

RANCANG BANGUN APLIKASI SISTEM PENYURATAN DIGITAL BERBASIS ANDROID DI KANTOR LSM FLOWER ACEH

TUGAS AKHIR

Diajukan Oleh :

Muhammad Ikbar Siddiq

220705056

Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi

Program Studi Teknologi Informasi



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2026 M/1447 H**

RANCANG BANGUN APLIKASI SISTEM PENYURATAN DIGITAL BERBASIS ANDROID DI KANTOR LSM FLOWER ACEH

TUGAS AKHIR

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai salah satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Dalam Ilmu/Prodi Teknologi Informasi


Oleh :

Muhammad Ikbar Siddiq
220705056


Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknologi Informasi

Disetujui untuk Dimunaqasyahkan oleh :

Pembimbing I,

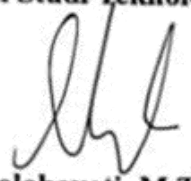

Malahayati, M.T.
NIP. 198301272015032003

Pembimbing II,


Mulkan Fadhli, S.T., M.T.
NIP. 198811282020121006

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi informasi,


Malahayati, M.T.
NIP. 198301272015032003

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN APLIKASI SISTEM PENYURATAN DIGITAL BERBASIS ANDROID DI KANTOR LSM FLOWER ACEH

TUGAS AKHIR

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan
Dinyatakan Lulus Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi
Program Sarjana (S1)
Dalam Program Studi Teknologi Informasi

Pada Hari/Tanggal: Kamis, 5 Februari 2026 M
17 Sya'ban 1447 H

Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir:

Ketua,

Malahayati, M.T.
NIP. 198301272015032003

Sekretaris,

Mulkan Fadhli, S.T., M.T.
NIP. 198811282020121006

Penguji I,

Ghufuran Ibnu Yasa, M.T.
NIP. 198409262014031005

Penguji II,

Aulia Svarif Aziz, S.Kom., M.Sc.
NIP. 199305212022031001

Mengetahui:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Prof. Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.K., IPU
NIP. 196210021988111001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Ikbar Siddiq
NIM : 220705056
Program Studi : Teknologi Informasi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul : Rancang Bangun Aplikasi Sistem Penyuratan Digital Berbasis Android Di Kantor Lsm Flower Aceh

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan tugas akhir ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 5 Februari 2026



Yang Menyatakan,

Muhammad Ikbar Siddiq
Muhammad Ikbar Siddiq

ABSTRAK

Pengelolaan administrasi surat merupakan salah satu aktivitas penting dalam operasional lembaga, termasuk di LSM Flower Aceh, yang selama ini masih dilakukan secara manual sehingga berpotensi menimbulkan permasalahan seperti keterlambatan pencatatan, kesulitan pencarian arsip, serta risiko kehilangan dokumen. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi sistem penyuratan digital berbasis Android guna mendukung proses pengelolaan surat masuk dan surat keluar secara lebih efektif, terstruktur, dan terdokumentasi. Metode penelitian yang digunakan adalah rekayasa perangkat lunak dengan model pengembangan Waterfall yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan wawancara dengan pihak terkait di LSM Flower Aceh. Pengujian sistem meliputi pengujian fungsional menggunakan metode Black Box untuk memastikan seluruh fitur berjalan sesuai dengan kebutuhan yang ditetapkan, serta pengujian usability menggunakan metode System Usability Scale (SUS) untuk mengevaluasi tingkat kemudahan penggunaan sistem dari sudut pandang pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi sistem penyuratan digital yang dikembangkan mampu mendukung proses pencatatan, pemeriksaan, disposisi, dan pengarsipan surat secara digital, serta dapat digunakan sebagai solusi dalam meningkatkan efektivitas pengelolaan administrasi surat di LSM Flower Aceh.

Kata kunci: sistem penyuratan digital, Android, Waterfall, Black Box, System Usability Scale.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim.

Segala puji bagi Allah, Tuhan Yang Maha Esa dan Penguasa semesta alam. Semoga Nabi Muhammad, keluarganya, dan para sahabatnya mendapatkan kedamaian dan berkah. Tugas akhir penulis, “Rancang Bangun Aplikasi Sistem Penyuratan Digital Berbasis Android di Kantor LSM Flower Aceh” dapat terwujud berkat karunia dan rahmat Allah, Yang Maha Pengasih dan Penyayang. Kriteria untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Program Studi Teknologi Informasi di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh meliputi penyelesaian karya ilmiah ini.

Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses belajar, transfer pengetahuan, dukungan moral, dan keuntungan lain yang sangat penting untuk menyelesaikan tesis ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

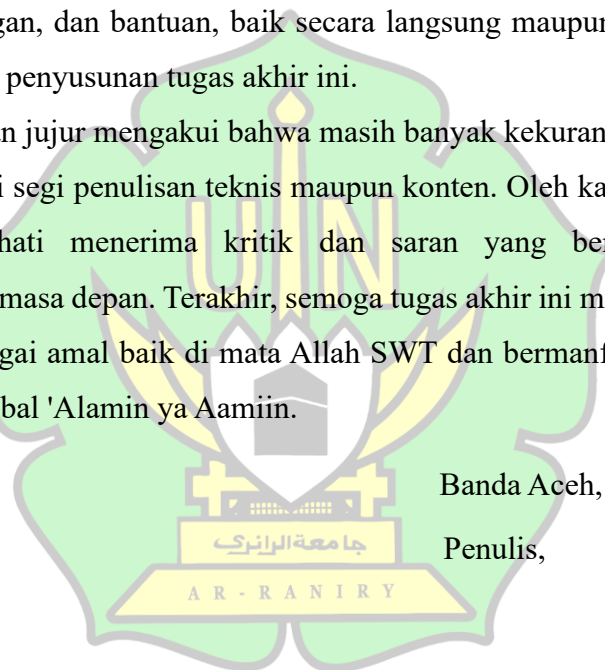
- 1) Kedua orang tua penulis, yang secara konsisten memberikan dukungan dan doa. Cinta orang tua hanya dapat dibalas oleh Allah; semoga Allah selalu menunjukkan rahmat-Nya kepada mereka sehingga mereka dapat melihat kemakmuran masa depan penulis.
- 2) Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Prof Dr. Ir. M. Dirhamsyah, M.T., IPU.
- 3) Ketua dan Sekretaris Program Studi Teknologi Informasi, Ibu Malahayati, M.T., dan Bapak Khairan AR, M.Kom., yang memberikan arahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
- 4) Bapak Ghufran Ibnu Yasa, M.T., yang bertindak sebagai pembimbing akademik penulis dan secara terus-menerus memberikan arahan dan nasihat sejak awal perkuliahan hingga saat ini.
- 5) Ibu Malahayati, M.T., dan Bapak Mulkan Fadhli, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 1 dan pembimbing 2 yang telah banyak berkontribusi atas penulisan tugas akhir ini dan terus memberikan arahan hingga tahap akhir.

- 6) Para dosen Program Studi Teknologi Informasi yang telah membantu penulis dalam menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini dengan memberikan bimbingan dan pengetahuan.
- 7) Selama proses penyusunan tugas akhir, Ibu Cut Ida Rahmadiana, S.Si., seorang staf Program Studi Teknologi Informasi, telah memberikan bantuan dan dukungan dalam berbagai mata kuliah akademik.
- 8) Teman-teman dari Program Studi Teknologi Informasi angkatan 2022 atas antusiasme dan kolaborasi mereka selama studi hingga penyelesaian tugas akhir ini.
- 9) Teman-teman dekat yang secara konsisten memberikan dorongan, doa, dukungan, dan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan tugas akhir ini.

Penulis dengan jujur mengakui bahwa masih banyak kekurangan dalam tugas akhir ini, baik dari segi penulisan teknis maupun konten. Oleh karena itu, penulis dengan rendah hati menerima kritik dan saran yang bermanfaat untuk pengembangan di masa depan. Terakhir, semoga tugas akhir ini menjadi amal baik yang tercatat sebagai amal baik di mata Allah SWT dan bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Rabbal 'Alamin ya Aamiin.

