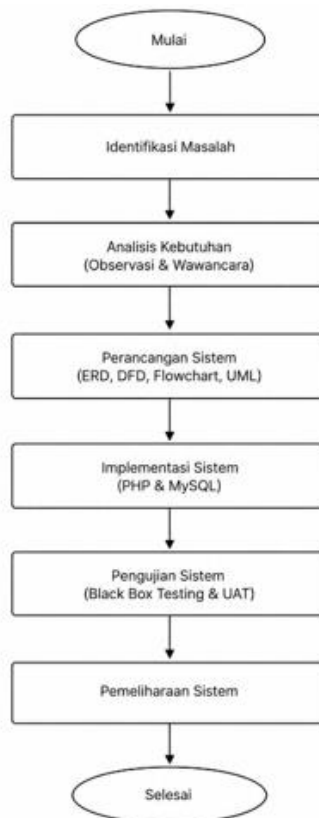


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian



Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian

Gambar 3.1 adalah gambar Tahapan penelitian yang dimulai dari identifikasi masalah untuk mengetahui permasalahan yang ada di perusahaan. Selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan melalui observasi dan wawancara dengan admin PT. Berkah Inovasi Global Solusindo (INDEK FIBER). Berdasarkan hasil analisis tersebut, dilakukan perancangan sistem yang meliputi desain basis data (ERD), desain antarmuka, dan pemodelan sistem (flowchart, use case, activity diagram, sequence diagram, dan DFD).

Setelah itu sistem diimplementasikan menjadi website layanan WiFi menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Selanjutnya dilakukan pengujian menggunakan Black Box Testing dan User Acceptance Testing (UAT) untuk memastikan seluruh fungsi berjalan dengan baik. Tahap terakhir adalah pemeliharaan sistem melalui perbaikan bug dan pembaruan sistem agar tetap optimal digunakan .

3.2 Objek dan Subjek Penelitian

Objek penelitian ini adalah sistem layanan WiFi berbasis website pada PT. Berkah Inovasi Global Solusindo (INDEK FIBER) yang meliputi proses pengelolaan data pelanggan, pembayaran tagihan WiFi, dan pengaduan gangguan jaringan. Penelitian difokuskan pada proses pelayanan pelanggan yang sebelumnya masih dilakukan secara kurang efektif, sehingga diperlukan sistem yang dapat membantu proses administrasi dan pelayanan secara terintegrasi.

Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah pihak-pihak yang terlibat langsung dalam penggunaan sistem layanan WiFi, yaitu admin dan pelanggan PT. Berkah Inovasi Global Solusindo (INDEK FIBER). Admin berperan dalam proses pengelolaan data pelanggan, pembuatan tagihan, verifikasi pembayaran, tindak lanjut pengaduan, serta pembuatan laporan sistem. Pelanggan berperan sebagai pengguna sistem yang melakukan pembayaran tagihan dan menyampaikan pengaduan gangguan jaringan melalui website.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan jenis penelitian rekayasa perangkat lunak (applied research), yaitu penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk atau sistem yang dapat menyelesaikan permasalahan nyata pada objek penelitian, dalam hal ini PT. Berkah Inovasi Global Solusindo (INDEK FIBER). Pendekatan deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi pelayanan pelanggan yang berjalan saat ini secara sistematis dan faktual berdasarkan hasil observasi dan wawancara, yang kemudian dijadikan dasar dalam merancang solusi sistem.

Model pengembangan sistem yang digunakan adalah System Development Life Cycle (SDLC) model Waterfall. Model ini dipilih karena kebutuhan sistem pada penelitian ini, yaitu pengelolaan data pelanggan, verifikasi pembayaran, dan pengaduan gangguan jaringan, sudah dapat diidentifikasi secara jelas sejak tahap analisis awal, sehingga pendekatan yang bersifat sekuensial dan terstruktur pada model Waterfall sesuai untuk diterapkan. Penggunaan metode ini memungkinkan proses pengembangan sistem dilakukan secara terarah melalui tahapan yang jelas, mulai dari analisis kebutuhan hingga pemeliharaan, sehingga mendukung penyelesaian pengembangan aplikasi secara efektif dan terdokumentasi dengan baik.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tiga teknik sebagai berikut :

1. Studi pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari berbagai sumber referensi seperti jurnal, buku, dan artikel ilmiah yang berkaitan dengan sistem informasi, sistem pembayaran, sistem pengaduan pelanggan, Customer Service Information System (CSIS), basis data MySQL, serta metode System Development Life Cycle (SDLC) model Waterfall. Studi pustaka bertujuan untuk memperoleh landasan teori yang dapat mendukung proses penelitian dan pengembangan sistem.

2. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung terhadap proses pelayanan pelanggan yang berjalan pada PT. Berkah Inovasi Global Solusindo (INDEK FIBER), meliputi proses pencatatan data pelanggan, proses konfirmasi pembayaran, dan proses penanganan pengaduan gangguan jaringan. Hasil observasi digunakan sebagai data acuan dalam merumuskan kebutuhan fungsional sistem.

3. Wawancara

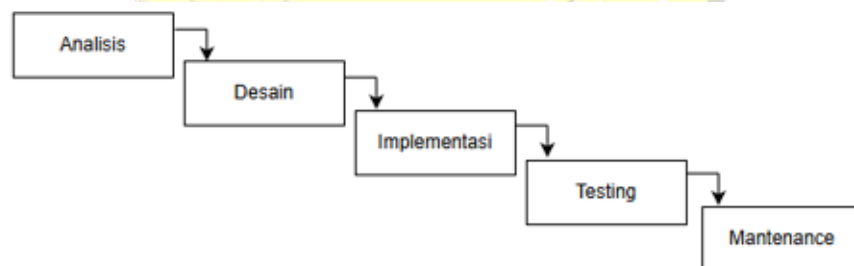
Wawancara dilakukan secara langsung kepada pihak yang terlibat dalam proses pelayanan, yaitu admin dan pelanggan INDEK FIBER. Wawancara bertujuan untuk memperoleh informasi yang lebih detail mengenai kendala yang terjadi dalam pengelolaan data pelanggan, pembayaran tagihan, dan pengaduan jaringan. Dari hasil wawancara diketahui bahwa proses pelayanan masih dilakukan secara semi-

manual, sehingga rentan terhadap keterlambatan dan kesalahan pencatatan data.

