

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan fokus pada pengembangan aplikasi mobile yang berfungsi untuk memberikan informasi penjadwalan dan pemantauan transportasi umum di wilayah Kota Tangerang. Kota ini merupakan salah satu kota besar di Provinsi Banten yang berbatasan langsung dengan DKI Jakarta, sehingga berperan sebagai kota penyangga ibu kota. Tingkat urbanisasi yang tinggi dan mobilitas penduduk yang padat menjadikan sistem transportasi umum sebagai elemen penting dalam mendukung aktivitas harian masyarakat. Namun, berbagai kendala masih sering terjadi di lapangan, seperti keterbatasan informasi jadwal, ketidakteraturan rute, dan kurangnya transparansi data transportasi yang tersedia secara digital.

Objek dari penelitian ini bukan merupakan institusi atau badan usaha, melainkan sistem aplikasi informasi yang dikembangkan secara independen sebagai solusi terhadap permasalahan yang dihadapi oleh pengguna transportasi umum. Aplikasi ini berorientasi pada *end-user* dan ditujukan untuk mempermudah masyarakat dalam mengakses jadwal keberangkatan, melihat rute perjalanan terbaik, serta menyimpan rute atau jadwal favorit. Pendekatan berbasis *Android* dipilih karena mayoritas masyarakat Indonesia telah menggunakan perangkat *mobile* berbasis sistem operasi tersebut, sehingga aplikasi diharapkan dapat diakses oleh khalayak luas tanpa hambatan teknis yang berarti.

Dalam merancang sistem ini, peneliti mempertimbangkan karakteristik demografis dan teknologi masyarakat Tangerang yang memiliki keterpaparan cukup tinggi terhadap perangkat digital, namun masih minim akses terhadap aplikasi transportasi umum yang terintegrasi. Oleh karena itu, aplikasi ini dirancang untuk bersifat sederhana namun fungsional, dengan fitur yang berfokus pada kebutuhan nyata pengguna, bukan pada kompleksitas teknologi.

Implementasi aplikasi ini juga diharapkan menjadi contoh penerapan teknologi informasi yang inklusif dan tepat guna dalam mendukung pelayanan publik berbasis data.

Selain sebagai solusi praktis, sistem ini juga menjadi objek penelitian untuk mengimplementasikan metodologi rekayasa perangkat lunak berbasis *SDLC Waterfall* secara menyeluruh, dari tahap analisis kebutuhan hingga pengujian dan validasi sistem. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menghasilkan produk aplikasi, tetapi juga memberikan kontribusi akademik melalui dokumentasi proses pengembangan yang terstruktur. Aplikasi ini diharapkan menjadi landasan awal untuk pengembangan sistem informasi transportasi publik di kota lain dengan permasalahan serupa.

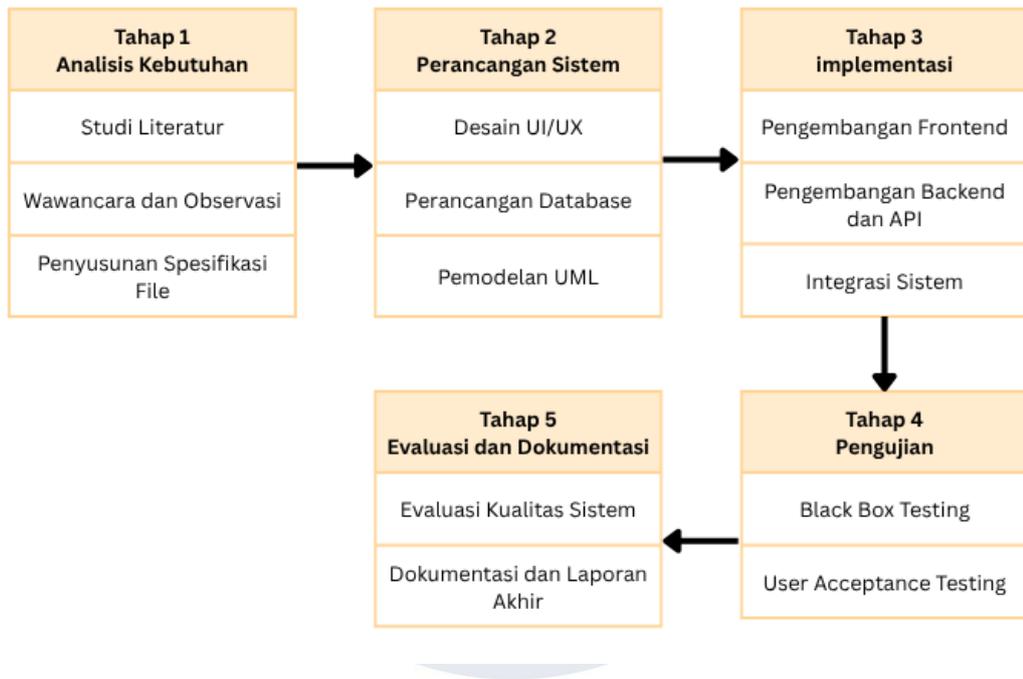
3.2 Metode Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode rekayasa perangkat lunak yang dibingkai dalam kerangka kerja *System Development Life Cycle (SDLC)* model *Waterfall*. Pendekatan ini dipilih karena menyediakan alur pengembangan sistem yang sistematis, linear, dan terdokumentasi dengan baik. Model ini sangat cocok diterapkan pada penelitian akademik yang ruang lingkup dan kebutuhannya telah ditentukan sejak awal dan tidak mengalami banyak perubahan selama proses pengembangan. Selain itu, *SDLC Waterfall* juga mendukung proses dokumentasi dan evaluasi di setiap tahapan secara terpisah dan berurutan.

