKRIPSI DIBUAT SEPERTI PIRAMID TERBALIK MERUNCING KE BAWAH HURUF BESAR   
ARIAL 14 1,5 (HALAMAN HARD COVER)**

**LAPORAN SKRIPSI**



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Oleh:** | | |
| **NIM** | **:** |  |
| **NAMA** | **:** |  |
| **JENJANG STUDI** | **:** | **STRATA SATU (S1)** |
| **PROGRAM STUDI** | **:** | **TEKNOLOGI INFORMASI** |

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI**

**FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA**

**UNIVERSITAS PENDIDIKAN NASIONAL**

**[TAHUN]**

**JUDUL LAPORAN SKRIPSI DIBUAT SEPERTI PIRAMID TERBALIK MERUNCING KE BAWAH HURUF BESAR   
ARIAL 14 1,5 (HALAMAN SOFT COVER)**

**LAPORAN SKRIPSI**

**DIAJUKAN SEBAGAI SALAH SATU SYARAT UNTUK MENCAPAI GELAR SARJANA PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI**



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Oleh:** | | |
| **Nim** | **:** | **...** |
| **Nama** | **:** | **...** |
| **Jenjang Studi** | **:** | **Strata Satu (S1)** |
| **Program Studi** | **:** | **Teknologi Informasi** |

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI**

**FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA**

**UNIVERSITAS PENDIDIKAN NASIONAL**

**[TAHUN]**

# HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana komputer, di Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik dan Informasi, Universitas Pendidikan Nasional.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | Judul | : | ... |
| 2. | Program Studi | : | Teknologi Informasi |
| 3. | Identitas Peneliti | : |  |
|  | a. NIM | : | ... |
|  | b. Nama Lengkap | : | ... |
|  | c. Dosen PA | : | ... |

Denpasar, tanggal bulan tahun

Peneliti

(\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)

Menyetujui,  
Pembimbing

(\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)

**Mengesahkan,**

Dekan Fakultas Teknik dan Informatika  
Universitas Pendidikan Nasional

(Ir. I Wayan Sukadana, S.T., M.T., I.P.M., ASEAN. Eng.)  
NPP. 02.04.97.176

**Mengetahui,**

Ketua Program Studi Teknologi Informasi

Universitas Pendidikan Nasional

(Ir. I Wayan Aditya Suranata, S.Kom., M.Kom)

NPP. 02.04.19.305

# HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Telah diterima oleh panitia ujian tugas akhir Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Pendidikan Nasional, dan berhasil dipertahankan pada sidang ujian akhir skripsi pada hari \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ tanggal \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ bertempat di \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ dengan susunan tim penguji sebagai berikut:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Nama** | **Jabatan Penguji** | **Tanda Tangan** |
| 1 |  | Ketua |  |
| 2 |  | Sekretaris |  |
| 3 |  | Anggota |  |

**Mengetahui,**

Atas Nama Dekan Fakultas Teknik dan Informatika

Universitas Pendidikan Nasional

Ketua Program Studi Teknologi Informasi

(Ir. I Wayan Aditya Suranata, S.Kom., M.Kom)

NPP. 02.04.19.305

# KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat karuniaNya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik dan tepat pada waktunya. Penulis berharap karya ilmiah ini dapat membawa manfaat bagi pembaca dan masyarakat. Dalam penyusunan laporan ini, penulis menerima banyak bimbingan dan arahan yang tidak terhingga dari berbagai pihal. Untuk itu, penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Nyoman Sri Subawa S.T., S.Sos., M.M., IPM selaku Rektor Universitas Pendidikan Nasional.
2. Bapak Ir. I Wayan Sukadana, S.T., M.T., I.P.M., ASEAN. Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika.
3. Bapak Ir. I Wayan Aditya Suranata, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknologi Informasi.
4. Bapak/Ibu \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ selaku pembimbing satu yang memberikan berbagai masukan dan saran yang sangat berharga.
5. Bapak/Ibu \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ dan Bapak/Ibu \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ selaku dosen penguji yang memberikan penyempurnaan dan perbaikan bagi karya ilmiah ini.
6. Bapak \_\_\_\_\_\_\_ dan Ibu \_\_\_\_\_\_\_\_\_ selaku orang tua penulis yang sumbangsihnya baik materi maupun non materi sangat luar biasa.
7. ...

Kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna sehingga kritik dan saran yang bersifat konstruktif dan sangat penulis harapkan.

**Denpasar, tanggal bulan tahun**Penyusun

(\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)

# PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| NIM | : |  |
| Nama | : |  |
| Alamat | : |  |
| Program Studi | : |  |
| Fakultas | : |  |

dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

adalah benar bebas dari plagiarisme dan segala konten yang melanggar hukum, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya,

Denpasar,

Yang membuat pernyataan

materai 10.000

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

# DAFTAR ISI

[HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR i](#_Toc137038221)

[HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI ii](#_Toc137038222)

[KATA PENGANTAR iii](#_Toc137038223)

[PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME iv](#_Toc137038224)

[DAFTAR ISI v](#_Toc137038225)

[DAFTAR GAMBAR vii](#_Toc137038226)

[DAFTAR TABEL viii](#_Toc137038227)

[ABSTRAK ix](#_Toc137038228)

[ABSTRACT x](#_Toc137038229)

[BAB 1 PENDAHULUAN 1](#_Toc137038230)

[1.1 Latar Belakang 1](#_Toc137038231)

[1.2 Rumusan Masalah 7](#_Toc137038232)

[1.3 Tujuan Penelitian 8](#_Toc137038233)

[1.4 Manfaat Penelitian 8](#_Toc137038234)

[1.5 Batasan Masalah 8](#_Toc137038235)

[BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 9](#_Toc137038236)

[2.1 Deskripsi Masalah 10](#_Toc137038237)

[2.2 Metode Pendekatan Masalah 12](#_Toc137038238)

[2.3 Teknologi dan Tools Pendukung Pembuatan Solusi 15](#_Toc137038239)

[2.4 Metode Evaluasi dan Validasi Solusi 20](#_Toc137038240)

[2.5 *State of The Art* 22](#_Toc137038241)

[BAB 3 METODE PENELITIAN 23](#_Toc137038242)

[3.1 Jadwal, Lokasi, dan Alur Penelitian 23](#_Toc137038243)

[3.2 Gambaran Besar Solusi 25](#_Toc137038244)

[3.3 Tata Cara Implementasi Solusi 26](#_Toc137038245)

[3.4 Tata Cara Evaluasi dan Validasi Solusi 26](#_Toc137038246)

[BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN 27](#_Toc137038247)

[4.1 Hasil Implementasi Solusi 27](#_Toc137038248)

[4.2 Hasil Evaluasi dan Validasi Solusi 27](#_Toc137038249)

[BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN 28](#_Toc137038250)

[5.1 Kesimpulan 28](#_Toc137038251)

[5.2 Saran 28](#_Toc137038252)

[DAFTAR PUSTAKA 29](#_Toc137038253)

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Contoh Bagan Alir Penelitian Dengan Metode *User Centered Design* (Sumber: images.google.com) 24

Gambar 2. Ini Adalah Contoh Gambar yang Ideal (Fullwidth) 25

# DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian 23

Tabel 2. Contoh Tabel yang Ideal (double line header, font 8pt, after before 3pt, spacing single, single line footer) (Sumber: thingsboard.org) 25

# ABSTRAK

Abstrak penelitian merupakan ringkasan singkat yang memberikan gambaran umum tentang tujuan, metodologi, temuan, dan kesimpulan penelitian. Dalam menulis abstrak, langkah pertama adalah menyajikan konteks penelitian, termasuk latar belakang masalah, tujuan penelitian, dan relevansi topik yang diteliti. Selanjutnya, jelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, seperti pendekatan, desain penelitian, populasi sampel, teknik pengumpulan data, dan metode analisis yang diterapkan. Setelah itu, ringkaslah temuan utama penelitian Anda dan jelaskan implikasinya. Diskusikan relevansi temuan dalam konteks penelitian sebelumnya, dan sampaikan kesimpulan berdasarkan hasil penelitian. Pastikan abstrak Anda singkat, jelas, dan obyektif, serta periksa kembali untuk memastikan kelengkapan, kejelasan, dan keakuratan informasi yang disajikan. Abstrak yang baik dapat menjadi poin awal yang menarik bagi pembaca potensial, sehingga penting untuk memastikan bahwa abstrak Anda mampu menyampaikan inti penelitian Anda dengan ringkas dan menarik.

**Keyword:**

# ABSTRACT

*A research abstract is a brief summary that provides an overview of the objectives, methodology, findings, and conclusions of a study. When writing an abstract, the first step is to present the research context, including the background of the problem, research objectives, and relevance of the topic being investigated. Next, explain the methods used in the study, such as the approach, research design, sample population, data collection techniques, and analysis methods applied. After that, summarize the main findings of the research and explain their implications. Discuss the relevance of the findings in the context of previous research and present conclusions based on the research results. Ensure that your abstract is concise, clear, and objective, and review it to ensure completeness, clarity, and accuracy of the information presented. A well-crafted abstract can serve as an engaging starting point for potential readers, so it's important to ensure that your abstract effectively conveys the essence of your research in a concise and compelling manner.*

**Keyword:**

# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Latar belakang penelitian berisi empat poin utama, pertama adalah masalah besar, kedua masalah pokok atau fokus masalah, ketiga ringkasan tinjauan pustaka, dan keempat adalah ringkasan metodologi penelitian. Sebuah penelitian pada umumnya berguna untuk mengisi celah kecil kekosongan pada suatu permasalahan atau ketidaktahuan. Ia berbentuk seperti bagian *puzzle* yang ketika ditempelkan pada bagian yang tepat, dapat membantu melengkapi keseluruhannya dan memberi suatu makna dan arti. Seperti layaknya sebuah bagian *puzzle*, bagian latar belakang ini memberikan detail ringkas dan padat kepada pembaca, mengenai bentuk dan letak dari potongan *puzzle* yang akan kita masukan, dengan kata lain, bentuk dan posisi dari penelitian yang akan kita buat sebagai sumbangsih kita untuk membantu memecahkan masalah besar melalui potongan masalah kecil yang kita selesaikan. Sebuah penelitian atau karya tulis ilmiah adalah soal memberi setetes embun pada tanah gersang, satu tetes mungkin tidak cukup menyuburkannya, namun banyak tetes yang dijatuhkan di posisi yang tepat akan menyuburkan tanahnya. Seorang peneliti harus mengetahui di posisi mana ia harus meneteskan ilmunya.