3.5 Perancangan Sistem

Pada penelitian ini, perancangan sistem dilakukan menggunakan metode System Development Life Cycle (SDLC) model Waterfall dengan pendekatan Data Flow Diagram (DFD) dan Unified Modeling Language (UML). Perancangan sistem dibuat agar proses pelayanan pelanggan, pembayaran tagihan, pengaduan gangguan jaringan, serta monitoring layanan dapat berjalan secara efektif dan terintegrasi.

System Development Life Cycle (SDLC) merupakan suatu kerangka kerja yang digunakan untuk merencanakan, membangun, dan mengontrol proses pengembangan sistem informasi maupun perangkat lunak. SDLC terdiri dari beberapa model pengembangan, salah satunya adalah model Waterfall yang menggunakan pendekatan secara berurutan (sekuensial) pada setiap tahapannya.



Gambar 3. 2 Tahapan Metode Waterfall

Secara umum, metode Waterfall memiliki lima tahapan utama, yaitu:

1. Analisis kebutuhan (requirement analysis)

Analisis kebutuhan merupakan tahap awal dalam pengembangan sistem yang bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna

dan permasalahan yang terjadi pada sistem yang sedang berjalan. Berdasarkan hasil wawancara ditemukan bahwa proses pelayanan pelanggan masih dilakukan secara semi-manual. Pengelolaan data pelanggan masih menggunakan pencatatan sederhana sehingga berisiko terjadi kehilangan proses pencatatan. Selain itu proses pembayaran tagihan belum terintegrasi dengan sistem sehingga admin harus melakukan pengecekan pembayaran secara manual. Proses pengaduan pelanggan juga masih dilakukan melalui aplikasi pesan instan seperti WhatsApp sehingga laporan gangguan sering tercampur dengan pesan lainnya dan sulit didokumentasikan. Kondisi tersebut menyebabkan proses pelayanan menjadi kurang efektif dan membutuhkan waktu yang lebih lama dalam penanganannya.

Tabel 3. 1 Permasalahan

NO	Permasalahan	Solusi
1.	Data pelanggan masih dikelola secara manual.	Admin perlu login ke sistem menambahkan data pelanggan ke sistem.
2.	Informasi tagihan belum dapat diakses pelanggan secara mandiri.	Perlu adanya menambahkan fitur pembayaran tagihan secara online
3.	Bukti pembayaran masih dikirim secara manual kepada	Perlu adanya notifikasi secara otomatis saat pelanggan sudah

admin.		melakukan pembayaran tagihan
4.	Pengaduan pelanggan belum terdokumentasi dengan baik.	Perlu adanya fitur untuk pengaduan teknis bila terjadi trouble
5.	Monitoring status pelanggan belum terintegrasi dalam satu sistem	Perlu adanya fitur untuk memberitahukan ke pelanggan tentang informasi terkait layanan WiFi

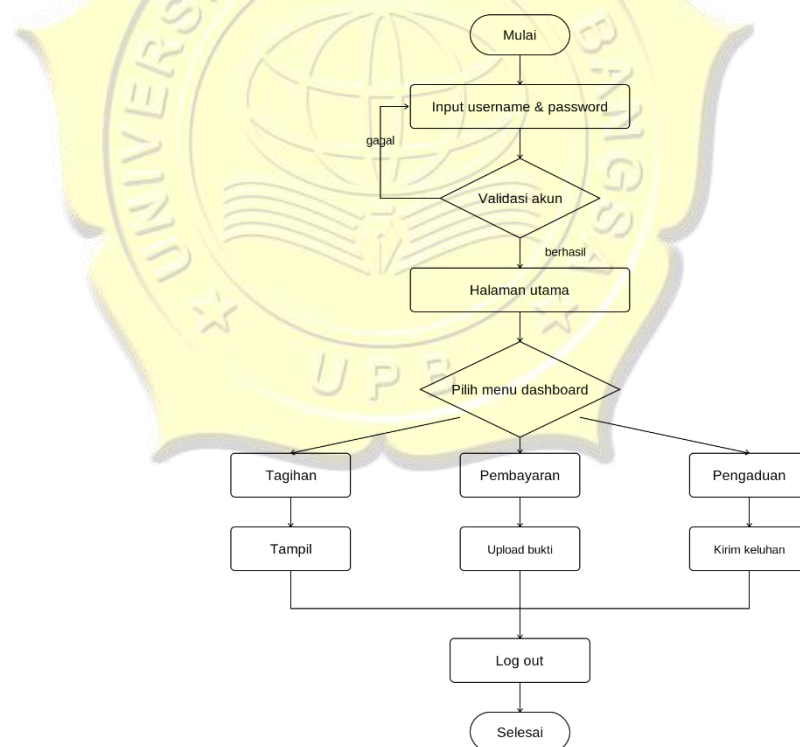
Berdasarkan tabel di atas , ditemukan beberapa permasalahan pada sistem layanan WiFi INDEK FIBER. Data pelanggan masih dikelola secara manual sehingga kurang efektif. Informasi tagihan belum dapat diakses pelanggan secara mandiri, bukti pembayaran masih dikirim secara manual kepada admin, pengaduan pelanggan belum terdokumentasi dengan baik, serta monitoring status pelanggan belum terintegrasi dalam satu sistem.