Model *SDLC Waterfall* terdiri dari lima tahap utama, yaitu: analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Setiap tahap dilakukan secara linear, di mana hasil dari satu tahap menjadi acuan bagi tahap selanjutnya. Dalam konteks penelitian ini, *SDLC* tidak hanya berfungsi sebagai metode pengembangan sistem, tetapi juga sebagai kerangka evaluatif yang membantu menilai kualitas proses pembangunan aplikasi informasi transportasi umum berbasis Android.

Namun demikian, agar model *SDLC* ini tidak hanya menjadi teori, peneliti juga merancang alur penelitian berdasarkan langkah-langkah nyata yang dilakukan

selama proses pengembangan. Gambar 3.1 berikut menyajikan alur penelitian secara spesifik, yang tetap berlandaskan pada tahapan SDLC *Waterfall* namun telah disesuaikan dengan kebutuhan dan kegiatan yang dilakukan dalam proyek ini.



Gambar 3. 1 Alur Tahapan Penelitian menggunakan *Framework SDLC Waterfall*

1. Analisis Kebutuhan

Tahap awal penelitian diawali dengan kegiatan studi literatur yang dilakukan terhadap berbagai sumber ilmiah, seperti jurnal penelitian, skripsi, artikel konferensi, dan dokumen teknis terkait sistem informasi transportasi umum, sistem penjadwalan, serta pengembangan aplikasi mobile. Tujuan dari studi literatur ini adalah untuk memahami kerangka teoritis, pendekatan yang telah digunakan pada penelitian sebelumnya, serta mengidentifikasi celah penelitian (*research gap*) yang menjadi dasar dari pengembangan aplikasi ini.

Selain studi pustaka, peneliti juga melakukan wawancara semi-terstruktur terhadap dua pengguna aktif transportasi umum serta satu pihak eksternal dari Dinas Perhubungan Kota Tangerang. Wawancara

ini bertujuan untuk menggali kebutuhan pengguna, hambatan yang sering dihadapi, serta harapan terhadap sistem informasi transportasi digital. Observasi lapangan dilakukan untuk memperkuat temuan dari wawancara dengan melihat kondisi nyata di titik-titik penggunaan transportasi umum. Seluruh data yang terkumpul dianalisis dan dirangkum ke dalam dokumen spesifikasi kebutuhan sistem, yang mencakup kebutuhan fungsional maupun non-fungsional, sebagai dasar dari proses perancangan sistem.

2. Perancangan Sistem

Setelah spesifikasi kebutuhan sistem dirumuskan, tahap selanjutnya adalah melakukan perancangan sistem secara menyeluruh. Perancangan dimulai dengan mendesain antarmuka pengguna (UI) menggunakan Figma, dengan prinsip kemudahan navigasi, konsistensi elemen visual, serta kompatibilitas tampilan pada perangkat seluler. Tujuan dari desain antarmuka ini adalah agar pengguna dapat mengakses informasi secara intuitif dan cepat.