Untuk itu, bagian latar belakang sebaiknya dimulai dari memaparkan masalah besar kepada pembaca, ini kita sebut sebagai **P1 (Paragraf 1)**. Masalah besar ini dapat kita ambil dari isu-isu terkini baik global maupun lokal. Cara yang paling mudah adalah mengambil dari isu SGDs (*Sustainable Development Goals*) yang terdiri dari 17 sub topik fokus tujuan pemecahan permasalah global yang sedang berusaha dipecahkan oleh semua negara di dunia. Tujuan-tujuan tersebut terdiri dari: 1) Tanpa Kemiskinan; 2) Tanpa Kelaparan; 3) Kehidupan Sehat dan Sejahtera; 4) Pendidikan Berkualitas; 5) Kesetaraan Gender; 6) Air Bersih dan Sanitasi Layak; 7) Energi Bersih dan Terjangkau; 8) Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi; 9) Industri, Inovasi dan Infrastruktur; 10) Berkurangnya Kesenjangan; 11) Kota dan Permukiman yang Berkelanjutan; 12) Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab; 13) Penanganan Perubahan Iklim; 14) Ekosistem Lautan; 15) Ekosistem Daratan; 16) Perdamaian, Keadilan dan Kelembagaan yang Tangguh; dan 17) Kemitraan untuk Mencapai Tujuan. Semua masalah-masalah kecil yang berusaha kita teliti dapat dikaitkan pada salah satu atau lebih dari tujuan-tujuan SDGs tersebut. Dengan merujukan masalah besar penelitian kita pada isu SGDs, maka kita dapat dengan mudah menemukan rujukan, referensi, dan data sebagai dasar argumen, karena SDGs sedang menjadi fokus penelitian oleh semua orang di dunia. Menentukan masalah besar penelitian, baik dengan mengambil dari 17 poin tujuan SDGs atau pemaparan lainnya, sama artinya dengan menentukan lahan kering mana yang akan kita teteskan embun pengetahuan.

**Contoh P1 yang ideal: [tambahkan rujukan minimal 3] Pendidikan tinggi di Indonesia memiliki tantangan yang signifikan dalam mencapai tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) yang ditetapkan oleh PBB. Salah satu permasalahan utamanya adalah ketidakmerataan akses dan kesenjangan dalam kualitas pendidikan antara daerah perkotaan dan pedesaan. Banyak daerah di Indonesia masih kesulitan untuk menyediakan akses pendidikan yang berkualitas dan terjangkau bagi masyarakatnya. Selain itu, kurangnya aksesibilitas pendidikan tinggi juga berdampak pada terbatasnya kesempatan bagi kelompok masyarakat yang rentan, seperti perempuan, anak-anak dari keluarga miskin, dan kelompok minoritas. Dalam konteks ini, penting untuk mencari solusi inovatif dan inklusif yang dapat meningkatkan akses, kualitas, dan relevansi pendidikan tinggi di Indonesia, sehingga dapat berkontribusi secara efektif dalam mencapai tujuan SDGs dan memastikan bahwa setiap individu memiliki kesempatan yang adil untuk mendapatkan pendidikan berkualitas.**

Posisi peneliti yang bagaikan setetes embun tentu tidak akan mampu menyuburkan lahan kering seluruhnya, maka dari itu, perlu diperjelas di bagian mananya ia akan memberikan sumbangsih tetesan ilmu pengetahuan. Ini diperjelas pada **P2 (Paragraf 2)**. Pada bagian ini, kita dapat menarik contoh permasalahan SDGs yang ada pada lingkungan di sekitar kita, kemudian menautkannya pada bagian-bagian mana yang dapat diselesaikan dengan keilmuan yang kita miliki. Mari ambil satu contoh, pada P1 kita mengambil masalah besar tentang pendidikan berkualitas, kemudian pada P2 kita dapat mempertajam dan mengerucutkan permasalahannya menjadi masalah peningkatan kualitas pendidikan di kampus kita. Sebagai contoh lebih lenjut, berdasarkan fakta-fakta di lapangan, dapat dikatakan bahwa kampus kita memiliki kekurangan dalam penyelenggaraan pembelajaran tatap muka di mana terdapat kekurangan fasilitas ruangan, sehingga menyebabkan proses belajar-mengajar tidak dapat berjalan dengan baik. Dari masalah tersebut, kita dapat menulis tentang pentingnya solusi pembelajaran digital sebagai penunjang pembelajaran luring, dan diperlukan sebuah solusi berbentuk sistem manajemen pembelajaran digital (LMS). Sampai di sini, kita bisa memersempit kembali cakupan penelitian kita. Sebuah sistem adalah sesuatu yang kompleks, LMS pun begitu. Untuk memfokuskan ruang lingkup penelitian, apabila kita menawarkan sebuah solusi dalam bentuk sistem, kita dapat membaginya menjadi bagian *front-end* dan bagian *back-end*. *Front-end* adalah bagian depan yang dilihat langsung oleh pengguna, sedangkan *back-end* adalah bagian yang tidak terlihat, mulai dari jaringan hingga infrastruktur komputasi dan basis data lainnya. Kita bisa menyebut bahwa solusi LMS yang kita tawarkan adalah solusi penuh baik dari sisi *front-end* dan *back-end*, atau hanya salah satunya saja.

**Contoh P2 yang ideal [tambahkan rujukan minimal 3]: Untuk mengatasi permasalahan tersebut, salah satu solusi yang dapat diimplementasikan adalah menggunakan teknologi pembelajaran digital, khususnya melalui penggunaan Learning Management System (LMS). LMS adalah platform online yang menyediakan berbagai fitur dan fasilitas untuk mendukung proses pembelajaran, seperti penyampaian materi, tugas, diskusi, dan evaluasi. Implementasi LMS dalam pendidikan tinggi di Indonesia dapat memberikan akses pendidikan yang lebih merata dan fleksibel, terutama dengan memperhatikan kebutuhan akses melalui perangkat mobile yang umum digunakan oleh masyarakat. Selain itu, penting juga untuk memperhatikan penggunaan antarmuka pengguna (UI) dan pengalaman pengguna (UX) yang baik dan mudah digunakan oleh semua kalangan, sehingga memudahkan mahasiswa dengan beragam latar belakang untuk mengakses, berinteraksi, dan mengoptimalkan pengalaman pembelajaran secara online. Dengan mengintegrasikan LMS yang berkualitas dengan fitur-fitur yang mendukung aksesibilitas, UI, dan UX yang baik, diharapkan dapat meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan kualitas pembelajaran tinggi di Indonesia, serta mendorong pencapaian tujuan SDGs dalam meningkatkan kesempatan pendidikan yang adil dan berkualitas bagi semua.**

Setelah menentukan secara terperinci masalah pokok atau fokus masalah yang akan diteliti, kita dapat mulai memberikan ulasan kepada pembaca mengenai ringkasan teknik atau metodologi pendekatan masalah, dan teknologi-teknologi apa saja yang diperlukan untuk mewujudkan solusi kita. Pada bagian ini dapat kita sebut sebagai P3 **(Paragraf 3)**. Pada dasarnya, P3 ini isinya adalah ringkasan atau gambaran besar dari BAB 2. Kita dapat memulai P3 dengan memberikan kejelasan tentang metodologi pendekatan masalah yang kita gunakan untuk menyelesaikan permasalahan. Mari lanjutkan kembali contoh LMS yang kita kususkan hanya pada bagian *front-end*, dengan pokok masalah perlu adanya LMS yang memiliki desain *mobile-friendly* dan mudah digunakan. Lalu bagaimana caranya membuat LMS *mobile-friendly* dan mudah digunakan? Di sinilah harus dijelaskan metode untuk membuat LMS tersebut, mulai dari pendekatan dengan user (dosen dan mahasiswa) hingga metode pengembangan sistemnya. Di sini akan muncul pemilihan metodologi seperti Waterfall, Agile, Design Thinking, Lean UX, Human-Centered Design, Six Sigma, Design Sprints, User-Centered Design, Gamification, dan lain sebagainya. Itu adalah metodologi untuk mendekati masalah melalui perspektif proses desain. Ada pula metodologi yang digunakan dalam perspektif pengembangan sistem (beberapa sudah disebutkan sebelumnya), misalnya: Waterfall Model, Agile, Spiral Model, Rapid Application Development, Prototype Model, Incremental Model, V-Model, DevOps, Scrum, Joint Application Development, Dynamic Sistems Development Method, Feature-Driven Development, Rational Unified Process, Lean Software Development, Evolutionary Prototyping, Crystal Methodologies dan lain sebagainya.