Banda Aceh, 5 Februari 2026

Penulis,



Muhammad Ikbar Siddiq

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| TUGAS AKHIR..... | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN..... | iii |
| LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR..... | iv |
| ABSTRAK..... | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan masalah..... | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 4 |
| 1.5 Batasan Penelitian | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 7 |
| 2.1 Penelitian Terkait..... | 7 |
| 2.2 Rancang Bangun..... | 10 |
| 2.3 Sistem Informasi..... | 10 |
| 2.4 Surat-Menyurat..... | 11 |
| 2.5 Sistem Penyuratan Digital | 12 |
| 2.6 LSM Flower Aceh | 12 |
| 2.7 Android Studio..... | 14 |
| 2.8 Kotlin..... | 15 |
| 2.9 Golang | 16 |
| 2.10 System Usability Scale (SUS)..... | 17 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 19 |
| 3.1 Metode Penelitian..... | 19 |
| 3.1.1 Pendekatan Penelitian..... | 20 |

| | |
|---|-----------|
| 3.1.2 Metode Pengumpulan Data | 21 |
| 3.1.3 Alat dan Bahan | 23 |
| 3.1.4 Metode Pengembangan Sistem..... | 25 |
| 3.1.5 Analisis Proses Bisnis Flower Aceh | 27 |
| 3.1.6 Perancangan Algoritma Sistem..... | 35 |
| 3.1.7 Analisis Kebutuhan Sistem..... | 39 |
| 3.1.8 Perancangan Sistem..... | 41 |
| 3.1.9 Perancangan Pengujian Sistem..... | 59 |
| 3.2 Populasi dan Sampel..... | 62 |
| 3.2.1 Populasi | 63 |
| 3.2.2 Sampel | 63 |
| 3.3 Instrumen Penelitian | 63 |
| 3.3.1 Lembar Pengujian Fungsional (<i>Test Case</i>)..... | 64 |
| 3.3.2 Kuesioner System Usability Scale (SUS)..... | 64 |
| 3.4 Teknik Analisis Data..... | 65 |
| 3.4.1 Analisis Skor Usability | 66 |
| 3.4.2 Analisis Fungsional | 66 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 67 |
| 4.1 Implementasi Sistem | 67 |
| 4.1.1 Implementasi Arsitektur Sistem | 67 |
| 4.1.2 Implementasi Basis Data | 69 |
| 4.1.3 Implementasi Logika Bisnis dan API | 72 |
| 4.1.4 Implementasi Antarmuka Pengguna..... | 75 |
| 4.2 Pengujian Sistem | 82 |
| 4.2.1 Pengujian Fungsional (API Testing)..... | 83 |
| 4.2.2 Pengujian Usability (Metode SUS) | 88 |
| 4.3 Pembahasan | 90 |
| 4.3.1 Pembahasan Hasil Implementasi Sistem | 90 |
| 4.3.2 Pembahasan Hasil Pengujian Fungsional..... | 91 |
| 4.3.3 Pembahasan Tingkat Usability Sistem | 92 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 94 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 94 |

| | |
|-----------------------------|-----------|
| 5.2 Saran | 94 |
| DAFTAR PUSTAKA | 96 |
| LAMPIRAN | 99 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian | 20 |
| Gambar 3. 2 Flowchart Waterfall | 25 |
| Gambar 3. 3 Business Flow Surat Masuk Internal | 29 |
| Gambar 3. 4 Business Flow Surat Masuk Eksternal | 30 |
| Gambar 3. 5 Business Flow Surat Keluar Internal | 32 |
| Gambar 3. 6 Business Flow Surat Keluar Eksternal | 34 |
| Gambar 3. 7 Pseudocode Pengelolaan Surat Masuk | 35 |
| Gambar 3. 8 Pseudocode Pengelolaan Surat Keluar | 36 |
| Gambar 3. 9 Pseudocode Pencarian dan Pengarsipan Surat..... | 37 |
| Gambar 3. 10 Pseudocode Penomoran Agenda Surat | 38 |
| Gambar 3. 11 Use Case Diagram | 41 |
| Gambar 3. 12 ERD Basis Data | 45 |
| Gambar 3. 13 Arsitektur Sistem Penyuratan Digital Flower Aceh..... | 48 |
| Gambar 3. 14 Activity Diagram Pengelolaan Surat Masuk | 51 |
| Gambar 3. 15 Activity Diagram Pengelolaan Surat Keluar | 52 |
| Gambar 3. 16 Alur Pengguna | 54 |
| Gambar 3. 17 Tampilan Login..... | 55 |
| Gambar 3. 18 Tampilan Dashboard | 56 |
| Gambar 3. 19 Tampilan Daftar Surat..... | 56 |
| Gambar 3. 20 Tampilan Detail Surat | 57 |
| Gambar 3. 21 Tampilan Tambah Surat..... | 58 |
| Gambar 3. 22 Tampilan Pengaturan atau Profil | 58 |
| Gambar 3. 23 Tampilan Disposisi | 59 |
| Gambar 4. 1 Struktur Direktor Backend Sistem..... | 67 |
| Gambar 4. 2 Implementasi Inisialisasi Server pada main.go | 68 |
| Gambar 4. 3 Struktur Tabel Users pada Database MySQL..... | 70 |
| Gambar 4. 4 Struktur Tabel Surat pada Database MySQL..... | 71 |
| Gambar 4. 5 Struktur Tabel Refresh Tokens pada Database MySQL | 72 |
| Gambar 4. 6 Implementasi Kode Penomoran Agenda pada Backend..... | 75 |
| Gambar 4. 7 Halaman Login | 76 |
| Gambar 4. 8 Halaman Dashboard | 77 |
| Gambar 4. 9 Halaman Daftar Surat | 78 |
| Gambar 4. 10 Halaman Detail Surat..... | 79 |
| Gambar 4. 11 Halaman Tambah Surat..... | 80 |
| Gambar 4. 12 Halaman Pengaturan | 81 |
| Gambar 4. 13 Halaman Disposisi | 82 |
| Gambar 4. 14 Pengujian API Login | 83 |
| Gambar 4. 15 Pengujian API Surat Masuk..... | 84 |
| Gambar 4. 16 Pengujian Pembatasan Hak Akses | 85 |
| Gambar 4. 17 Pengecekan Status Awal Surat (Belum Disposisi)..... | 86 |

Gambar 4. 18 Eksekusi Pengiriman Disposisi oleh Direktur 86
Gambar 4. 19 Validasi Perubahan Status Surat 87



DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu | 8 |
| Tabel 3. 1 Hardware..... | 23 |
| Tabel 3. 2 Software..... | 24 |
| Tabel 3. 3 Tabel users | 45 |
| Tabel 3. 4 Tabel Surat | 46 |
| Tabel 3. 5 Tabel Refresh Token | 47 |
| Tabel 3. 6 Deskripsi Komponen & Layanan | 50 |
| Tabel 3. 7 Rancangan Pengujian Fungsional API..... | 60 |
| Tabel 3. 8 Daftar Pernyataan System Usability Scale (SUS) | 64 |
| Tabel 4. 1 Daftar Implementasi Endpoint API Sistem..... | 73 |
| Tabel 4. 2 Rekapitulasi Hasil Pengujian API..... | 87 |
| Tabel 4. 3 Distribusi Skor Jawaban Responden (Skala 0–4)..... | 89 |
| Tabel 4. 4 Perbandingan Sistem Manual dan Sistem Digital | 90 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---------------------------------------|----|
| Lampiran 1. Transkrip Wawancara | 99 |
|---------------------------------------|----|



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Surat merupakan media komunikasi formal yang memiliki peran strategis dalam aktivitas administrasi organisasi. Selain sebagai sarana penyampaian informasi resmi, surat juga berfungsi sebagai bukti hukum, arsip kelembagaan, serta dasar pengambilan keputusan dan kerja sama antarinstansi. Oleh karena itu, pengelolaan surat yang tertib, sistematis, dan terdokumentasi dengan baik menjadi indikator profesionalisme serta kualitas tata kelola organisasi (Darmansyah et al., 2024).

Perkembangan teknologi informasi mendorong organisasi untuk melakukan modernisasi sistem administrasi, termasuk dalam pengelolaan surat masuk dan surat keluar. Digitalisasi administrasi memungkinkan proses pencatatan, pengarsipan, dan pencarian dokumen dilakukan secara lebih cepat dan akurat. Sistem penyuratan digital juga mendukung pengelolaan data terpusat, penomoran agenda yang konsisten, serta kemudahan rekapitulasi dokumen berdasarkan periode waktu tertentu (Fadila & Yahfizham, 2024; Maryanah et al., 2024).