2. Desain

Tahapan desain melibatkan pembuatan rancangan sistem untuk memastikan sistem dapat dikembangkan sesuai kebutuhan pengguna proses sistem meliputi :

a. Flowchart

Flowchart sistem merupakan diagram yang digunakan untuk menggambarkan urutan proses dan alur kerja sistem yang akan dibangun. Flowchart membantu pengembang dan pengguna memahami bagaimana data diproses, mulai dari pengguna melakukan login hingga menjalankan berbagai fitur yang tersedia pada sistem layanan WiFi berbasis website. Pada penelitian ini, flowchart sistem menggambarkan proses yang dilakukan oleh dua aktor utama, yaitu Admin dan Pelanggan. Setelah berhasil login ke dalam sistem, masing-masing aktor akan memperoleh hak akses sesuai perannya.

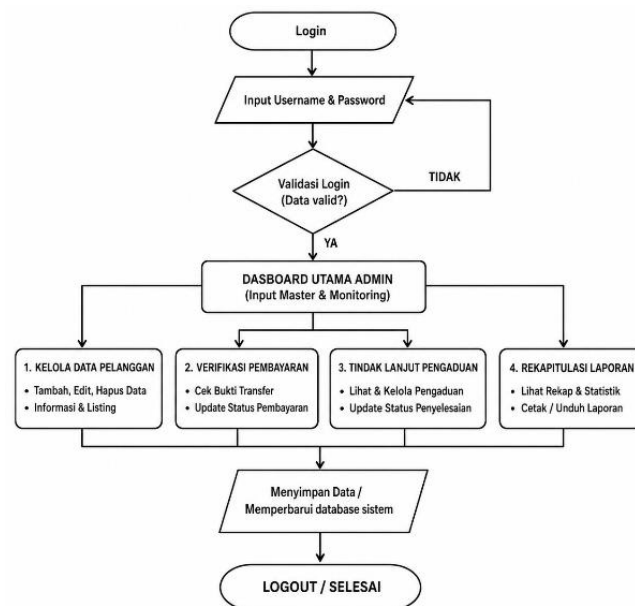


Gambar 3. 3 Flowchart Pelanggan

Flowchart Sistem Pelanggan menggambarkan alur aktivitas yang dilakukan oleh pelanggan pada website layanan WiFi

INDEK FIBER. Proses dimulai ketika pelanggan mengakses halaman login dan memasukkan username serta password yang telah diberikan oleh admin. Sistem kemudian melakukan proses validasi data login. Apabila username atau password yang dimasukkan tidak sesuai, maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan pelanggan diminta untuk melakukan login kembali. Jika proses login berhasil, pelanggan akan diarahkan ke halaman dashboard. Pada halaman dashboard, pelanggan dapat memilih beberapa menu yang tersedia sesuai dengan kebutuhan. Pelanggan dapat melihat informasi tagihan WiFi yang berisi jumlah tagihan, tanggal jatuh tempo, dan status pembayaran. Selain itu, pelanggan juga dapat melakukan pembayaran tagihan dengan mengunggah bukti pembayaran melalui sistem.

Pelanggan juga dapat menggunakan fitur pengaduan untuk melaporkan gangguan jaringan yang terjadi. Pada fitur ini, pelanggan mengisi formulir pengaduan yang kemudian akan disimpan ke dalam database agar dapat ditindaklanjuti oleh admin. Setelah pengaduan berhasil dikirim, pelanggan dapat melihat status penanganan pengaduan secara online melalui sistem.



Gambar 3. 4 Flowchart Admin

Flowchart Sistem Admin menggambarkan alur kerja admin dalam mengelola sistem layanan WiFi berbasis website pada PT. Berkah Inovasi Global Solusindo (INDEK FIBER). Proses dimulai ketika admin membuka halaman login dan memasukkan username serta password. Sistem akan melakukan validasi terhadap data yang dimasukkan. Apabila data login tidak sesuai, maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan admin diminta untuk melakukan login kembali. Jika proses login berhasil, admin akan diarahkan ke halaman dashboard admin. Pada halaman ini, admin memiliki beberapa hak akses untuk mengelola sistem. Admin dapat mengelola data pelanggan dengan menambahkan, mengubah, menghapus, dan mencari data pelanggan yang terdaftar pada layanan WiFi.

Selain itu, admin juga dapat mengelola pembayaran pelanggan dengan melakukan verifikasi terhadap bukti pembayaran yang telah diunggah oleh pelanggan. Setelah proses verifikasi selesai, admin dapat mengubah status pembayaran menjadi lunas atau belum lunas.

Admin juga bertugas mengelola pengaduan pelanggan dengan menerima, memeriksa, serta memberikan tindak lanjut terhadap laporan gangguan jaringan yang dikirimkan pelanggan melalui sistem. Seluruh data pengaduan akan tersimpan ke dalam database sehingga memudahkan proses monitoring. Selanjutnya, admin dapat melihat dan mencetak laporan yang meliputi laporan data pelanggan, laporan pembayaran, dan laporan pengaduan. Laporan tersebut digunakan untuk mendukung proses administrasi dan monitoring layanan pelanggan.