Itu adalah metodologi untuk mendekati masalah, merancang dan mengembangkan sistem, selain itu kita juga perlu memberitahu pembaca teknologi-teknologi yang kita gunakan untuk membangun solusi kita, yaitu antarmuka LMS yang *mobile-friendly* dan mudah digunakan. Umumnya, kita akan menyebut salah satu dari sekian *framework*, pustaka, teknologi, dan *tools* yang diperlukan. Misal, untuk membuat desain antarmuka digunakan *tools* Figma, Adobe XD, Sketch, Axure RP, dan lain sebagainya. Implementasinya mungkin menggunakan *framework* UI berteknologi web responsif seperti Bootstrap, Foundation, Bulma, Tailwind, Semantic UI, Material-UI, UIKit dan lain sebagainya. Atau jika platform yang digunakan bukan platform web, misalnya katakanlah aplikasi *mobile*, maka dapat pula disebutkan *framework* pengembangan mobile seperti Flutter, React Native, Xamarin, Ionic, NativeScript, dan lain sebagainya. Pemilihan tools dan teknologi untuk membangun solusi ini juga tidak terlepas dari pemilihan metode-metode turunan dari masing-masing teknologi atau *framework* yang ada. Misal, bagi yang membangun solusi berbasis sistem pendukung keputusan (SPK), atau katakanlah kecerdasan buatan (AI), mereka juga perlu mencantumkan pemilihan metode yang digunakan untuk membangun solusinya. Sebagai contoh, dalam hal algoritma pembelajaran mesin, terdapat metodologi Naïve Bayes, Support Vector Machines, Decision Trees, K-Nearest Neighbors, Logistic Regression, Random Forest, Neural Networks dan lain sebagainya. Bahkan, pada metode Neural Networks, terdapat lagi sub metode seperti Convolutional Neural Networks, dan Recurrent Neural Networks. Pada sisi teknologi infrastruktur, terdapat pilihan-pilihan seperti Internet of Things, Cloud Computing, atau Serverless Computing. Pada sisi keamanan, terdapat pilihan teknologi enkripsi seperti SSL/TLS, Blockchain, dan lain sebagainya. Kita harus memberikan pembaca secara mendetail semua metode dan teknologi yang kita gunakan untuk mendekati masalah dan membangun solusi. Cara terbaik untuk menulis bagian ini adalah dengan menceritakan secara ringkas dan padat, dimulai dari pokok masalahnya apa, bagaimana cara mendekati masalah pokok, dan cara membuat solusinya sembari memberikan rujukan dari naskah atau tulisan orang lain atau peneliti terhadulu sebagai dasar argumen.

**Contoh P3 yang ideal [tambahkan rujukan minimal 6]: Dalam mengimplementasikan antarmuka pengguna (UI) yang baik pada Learning Management System (LMS), metode yang sesuai adalah User-Centered Design (UCD). Pendekatan UCD memfokuskan perancangan pada kebutuhan, tujuan, dan karakteristik pengguna akhir, serta melibatkan pengguna dalam setiap tahap desain. Dalam konteks LMS, UCD memungkinkan pengembang untuk memahami secara mendalam kebutuhan dan harapan pengguna, sehingga dapat menciptakan pengalaman pengguna (UX) yang optimal. Dalam implementasi desain UI LMS, terdapat berbagai alat dan kerangka kerja yang dapat digunakan, salah satunya adalah Figma. Figma adalah alat desain kolaboratif yang memungkinkan pengembang dan desainer untuk membuat prototipe interaktif, memvisualisasikan ide, dan menguji desain dengan mudah. Dengan menggunakan Figma, tim pengembang LMS dapat bekerja bersama dan melakukan iterasi desain berdasarkan umpan balik dari pengguna. Selain itu, *framework* seperti Tailwind dapat digunakan dalam membangun antarmuka LMS berbasis web yang responsif. Tailwind adalah *framework* CSS yang memungkinkan pengembang untuk dengan cepat membangun komponen UI yang konsisten dan responsif. Dengan menggunakan Tailwind, pengembang dapat dengan mudah mengatur tata letak, warna, dan gaya antarmuka LMS, serta mengoptimalkan tampilan responsif pada berbagai perangkat. Dengan mengadopsi metode UCD, menggunakan alat desain seperti Figma, dan memanfaatkan *framework* seperti Tailwind, implementasi UI pada LMS dapat dilakukan secara terstruktur dan efektif. Hal ini akan memastikan bahwa LMS memiliki antarmuka yang intuitif, mudah digunakan, dan responsif, sehingga memberikan pengalaman pengguna yang optimal bagi mahasiswa dan memperkuat efektivitas pembelajaran melalui platform digital tersebut.**

Sampai di sini, pembaca harusnya telah memahami secara ringkas, di bagian mana kita sebagai peneliti akan meneteskan air. Dimulai dari masalah besar (P1), fokus atau masalah pokok yang sudah mengerucut, mendetail, dan sesuai dengan konteks Teknologi Informasi (P2), serta ulasan ringkas metode, teknologi, dan komponen lain yang diperlukan untuk membangun solusinya (P3), maka bagian terakhir adalah ringkasan bagaimana kita akan melakukan penelitian kita. Bagian ini berisi rangkuman dari bagaimana kita akan mewujudkan penelitian ini, kira-kira hasilnya berbentuk apa, cara menguji dan menyimpulkan hasilnya bagaimana, sehingga di sini mungkin akan muncul metode-metode pengujian dan validasi sistem, desain, atau purwarupa, seperti *whitebox testing, blackbox testing,* dan metode evaluasi lainnya. Bagian ini kita sebut sebagai **P4 (Paragraf 4)**. Umumnya, cara termudah untuk memulai paragraf ini adalah dengan menyebutkan secara langsung apa yang akan kita teliti (dalam bentuk judul yang dikalimatkan), dilanjutkan dengan seperti apa pembuktiannya (dalam bentuk apa hasil akhirnya), dan bagaimana caranya menguji untuk mengetahui kesesuaian hasilnya dengan yang diharapkan. Dengan P4 sebagai penutup, maka lengkaplah informasi kunci yang diperlukan oleh pembaca pada bagian latar belakang ini, mulai dari P1 hingga P3 yang membahas masalah besar, fokus masalah, dan cara membuat solusinya (metode, teknologi, komponen), dan terakhir P4 bagaimana semua akan dieksekusi hingga solusinya bisa terbentuk secara nyata, termasuk cara menguji dan memvalidasi kesesuaiannya dengan masalah.

**Contoh P4 yang ideal: Dalam penelitian ini, penulis berupaya untuk mengembangkan desain antarmuka LMS yang ramah seluler (mobile-friendly) dan mudah digunakan. Untuk mencapai tujuan tersebut, penulis membuat sebuah purwarupa desain dalam bentuk website responsif sebagai bukti konsep (proof of concept). Desain ini kemudian diujikan kepada 100 orang mahasiswa dan dosen dari berbagai angkatan dengan menerapkan metode User-Centered Design (UCD) untuk mengevaluasi kesesuaian desain dengan kebutuhan pengguna. Proses pengujian melibatkan interaksi langsung dengan pengguna, mulai dari wawancara, observasi, hingga sesi pemusatan perhatian dan pengujian prototipe. Hal ini memungkinkan penulis untuk memahami preferensi, kebutuhan, dan harapan pengguna terhadap desain antarmuka LMS yang diusulkan. Feedback yang diperoleh dari pengujian ini dijadikan dasar untuk melakukan iterasi desain dan memastikan desain akhir yang dihasilkan dapat memenuhi kebutuhan pengguna dengan baik. Dengan melibatkan 100 orang mahasiswa dan dosen dari berbagai angkatan, penulis dapat mengumpulkan variasi pandangan dan pengalaman dari berbagai pengguna LMS potensial. Hal ini membantu penulis dalam memperoleh wawasan yang komprehensif tentang kebutuhan dan preferensi pengguna. Selain itu, dengan menggunakan metode UCD, penulis memastikan bahwa desain antarmuka LMS yang dihasilkan memiliki tingkat kegunaan yang tinggi, mengoptimalkan efisiensi dan kepuasan pengguna. Melalui penelitian ini, penulis berharap dapat menyediakan desain antarmuka LMS yang memenuhi kebutuhan pengguna, khususnya dalam hal keterjangkauan melalui perangkat mobile dan kemudahan penggunaan. Dengan menerapkan pendekatan UCD dan menguji desain kepada pengguna yang relevan, penulis berupaya memastikan bahwa desain antarmuka LMS yang dihasilkan dapat memberikan pengalaman pengguna yang baik dan berkontribusi pada peningkatan efektivitas pembelajaran di era digital.**

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan ulasan pada bagian latar belakang, maka pada penelitian ini dapat dirumuskan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana desain antarmuka LMS dengan pendekatan UCD dan *framework* Tailwind?
2. Bagaimana implementasi antarmuka LMS dengan pendekatan UCD dan *framework* Tailwind?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini yang terkait dengan permasalahan pada latar belakang penelitian yaitu:

Menghasilkan desain antarmuka LMS yang *mobile friendly* dan mudah digunakan dengan menerapkan pendekatan UCD dan menggunakan *framework* Tailwind.

1. Menghasilkan implementasi antarmuka LMS yang *mobile friendly* dan mudah digunakan dengan menerapkan pendekatan UCD dan menggunakan *framework* Tailwind.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat utama dari penelitian ini yang terkait dengan permasalahan pada latar belakang penelitian yaitu:

Memberikan sumbangsih ilmu pengetahuan dalam membantu pemangku kepentingan untuk membangun LMS yang efektif dan mudah digunakan oleh mahasiswa dan dosen.

1. Adapun manfaat secara tidak langsung adalah meningkatkan akses pendidikan melalui teknologi pembelajaran digital yang mudah digunakan oleh mahasiswa dan dosen.

## 1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan pokok permasalahan pada latar belakang penelitian, maka dapat dirumuskan batasan masalah sebagai berikut:

Desain antarmuka LMS yang diteliti adalah yang diterapkan di perguruan tinggi khususnya yang digunakan di program studi teknologi informasi.

Secara teknis, antarmuka yang dibangun adalah yang berjalan pada platform web baik *desktop* maupun *mobile*.

Dukungan web browser yang diujikan adalah web browser dengan web *engine* berbasis Gecko dan Webkit.

# BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Apa yang harus di tulis di sini? Kami memberikan contoh penulisan sub bab tinjauan pustaka sesuai contoh pada latar belakang penelitian yang mengangkat topik LMS. Silahkan ikuti pola penulisan dari 2.1 hingga 2.5 dengan merubah isiannya dan menyesuaikannya dengan isian penelitian Anda. Secara umum, BAB 2 berisi detail informasi yang kita perlukan untuk mewujudkan solusi kita. Ini adalah versi panjang dari P3 pada bagian latar belakang, yang berisi ulasan pemilihan metode, teknologi, dan komponen penyusun solusi yang akan kita buat. Pola penulisannya adalah mengalir dari atas ke bawah, dengan memberikan *exit point* di akhir sub bab dan menyambungkannya dengan *entry point* padasub bab berikutnya. Hal yang harus di bahas pertama kali adalah permasalahan inti yang ingin dipecahkan serta pilihan solusi dari masalah tersebut apa saja, kemudian satu solusi yang ditemukan paling cocok dipilih dengan dasar argumen dari naskah artikel atau sumber ilmiah lainnya. Setelah solusi yang diketahui cocok dipilih, sub bab berikutnya dapat dilanjutkan dengan membahas teknis cara mengimplementasikan solusi tersebut, umumnya dalam bentuk metode untuk mendekati masalah, atau metode untuk mengembangkan solusi dalam bentuk sistem atau aplikasi.