Namun, kondisi tersebut belum sepenuhnya diterapkan di Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) Flower Aceh. Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak lembaga, diketahui bahwa Flower Aceh belum memiliki aplikasi manajemen penyuratan yang terpusat. Proses pembuatan dan pencatatan surat masih dilakukan secara terpisah di perangkat laptop masing-masing staf. Akibatnya, data surat tidak terintegrasi dalam satu basis data, sehingga nomor agenda surat sering kali tidak tersusun secara berurutan dan konsisten.

Kondisi ini menimbulkan kendala administratif, terutama ketika lembaga ingin mengetahui jumlah surat yang telah diterbitkan dalam periode

waktu tertentu. Proses rekapitulasi surat harus dilakukan secara manual dengan menghimpun data dari beberapa perangkat, sehingga memerlukan waktu lebih lama dan berpotensi menimbulkan ketidaksesuaian data. Selain itu, ketiadaan sistem terpusat menyulitkan proses monitoring arsip surat secara menyeluruh dan mengurangi efisiensi kerja administrasi.

Di sisi lain, meskipun tersedia berbagai aplikasi sistem penyuratan digital yang bersifat komersial, Flower Aceh belum mengadopsi solusi tersebut. Berdasarkan hasil wawancara yang disajikan pada Lampiran 1, keterbatasan anggaran operasional sebagai lembaga non-profit menyebabkan dana yang tersedia lebih diprioritaskan untuk pelaksanaan program, bukan untuk kebutuhan internal kantor. Selain itu, aplikasi penyuratan yang tersedia secara umum dinilai belum sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan serta alur kerja internal organisasi. Kondisi ini menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi pihak ketiga belum menjadi solusi yang tepat bagi Flower Aceh dalam mendukung pengelolaan surat secara efektif.

Selain itu, karakteristik kerja Flower Aceh yang menuntut mobilitas tinggi menjadikan platform mobile sebagai kebutuhan yang relevan. Proses administrasi surat tidak selalu dapat dilakukan melalui perangkat desktop di kantor. Oleh karena itu, aplikasi berbasis Android dipandang sebagai solusi yang tepat karena memungkinkan pencatatan dan pemantauan data surat dilakukan secara fleksibel melalui perangkat seluler. Penggunaan bahasa pemrograman Kotlin sebagai bahasa resmi Android juga mendukung pengembangan aplikasi yang efisien dan stabil (Sanjaya & Susilo, 2024).

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan sebuah aplikasi sistem penyuratan digital berbasis Android yang dirancang sesuai dengan kebutuhan operasional LSM Flower Aceh. Aplikasi ini diharapkan mampu menyediakan pencatatan surat masuk dan surat keluar secara terpusat, penomoran agenda yang konsisten, kemudahan rekapitulasi data surat, serta pengarsipan digital yang terstruktur. Penerapan sistem ini sejalan dengan temuan Arifin et al. (2025) yang menyatakan bahwa digitalisasi administrasi mampu meningkatkan efisiensi, transparansi, dan akuntabilitas organisasi.

Atas dasar inilah penelitian ini dilakukan sebagai upaya merancang dan mengembangkan aplikasi sistem penyuratan digital yang relevan dan tepat guna bagi LSM Flower Aceh.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, penelitian ini merumuskan beberapa pertanyaan inti yang akan menjadi fokus utama dalam pengembangan dan evaluasi aplikasi sistem penyuratan digital. Pertanyaan-pertanyaan tersebut adalah:

- 1) Bagaimana merancang bangun aplikasi sistem penyuratan digital berbasis Android yang mendukung penomoran agenda konsisten dan terpusat di LSM Flower Aceh?
- 2) Bagaimana implementasi dan pengujian fungsionalitas sistem dalam menangani validasi data, hak akses, serta alur disposisi surat?
- 3) Bagaimana tingkat *usability* aplikasi sistem penyuratan digital berbasis Android berdasarkan persepsi pengguna di LSM Flower Aceh?

1.3 Tujuan Penelitian

Mengacu pada rumusan masalah yang telah ditetapkan, penelitian ini memiliki beberapa tujuan yang ingin dicapai melalui perancangan dan implementasi aplikasi sistem penyuratan digital. Tujuan-tujuan tersebut adalah:

- 1) Merancang dan membangun aplikasi sistem penyuratan digital berbasis Android yang mendukung penomoran agenda konsisten dan pengelolaan surat terpusat di LSM Flower Aceh.
- 2) Mengimplementasikan dan menguji fungsionalitas sistem dalam menangani validasi data, hak akses pengguna, serta alur disposisi surat.
- 3) Mengukur tingkat *usability* aplikasi sistem penyuratan digital berbasis Android berdasarkan persepsi pengguna menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS).

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

A. Manfaat Praktis

Penelitian ini memberikan manfaat praktis bagi LSM Flower Aceh berupa rancangan dan implementasi aplikasi sistem penyuratan digital berbasis Android yang mampu mendukung pencatatan surat masuk dan surat keluar secara terpusat. Dengan adanya aplikasi ini, diharapkan proses penomoran agenda surat menjadi lebih konsisten, data surat tersimpan dalam satu basis data terintegrasi, serta proses rekapitulasi jumlah surat dalam periode tertentu dapat dilakukan dengan lebih mudah dan cepat. Penerapan sistem ini juga diharapkan dapat meningkatkan efisiensi kerja administrasi dan meminimalkan kesalahan pencatatan yang selama ini terjadi akibat penggunaan sistem manual.

B. Manfaat Teoritis

Penelitian ini memberikan kontribusi teoretis dalam penerapan konsep digitalisasi administrasi dan sistem informasi terpusat pada pengelolaan surat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkuat pemahaman mengenai pentingnya konsistensi data, penomoran agenda, dan pengelolaan arsip digital sebagai bagian dari tata kelola administrasi organisasi yang efektif dan akuntabel.

C. Manfaat Akademik

Secara akademik, penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi dan kajian ilmiah di bidang sistem informasi dan rekayasa perangkat lunak, khususnya terkait pengembangan aplikasi sistem penyuratan digital berbasis Android. Penelitian ini dapat menjadi contoh penerapan metode analisis kebutuhan pengguna dalam perancangan sistem informasi yang disesuaikan dengan konteks organisasi non-profit, yang masih relatif jarang dikaji dibandingkan organisasi bisnis atau pemerintahan.

D. Manfaat bagi Pengembang dan Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan atau referensi bagi peneliti dan pengembang sistem selanjutnya yang ingin mengembangkan aplikasi administrasi surat atau sistem informasi serupa, khususnya pada lingkungan lembaga swadaya masyarakat. Rancangan sistem, alur kerja, serta hasil evaluasi usability yang dihasilkan dalam penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan sistem yang lebih lanjut dan lebih komprehensif.

1.5 Batasan Penelitian

Untuk menjaga fokus dan ketercapaian tujuan penelitian, maka penelitian ini memiliki beberapa batasan sebagai berikut:

- 1) Penelitian ini difokuskan pada perancangan dan pengembangan aplikasi sistem penyuratan digital berbasis Android yang digunakan untuk mendukung pengelolaan surat masuk dan surat keluar di lingkungan LSM Flower Aceh.
- 2) Fitur yang dikembangkan dalam aplikasi dibatasi pada fungsi utama administrasi surat, meliputi pencatatan surat masuk dan surat keluar secara terpusat, penomoran agenda surat yang konsisten, pengarsipan digital, serta kemudahan rekapitulasi data surat berdasarkan periode waktu tertentu.
- 3) Penelitian ini tidak mencakup pengembangan fitur lanjutan seperti tanda tangan digital, integrasi email atau sistem eksternal, pengarsipan berbasis cloud tingkat lanjut, serta integrasi dengan sistem informasi organisasi lain.
- 4) Evaluasi sistem dalam penelitian ini dibatasi pada pengujian kemudahan penggunaan (usability) aplikasi berdasarkan persepsi pengguna, serta analisis kemampuan sistem dalam membantu proses rekapitulasi dan pemantauan data surat, tanpa membahas secara mendalam aspek keamanan data tingkat lanjut.
- 5) Penelitian ini tidak membahas aspek kebijakan organisasi, perubahan struktur manajemen administrasi, maupun dampak

sosial dan budaya organisasi setelah penerapan sistem penyuratan digital.