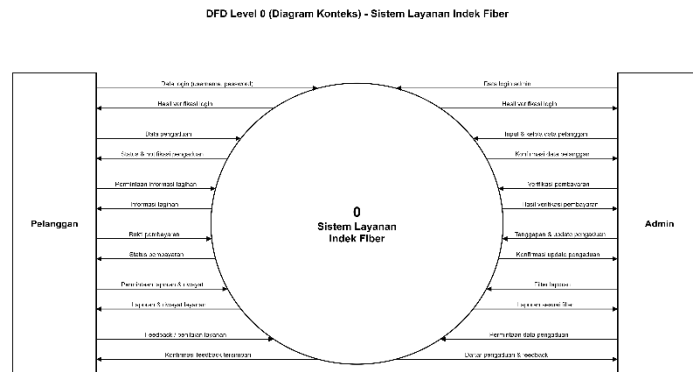
b. *Use case diagram*



Gambar 3. 5 Use Case Diagram

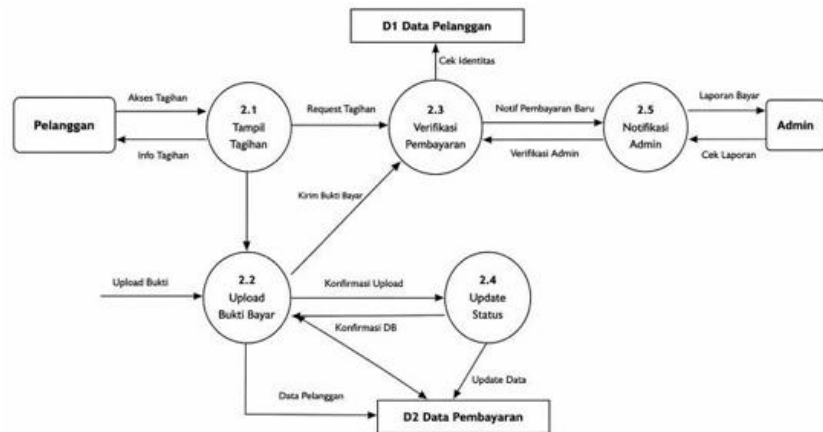
Use Case Diagram diawali ketika pengguna melakukan proses login ke dalam sistem. Setelah berhasil login, hak akses pengguna akan ditentukan berdasarkan jenis yang digunakan. Jika pengguna adalah Admin, maka sistem akan menampilkan menu pengelolaan data pelanggan, pembayaran, pengaduan, dan laporan. Jika pengguna adalah Pelanggan, maka sistem akan menampilkan menu informasi tagihan, pembayaran, dan pengaduan. Pelanggan dapat melihat tagihan secara mandiri tanpa harus menghubungi admin serta dapat melaporkan gangguan jaringan secara langsung melalui website.

c. DFD



Gambar 3. 6 Data Flow Diagram (DFD) Level 0

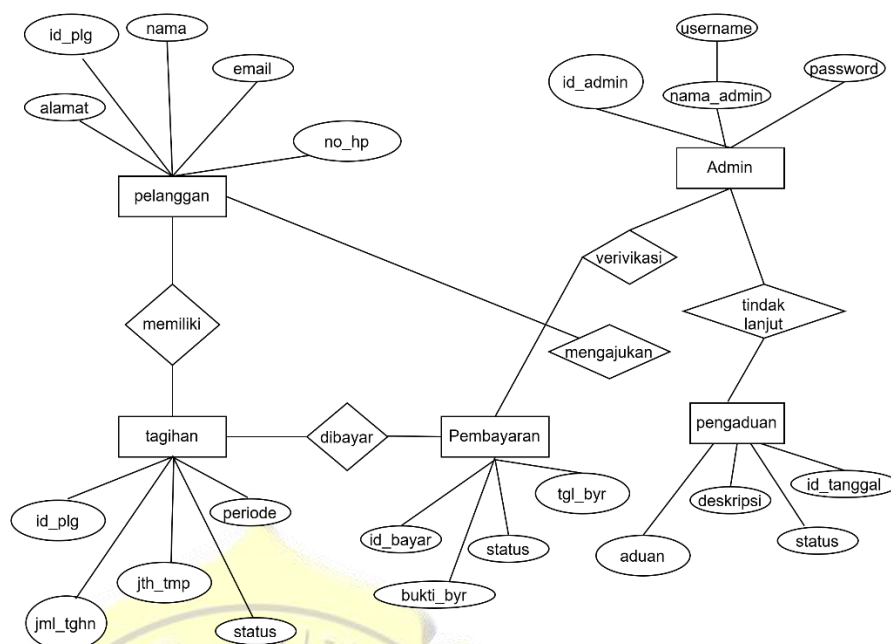
Data Flow Diagram (DFD) Level 0 merupakan tingkatan diagram yang menggambarkan proses-proses utama yang terdapat di dalam suatu sistem secara lebih rinci dibandingkan DFD Konteks, di mana proses tunggal yang mewakili keseluruhan sistem pada DFD Konteks dipecah menjadi beberapa proses utama yang saling berkaitan, disertai dengan media penyimpanan data (data store) yang digunakan oleh masing-masing proses untuk menyimpan atau mengambil data. Pada DFD Level 0 ini, entitas eksternal tetap dipertahankan sebagaimana pada DFD Konteks, namun aliran data antar entitas, proses, dan data store digambarkan secara lebih spesifik sehingga dapat menunjukkan bagaimana data mengalir dan diproses di dalam sistem, sehingga memudahkan pemahaman terhadap mekanisme kerja sistem secara keseluruhan sebelum masing-masing proses tersebut dijabarkan lebih lanjut pada DFD Level 1.