Selain antarmuka, peneliti juga melakukan perancangan basis data menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD), yang mendeskripsikan entitas utama seperti pengguna, rute, jadwal, dan moda transportasi, serta relasi antar entitas tersebut. Untuk menggambarkan proses kerja sistem secara lebih detail, pemodelan dilakukan dengan *Unified Modeling Language* (UML), meliputi *use case diagram*, *class diagram*, dan *activity diagram*. Pemodelan ini bertujuan memberikan gambaran alur interaksi sistem dan fungsi internal sebelum implementasi dilakukan.

3. Implementasi

Tahap implementasi dimulai dengan pengembangan aplikasi pada sisi *frontend* menggunakan *Android Studio* dan bahasa pemrograman *Java*. Desain antarmuka yang telah dirancang pada tahap sebelumnya diubah menjadi komponen interaktif dalam aplikasi. Fitur utama yang diimplementasikan antara lain *login*, registrasi, tampilan jadwal

transportasi, penyimpanan jadwal favorit, serta manajemen profil pengguna.

Di sisi backend, peneliti menggunakan PHP dan MySQL untuk membangun server aplikasi, dengan bantuan XAMPP sebagai server lokal. *Application Programming Interface* (API) dikembangkan untuk menghubungkan aplikasi frontend dengan database secara dinamis, memungkinkan pengguna untuk mengambil data jadwal, rute, dan transportasi secara real-time. Setelah proses pengembangan selesai, seluruh komponen frontend dan backend diintegrasikan agar sistem berjalan secara utuh dan sinkron.

4. Pengujian

Setelah implementasi sistem selesai, dilakukan pengujian menggunakan metode *Black Box Testing*. Pengujian ini bertujuan untuk memverifikasi apakah fitur-fitur yang dikembangkan telah berfungsi sesuai dengan spesifikasi tanpa melihat struktur kode program. Pengujian dilakukan berdasarkan skenario uji yang dikembangkan dari kebutuhan sistem, seperti uji login, pencarian jadwal, penyimpanan rute favorit, dan pengelolaan profil pengguna.

Selain itu, dilakukan juga *User Acceptance Testing* (UAT) yang melibatkan beberapa responden untuk mencoba langsung aplikasi yang telah dikembangkan. Pengguna diminta memberikan umpan balik terkait kemudahan penggunaan aplikasi, tampilan antarmuka, dan ketepatan informasi. Masukan dari UAT ini digunakan untuk melakukan perbaikan kecil sebelum sistem dianggap layak dan siap untuk didokumentasikan sebagai hasil akhir dari proses penelitian.

5. Evaluasi dan Dokumentasi

Tahap terakhir dari proses pengembangan sistem adalah evaluasi terhadap sistem yang telah dibangun serta penyusunan dokumentasi sebagai pertanggungjawaban ilmiah. Evaluasi dilakukan dengan cara mencocokkan hasil uji coba dan umpan balik pengguna dengan kebutuhan awal yang telah ditetapkan, untuk menilai apakah sistem telah berhasil memenuhi tujuan penelitian. Selain itu, dilakukan

peninjauan terhadap stabilitas aplikasi dan kelengkapan fitur yang dikembangkan.

Seluruh hasil dari proses penelitian ini kemudian disusun dalam bentuk dokumentasi akhir, termasuk dokumentasi teknis, dokumentasi desain, serta laporan lengkap dari setiap tahapan dalam pengembangan. Dokumentasi ini menjadi bagian penting dalam skripsi, karena menunjukkan akuntabilitas proses dan dapat digunakan sebagai referensi untuk pengembangan lebih lanjut di masa depan. Walaupun tahap pemeliharaan tidak dijalankan dalam lingkup penelitian ini, rancangan pemeliharaan tetap dicantumkan sebagai bagian dari skenario keberlanjutan sistem

Dengan mengikuti alur kegiatan yang telah dirancang secara sistematis berdasarkan pendekatan *System Development Life Cycle* (SDLC) model *Waterfall*, setiap tahapan dalam penelitian ini dapat dilaksanakan secara terstruktur, terdokumentasi, dan berorientasi pada kebutuhan pengguna akhir. Model pengembangan ini memungkinkan peneliti untuk menjaga kesinambungan logika antar proses, mulai dari pengumpulan kebutuhan hingga evaluasi hasil implementasi. Selain itu, pendekatan ini juga mempermudah dalam menelusuri serta memvalidasi setiap keputusan desain yang diambil sepanjang proses pengembangan sistem.