- 6) Aplikasi yang dikembangkan diperuntukkan bagi penggunaan internal LSM Flower Aceh dan belum dirancang untuk kebutuhan publik atau penggunaan lintas organisasi.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian yang dilakukan oleh Alsepianingih dan Esabella (2023) dengan judul “*Aplikasi Surat Menyurat Berbasis Android di Kantor Desa Berang Rea Kecamatan Moyo Hulu*” bertujuan untuk mempermudah pelayanan administrasi surat menyurat di kantor desa melalui *platform* Android. Metode pengembangan yang digunakan adalah *Extreme Programming* (XP), dengan pemodelan UML dan pemanfaatan framework Flutter. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan mampu mempercepat dan mempermudah proses pelayanan surat menyurat yang sebelumnya dilakukan secara manual, serta membantu masyarakat dalam mengakses layanan secara lebih mandiri dan efisien.

Khairul Azmi, Dewi Mulyati, dan Taufik Hidayat (2023) dalam penelitian mereka berjudul “*Perancangan Sistem Informasi Penyuratan Digital Berbasis Android pada Pemerintahan Desa*” mengadopsi metode Agile Scrum untuk mengembangkan aplikasi Android dengan bahasa Kotlin. Aplikasi tersebut dirancang melalui tahap perencanaan, desain antarmuka pengguna / *user interface & user experience* (UI/UX), implementasi, dan pengujian fungsional.. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem mampu meningkatkan kerapian administrasi surat dan mempermudah akses arsip elektronik bagi petugas desa, serta membantu menyederhanakan alur kerja penyuratan yang sebelumnya bersifat manual (Azmi et al., 2023).

Penelitian lain yang relevan dilakukan oleh Teofilus Figo Ananda Nicolas dan Rr. Hajar Puji Sejati (2023) dengan judul “*Rancang Bangun Sistem Arsip Surat Kerja Sama Daerah Berbasis Web dan Android di Pemkot Singkawang*”. Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan pengarsipan surat kerja sama daerah yang selama ini masih dilakukan secara manual dan rentan terhadap kehilangan atau kerusakan data. Sistem yang

dibangun mengintegrasikan *platform* web dan Android untuk mempermudah pencatatan serta pencarian arsip surat. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem ini mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pengelolaan surat di lingkungan pemerintah daerah Kota Singkawang.

Beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan topik ini telah menjadi landasan penting dalam perumusan tugas akhir ini. Ringkasan dari penelitian-penelitian tersebut disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

| No | Peneliti | Judul | Kesimpulan |
|----|-----------------------------------|---|--|
| 1. | Alsepianingih dan Esabella, 2023. | Aplikasi Surat Menyurat Berbasis Android | Aplikasi surat menyurat berbasis Android berhasil mempermudah masyarakat dalam layanan mandiri, meningkatkan kerapian administrasi, dan lulus pengujian fungsional (black-box) dengan hasil memuaskan. |
| 2. | Azmi dkk.,2023. | Perancangan Sistem Informasi Perdesaan Berbasis Android | Aplikasi Android yang dirancang menunjukkan peningkatan kerapian administrasi surat, mempermudah akses arsip elektronik, dan menstandarisasi alur kerja penyuratan yang |

| | | | |
|----|---------------------------|---|--|
| | | | sebelumnya bersifat manual. |
| 3. | Nicolas dan Sejati, 2023. | Rancang Bangun Sistem Arsip Surat Kerja Sama Daerah Berbasis Web dan Android di Pemkot Singkawang | Sistem hybrid web-Android yang dikembangkan terbukti mampu mempercepat proses pencatatan dan pencarian arsip surat dibanding metode manual, serta meningkatkan konsistensi struktur penyimpanan dokumen. |

Berdasarkan kajian terhadap sejumlah penelitian terdahulu, pengembangan sistem penyuratan digital berbasis Android telah terbukti mampu meningkatkan efisiensi administrasi, mempermudah pencatatan surat, serta mempercepat proses pengarsipan. Meskipun demikian, sebagian besar sistem yang dikembangkan masih bersifat umum dan belum secara spesifik disesuaikan dengan kebutuhan organisasi non-pemerintah seperti LSM. Padahal, LSM memiliki karakteristik manajemen arsip dan alur komunikasi internal yang berbeda dibandingkan instansi pemerintah. Oleh karena itu, penelitian ini mencoba mengisi celah tersebut dengan mengembangkan aplikasi sistem penyuratan digital berbasis Android menggunakan Kotlin yang dirancang sesuai dengan kebutuhan administrasi di LSM *Flower Aceh*, sehingga dapat menjadi solusi yang relevan dan tepat guna dalam mendukung transformasi digital di sektor organisasi non-pemerintah.

2.2 Rancang Bangun

Rancang bangun aplikasi adalah rangkaian tahapan mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, hingga evaluasi hasil secara sistematis agar sistem sesuai kebutuhan pengguna (Damai Zebua & Andy Paul, 2025). Misalnya, Zebua dan Harianja merancang aplikasi mobile untuk layanan pencarian dan pemesanan pangkas rambut berbasis metode waterfall pada Android, dengan tahapan pengumpulan kebutuhan hingga pengujian, dan menyimpulkan bahwa pendekatan ini menghasilkan aplikasi yang memenuhi kebutuhan pengguna.

Selain waterfall, model prototyping banyak digunakan untuk merespon perubahan kebutuhan pengguna secara cepat. Dalam penelitian Akbari & Kurniawan (2023), metode Prototyping dalam desain UI/UX aplikasi konsultasi skripsi berbasis Android diterapkan melalui siklus iteratif: pengumpulan umpan balik, perbaikan prototipe, dan evaluasi usability. Hasilnya, prototipe memperoleh skor System Usability Scale rata-rata 87,3 %, yang mengindikasikan tingkat kemudahan penggunaan yang sangat baik dan mendukung kesesuaian antara sistem dan harapan pengguna.

Pendekatan hybrid, yakni kombinasi waterfall dengan prototyping, sering dipandang sebagai metode optimal dalam pengembangan aplikasi administrasi, karena struktur yang jelas dan kemampuan fleksibel dalam merespons kebutuhan pengguna. Sebagai contoh, Ramadhan & Angelia (2023) menunjukkan bahwa model hybrid yang menggabungkan waterfall, prototyping, dan metode Agile memberikan hasil aplikasi mobile yang stabil, user-centered, dan lebih mudah disesuaikan dengan permintaan pengguna.

2.3 Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan hasil integrasi antara teknologi informasi dan aktivitas manusia yang memanfaatkan teknologi tersebut untuk mendukung proses operasional maupun manajerial. Dalam lingkungan organisasi, sistem informasi memainkan peran krusial dalam pengelolaan data dan informasi guna menunjang proses pengambilan keputusan yang lebih efektif dan efisien. Syefudin dan Pramesti (2021) menyatakan bahwa

sistem informasi mampu meningkatkan kinerja organisasi dengan menyediakan data yang akurat dan tepat waktu, sehingga sangat berguna dalam proses perencanaan, pengawasan, dan pengambilan keputusan.

Penerapan sistem informasi di dalam organisasi tidak semata-mata berfokus pada aspek teknis, melainkan juga harus mempertimbangkan kebutuhan dari para penggunanya. Noviyanti, Christian, dan Wijaya (2021) menyoroti pentingnya penggunaan pendekatan User Centered Design (UCD) dalam proses perancangan sistem informasi agar hasil akhir dari sistem benar-benar mencerminkan harapan dan kebutuhan pengguna. Pendekatan ini menjamin bahwa sistem yang dikembangkan tidak hanya unggul secara teknis, tetapi juga mudah dioperasikan dan diterima oleh penggunanya.

Perancangan sistem informasi yang optimal mampu menghadirkan sejumlah manfaat bagi organisasi, seperti peningkatan efisiensi proses operasional, penghematan biaya, dan perbaikan mutu layanan. Di tengah pesatnya perkembangan era digital saat ini, sistem informasi juga berfungsi sebagai sarana penting bagi organisasi untuk menyesuaikan diri terhadap dinamika lingkungan bisnis yang cepat berubah serta untuk memanfaatkan peluang yang ditawarkan oleh kemajuan teknologi informasi.