Gambar 3. 7 Data Flow Diagram (DFD) Level 1

DFD Level 1 menjabarkan detail proses pembayaran tagihan (P2) pada sistem layanan WiFi INDEK FIBER. Proses ini terdiri dari lima sub-proses yaitu: (Tampil Tagihan) yang menampilkan informasi tagihan kepada Pelanggan berdasarkan data dari D1 Data Pelanggan; (Upload Bukti Bayar) yang memproses unggahan bukti pembayaran dari Pelanggan; (Verifikasi Pembayaran) yang memvalidasi pembayaran dengan mengecek identitas dari D1 Data Pelanggan dan memberikan notifikasi kepada Admin; (Update Status) yang memperbarui status pembayaran pada D2 Data Pembayaran setelah diverifikasi; serta 2.5 (Notifikasi Admin) yang mengirimkan laporan pembayaran kepada Admin untuk ditindaklanjuti.

d. ERD

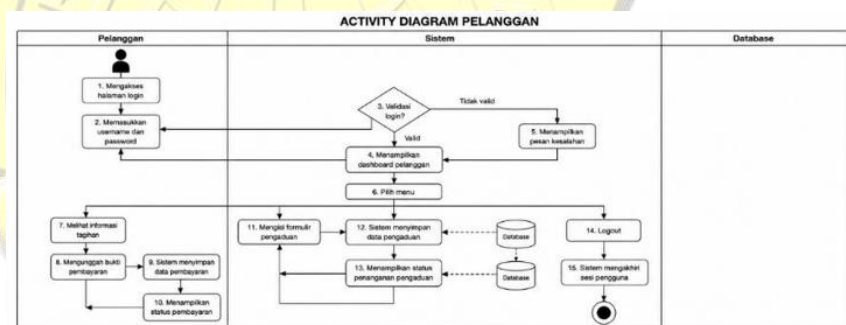


Gambar 3. 8 Desain ERD

Entity Relationship Diagram (ERD) ini menggambarkan struktur basis data pada Sistem Layanan WiFi INDEK FIBER yang terdiri dari lima entitas utama, yaitu Pelanggan, Admin, Tagihan, Pembayaran, dan Pengaduan. Entitas Pelanggan menyimpan data identitas pelanggan seperti *id_pelanggan*, *nama*, *alamat*, *email*, dan *nomor HP*. Setiap pelanggan dapat memiliki banyak Tagihan (relasi 1:N), di mana setiap tagihan memiliki atribut seperti *id_tagihan*, *periode*, *jumlah tagihan*, *jatuh tempo*, dan *status*. Setiap tagihan akan memiliki satu Pembayaran (relasi 1:1) yang menyimpan informasi seperti *id_pembayaran*, *tanggal pembayaran*, *bukti pembayaran*, dan *status pembayaran*. Selain itu, pelanggan juga dapat mengajukan Pengaduan

terkait layanan, sedangkan Admin bertugas melakukan verifikasi pembayaran dan menindaklanjuti setiap pengaduan yang masuk. Data admin terdiri dari *id_admin*, *nama_admin*, *username*, dan *password*. Dengan adanya hubungan antar entitas tersebut, sistem dapat mengelola data pelanggan, pembayaran, tagihan, serta pengaduan secara terintegrasi sehingga proses pelayanan menjadi lebih efektif dan mudah dipantau.

e. *Activity Diagram*



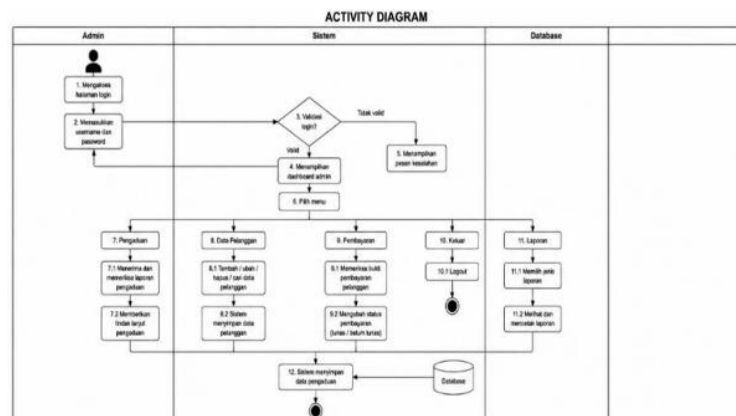
Gambar 3. 9 Activity Diagram Pelanggan

Gambar Activity Pelanggan menggambarkan alur aktivitas yang dilakukan oleh pelanggan pada sistem layanan WiFi berbasis website INDEK FIBER. Proses dimulai ketika pelanggan mengakses halaman login dan memasukkan username serta password. Sistem kemudian melakukan validasi terhadap data login yang dimasukkan.

Apabila data tidak valid, sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan pelanggan diminta memasukkan kembali username dan password. Apabila data valid, sistem akan menampilkan halaman dashboard pelanggan.

Pada halaman dashboard, pelanggan dapat memilih salah satu dari tiga aktivitas, yaitu melihat tagihan, mengirim pengaduan, atau keluar dari sistem. Jika pelanggan memilih melihat tagihan, sistem akan menampilkan informasi tagihan, kemudian pelanggan dapat mengunggah bukti pembayaran. Bukti pembayaran tersebut akan disimpan oleh sistem, dan status pembayaran akan ditampilkan kepada pelanggan.

Jika pelanggan memilih mengirim pengaduan, pelanggan akan mengisi formulir pengaduan gangguan jaringan, kemudian data pengaduan tersebut akan disimpan oleh sistem ke dalam database, dan status penanganan pengaduan akan ditampilkan kepada pelanggan. Setelah aktivitas yang dipilih selesai dilakukan, pelanggan akan diarahkan kembali ke menu pilihan. Proses akan berakhir apabila pelanggan memilih untuk keluar (logout) dari sistem..