Selanjutnya**,** informasi tentang teknologi yang digunakan untuk membangun solusi dibahas, umumnya dalam bentuk *framework*, *tools*, algoritma, metode-metode komputasi numerik, dan lain sebagainya. Sub bab berikutnya berisi metode-metode dan tata cara untuk memvalidasi solusinya, sehingga pembaca benar-benar paham dan yakin akan kemampuan peneliti untuk melakukan evaluasi, validasi, dan menjawab pertanyaan yang diajukan pada rumusan masalah. Terakhir, ada sub bab khusus bernama *state of the art*, sub bab ini berisi ringkasan dalam satu paragraf tentang keunggulan dari penelitian yang dikerjakan. Cara terbaik dan termudah menulis sub bab ini adalah dengan menuliskan rangkuman pemilihan metode, teknologi, dan komponen lain terpilih yang telah diulas pada sub bab sebelumnya.

Tips dan trik singkat, setiap sub bab hendaknya berisi komparasi (perbandingan) dan kombinasi (penggabungan) dari berbagai metode dan teknologi yang dapat digunakan untuk membangun solusi. Penulis harus bisa membandingkan dan menggabungkan semua pilihan yang ada untuk mendapatkan versi terbaik. Perbandingan atau penggabungan ini harus didasari dengan argument ilmiah yang kuat, sehingga perlu ditunjang dengan rujukan dari naskah ilmiah berupa artikel, buku atau sumber ilmiah lainnya. Tim penguji akan selalu mencari celah untuk memastikan setiap pemilihan metode, teknologi, dan aspek lainnya dalam penelitian memiliki dasar dan argumen ilmiah yang kuat dan sesuai dengan permasalahan yang ada.

## 2.1 Deskripsi Masalah

**[tambahkan rujukan minimal 5]** Pembelajaran di perguruan tinggi yang dilakukan secara konvensional tanpa bantuan teknologi telah menghadapi sejumlah permasalahan yang perlu diperhatikan. Dalam konteks ini, narasi berikut mencerminkan masalah-masalah yang mungkin timbul dalam pendekatan pembelajaran tersebut, serta solusi yang ditawarkan dengan memanfaatkan Sistem Manajemen Pembelajaran (LMS) digital. Di perguruan tinggi yang masih menerapkan metode pembelajaran konvensional, seringkali terjadi keterbatasan dalam hal akses terhadap sumber daya pembelajaran. Mahasiswa tergantung pada buku cetak dan materi kuliah yang disampaikan secara lisan oleh dosen. Hal ini menyebabkan pembelajaran menjadi terbatas dalam hal variasi dan pengayaan materi. Keterbatasan sumber daya ini juga dapat berdampak pada pembaharuan kurikulum yang terkendala oleh keterbatasan buku teks dan materi pembelajaran yang tidak selalu terbaru.

Solusi yang dapat diterapkan adalah memanfaatkan LMS digital. Dengan menggunakan LMS, perguruan tinggi dapat menyediakan akses terhadap sumber daya pembelajaran secara online. Materi kuliah, tugas, dan bahan bacaan dapat diunggah ke dalam platform LMS, sehingga mahasiswa dapat mengaksesnya kapan saja dan di mana saja melalui perangkat elektronik mereka. Hal ini memungkinkan penggunaan sumber daya pembelajaran yang lebih beragam dan terkini. Selain itu, pembelajaran konvensional cenderung bersifat pasif dan kurang interaktif. Mahasiswa menjadi pendengar yang pasif dan hanya menerima informasi dari dosen tanpa adanya interaksi yang signifikan. Kurangnya interaksi dan keterlibatan aktif mahasiswa dapat menyebabkan kehilangan minat, kurangnya pemahaman konsep, serta berkurangnya motivasi untuk belajar.

LMS digital dapat membantu mengatasi masalah ini dengan menyediakan fitur-fitur interaktif. Misalnya, forum diskusi online yang memungkinkan mahasiswa berinteraksi, berbagi pendapat, dan saling membantu dalam memahami materi kuliah. Selain itu, LMS juga dapat menyediakan fitur tanya jawab online, kuis interaktif, atau aktivitas kolaboratif yang melibatkan mahasiswa secara aktif dalam proses pembelajaran. Selain itu, pembelajaran konvensional yang tidak didukung oleh teknologi juga dapat menghadapi tantangan dalam hal penilaian dan umpan balik. Dosen seringkali terbatas pada metode penilaian berbasis tulisan, seperti ujian tertulis, tugas, atau penugasan individu. Hal ini tidak memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menunjukkan pemahaman mereka secara komprehensif. Selain itu, umpan balik terhadap kinerja mahasiswa juga mungkin terbatas dan memakan waktu, menghambat kemampuan mahasiswa untuk memperbaiki pemahaman mereka dengan cepat.

LMS digital dapat membantu meningkatkan penilaian dan umpan balik dengan menyediakan fitur evaluasi online. Dosen dapat membuat dan mengelola ujian online melalui LMS, sehingga mahasiswa dapat diuji secara langsung melalui platform digital. Selain itu, LMS juga dapat menyediakan rubrik penilaian yang jelas, sehingga mahasiswa dapat memahami kriteria penilaian dengan lebih baik. Dosen juga dapat memberikan umpan balik secara cepat melalui komentar online pada tugas atau ujian yang dikumpulkan melalui LMS. Hal ini memungkinkan mahasiswa untuk segera memperbaiki pemahaman mereka berdasarkan umpan balik yang diberikan, sehingga mereka dapat terus berkembang dan meningkatkan kualitas belajar mereka. Terakhir, permasalahan yang muncul adalah kurangnya fleksibilitas dalam pembelajaran. Metode pembelajaran konvensional mengikat mahasiswa pada jadwal dan lokasi fisik tertentu, sehingga dapat membatasi aksesibilitas bagi mereka yang memiliki keterbatasan waktu atau mobilitas. Ini juga dapat menghalangi aksesibilitas bagi mahasiswa jarak jauh atau yang berada di wilayah terpencil.

LMS digital dapat mengatasi kendala fleksibilitas ini dengan menyediakan pembelajaran jarak jauh atau pembelajaran hybrid. Mahasiswa dapat mengakses materi kuliah, berpartisipasi dalam diskusi, dan mengumpulkan tugas secara online melalui LMS, tanpa terikat pada batasan waktu dan lokasi tertentu. Ini memungkinkan mahasiswa untuk belajar sesuai dengan kebutuhan dan kenyamanan mereka sendiri, sehingga meningkatkan aksesibilitas bagi semua mahasiswa. Dalam kesimpulan, pembelajaran di perguruan tinggi yang dilakukan secara konvensional tanpa bantuan teknologi menghadapi sejumlah permasalahan. Terbatasnya sumber daya, keterbatasan interaksi, metode penilaian yang terbatas, dan kurangnya fleksibilitas adalah beberapa masalah yang perlu diperhatikan. Namun, dengan memanfaatkan LMS digital, perguruan tinggi dapat mengatasi masalah-masalah tersebut. LMS digital dapat menyediakan akses terhadap sumber daya pembelajaran yang lebih beragam dan terkini, meningkatkan interaksi dan keterlibatan mahasiswa, meningkatkan penilaian dan umpan balik, serta memberikan fleksibilitas dalam pembelajaran. Dengan demikian, penggunaan LMS digital dapat membantu meningkatkan kualitas pembelajaran di perguruan tinggi secara keseluruhan.

## 2.2 Metode Pendekatan Masalah

**[tambahkan rujukan minimal 6]** Terkait penelitian yang menyoroti pentingnya UI yang baik dalam meningkatkan kegunaan dan kepuasan pengguna pada platform pembelajaran online, terdapat kajian yang menunjukkan bahwa elemen UI yang interaktif, seperti navigasi yang mudah, tampilan yang intuitif, dan kemudahan dalam mengakses informasi, berdampak positif terhadap persepsi pengguna mengenai kegunaan dan manfaat yang diperoleh dari platform pembelajaran [1]. Penelitian ini mengungkapkan bahwa UI yang baik pada LMS sangat penting dalam meningkatkan pengalaman pengguna. Studi ini menyoroti pentingnya elemen UI yang jelas, ramah pengguna, dan responsif dalam meningkatkan interaksi antara pengguna dan platform pembelajaran. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa UI yang baik berkontribusi pada peningkatan motivasi dan partisipasi mahasiswa dalam pembelajaran online [2].

Terlebih lagi, terdapat penelitian yang membahas pentingnya UI yang dirancang khusus untuk platform pembelajaran berbasis seluler. Studi ini mengidentifikasi pedoman desain UI untuk LMS mobile yang meliputi kesederhanaan, tampilan yang responsif, navigasi yang intuitif, dan desain yang ramah pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pedoman-pedoman ini pada LMS mobile dapat meningkatkan aksesibilitas, keterlibatan, dan pengalaman pengguna secara keseluruhan [3]. Selanjutnya, terdapat pula penelitian yang mengeksplorasi pengaruh penggunaan video interaktif dalam pembelajaran online. Studi ini menemukan bahwa penggunaan elemen UI yang interaktif, seperti kontrol video yang mudah digunakan, navigasi yang intuitif, dan fitur-fitur interaktif lainnya, dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran. Elemen-elemen UI tersebut membantu memfasilitasi pemahaman materi, menjaga keterlibatan mahasiswa, dan meningkatkan hasil pembelajaran [4]. Melalui tinjauan literatur tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan UI yang baik pada LMS di perguruan tinggi sangat penting untuk meningkatkan pengalaman pengguna, kegunaan, dan efektivitas pembelajaran digital. Dengan UI yang baik, mahasiswa akan lebih mudah berinteraksi dengan platform pembelajaran, menavigasi konten dengan lancar, dan mengakses informasi dengan cepat. Selain itu, UI yang responsif, intuitif, dan ramah pengguna dapat meningkatkan motivasi dan partisipasi mahasiswa dalam proses pembelajaran online.