Penerapan model *Waterfall* dalam konteks penelitian akademik memberikan keunggulan dalam hal dokumentasi, pengendalian kualitas, dan kestabilan proses kerja. Karena setiap tahap diselesaikan sepenuhnya sebelum melangkah ke tahap berikutnya, potensi kesalahan dapat diminimalkan sejak awal dan perubahan yang terjadi dapat dikendalikan secara lebih sistematis. Hal ini sangat sesuai dengan karakteristik penelitian ilmiah yang membutuhkan validasi terhadap setiap langkah sebagai bagian dari kontribusi metodologis yang dapat dipertanggungjawabkan.

Secara keseluruhan, alur penelitian yang dilakukan tidak hanya menggambarkan tahapan teknis dalam pembangunan aplikasi, tetapi juga menunjukkan

keterpaduan antara aktivitas konseptual, teknis, dan empiris. Mulai dari studi literatur dan analisis kebutuhan, hingga implementasi dan pengujian sistem, seluruh proses saling mendukung dalam menghasilkan solusi teknologi yang sesuai dengan konteks pengguna. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menghasilkan aplikasi yang berjalan secara fungsional, tetapi juga menghadirkan model kerja metodologis yang sistematis dan dapat direplikasi dalam pengembangan sistem serupa di masa mendatang.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna transportasi umum, permasalahan yang dihadapi di lapangan, serta referensi dari aplikasi sejenis yang telah tersedia. Data dikumpulkan melalui pendekatan kualitatif untuk menggali pemahaman mendalam mengenai konteks penggunaan aplikasi dan ekspektasi pengguna terhadap sistem yang akan dibangun. Teknik yang digunakan terdiri dari wawancara, observasi lapangan, studi dokumentasi, dan analisis aplikasi perbandingan.

Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur kepada pengguna aktif transportasi umum di Kota Tangerang, seperti pelajar dan pekerja kantoran. Tujuan wawancara adalah menggali pengalaman mereka, kesulitan dalam menggunakan transportasi umum, serta harapan terhadap fitur aplikasi. Wawancara juga dilakukan kepada petugas transportasi di lapangan untuk memperoleh perspektif dari sisi operator layanan.

Observasi dilakukan di titik-titik transportasi padat seperti terminal dan stasiun, guna mengamati langsung kondisi aktual, seperti jadwal keberangkatan yang tidak tersedia secara digital, antrean pengguna, dan potensi integrasi informasi. Sementara itu, studi dokumentasi mencakup laporan dari Dinas Perhubungan, data BPS, serta studi akademik sebelumnya mengenai sistem informasi transportasi dan aplikasi mobile.

Analisis aplikasi sejenis seperti Moovit, Trafi, dan JakLingko dilakukan untuk mengidentifikasi fitur yang umum digunakan, keunggulan yang dapat

ditiru, dan kekurangan yang perlu dihindari. Benchmark ini digunakan sebagai acuan dalam merancang fitur aplikasi, agar solusi yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan lokal namun tetap mengikuti standar global dalam pengembangan sistem informasi transportasi.

3.3.1 Tabel Karakteristik Responden

Untuk melengkapi data yang diperoleh dari proses wawancara, peneliti melibatkan tiga responden yang terdiri dari mahasiswa pengguna transportasi umum dan satu pihak eksternal dari instansi pemerintah. Informasi karakteristik masing-masing responden disajikan dalam Tabel 3.1 berikut, yang mencakup email, jenjang pendidikan terakhir, pengalaman kerja di bidang IT (jika ada), dan usia.

Tabel 3.1 Karakteristik Responden

No	Email	Jenjang Pendidikan	Pengalaman Kerja di Bidang IT	Usia
1	Cellinaaurelia1976@gmail.com	S1 Arsitektur	-	22
2	Valentjulio25@Gmail.com	S1 Bisnis	-	22
3	Agus.r@dishubtangerang.go.id	S2 Manajemen Transportasi	6	35

Responden pertama dan kedua merupakan mahasiswa aktif dari program studi Arsitektur dan Bisnis, yang secara rutin menggunakan transportasi umum sebagai bagian dari aktivitas harian mereka. Meskipun tidak memiliki pengalaman kerja di bidang teknologi informasi, kedua responden tersebut dianggap relevan karena termasuk dalam kategori pengguna akhir yang menjadi target utama aplikasi yang dikembangkan. Responden ketiga merupakan perwakilan dari instansi pemerintahan daerah yang bergerak di bidang transportasi. Partisipasi responden ini bertujuan untuk memberikan sudut pandang dari sisi penyedia layanan,

khususnya terkait integrasi dan penyampaian informasi transportasi kepada masyarakat.