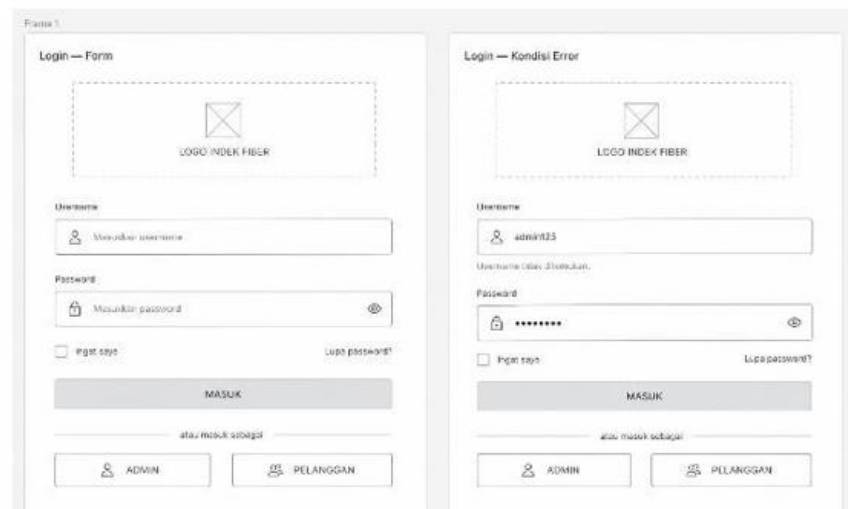
Gambar 3. 10 Activity Diagram Admin

Activity Diagram Admin menggambarkan alur aktivitas yang dilakukan oleh admin dalam mengelola sistem layanan WiFi berbasis website pada PT. Berkah Inovasi Global Solusindo (INDEK FIBER). Proses dimulai ketika admin membuka halaman login dan memasukkan username serta password. Sistem akan melakukan validasi terhadap data yang dimasukkan. Apabila data login tidak valid, sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan admin diminta untuk melakukan login kembali. Apabila data login valid, sistem akan menampilkan halaman dashboard admin.

Pada halaman dashboard, admin dapat memilih salah satu dari lima aktivitas, yaitu mengelola data pelanggan, mengelola pembayaran, mengelola pengaduan, melihat laporan, atau keluar dari sistem. Jika admin memilih mengelola data pelanggan, admin dapat menambah, mengubah, menghapus, atau mencari data pelanggan, yang kemudian akan disimpan

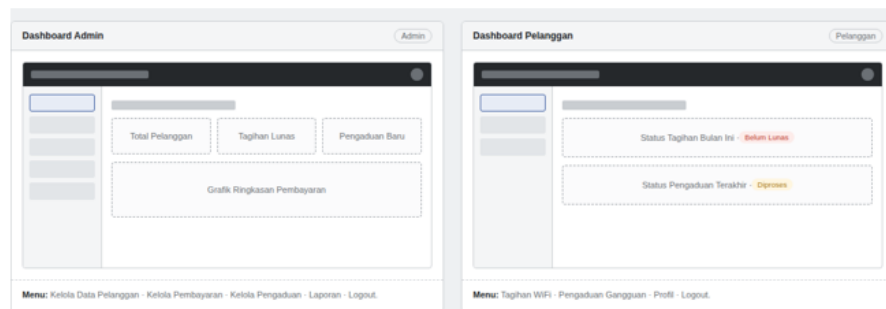
oleh sistem. Jika admin memilih mengelola pembayaran, admin akan memeriksa bukti pembayaran yang diunggah pelanggan, kemudian mengubah status pembayaran menjadi lunas atau belum lunas. Jika admin memilih mengelola pengaduan, admin akan menerima dan memeriksa laporan pengaduan yang masuk, memberikan tindak lanjut, dan sistem akan menyimpan data tindak lanjut tersebut ke dalam database. Jika admin memilih melihat laporan, admin akan memilih jenis laporan yang diinginkan, kemudian sistem akan menampilkan laporan tersebut untuk dilihat dan dicetak. Setelah aktivitas yang dipilih selesai dilakukan, admin akan diarahkan kembali ke menu pilihan. Proses akan berakhir apabila admin memilih untuk keluar (logout) dari sistem.

f. *Desain User Interface*



Gambar 3. 11 Desain Halaman Login

Wireframe halaman login merupakan rancangan awal antarmuka yang digunakan sebagai pintu masuk bagi pengguna, baik admin maupun pelanggan, untuk mengakses sistem. Halaman ini dirancang sederhana dengan menyediakan dua kolom input, yaitu username dan password, serta tombol Masuk. Setelah pengguna memasukkan data login, sistem akan melakukan proses validasi. Apabila data yang dimasukkan benar, pengguna akan diarahkan ke dashboard sesuai hak aksesnya. Rancangan wireframe ini dibuat menggunakan Figma sebagai acuan pada tahap implementasi agar tampilan antarmuka mudah dipahami, sederhana, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.



Gambar 3. 12 Desain Halaman Dashboard

Dashboard Admin: menampilkan ringkasan (total pelanggan, tagihan lunas, pengaduan baru) serta sidebar 5 menu: Kelola Data Pelanggan, Kelola Pembayaran, Kelola Pengaduan, Laporan, Logout. Dashboard Pelanggan: menampilkan status tagihan bulan berjalan dan status pengaduan terakhir, dengan sidebar 3 menu: Tagihan WiFi, Pengaduan Gangguan, Profil.



Gambar 3. 13 Data Pelanggan

Khusus Admin. Berisi tabel daftar pelanggan (ID, nama, alamat, no. HP) dengan fitur cari dan aksi Edit/Hapus, serta form untuk menambah/mengubah data. Ini adalah implementasi CRUD terhadap entitas Pelanggan pada ERD.