Penerapan UI yang baik pada LMS juga dapat meningkatkan aksesibilitas pembelajaran. Dengan desain yang responsif dan tampilan yang mudah diakses, mahasiswa dapat mengakses materi pembelajaran melalui berbagai perangkat, termasuk ponsel pintar dan tablet. Hal ini memungkinkan mahasiswa untuk belajar secara fleksibel sesuai dengan kebutuhan dan preferensi mereka. Selain itu, UI yang baik pada LMS dapat membantu mengoptimalkan penggunaan fitur-fitur interaktif. Fitur-fitur seperti forum diskusi, kolaborasi online, dan penilaian daring dapat digunakan dengan mudah oleh mahasiswa dan dosen. Dengan antarmuka yang jelas dan intuitif, mahasiswa dapat berpartisipasi aktif dalam diskusi, berkolaborasi dengan sesama mahasiswa, dan mengumpulkan tugas secara online. Hal ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan mahasiswa, tetapi juga memfasilitasi interaksi dan kerjasama antara mahasiswa dan dosen.

Selain itu, penting juga untuk memperhatikan desain UI yang responsif terhadap kebutuhan dan karakteristik pengguna. Misalnya, mempertimbangkan kebutuhan mahasiswa dengan keterbatasan visual atau motorik dalam mendesain antarmuka yang dapat diakses dengan mudah oleh semua pengguna. Penerapan prinsip desain universal pada UI LMS dapat memastikan inklusivitas dan aksesibilitas bagi semua mahasiswa. Dalam rangka meningkatkan pengalaman pembelajaran digital, perguruan tinggi perlu memberikan perhatian yang serius pada penerapan UI yang baik pada LMS mereka. Dengan UI yang intuitif, responsif, dan ramah pengguna, mahasiswa akan memiliki pengalaman yang lebih baik dalam mengakses materi pembelajaran, berinteraksi dengan sesama mahasiswa dan dosen, serta meningkatkan efektivitas pembelajaran secara keseluruhan.

Untuk membangun solusi LMS berbasis website yang responsive dan mudah digunakan oleh dosen dan mahasiswa, terdapat berbagai metode proses desain yang dapat digunakan. Pertama adalah User-Centered Design (UCD), UCD adalah pendekatan yang berfokus pada pengguna dalam proses desain [5]. Dalam konteks pengembangan UI LMS, metode UCD melibatkan pemahaman yang mendalam tentang kebutuhan, preferensi, dan tantangan yang dihadapi oleh pengguna, yaitu mahasiswa dan dosen. Proses UCD melibatkan tahap penelitian pengguna, analisis kebutuhan, perancangan konsep, pengujian prototipe, dan iterasi berkelanjutan berdasarkan umpan balik pengguna. Dengan menerapkan metode UCD, LMS dapat dikembangkan dengan mempertimbangkan pengalaman pengguna yang optimal. Kemudian, terdapat pula metode Agile Development, sebuah pendekatan pengembangan perangkat lunak yang berfokus pada kerja tim yang kolaboratif, adaptif, dan beriterasi [6]. Dalam konteks pengembangan UI LMS, pendekatan Agile memungkinkan tim pengembang untuk merespons dengan cepat perubahan kebutuhan dan umpan balik pengguna. Tim dapat bekerja dalam siklus iteratif pendek untuk merancang, mengembangkan, dan menguji fitur-fitur UI. Metode Agile mempromosikan transparansi, fleksibilitas, dan komunikasi yang terbuka dalam proses pengembangan, sehingga memungkinkan UI LMS yang responsif dan mudah digunakan untuk dihasilkan.

Selanjutnya, terdapat pula metode proses desain yang serupa dengan UCD yaitu Design Thinking. Design Thinking adalah pendekatan yang berpusat pada pemahaman terhadap pengguna, identifikasi masalah, eksplorasi ide, dan pengujian solusi [7]. Dalam konteks pengembangan UI LMS, pendekatan Design Thinking melibatkan proses pemahaman mendalam tentang pengguna LMS, pengumpulan wawasan melalui observasi dan wawancara, ideation untuk menciptakan konsep desain yang inovatif, serta pengujian prototipe untuk menguji keefektifan dan kegunaan desain. Dengan menerapkan pendekatan Design Thinking, UI LMS dapat dikembangkan dengan fokus pada solusi yang relevan dan berorientasi pada pengguna. Terakhir, ada pula metode Rapid Prototyping yang melibatkan pembuatan prototipe UI yang cepat dan iteratif sebagai bagian dari proses desain [8]. Dalam pengembangan UI LMS, metode ini memungkinkan pengujian dan evaluasi yang cepat terhadap berbagai elemen UI, seperti tata letak, navigasi, ikon, dan interaksi. Dengan menggunakan prototipe, pengembang dapat mengidentifikasi masalah dan peluang perbaikan lebih awal dalam proses pengembangan UI. Metode-metode lainnya yang umum digunakan adalah Lean UX, Participatory Design, dan Design Sprints, dengan masing-masing keunggulan dan kelemahannya [9]–[11].

Dalam konteks LMS berbasis website di perguruan tinggi, metode yang paling cocok untuk diterapkan adalah kombinasi antara User-Centered Design (UCD) dan Agile Development. Kombinasi ini memungkinkan pengembangan UI LMS yang responsif dan mudah digunakan dengan memperhatikan kebutuhan dan preferensi pengguna serta fleksibilitas dalam merespons perubahan dan umpan balik pengguna. Metode UCD memungkinkan pengembang untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang kebutuhan dan tantangan yang dihadapi oleh pengguna LMS, yaitu mahasiswa dan dosen. Dengan melakukan penelitian pengguna, analisis kebutuhan, dan pengujian prototipe, pengembang dapat merancang UI LMS yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi pengguna. Hal ini akan meningkatkan kepuasan pengguna dan mengoptimalkan pengalaman pembelajaran digital.

## 2.3 Teknologi dan Tools Pendukung Pembuatan Solusi

**[tambahkan rujukan minimal 5]** Terdapat beberapa tools yang tersedia untuk membuat desain antarmuka LMS berbasis web responsif yang mudah digunakan di perguruan tinggi. Salah satunya adalah Adobe XD, yang merupakan tool desain antarmuka yang populer dan serbaguna. Adobe XD memungkinkan pengembang untuk membuat desain wireframe, prototipe interaktif, dan desain visual secara keseluruhan. Fitur-fitur seperti Repeat Grid, Auto-Animate, dan Adobe Fonts mempermudah proses desain dan iterasi. Selain itu, Adobe XD juga mendukung kolaborasi antar tim dengan fitur berbagi dan komentar. Selain Adobe XD, terdapat juga Sketch, sebuah tool desain antarmuka yang terkenal dalam lingkungan pengembangan web. Sketch menyediakan beragam fitur untuk membuat desain UI, tata letak, dan komponen-komponen yang responsif. Plugin ekstensif dari komunitas pengembang juga memperluas kemampuan Sketch dalam membuat desain yang kaya dan fleksibel. Figma adalah tool desain antarmuka berbasis web lainnya yang memungkinkan kolaborasi secara real-time. Dengan Figma, tim pengembang dapat bekerja bersama dalam membuat desain UI yang responsif dan mudah digunakan. Fitur-fitur seperti prototyping interaktif, komponen reusable, dan kemampuan untuk berbagi tautan langsung mempercepat proses pengembangan. InVision Studio juga merupakan pilihan yang populer untuk desain antarmuka LMS. Tool ini menyediakan fitur-fitur untuk membuat prototipe dan desain visual yang menarik. Dengan InVision Studio, pengembang dapat membuat animasi, transformasi, dan interaksi kompleks antara elemen-elemen UI. Kemampuan untuk memperlihatkan desain kepada pengguna dan mendapatkan umpan balik langsung juga membuatnya menjadi pilihan yang populer. Axure RP adalah tool desain antarmuka yang fokus pada pembuatan prototipe interaktif yang mendetail. Axure RP menyediakan fitur-fitur seperti komponen reusable, logika interaksi, dan dokumentasi yang lengkap. Dengan Axure RP, pengembang dapat membuat prototipe yang mendekati fungsionalitas akhir aplikasi, memungkinkan pengguna dan tim untuk menguji dan memvalidasi desain.

Pemilihan tools yang tepat tergantung pada preferensi dan kebutuhan tim pengembangan. Fitur-fitur yang diperlukan, tingkat kompleksitas proyek, serta kemampuan kolaborasi harus dipertimbangkan. Selain itu, faktor lain seperti biaya lisensi, dukungan komunitas, dan integrasi dengan alat-alat lain yang digunakan juga penting dalam memilih tools desain antarmuka yang cocok untuk LMS berbasis web di perguruan tinggi. Meski demikian, Figma menjadi pilihan yang tepat untuk desain antarmuka LMS berbasis web responsif yang mudah digunakan di perguruan tinggi karena beberapa alasan. Pertama, Figma adalah tool desain antarmuka berbasis web yang memungkinkan kolaborasi secara real-time. Dalam lingkungan perguruan tinggi yang melibatkan berbagai pihak, seperti pengembang, desainer, dan pengguna, kemampuan untuk bekerja bersama secara efisien dan langsung sangat penting. Figma memungkinkan tim pengembangan untuk bekerja secara bersama-sama pada desain, memberikan umpan balik, dan melihat perubahan secara langsung. Fitur ini mempercepat proses pengembangan dan memastikan keselarasan tim dalam menciptakan antarmuka yang responsif. Kedua, Figma menyediakan fitur prototyping interaktif yang kuat. Dalam pembangunan LMS, penting untuk menguji dan memvalidasi desain sebelum implementasi penuh. Figma memungkinkan pengembang untuk membuat prototipe yang dapat diinteraksikan oleh pengguna, seperti mengklik tombol, berpindah antarhalaman, atau melihat animasi. Dengan fitur ini, pengembang dapat menguji pengalaman pengguna sebelum melakukan pengembangan yang lebih lanjut, sehingga meminimalkan kesalahan dan memastikan desain yang efektif.