2.4 Surat-Menyurat

Surat-menyurat merupakan rangkaian proses administrasi tertulis yang mencakup kegiatan penerimaan, pencatatan, pendistribusian, pengarsipan, serta pembuatan surat dalam suatu organisasi. Dalam konteks kelembagaan, surat-menyurat berfungsi tidak hanya sebagai sarana komunikasi formal, tetapi juga sebagai alat dokumentasi administratif, dasar pengambilan keputusan, serta bukti pertanggungjawaban organisasi

Pengelolaan surat-menyurat yang tidak terstruktur berpotensi menimbulkan berbagai permasalahan administratif, seperti keterlambatan disposisi, kesalahan pencatatan, serta kesulitan dalam penelusuran arsip. Kisma dan Yohanis (2024) menyatakan bahwa proses pengelolaan surat masuk dan surat keluar yang masih dilakukan secara manual rentan terhadap kesalahan pencatatan dan menghambat efisiensi kerja administrasi. Kondisi

tersebut menunjukkan pentingnya penerapan sistem pengelolaan surat-menyurat yang terintegrasi dan berbasis teknologi informasi guna mendukung efektivitas dan akuntabilitas organisasi.

2.5 Sistem Penyuratan Digital

Sistem penyuratan digital merupakan bentuk inovasi dalam teknologi informasi yang difungsikan untuk menangani seluruh proses surat-menyurat secara elektronik, mulai dari tahap pembuatan, pengiriman, penerimaan, hingga penyimpanan arsip surat. Peralihan dari metode manual ke sistem digital bertujuan untuk meningkatkan efisiensi kerja, ketepatan data, serta mempercepat proses administrasi surat di berbagai lembaga, termasuk Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM).

Umami dan Yohanasari (2022) menjelaskan bahwa penerapan sistem informasi administrasi arsip elektronik surat menyurat di Kantor Kecamatan Ngusikan, Kabupaten Jombang, telah berhasil mengoptimalkan pengelolaan data secara efektif dan mendukung peningkatan kualitas informasi yang diperoleh. Sistem ini memungkinkan proses penyimpanan serta pencarian surat dilakukan secara digital, sehingga memudahkan dalam pengelolaan dan akses dokumen.

Pemanfaatan sistem penyuratan digital juga berkontribusi pada pengurangan konsumsi kertas, percepatan distribusi dokumen, serta peningkatan transparansi dan akuntabilitas dalam manajemen arsip surat. Inovasi ini mendukung langkah-langkah modernisasi administrasi dan mendukung implementasi prinsip e-government di berbagai sektor organisasi.

2.6 LSM Flower Aceh

Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) Flower Aceh merupakan organisasi non-pemerintah yang didirikan pada tahun 1990 dan berbasis di Banda Aceh. Lembaga ini memiliki fokus utama pada isu keadilan gender, perlindungan perempuan, serta pemberdayaan kelompok marginal, khususnya perempuan di komunitas akar rumput. Menurut informasi yang diperoleh dari situs resminya, Flower Aceh menjalankan berbagai program

strategis seperti advokasi kebijakan berbasis gender, pendampingan korban kekerasan, pelatihan literasi digital, serta penguatan kapasitas organisasi masyarakat sipil (Flower Aceh, n.d.). LSM ini juga mengadopsi pendekatan berbasis hak (rights-based approach) dalam pelaksanaan program-programnya, serta menjalin kerja sama dengan mitra lokal, nasional, dan internasional dalam mewujudkan masyarakat yang setara, adil, dan bebas dari kekerasan.

Dalam konteks peran kelembagaan, Flower Aceh merepresentasikan tipikal LSM lokal di Aceh yang tidak hanya bergerak pada isu kemanusiaan dan sosial, tetapi juga aktif memperkuat kapasitas tata kelola internalnya. Hal ini sejalan dengan temuan Hardianto dan Martono (2023), yang menjelaskan bahwa LSM di Indonesia secara umum memiliki kontribusi signifikan dalam penguatan kapasitas masyarakat serta peningkatan tata kelola berbasis komunitas, terutama melalui pendekatan pemberdayaan langsung dan advokasi sosial. LSM berperan sebagai aktor pembangunan yang melengkapi peran pemerintah, khususnya dalam menjangkau kelompok masyarakat yang rentan.

Lebih lanjut, Widayanti (2025) menegaskan bahwa LSM di Aceh memiliki peran sebagai agen transformasi sosial, terutama dalam menjembatani komunikasi antara masyarakat dan institusi negara pasca-konflik. Aktivitas LSM tidak hanya berfokus pada pendampingan komunitas, tetapi juga mencakup pelatihan administratif, advokasi kebijakan, serta digitalisasi manajemen organisasi. Dalam konteks ini, kebutuhan akan sistem informasi internal yang tertata, termasuk sistem persuratan digital, menjadi sangat penting untuk mendukung efisiensi dan akuntabilitas lembaga.

Studi terbaru oleh Hakim, Utami, dan Fissalma (2023) menunjukkan bahwa transformasi digital pada organisasi non-pemerintah secara signifikan meningkatkan efisiensi operasional, memperkuat koordinasi internal, dan memperbaiki kualitas layanan administratif. Salah satu elemen penting dari proses ini adalah pengelolaan sistem informasi administratif, termasuk

sistem persuratan digital, yang terbukti berperan dalam mengefisienkan waktu kerja, mengurangi beban dokumentasi manual, serta meningkatkan akuntabilitas kelembagaan (Luqmanul Hakim et al., 2023). Oleh karena itu, dalam konteks Flower Aceh, digitalisasi sistem persuratan dapat dilihat sebagai bagian dari strategi modernisasi kelembagaan yang tidak hanya menjawab kebutuhan teknis, tetapi juga memperkuat posisi lembaga secara struktural dan fungsional.

Berdasarkan uraian tersebut, Flower Aceh sebagai salah satu aktor masyarakat sipil di Aceh memiliki posisi penting dalam konteks pemberdayaan komunitas dan penguatan tata kelola organisasi. Pengembangan sistem informasi administrasi, khususnya dalam pengelolaan surat menyurat, menjadi bagian dari proses modernisasi kelembagaan yang dapat meningkatkan efisiensi, akuntabilitas, dan profesionalisme lembaga dalam menjalankan fungsi-fungsinya.

2.7 Android Studio

Android Studio merupakan lingkungan pengembangan terintegrasi / *Integrated Development Environment* (IDE) resmi yang dikembangkan oleh Google untuk membangun aplikasi berbasis Android. IDE ini dilengkapi dengan berbagai perangkat dan fitur yang dirancang untuk mempercepat serta mempermudah proses pengembangan aplikasi, seperti editor kode yang cerdas, sistem build berbasis Gradle, emulator terintegrasi, serta konektivitas dengan layanan milik Google (Android Developers, 2025).

Sebagai *platform* pengembangan resmi, Android Studio menawarkan sejumlah kelebihan yang mendukung produktivitas pengembang. Beberapa fitur utamanya mencakup editor kode dengan kemampuan auto-complete dan refactoring, sistem build berbasis Gradle yang dapat dikustomisasi, emulator Android yang memungkinkan simulasi berbagai jenis perangkat, serta integrasi langsung dengan layanan Google seperti Firebase yang menyediakan fungsi analitik dan autentikasi. Selain itu, Android Studio mendukung penggunaan bahasa pemrograman Java dan Kotlin, memberikan

fleksibilitas dalam pemilihan bahasa sesuai kebutuhan pengembangan aplikasi.

Dalam pengembangan aplikasi sistem penyuratan digital untuk LSM *Flower Aceh*, Android Studio memiliki peran strategis sebagai alat utama dalam membangun aplikasi mobile yang handal dan mudah digunakan. Dengan memanfaatkan fitur-fitur yang tersedia, pengembang dapat merancang antarmuka pengguna yang ramah, mengimplementasikan logika bisnis secara efisien, serta melakukan proses debugging dan pengujian secara menyeluruh guna memastikan performa dan kualitas aplikasi yang optimal.

2.8 Kotlin

Kotlin merupakan bahasa pemrograman modern yang dikembangkan oleh JetBrains dan telah mendapatkan dukungan resmi dari Google sebagai bahasa utama untuk pengembangan aplikasi Android sejak tahun 2017. Bahasa ini dirancang agar sepenuhnya kompatibel dengan Java, serta menawarkan sintaks yang lebih ringkas, fitur keamanan terhadap *null pointer exceptions*, dan dukungan terhadap paradigma pemrograman berorientasi objek maupun fungsional. Berkat keunggulan tersebut, Kotlin telah menjadi salah satu bahasa pemrograman yang diminati oleh para pengembang aplikasi Android.