Tagihan Wifi — Bulan Berjalan
Pelanggan

Tagihan Juli 2026
Rp XXX.XXX
Jatuh tempo: 20 Juli 2026
BELUM LUNAS

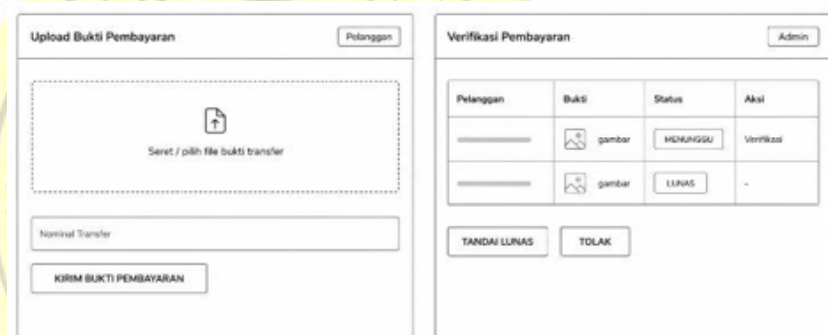
Bayar Sekarang →

Riwayat Tagihan
Pelanggan

Periode	Jumlah	Status
Juni 2026		LUNAS
Mai 2026		LUNAS
Juli 2026		BELUM LUNAS

Gambar 3. 14 Halaman Tagihan Wifi

Khusus Pelanggan. Menampilkan tagihan bulan berjalan (nominal, jatuh tempo, status) lengkap dengan tombol "Bayar Sekarang", serta tabel riwayat tagihan bulan-bulan sebelumnya.



Upload Bukti Pembayaran
Pelanggan

Seret / pilih file bukti transfer

Nominal Transfer

KIRIM BUKTI PEMBAYARAN

Verifikasi Pembayaran
Admin

Pelanggan	Bukti	Status	Aksi
	gambar	MEMUNGGU	Verifikasi
	gambar	LUNAS	-

TANDAI LUNAS
TOLAK

Gambar 3. 15 Halaman Pembayaran

Pelanggan: form upload bukti transfer dan nominal. Admin: tabel daftar pembayaran masuk untuk diverifikasi, dengan aksi "Tandai Lunas" atau "Tolak"

Form Pengaduan (Pelanggan)

Jenis Gangguan (dropdown)

Deskripsi keluhan...

Kirim Pengaduan

Status Diproses

Kelola Pengaduan (Admin)

Pelanggan	Keluhan	Status	Aksi
		BARU	Tindak Lanjut
		SELESAI	Lihat

Gambar 3. 16 Halaman Gangguan

Pelanggan: form pengaduan (jenis gangguan dan deskripsi) dan status pengaduan yang dikirim. Admin: tabel daftar pengaduan masuk dengan aksi "Tindak Lanjut" untuk mengubah status jadi selesai.

Laporan — Filter & Ekspor (Admin)

Jenis Laporan

Periode

Cetak PDF

Tabel/Grafik Ringkasan Laporan

Gambar 3. 17 Halaman Laporan

Admin : Menyediakan filter jenis laporan dan periode, lalu tombol "Cetak PDF" untuk menghasilkan laporan data pelanggan/pembayaran/pengaduan.

Gambar 3. 18 Halaman Profil Pengguna

Halaman umum untuk Admin maupun Pelanggan, berisi foto, nama, email, opsi ubah password, serta tombol Logout untuk keluar dari sistem.

3. Implementasi

Tahap implementasi merupakan proses penerjemahan hasil perancangan sistem meliputi desain arsitektur, desain antarmuka (UI), desain database (ERD), serta alur proses (flowchart, DFD, dan UML) ke dalam bentuk kode program yang dapat dijalankan. Pada tahap ini, seluruh halaman yang telah dirancang pada proses Desain User Interface, yaitu Halaman Login Admin dan Pelanggan, Dashboard Admin, Dashboard Pelanggan, Halaman Data Pelanggan, Halaman Tagihan WiFi, Halaman Pembayaran, Halaman Pengaduan Gangguan, Halaman Laporan, dan Halaman Profil Pengguna, diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP untuk sisi server (back-end) serta HTML, CSS, dan JavaScript untuk sisi tampilan (front-end). Struktur basis data yang telah dirancang pada ERD diimplementasikan ke dalam database MySQL, yang terdiri dari

tabel Pelanggan, Admin, Tagihan, Pembayaran, dan Pengaduan beserta relasi antar tabelnya.

4. *Testing*

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi sistem yang telah diimplementasikan berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah dianalisis sebelumnya serta bebas dari kesalahan (error) sebelum sistem digunakan oleh pengguna sesungguhnya. Pengujian pada penelitian ini dilakukan menggunakan dua metode, yaitu Black Box Testing dan User Acceptance Testing (UAT). Black Box Testing dilakukan untuk menguji fungsionalitas sistem tanpa memeriksa struktur kode program secara langsung, dengan berfokus pada input dan output yang dihasilkan sistem, seperti proses login, pengelolaan data pelanggan, unggah dan verifikasi bukti pembayaran, pengiriman dan tindak lanjut pengaduan, hingga pencetakan laporan. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan setiap fitur menghasilkan output yang sesuai dengan yang diharapkan. Selanjutnya, User Acceptance Testing (UAT) dilakukan dengan melibatkan pengguna langsung, yaitu admin dan pelanggan PT. Berkah Inovasi Global Solusindo (INDEK FIBER), untuk menilai apakah sistem yang dibangun sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna di lapangan, mudah digunakan (user friendly), serta layak untuk diterapkan secara nyata dalam mendukung proses pelayanan pelanggan (Rinjeni dkk al., 2025).