3.4 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif, yaitu dengan menganalisis data hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi berdasarkan tema dan kecenderungan yang muncul. Tujuannya adalah untuk memahami pola kebutuhan dan perilaku pengguna serta menerjemahkannya ke dalam spesifikasi sistem. Teknik ini mendukung pendekatan user-centered design yang menempatkan pengguna sebagai pusat dari proses pengembangan.

Tahap pertama dalam analisis data adalah reduksi data, yaitu menyaring dan menyusun data mentah menjadi informasi yang relevan. Hasil wawancara dan observasi diklasifikasikan ke dalam kategori seperti kebutuhan informasi, kesulitan penggunaan transportasi, dan preferensi fitur aplikasi. Kategori ini menjadi dasar untuk merancang struktur aplikasi dan interaksi antar fiturnya.

Tahap kedua adalah penyajian data, di mana informasi yang telah diklasifikasi disusun dalam bentuk tabel kebutuhan sistem, diagram fungsional, serta narasi tematik. Penyajian ini penting untuk memperjelas hubungan antara temuan lapangan dan keputusan desain sistem. Selain itu, analisis terhadap aplikasi perbandingan juga ditampilkan dalam bentuk perbandingan fitur, untuk mendukung proses evaluasi sistem.

Tahap akhir adalah penarikan kesimpulan dan verifikasi, di mana setiap keputusan desain dan pengembangan sistem ditelusuri kembali ke hasil temuan. Fitur seperti pencarian rute dan jadwal favorit misalnya, disusun berdasarkan permintaan berulang dari responden. Verifikasi juga dilakukan dengan mencocokkan rancangan aplikasi terhadap literatur dan praktik terbaik dalam pengembangan sistem transportasi digital.

3.5 Teknik Pengujian atau Validasi Sistem

Pengujian dan validasi sistem dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi yang dikembangkan berjalan sesuai spesifikasi dan dapat digunakan secara

efektif oleh pengguna. Pengujian dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing*, yaitu pengujian fungsional tanpa melihat kode sumber, melainkan dengan memfokuskan pada input dan output dari setiap fitur yang ada dalam aplikasi. Tujuannya adalah untuk mendeteksi kesalahan logika, kegagalan fungsi, dan perilaku sistem yang tidak sesuai harapan.

Setiap fitur utama diuji dalam skenario penggunaan nyata, seperti pencarian rute dari titik A ke B, tampilan jadwal transportasi, serta proses penyimpanan dan penghapusan favorit. Pengujian dilakukan baik di emulator *Android* maupun pada perangkat fisik untuk memastikan kompatibilitas sistem. Hasil pengujian dicatat dan dianalisis untuk melihat apakah terjadi error atau bug yang mengganggu fungsionalitas aplikasi.

Selain pengujian teknis, validasi dilakukan melalui User Acceptance Testing (UAT). Beberapa responden dari kalangan pelajar dan pekerja diminta untuk menggunakan aplikasi, melakukan beberapa skenario interaksi, dan memberikan umpan balik melalui wawancara dan kuesioner. Validasi ini bertujuan untuk menilai aspek kenyamanan antarmuka, kecepatan respons sistem, serta kejelasan informasi yang disajikan kepada pengguna.

Umpan balik dari pengguna digunakan untuk menyempurnakan desain aplikasi dan mengidentifikasi potensi perbaikan di masa depan. Validasi ini juga memperkuat bahwa sistem yang dikembangkan benar-benar berangkat dari kebutuhan riil dan telah melewati tahap pengujian yang cukup untuk digunakan secara luas. Dengan kombinasi antara pengujian fungsional dan validasi pengguna, sistem dinilai layak untuk diterapkan sebagai solusi informasi transportasi umum yang lebih modern dan terintegrasi di Kota Tangerang.