Dalam praktik pengembangan aplikasi Android, Kotlin memberikan berbagai keuntungan, seperti peningkatan efisiensi kerja pengembang melalui struktur sintaks yang lebih sederhana dan ekspresif. Selain itu, Kotlin juga menyediakan fitur-fitur pemrograman modern seperti *lambda expressions*, *extension functions*, dan *coroutines* yang sangat berguna untuk menangani proses asinkron secara lebih efisien, terutama dalam mengelola operasi yang berjalan secara bersamaan (*concurrent tasks*).

Sejumlah penelitian turut membuktikan efektivitas penggunaan Kotlin dalam proyek pengembangan aplikasi Android. Salah satunya ditunjukkan oleh Dzulqarnain dan Tukino (2023) yang mengembangkan aplikasi pembelajaran bahasa Arab berbasis Android menggunakan Kotlin dan Jetpack Compose. Berdasarkan hasil pengujian, seluruh fitur dalam

aplikasi berfungsi dengan baik, sehingga menegaskan keberhasilan implementasi Kotlin dalam proyek tersebut.

2.9 Golang

Golang atau Go merupakan bahasa pemrograman yang dikembangkan oleh Google dan dirancang untuk mendukung pengembangan perangkat lunak backend yang efisien, sederhana, dan mudah dipelihara. Golang menggunakan mekanisme kompilasi langsung ke kode mesin sehingga menghasilkan performa eksekusi yang tinggi serta penggunaan sumber daya yang relatif rendah. Selain itu, Go menyediakan sistem manajemen memori otomatis yang membantu pengembang dalam mengelola memori aplikasi tanpa mengorbankan stabilitas sistem, sehingga cocok digunakan dalam pengembangan layanan backend dan sistem informasi berbasis web maupun mobile (Suwarno & Yulandi, 2023).

Keunggulan lain dari Golang terletak pada dukungannya terhadap pemrograman konkuren melalui fitur *goroutines* dan *channels*. Mekanisme ini memungkinkan aplikasi backend menangani banyak permintaan secara bersamaan dengan pendekatan yang lebih sederhana dan efisien dibandingkan penggunaan thread konvensional. Penelitian yang dilakukan oleh (Ario Yudanto et al., 2025) menunjukkan bahwa implementasi RESTful API menggunakan Golang mampu memberikan respons yang stabil dan cepat pada beban akses simultan, sehingga sesuai untuk sistem yang memerlukan pengolahan data terpusat dan konsisten.

Dalam konteks pengembangan sistem backend, Golang banyak dimanfaatkan untuk membangun layanan REST API yang berfungsi sebagai penghubung antara aplikasi klien dan basis data. Karakteristik Golang yang ringan, modular, dan skalabel menjadikannya sesuai untuk mendukung sistem administrasi digital yang membutuhkan konsistensi data dan efisiensi proses. Oleh karena itu, penggunaan Golang sebagai bahasa backend dalam penelitian ini dinilai tepat untuk mendukung pengembangan aplikasi sistem penyuratan digital berbasis Android yang memerlukan pengelolaan data surat secara terpusat dan responsif (Suwarno & Yulandi, 2023).

2.10 System Usability Scale (SUS)

System Usability Scale (SUS) merupakan metode evaluasi standar yang dikembangkan oleh John Brooke pada tahun 1986 untuk mengukur tingkat kegunaan (*usability*) suatu sistem. Instrumen ini terdiri dari sepuluh butir pernyataan yang mencakup aspek efektivitas, efisiensi, dan kepuasan pengguna dengan menggunakan skala Likert 5 poin (Brooke, 1996). Penerapan SUS dalam penelitian teknologi informasi modern terbukti sangat relevan, khususnya untuk evaluasi aplikasi berbasis *mobile*. Penelitian terbaru oleh Aisy et al. (2024) menegaskan bahwa SUS merupakan metode yang efektif untuk melakukan uji kelayakan pada aplikasi *mobile*, karena mampu memberikan hasil evaluasi yang valid dan reliabel meskipun diujikan kepada jumlah responden yang terbatas.

Mekanisme perhitungan skor SUS memiliki aturan baku untuk menghasilkan nilai akhir dalam rentang 0 hingga 100. Brooke (1996) menjelaskan bahwa setiap pernyataan memiliki bobot kontribusi berbeda; untuk pernyataan bernomor ganjil (positif), skor dihitung dengan mengurangi nilai jawaban responden dengan angka 1, sedangkan untuk pernyataan bernomor genap (negatif), skor dihitung dengan mengurangi angka 5 dengan nilai jawaban responden. Total skor dari kesepuluh item tersebut kemudian dikalikan dengan 2,5 untuk mendapatkan skor komposit akhir. Skor ini bukan merupakan persentase, melainkan nilai ukur yang menentukan posisi kelayakan sistem dibandingkan dengan standar rata-rata (Maryati et al., 2022).

Berdasarkan *Acceptability Ranges*, skor SUS diklasifikasikan ke dalam tiga kategori utama. Skor di bawah 50 termasuk dalam kategori **Not Acceptable**, yang menunjukkan bahwa sistem belum dapat diterima oleh pengguna dan memerlukan perbaikan mendasar. Skor antara 50 hingga 69 berada pada kategori **Marginal**, yang berarti sistem berada pada batas penerimaan dan masih memerlukan penyempurnaan. Sementara itu, skor antara 70 hingga 100 dikategorikan sebagai **Acceptable**, yang menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi tingkat penerimaan dan layak digunakan oleh pengguna.

Selain itu, Maryati et al. (2022) juga menjelaskan interpretasi skor SUS berdasarkan *Adjective Ratings* atau penilaian kualitatif. Skor SUS pada rentang 0–25 dikategorikan sebagai **Worst Imaginable**, skor 25–39 sebagai **Poor**, skor 39–53 sebagai **OK**, skor 53–74 sebagai **Good**, skor 74–85 sebagai **Excellent**, dan skor 85–100 sebagai **Best Imaginable**. Kategori ini digunakan untuk menggambarkan persepsi subjektif pengguna terhadap tingkat kemudahan penggunaan sistem secara lebih deskriptif.

Sebagai pelengkap, skor SUS juga dapat dipetakan ke dalam *Grade Scale* untuk memberikan gambaran posisi kualitas usability sistem secara kuantitatif. Dalam skala ini, skor 0–60 dikategorikan sebagai nilai **F**, skor 61–70 sebagai **D**, skor 71–80 sebagai **C**, skor 81–90 sebagai **B**, dan skor 91–100 sebagai **A**. Penggunaan *Grade Scale* memudahkan peneliti dalam membandingkan tingkat usability antar sistem serta menilai posisi kualitas sistem yang diuji secara lebih objektif.

Dengan adanya klasifikasi skor SUS berdasarkan rentang angka dan kategori tersebut, proses evaluasi usability dapat dilakukan secara sistematis dan terstandar. Kerangka interpretasi ini menjadi dasar dalam menafsirkan hasil pengujian usability pada penelitian ini, sehingga kesimpulan yang dihasilkan tidak bersifat subjektif, melainkan didukung oleh standar evaluasi yang telah digunakan secara luas dalam penelitian usability sistem.