Selain itu, Figma menyediakan komponen reusable yang dapat meningkatkan efisiensi pengembangan. Dalam LMS, terdapat banyak elemen yang berulang, seperti tombol, formulir, atau tata letak halaman. Figma memungkinkan pengembang untuk membuat komponen yang dapat digunakan kembali di berbagai bagian antarmuka. Ketika ada perubahan pada komponen tersebut, pengembang hanya perlu memperbarui satu kali, dan perubahan akan otomatis diterapkan ke seluruh desain. Fitur ini mempercepat proses pengembangan dan menjaga konsistensi desain di seluruh LMS. Terakhir, Figma memiliki komunitas pengembang yang aktif dan plugin ekstensif. Dalam lingkungan perguruan tinggi, terdapat beragam kebutuhan dan tantangan dalam pembangunan LMS. Dengan adanya komunitas pengembang yang aktif, pengguna Figma dapat saling berbagi sumber daya, template, dan plugin yang berguna. Plugin-plugin tersebut memperluas kemampuan Figma, seperti integrasi dengan alat-alat lain atau fitur-fitur tambahan yang tidak tersedia secara default. Dengan adanya dukungan komunitas dan plugin ekstensif, Figma menjadi solusi yang fleksibel dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan perguruan tinggi. Secara keseluruhan, Figma menjadi pilihan yang tepat untuk desain antarmuka LMS berbasis web responsif di perguruan tinggi karena kemampuan kolaborasi real-time, fitur prototyping interaktif, komponen reusable, serta dukungan komunitas dan plugin yang aktif. Dengan menggunakan Figma, tim pengembangan dapat bekerja secara efisien, menguji pengalaman pengguna, meningkatkan efisiensi pengembangan, dan mem astikan konsistensi desain di seluruh LMS. Kelebihan-kelebihan tersebut membuat Figma menjadi alat yang sangat cocok untuk membangun antarmuka LMS yang responsif dan mudah digunakan di perguruan tinggi.

Selain itu, Figma juga memiliki keunggulan dalam hal kemudahan penggunaan dan aksesibilitas. Antarmuka Figma yang intuitif dan ramah pengguna membuatnya dapat digunakan oleh pengembang dan desainer dengan berbagai tingkat keahlian. Selain itu, karena Figma adalah alat berbasis web, tidak diperlukan instalasi atau pembaruan yang rumit. Pengguna dapat dengan mudah mengakses Figma melalui browser web mereka, baik dari komputer desktop maupun perangkat mobile. Ini mempermudah kolaborasi antar pengguna dan memastikan aksesibilitas ke proyek desain dari mana saja dan kapan saja. Dalam hal keamanan, Figma juga memberikan perlindungan yang baik terhadap kehilangan atau kerusakan data. Desain yang dibuat di Figma disimpan di cloud dengan cadangan otomatis dan pemulihan versi sebelumnya. Hal ini memastikan bahwa data desain tetap aman dan tersedia, bahkan jika terjadi kegagalan perangkat keras atau kesalahan pengguna.

Pilihan tools lain seperti Adobe XD, Sketch, dan InVision Studio juga menawarkan fitur-fitur yang kuat dan cocok untuk mengembangkan antarmuka LMS yang responsif dan mudah digunakan di perguruan tinggi. Namun, Figma memiliki keunggulan dalam hal kolaborasi real-time, kemudahan penggunaan, aksesibilitas, dan keamanan data. Dalam pemilihan tools untuk membangun antarmuka LMS, penting untuk mempertimbangkan kebutuhan dan preferensi tim pengembangan, serta tingkat kompleksitas proyek. Eksplorasi dan percobaan langsung dengan beberapa tools juga dapat membantu dalam menentukan pilihan yang paling cocok untuk memenuhi kebutuhan desain antarmuka LMS di perguruan tinggi.

Dalam konteks implementasinya, Ada beberapa pilihan web UI *framework* yang dapat digunakan untuk mengimplementasikan antarmuka web LMS yang responsif, mobile-friendly, dan mudah digunakan di perguruan tinggi. Salah satu *framework* yang populer adalah Bootstrap. Bootstrap menawarkan kumpulan komponen dan gaya yang siap pakai, serta grid system yang memudahkan dalam mengatur tata letak halaman. *Framework* ini juga responsif dan dapat beradaptasi dengan baik di berbagai perangkat, termasuk mobile. Bootstrap didukung oleh dokumentasi yang lengkap dan komunitas pengembang yang kuat. Selain Bootstrap, terdapat juga Material-UI yang didasarkan pada desain Material Design dari Google. *Framework* ini menawarkan komponen UI dengan gaya Material Design yang modern dan responsif. Material-UI memberikan kemudahan dalam kustomisasi dan fleksibilitas dalam membangun antarmuka LMS yang sesuai dengan kebutuhan perguruan tinggi. Responsivitas dan mobile-friendly juga menjadi salah satu kelebihan Material-UI.

*Framework* Foundation juga dapat menjadi pilihan untuk mengembangkan antarmuka web LMS yang responsif dan mudah digunakan. Foundation menawarkan fitur-fitur seperti grid system yang kuat, komponen UI siap pakai, serta integrasi dengan berbagai alat dan plugin. Responsivitas dan mobile-first approach menjadi fokus utama dalam *framework* ini. Bulma adalah *framework* UI yang ringan, fleksibel, dan mudah dipelajari. *Framework* ini menyediakan komponen-komponen UI yang sederhana namun powerful, serta kemudahan dalam penggunaan dan kustomisasi. Bulma juga mendukung responsivitas dan mobile-friendly, sehingga cocok untuk membangun antarmuka LMS yang responsif dan mudah digunakan di perguruan tinggi.

Terakhir, Tailwind CSS adalah *framework* UI yang mengadopsi pendekatan utility-first. Tailwind CSS menyediakan kelas-kelas utility yang dapat digunakan untuk membangun antarmuka dengan fleksibilitas tinggi. *Framework* ini memungkinkan pengaturan tata letak, gaya, dan responsivitas yang mudah. Dengan pendekatan modular dan kustomisasi yang tinggi, Tailwind CSS menjadi pilihan menarik untuk mengimplementasikan desain antarmuka LMS yang responsif dan mudah digunakan. Pemilihan *framework* UI yang tepat tergantung pada kebutuhan dan preferensi tim pengembangan. Faktor-faktor seperti dokumentasi, dukungan komunitas, fitur-fitur responsivitas, mobile-friendly, serta kemudahan penggunaan dan kustomisasi harus dipertimbangkan dalam memilih *framework* yang sesuai untuk mengimplementasikan antarmuka web LMS di perguruan tinggi. Meski demikian, Tailwind CSS adalah pilihan yang tepat untuk mengimplementasikan antarmuka web LMS yang responsif, mobile-friendly, dan mudah digunakan di perguruan tinggi. Alasan utama adalah pendekatan utility-first yang diadopsi oleh Tailwind CSS. Dengan menggunakan kelas-kelas utility yang disediakan oleh *framework* ini, pengembang dapat dengan mudah mengatur tata letak, gaya, dan responsivitas antarmuka tanpa perlu menulis CSS khusus secara manual. Pendekatan ini memberikan fleksibilitas yang tinggi dalam membangun desain yang sesuai dengan kebutuhan perguruan tinggi.

Kelebihan lain dari Tailwind CSS adalah modularitasnya. *Framework* ini terdiri dari berbagai komponen yang dapat digunakan secara terpisah atau dikombinasikan untuk membentuk antarmuka yang kompleks. Pengembang dapat memilih dan menggunakan komponen yang diperlukan, sehingga meminimalkan kelebihan kode dan meningkatkan efisiensi. Selain itu, Tailwind CSS juga menyediakan dokumentasi yang sangat lengkap dan jelas. Dokumentasi ini menjelaskan dengan rinci semua kelas utility yang tersedia beserta contoh penggunaannya. Dukungan komunitas untuk Tailwind CSS juga cukup kuat, dengan banyaknya tutorial, sumber daya online, dan forum diskusi yang dapat membantu pengembang dalam mempelajari dan mengatasi tantangan dalam penggunaan *framework* ini. Responsivitas dan mobile-friendly juga menjadi keunggulan Tailwind CSS. *Framework* ini memiliki fitur yang memudahkan dalam mengatur tata letak responsif, seperti grid system yang fleksibel dan breakpoint yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Hal ini memungkinkan antarmuka web LMS dapat dengan baik diakses dan digunakan di berbagai perangkat, termasuk desktop dan perangkat mobile. Secara keseluruhan, Tailwind CSS adalah pilihan yang tepat untuk mengembangkan antarmuka web LMS di perguruan tinggi. Pendekatan utility-first, modularitas, dokumentasi lengkap, dan responsivitas yang baik menjadikan Tailwind CSS sebagai alat yang kuat dan efisien dalam membangun antarmuka LMS yang responsif, mobile-friendly, dan mudah digunakan.

## 2.4 Metode Evaluasi dan Validasi Solusi

**[tambahkan rujukan minimal 3]** Terdapat beberapa metode evaluasi yang umum digunakan untuk mengevaluasi antarmuka web LMS secara efektif. Salah satunya adalah *usability testing*, di mana pengguna terlibat dalam menguji antarmuka web LMS dalam lingkungan yang terkendali. Metode ini memungkinkan pengguna untuk memberikan umpan balik langsung tentang kemudahan penggunaan dan efisiensi antarmuka. Selain itu, expert review adalah metode yang melibatkan ahli desain antarmuka dalam melakukan analisis mendalam terhadap antarmuka web LMS. Ahli desain akan mengevaluasi antarmuka berdasarkan prinsip-prinsip desain dan kebutuhan pengguna, dan memberikan rekomendasi perbaikan. Heuristic evaluation juga menjadi pilihan metode yang umum digunakan, di mana tim evaluasi ahli akan mengidentifikasi masalah dalam antarmuka web LMS dengan menggunakan daftar prinsip desain yang telah ditentukan sebelumnya. Metode ini membantu dalam menemukan kekuatan dan kelemahan antarmuka dengan pendekatan yang sistematis. Survei dan kuesioner juga digunakan untuk mengumpulkan data dari pengguna mengenai pengalaman penggunaan antarmuka, kepuasan pengguna, dan kesesuaian antarmuka dengan kebutuhan pengguna. Data ini memberikan wawasan tentang persepsi pengguna dan masukan yang dapat digunakan untuk perbaikan.