5. Pemeliharaan

Tahap pemeliharaan merupakan tahap akhir dalam metode Waterfall yang dilakukan setelah sistem diimplementasikan dan digunakan oleh pengguna. Tahap ini bertujuan untuk menjaga agar Sistem Layanan WiFi INDEK FIBER tetap berjalan secara optimal serta dapat menyesuaikan dengan kebutuhan yang berkembang di kemudian hari. Kegiatan pemeliharaan meliputi perbaikan terhadap bug atau kesalahan sistem yang ditemukan setelah sistem digunakan, pembaruan (update) fitur sesuai perkembangan kebutuhan admin maupun pelanggan, pengecekan keamanan sistem secara berkala terutama pada proses login dan data transaksi pembayaran, serta pemeliharaan basis data agar data pelanggan, tagihan, pembayaran, dan pengaduan tetap tersimpan dengan baik dan aman. Dengan adanya tahap pemeliharaan ini, diharapkan sistem dapat terus mendukung proses administrasi dan pelayanan pelanggan PT. Berkah Inovasi Global Solusindo (INDEK FIBER) secara berkelanjutan dalam jangka panjang.

3.6 Alat dan Bahan Penelitian

3.6.1 Alat Penelitian

1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang digunakan dalam pengembangan sistem berbasis website ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- a. Processor : Intel core i3
- b. Operating System : Windows 11 Home
- Memory : 8 GB d. Storage : SSD 256 GB 48

2. Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat Lunak (Software) Perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan sistem berbasis website ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- a. Browser : Google Chrome
- b. Text Editor : Visual Studio Code
- a. Server Virtual : XAMPP d. Database : MySQL

3.6.2 Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan dalam perancangan dan pembangunan Sistem Layanan Informasi Tagihan, Verifikasi Pembayaran, dan Pengaduan Jaringan WiFi "INDEK FIBER" ini meliputi data pelanggan (nama, alamat, nomor HP, dan email), data tagihan dan riwayat pembayaran beserta bukti pembayarannya, data pengaduan gangguan jaringan yang sebelumnya masih disampaikan melalui aplikasi pesan instan, hasil wawancara dengan admin dan

pelanggan PT. Berkah Inovasi Global Solusindo (INDEK FIBER) mengenai kendala pelayanan yang berjalan saat ini, serta studi pustaka berupa jurnal, buku, dan artikel ilmiah terkait sistem informasi, sistem pembayaran, sistem pengaduan pelanggan, database MySQL, dan metode SDLC model Waterfall sebagai landasan teori penelitian.

3.7 Prosedur Pengujian

Prosedur pengujian dilakukan untuk menjamin kualitas perangkat lunak dan memastikan bahwa sistem telah memenuhi kriteria desain serta kebutuhan pengguna. Tahapan pengujian mengikuti alur berikut:

1. Pengujian Black Box Testing

Black Box Testing dilakukan untuk menguji fungsionalitas sistem tanpa memeriksa struktur kode program, dengan berfokus pada kesesuaian antara input yang diberikan dan output yang dihasilkan oleh sistem. Pengujian ini dilakukan pada seluruh fitur utama Sistem Layanan WiFi INDEK FIBER, baik pada sisi admin maupun pelanggan.

Tabel 3. 2 Pengujian Black Box

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Login	Memasukkan	Sistem berhasil login	

		username dan password yang benar	dan mengarahkan ke dashboard sesuai peran
2	Login	Memasukkan username/passw ord yang salah	Sistem menampilkan pesan error dan tetap di halaman login
3	Kelola Data pelanggan	Admin menambah/meng ubah/menghapus data pelanggan	Data tersimpan dan tabel data pelanggan diperbarui
4	Tagihan WiFi	Pelanggan membuka halaman tagihan	Sistem menampilkan jumlah tagihan, jatuh tempo, dan Status

			Bukti
5	Pembayaran	Pelanggan	pemba
		mengunggah	yanan
		bukti	tersim
		pembayaran	pan
			dan
			status
			menja
			di
			“menu
			nggu
			verifik
			asi”
6	Verifikasi	Admin	Status
	Pembayaran	memverifikasi	pembayaran
		bukti	berubah
		pembayaran	menjadi lunas
7	Pengaduan	Pelanggan	Data
		mengirim	pengaduan
		formulir	tersimpan dan
		pengaduan	status
			“diproses”
			tampil

8	Kelola Pengaduan	Admin menindakkanjuti pengaduan	Status pengaduan berubah menjadi “selesai”
9	Laporan	Admin memilih jenis dan periode laporan lalu mencetak	Laporan tampil dan dapat dicetak dalam bentuk PDF
10	Logout	Pengguna memilih menu logout	Sistem keluar dari akun dan kembali ke halaman login

2. *User Acceptance Testing (UAT)*

User Acceptance Testing (UAT) dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan dan kelayakan sistem dari sudut pandang pengguna langsung, yaitu admin dan pelanggan PT. Berkah Inovasi Global Solusindo (INDEK FIBER). Pengujian ini dilakukan dengan cara membagikan kuesioner yang berisi beberapa pernyataan terkait

fungsionalitas dan kemudahan penggunaan sistem, menggunakan Skala Likert dengan lima kategori jawaban sebagai berikut.

Tabel 3. 3 Skala Likert

Jawaban	Bobot Nilai
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (S)	4
Cukup Setuju (CS)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

(Hamdi dkk., 2025)

Hasil kuesioner kemudian dihitung menggunakan rumus persentase kelayakan sebagai berikut.

Rumus Skor Ideal (Y)

$$Y = \text{Skor Tertinggi} \times \text{Jumlah Responden}$$

Rumus Persentase Kelayakan

$$\text{Persentase (\%)} = (\Sigma \text{Skor Jawaban Responden} \div Y) \times 100\%$$

Keterangan:

- Σ Skor Jawaban Responden = jumlah total skor yang diperoleh dari seluruh jawaban responden pada satu pernyataan

Y = skor ideal/maksimal, diperoleh dari skor tertinggi (5) dikalikan jumlah responden. (Rinjeni 2025)

Tabel 3. 4 Kriteria Skor UAT

Persentase	Kategori
81% – 100%	Sangat Layak
61% – 80%	Layak
41% – 60%	Cukup Layak
21% – 40%	Kurang Layak
0% – 20%	Tidak Layak