BAB III

METODE PENELITIAN

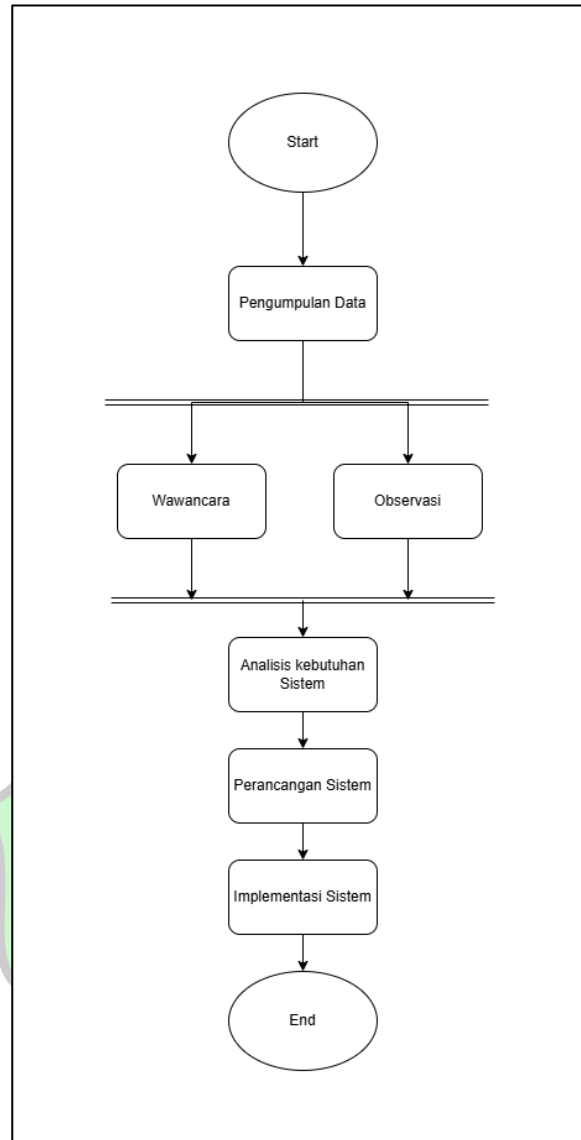
3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian rekayasa perangkat lunak (*software engineering research*) yang bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi sistem penyuratan digital berbasis Android di LSM Flower Aceh. Metode penelitian difokuskan pada proses pengembangan sistem serta evaluasi terhadap kelayakan sistem yang dihasilkan berdasarkan kebutuhan operasional lembaga.

Secara umum, metode penelitian yang digunakan mencakup tahapan pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, serta pengujian sistem. Tahapan-tahapan tersebut disusun secara sistematis agar proses pengembangan aplikasi berjalan terstruktur dan menghasilkan sistem yang sesuai dengan permasalahan yang dihadapi oleh LSM Flower Aceh dalam pengelolaan administrasi surat.

Tahapan penelitian ini digambarkan dalam bentuk diagram alur penelitian pada Gambar 3.1. Diagram tersebut menunjukkan alur penelitian secara menyeluruh, mulai dari tahap awal pengumpulan data hingga tahap evaluasi sistem yang telah dikembangkan.

Berdasarkan alur penelitian pada Gambar 3.1, proses penelitian diawali dengan pengumpulan data melalui observasi dan wawancara untuk mengidentifikasi permasalahan serta kebutuhan sistem. Selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan sebagai dasar perancangan sistem penyuratan digital. Tahap berikutnya adalah implementasi sistem menggunakan metode pengembangan perangkat lunak *Waterfall*, yang dilanjutkan dengan pengujian fungsional dan pengujian *usability*. Hasil dari pengujian tersebut digunakan untuk menilai kelayakan sistem sebelum diterapkan di lingkungan kerja LSM Flower Aceh.



Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian

3.1.1 Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif deskriptif. Pendekatan ini diterapkan pada tahap evaluasi sistem untuk memperoleh data terukur yang menggambarkan kinerja dan tingkat penerimaan pengguna terhadap aplikasi sistem penyuratan digital yang telah dikembangkan.

Pendekatan kuantitatif deskriptif dipilih karena penelitian ini tidak bertujuan untuk menguji hipotesis atau mencari hubungan antar variabel, melainkan untuk mendeskripsikan kondisi sistem berdasarkan data numerik yang diperoleh dari hasil pengujian. Fokus pendekatan ini adalah

memberikan gambaran objektif mengenai kelayakan sistem dari sisi teknis dan kemudahan penggunaan.

Adapun karakteristik pendekatan penelitian yang digunakan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. **Jenis Pendekatan:** Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif yang difokuskan pada evaluasi sistem setelah tahap implementasi.
2. **Fokus Evaluasi:** Evaluasi penelitian difokuskan pada dua aspek utama, yaitu kehandalan fungsional sistem dan tingkat kemudahan penggunaan (*usability*) aplikasi sistem penyuratan digital.
3. **Sumber Data Kuantitatif:** Data kuantitatif diperoleh dari hasil pengujian Black Box untuk mengukur keberhasilan fungsional sistem serta dari kuesioner *System Usability Scale* (SUS) untuk mengukur persepsi pengguna terhadap kemudahan penggunaan aplikasi.
4. **Bentuk Data dan Hasil Analisis:** Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk skor, persentase, dan deskripsi numerik yang digunakan untuk menilai kelayakan sistem secara objektif.

Melalui pendekatan kuantitatif deskriptif ini, penelitian diharapkan mampu memberikan gambaran yang jelas dan terukur mengenai kinerja serta tingkat penerimaan pengguna terhadap aplikasi sistem penyuratan digital berbasis Android di lingkungan LSM Flower Aceh.

3.1.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi empiris yang diperlukan dalam merancang dan mengembangkan aplikasi sistem penyuratan digital berbasis Android di LSM Flower Aceh. Teknik pengumpulan data yang digunakan terdiri dari dua metode, yaitu observasi langsung dan wawancara semi-terstruktur. Pemilihan kedua metode ini didasarkan pada kebutuhan penelitian untuk memahami proses

administrasi aktual serta menggali kebutuhan dan persepsi pengguna terkait sistem yang akan dibangun.

3.1.2.1 Teknik Observasi

Observasi dilakukan secara langsung di lingkungan kerja LSM Flower Aceh untuk mengamati alur administrasi penyuratan yang berlangsung secara manual. Observasi ini bersifat non-partisipatif, di mana peneliti tidak terlibat dalam aktivitas administrasi, melainkan mencatat proses kerja sebagaimana adanya.

Berdasarkan hasil observasi, ditemukan beberapa kondisi penting, antara lain:

- a) Surat yang masuk tidak memiliki prosedur pencatatan yang baku, sering kali hanya difoto dan dikirimkan ke direktur melalui pesan singkat.
- b) Proses disposisi bersifat lisan tanpa dokumentasi formal sehingga berpotensi menyebabkan surat hilang atau tidak tertindaklanjuti.
- c) Pengarsipan surat keluar telah memanfaatkan basis data sederhana, namun aksesnya terbatas dan tidak mendukung mobilitas kerja.
- d) Pencarian surat masih bergantung pada ingatan staf serta file fisik yang disimpan dalam map atau lembar Excel, sehingga rawan kesalahan dan keterlambatan.

Hasil observasi ini menjadi landasan penting untuk merumuskan kebutuhan fungsional sistem digital, seperti fitur pencatatan otomatis, alur disposisi elektronik, notifikasi, dan pencarian arsip.

3.1.2.2 Teknik Wawancara

Wawancara semi-terstruktur dilakukan kepada tiga responden utama yang mewakili pengguna sistem, yaitu staf administrasi dan pimpinan lembaga. Teknik ini digunakan untuk memperoleh informasi mendalam mengenai aspek-aspek yang tidak dapat teramati secara langsung melalui observasi.

Panduan wawancara mencakup beberapa tema utama, yaitu:

- a) Kendala yang dihadapi dalam sistem manual saat ini.
- b) Fitur yang dianggap penting untuk meningkatkan efisiensi dan kemudahan kerja.
- c) Harapan pengguna terhadap sistem penyuratan digital yang akan dikembangkan.
- d) Preferensi pengguna terkait desain dan navigasi antarmuka aplikasi.

Data hasil wawancara digunakan sebagai masukan dalam penyusunan kebutuhan sistem dan perancangan spesifikasi teknis, sehingga sistem yang dikembangkan benar-benar sesuai dengan konteks kerja LSM Flower Aceh dan kebutuhan penggunanya.

3.1.3 Alat dan Bahan

Dalam pelaksanaan penelitian dan pengembangan aplikasi sistem penyuratan digital ini, dibutuhkan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang memadai untuk mendukung seluruh tahapan, mulai dari perancangan, pengcodingan, hingga pengujian sistem.