Terakhir, analisis penggunaan data (usage data analysis) juga menjadi metode yang berguna. Metode ini melibatkan analisis data penggunaan antarmuka web LMS yang dikumpulkan dari aktivitas pengguna sehari-hari. Dengan menganalisis data penggunaan, seperti klik, waktu yang dihabiskan di halaman, dan alur navigasi, dapat memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang pola penggunaan antarmuka dan masalah yang mungkin terjadi. Setiap metode evaluasi memiliki kelebihan dan keterbatasan masing-masing. Kombinasi beberapa metode evaluasi dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif tentang kekuatan dan kelemahan antarmuka web LMS serta rekomendasi perbaikan yang diperlukan. Pemilihan metode evaluasi harus disesuaikan dengan konteks, tujuan evaluasi, dan melibatkan pengguna dan stakeholder yang relevan untuk mendapatkan hasil yang akurat dan bermanfaat. Namun untuk memastikan batas-batas cakupan penelitian, perlu dipastikan pemilihan metode evaluasi yang mengkaji bagian spesifik dari solusi. *Usability testing* menjadi pilihan yang tepat dalam mengevaluasi antarmuka web LMS karena metode ini melibatkan pengguna secara langsung dalam proses evaluasi. Hal ini memberikan wawasan yang sangat berharga tentang pengalaman pengguna sebenarnya dan membantu mengidentifikasi masalah yang mungkin dialami pengguna saat menggunakan antarmuka.

Salah satu keuntungan utama dari *usability testing* adalah adanya interaksi langsung antara pengguna dan antarmuka. Dalam pengaturan yang terkendali, pengguna diberikan tugas-tugas tertentu yang mencerminkan aktivitas yang akan mereka lakukan di dalam LMS. Melalui pengamatan, pengukuran kinerja, dan wawancara, peneliti dapat memperoleh pemahaman mendalam tentang bagaimana pengguna berinteraksi dengan antarmuka, kesulitan yang mereka hadapi, dan aspek yang membutuhkan perbaikan. Selain itu, *usability testing* juga memungkinkan untuk mengumpulkan umpan balik langsung dari pengguna. Pengguna dapat secara aktif berbagi pengalaman mereka, mengungkapkan preferensi, dan memberikan saran perbaikan yang spesifik. Ini memberikan perspektif yang berharga bagi pengembang untuk memahami kebutuhan pengguna, mengidentifikasi masalah yang tidak terlihat, dan mengarahkan perbaikan desain. *Usability testing* juga memungkinkan identifikasi masalah secara efektif. Dengan melihat pengguna secara langsung, pengembang dapat melihat dengan jelas interaksi yang salah, kesalahan yang sering terjadi, dan area yang membingungkan. Hal ini membantu dalam mengidentifikasi titik lemah dalam antarmuka dan memberikan pemahaman tentang cara meningkatkan kegunaan dan pengalaman pengguna secara keseluruhan.

Selain itu, dengan melakukan *usability testing* pada tahap awal pengembangan antarmuka LMS, pengembang dapat mengurangi kemungkinan kesalahan desain yang dapat mempengaruhi pengalaman pengguna. Dengan memperbaiki masalah sejak dini, biaya perbaikan dapat ditekan dan waktu pengembangan dapat dioptimalkan. Secara keseluruhan, *usability testing* menjadi pilihan yang tepat dalam mengevaluasi antarmuka web LMS karena memberikan wawasan langsung dari pengguna, memfasilitasi umpan balik yang spesifik, mengidentifikasi masalah secara efektif, dan membantu pengembang dalam merancang antarmuka yang lebih baik sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dengan demikian, *usability testing* merupakan metode yang penting dalam memastikan bahwa antarmuka LMS responsif, mobile-friendly, dan mudah digunakan di perguruan tinggi.

## 2.5 *State of The Art*

Perancangan antarmuka pengguna (UI) LMS berbasis web telah mencapai tingkat tinggi dengan menggunakan pendekatan User-Centered Design (UCD), tools desain Figma, *framework* web Tailwind, dan evaluasi *usability testing*. Pendekatan UCD memastikan pengembangan antarmuka berdasarkan kebutuhan pengguna, sementara Figma memfasilitasi kolaborasi tim desain dan menghasilkan desain yang responsif. Tailwind membantu pengembang dalam membangun antarmuka yang mudah digunakan dengan kelas utilitas CSS yang siap pakai. Evaluasi *usability testing* memvalidasi desain UI LMS dengan melibatkan pengguna secara langsung. Kombinasi metode ini memastikan antarmuka LMS yang responsif, mobile-friendly, dan mudah digunakan di perguruan tinggi, meningkatkan pengalaman pembelajaran bagi pengguna.

# BAB 3 METODE PENELITIAN

Inilah bagian final dari sebuah proposal penelitian, sampai disini, apabila penulis menulis dua bab sebelumnya dengan rapi dan sesuai dengan isi pikirannya, yang tertulis di bab ini akan mengalir seperti air di sungai nil. Bagian metodologi penelitian, sesuai dengan namanya berisi tentang rencana, langkah-langkah, dan segala sesuatu yang ketika dibaca oleh seseorang akan memungkinkan orang tersebut melakukan atau mengulang kembali penelitian yang penulis lakukan. Bagian ini juga berisi detail solusi dan segala hal yang penulis rancang di penelitiannya, termasuk, bagaimana rancangannya akan dinilai, diuji, divalidasi, dan dipastikan keabsahannya. Dengan kata lain, pada bagian ini juga berisi tata cara bagaimana hasil penelitian akan diolah, dan disimpulkan untuk menjawab pertanyaan pada bagian rumusan masalah. Sebagai contoh, berikut adalah sub bab metodologi penelitian yang paling simpel dan ideal:

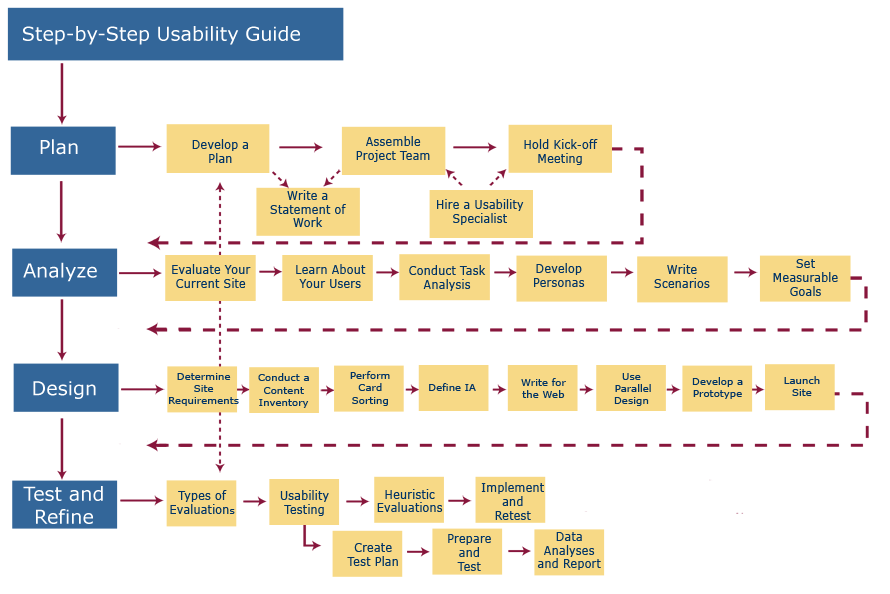
## 3.1 Jadwal, Lokasi, dan Alur Penelitian

Pada Tabel 1 menampilkan jadwal pelaksanaan penelitian. Penelitian ini dimulai dengan melakukan penjajakan dan perumusan masalah yang dilakukan selama satu bulan. Setelah masalah terumuskan dengan jelas, dilanjutkan dengan melakukan tinjauan literature selama satu bulan di bulan ke dua. Penyusunan tinjauan literatur dilakukan secara simultan dengan penyusunan metode penelitian untuk memastikan keterbaruan metode, teknologi, dan peralatan yang digunakan. Selanjutnya, dilakukan implementasi solusi yang dilakukan di bulan ke tiga selama tiga bulan, di bulan ke 5 dilanjutkan dengan evaluasi dan validasi solusi untuk memastikan kesesuaiannya dengan rumusan masalah dan penulisan laporan penelitian.

Tabel . Jadwal Pelaksanaan Penelitian

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Bulan** | | | | | |
| **No.** | **Kegiatan** | **Ke 1** | **Ke 2** | **Ke 3** | **Ke 4** | **Ke 5** | **Ke 6** |
| 1 | Penjajakan dan Perumusan Masalah |  |  |  |  |  |  | |
| 2 | Tinjauan Literatur |  |  |  |  |  |  | |
| 3 | Penyusunan Metode Penelitian |  |  |  |  |  |  | |
| 4 | Implementasi Solusi |  |  |  |  |  |  | |
| 5 | Evaluasi dan Validasi Solusi |  |  |  |  |  |  | |
| 6 | Penyusunan Laporan Penelitian |  |  |  |  |  |  | |

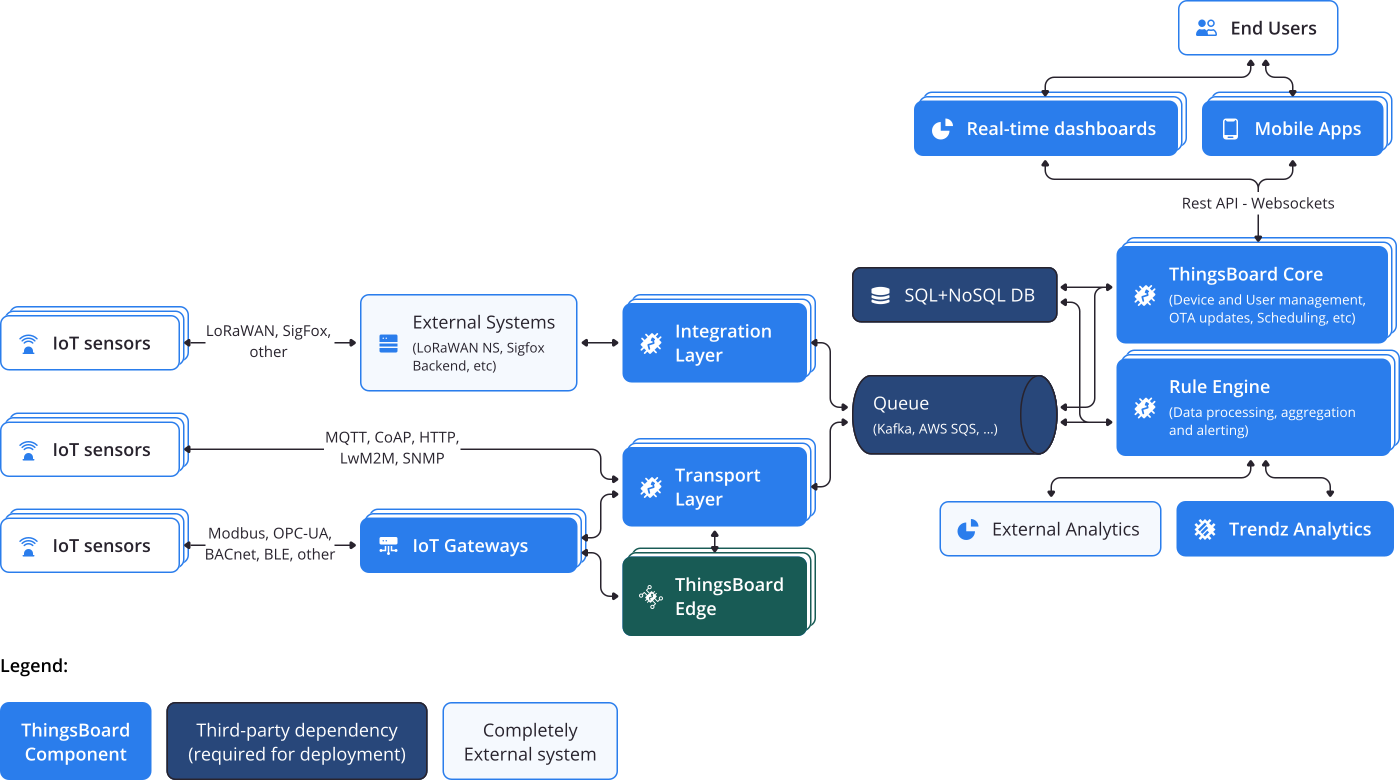
Pada penelitian ini, metode pendekatan masalah yang digunakan adalah *user centered design*, maka dari itu dapat digambarkan alur penelitian yang dilakukan seperti pada Gambar 1. Pada Gambar 1 alur penelitian dimulai dari tahapan perencanaan (*plan*) yang berisi lima sub kegiatan… [lanjut]. Ingat bentuk *flow chart* berbeda-beda tergantung metode pendekatan masalah atau pembangunan solusi yang digunakan. Lokasi penelitian akan di lakukan di Unviersitas Pendidikan Nasional (Undiknas), Jalan Bedugul No. 30 Sidakarya, Denpasar Selatan, dengan mengambil objek penelitian LMS Undiknas yang dapat diakses dari lms.undiknas.ac.id.



Gambar . Contoh Bagan Alir Penelitian Dengan Metode *User Centered Design* (Sumber: images.google.com)

## 3.2 Gambaran Besar Solusi

Berisi ulasan lengkap bagaimana sistem/solusi yang akan dibangun bekerja, hanya dengan melihat sebuah gambar besar, pembaca punya bayangan tentang bagaimana sistem yang akan dibangun bekerja, bagaimana bentuknya, siapa saja entitas yang terlibat, dan memberi pemahaman yang jelas tentang konteks dan cakupan dari sistem/solusi yang dirancang oleh penulis, serta fiturnya apa saja terkait permasalahan yang ingin dicepahkan. Pada Gambar 2 adalah contoh gambar yang ideal, perhatian **ukuran gambar diset full width**, dan ukuran font pada diagram masih dapat dibaca. Ingat, setiap figure baik berbentuk gambar, table, flow chart, dan lainnya harus dibahas detail-detailnya. Setiap figure pasti punya kembaran dalam bentuk paragraf yang membahas figure itu isinya apa.



Gambar . Ini Adalah Contoh Gambar yang Ideal (Fullwidth)

Tabel . Contoh Tabel yang Ideal (double line header, font 8pt, after before 3pt, spacing single, single line footer) (Sumber: thingsboard.org)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Contoh Header** | **Contoh Header** | **Contoh Header** | **Contoh Header** | **Contoh Header** |
| 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |

Pada Tabel 4 menampilkan contoh format Tabel yang ideal, ingat dan perhatikan, tabel **full width** dengan **border double pada bagian header dan single line pada bagian bawah**. Ukuran font dan paragraf **silahkan diperiksa sendiri melalui menu Paragraph** dengan posisi kursor pada Tabel agar lebih detail, yang jelas harus dibuat seperti contoh ini untuk semua tabel.

### 3.3 Tata Cara Implementasi Solusi

Berisi tutorial lengkap bagaimana cara mengimplementasikan solusi yang ditawarkan. Umumnya berisi sketsa desain, blueprint, skematik, atau visualisasi lainnya untuk memberi gambaran ke pembaca mengenai desain yang ditawarkan. Di sini juga menampilkan semua detail dari A sampai Z secara berurutan yang akan dieksekusi oleh peneliti untuk mewujudkan solusi yang ia tawarkan untuk menyelesaikan permasalahan. Semua uraian tutorial ini harus ditulis secara ilmiah dengan didasari argumen-argumen ilmiah dan logis. Serta, mudah diikuti oleh orang lain apabila ada yang ingin mengulangi penelitian ini.

## 3.4 Tata Cara Evaluasi dan Validasi Solusi

Berisi tutorial lengkap bagaimana cara menguji dan mengevaluasi hasil implementasi solusi yang nantinya akan dibuat. Artinya, setelah tutorial pada sub bab 3.3 dieksekusi, dan produk/solusi/sistem/desain/purwarupanya jadi, hasil tersebut harus dievaluasi untuk mengetahui kesesuaiannya dengan permasalahan. Jelaskan di sini metode evaluasi yang digunakan, data apa saja yang diambil, formatnya apa, jumlahnya berapa, siapa objeknya, kapan, di mana, datanya diambil, bagaimana caranya menyimpulkan jika hasil eksperimennya berhasil, atau desainnya sesuai dengan keperluan solusi, semua harus dijelaskan secara detail di sini. Sehingga, pertanyaan pada rumusan masalah di BAB 1 dapat dijawab dengan gamblang di BAB 4.

# BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

## 4.1 Hasil Implementasi Solusi

Berisi pembahasan catatan pengerjaan tutorial di BAB 3.3. Pada bagian akhir sub bab harus ada paragraf yang berisi **sub kesimpulan** dan **sub saran pengembangan**.

## 4.2 Hasil Evaluasi dan Validasi Solusi

Berisi pembahasan catatan pengerjaan tutorial di BAB 3.4. Pada bagian akhir sub bab harus ada paragraf yang berisi **sub kesimpulan** dan **sub saran pengembangan**.

# BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

## 5.1 Kesimpulan

Berisi penggabungan dari sub kesimpulan yang ada di BAB 4 dan diolah menjadi kesimpulan utama yang menjawab pertanyaan di rumusan masalah di BAB 1. Semua ditulis dalam bentuk paragraf. Tidak boleh ada bullet atau numbering.

## 5.2 Saran

Berisi penggabungan dari sub saran yang ada di BAB 4 dan diolah menjadi point-point pengembangan yang dapat dieksekusi oleh peneliti selanjutnya dengan tujuan untuk memperbaiki atau mengembangkan solusi yang dibuat di penelitian ini, atau solusi lain yang memiliki potensi lebih baik.

# DAFTAR PUSTAKA

Tidak banyak yang kita ulas di bagian ini, karena sudah tidak jamannya menjelaskan bagaimana menulis daftar pustaka yang baik dan benar. Daftar pustaka di lingkungan PSTI ditulis dengan bantuan program berjenis Reference Manager, yang dalam hal ini disetel ke platform **Zotero** sebagai platform bawaan untuk **personal research assistant** di lingkungan PSTI. Sehingga, penulis diwajibkan untuk menggunakan Zotero untuk mengisi rujukan dengan format IEEE dan listnya pun harus digenerate otomatis.

[1] Y.-C. Hsu, Y.-H. Ching, and B. Grabowski, “Interactive functions and perceived usefulness of online learning websites,” *Computers & Education*, vol. 60(1), pp. 345–356, 2013.

[2] N. D. Oye and C. Segun-Adeniran, “User interface design: An exploration of the perceptions of learners using Learning Management Systems (LMS),” *Education and Information Technologies*, vol. 24(1), pp. 53–77, 2017.

[3] J. S. Mtebe and C. Raphael, “User interface design guidelines for mobile learning management systems: A study,” *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, pp. 80–97, 2019.

[4] D. Zhang, L. Zhou, R. O. Briggs, J. Nunamaker, and F. J, “Instructional video in e-learning: Assessing the impact of interactive video on learning effectiveness,” *Information & Management*, vol. 43(1), pp. 15–27, 2006.

[5] K. Goodwin, “Designing for the Digital Age: How to Create Human-Centered Products and Services.” John Wiley & Sons, 2009.

[6] S. W. Ambler, *Agile Modeling: Effective Practices for eXtreme Programming and the Unified Process*. John Wiley & Sons, 2009.

[7] T. Brown, *Design Thinking*, 86(6) vols. Harvard Business Review, 2008.

[8] C. Snyder, *Paper Prototyping: The Fast and Easy Way to Design and Refine User Interfaces*. Morgan Kaufmann, 2003.

[9] J. Gothelf and J. Seiden, *Lean UX: Applying Lean Principles to Improve User Experience*. O’Reilly Media, 2016.

[10] D. Schuler and A. Namioka, *Participatory Design: Principles and Practices*. CRC Press, 1993.

[11] J. Knapp, J. Zeratsky, and B. Kowitz, *Sprint: How to Solve Big Problems and Test New Ideas in Just Five Days*. Simon and Schuster.