3.1.3.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang digunakan sebagai media utama dalam pembangunan (*development*) sistem ini adalah satu unit laptop yang memiliki spesifikasi mumpuni untuk menjalankan *environment* Android Studio dan *server backend*. Rincian spesifikasi perangkat keras yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3. 1 Hardware

| Komponen | Spesifikasi |
|---------------------|-------------------------------|
| <i>Processor</i> | Intel Core i5-13500H |
| <i>RAM</i> | 16 GB DDR4 3200 MHz RAM |
| <i>Storage</i> | 512 GB PCIe Gen4 NVMe M.2 SSD |
| <i>Graphic Card</i> | Nvidia GeForce RTX 4050 |

3.1.3.2 Perangkat Lunak (*Software*)

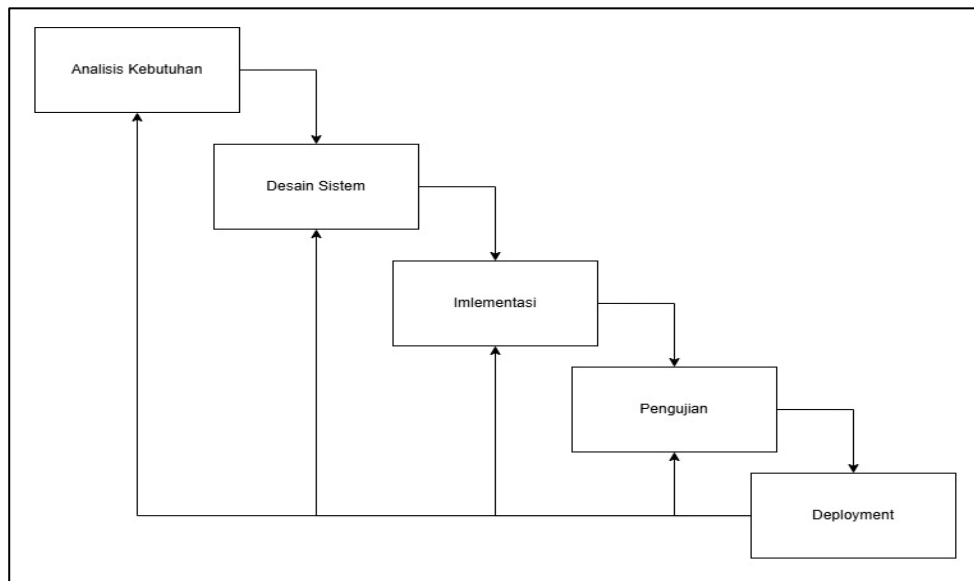
Selain perangkat keras, penelitian ini didukung oleh serangkaian perangkat lunak yang berfungsi sebagai alat bantu (*tools*) untuk pemrograman, manajemen basis data, perancangan antarmuka, serta penyusunan dokumentasi. Daftar lengkap kebutuhan perangkat lunak beserta fungsinya disajikan pada Tabel 3.2 di bawah ini:

Tabel 3. 2 Software

| Perangkat Lunak | Version |
|---------------------------------|------------------------|
| <i>Android Studio</i> | 2025.1.3 |
| <i>GoLand</i> | 2025.3 |
| <i>Kotlin</i> | 2.2.0 |
| <i>Golang(go)</i> | go1.25.5 |
| <i>Room(SQLite)</i> | 2.6.1 |
| <i>MySQL</i> | <i>Lastest Version</i> |
| <i>Figma</i> | <i>Lastest Version</i> |
| <i>Draw.io</i> | <i>Lastest Version</i> |
| <i>Microsoft Edge</i> | <i>Lastest Version</i> |
| <i>Git</i> | 2.47.1 |
| <i>Postman</i> | <i>Lastest Version</i> |
| <i>AWS S3</i> | <i>Lastest Version</i> |
| <i>Firebase Cloud Messaging</i> | <i>Lastest Version</i> |

3.1.4 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Waterfall. Alur tahapan metode Waterfall yang diterapkan dalam pengembangan aplikasi sistem penyuratan digital di LSM Flower Aceh digambarkan pada Gambar 3.2, yang memperlihatkan proses pengembangan sistem secara berurutan mulai dari tahap analisis kebutuhan hingga tahap pengujian sistem.



Gambar 3. 2 Flowchart Waterfall

Berdasarkan Gambar 3.2, metode *Waterfall* pada penelitian ini dimulai dari tahap analisis kebutuhan, yaitu proses identifikasi kebutuhan sistem berdasarkan hasil observasi dan wawancara. Tahap selanjutnya adalah perancangan sistem yang mencakup perancangan alur proses, basis data, dan arsitektur sistem. Setelah desain selesai, dilakukan tahap implementasi dengan merealisasikan rancangan ke dalam bentuk aplikasi. Tahap berikutnya adalah pengujian sistem untuk memastikan seluruh fungsi berjalan sesuai kebutuhan. Setiap tahapan dilaksanakan secara berurutan dan saling bergantung, sehingga hasil dari satu tahap menjadi dasar bagi tahap berikutnya.

3.1.4.1 Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan bertujuan untuk mengidentifikasi dan memahami masalah yang terjadi pada proses penyuratan manual di

lingkungan organisasi. Pada tahap ini dilakukan observasi terhadap alur surat masuk, surat keluar, disposisi, hingga proses pencatatan dan pengarsipan. Observasi dilakukan untuk mengetahui bagaimana sistem aktual bekerja, kendala yang sering muncul, serta titik lemah yang menyebabkan keterlambatan, kurangnya dokumentasi, dan risiko hilangnya data administrasi.

Selain observasi, dilakukan pula wawancara dengan pengguna, termasuk staf administrasi dan pimpinan organisasi. Wawancara digunakan untuk menggali kebutuhan pengguna secara lebih mendalam, seperti fitur yang diinginkan, kesulitan dalam sistem lama, serta preferensi penggunaan aplikasi. Hasil dari tahap analisis kebutuhan ini berupa daftar kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang akan menjadi dasar bagi proses perancangan sistem.

3.1.4.2 Desain Sistem

Tahap desain sistem merupakan proses menerjemahkan kebutuhan yang telah dianalisis ke dalam bentuk rancangan konseptual yang lebih jelas. Pada tahap ini disusun gambaran mengenai bagaimana sistem akan bekerja secara umum, termasuk aliran proses, hubungan antar komponen, dan struktur dasar sistem. Desain sistem pada tahap Waterfall bersifat konseptual, artinya belum berisi rancangan teknis yang detail seperti tabel database, diagram alur, atau wireframe.

Perancangan teknis secara penuh tidak diletakkan di tahap ini karena akan dijelaskan lengkap pada Subbab 3.1.8 Perancangan Sistem. Tahap 3.1.4.2 hanya berfungsi memberikan gambaran makro mengenai struktur sistem agar dapat menjadi landasan dalam proses implementasi.

3.1.4.3 Implementasi

Tahap implementasi merupakan proses realisasi dari desain yang telah disusun ke dalam bentuk perangkat lunak yang dapat digunakan. Pada tahap ini dilakukan penulisan kode program, konfigurasi *server*, pembuatan API, dan pembuatan tampilan aplikasi sesuai konsep yang telah ditentukan. Proses implementasi dilakukan secara bertahap, dimulai dari fitur yang

bersifat inti seperti pencatatan surat masuk dan keluar, kemudian dilanjutkan dengan fitur disposisi, pengarsipan digital, serta fitur tambahan lainnya.

Implementasi juga melibatkan integrasi antara aplikasi *Android*, *API backend*, dan *database server* sehingga seluruh komponen dapat berfungsi secara terpadu. Tahap ini harus mengikuti rancangan yang sudah disepakati dan diperoleh dari hasil analisis kebutuhan pengguna agar aplikasi benar-benar sesuai dengan kebutuhan organisasi.

3.1.4.4 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan perangkat lunak yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan fungsional sesuai dengan hasil analisis. Pada tahap ini, dilakukan pengujian *Black Box Testing* untuk menilai apakah setiap fitur berjalan sesuai skenario penggunaan tanpa memeriksa struktur kode internal. Pengujian difokuskan pada validasi input dan output dari seluruh proses utama, mulai dari perekaman surat masuk, mekanisme disposisi, verifikasi surat keluar, hingga pengarsipan dokumen.

Selain itu, dilakukan juga uji *usability* menggunakan instrumen *System Usability Scale* (SUS) untuk menilai tingkat kenyamanan, kemudahan dipelajari (*learnability*), dan kepuasan pengguna dalam berinteraksi dengan sistem. Hasil dari kedua pengujian ini digunakan sebagai tolok ukur untuk mengevaluasi apakah sistem sudah layak diimplementasikan dan memenuhi standar operasional yang dibutuhkan oleh LSM Flower Aceh.

3.1.5 Analisis Proses Bisnis Flower Aceh

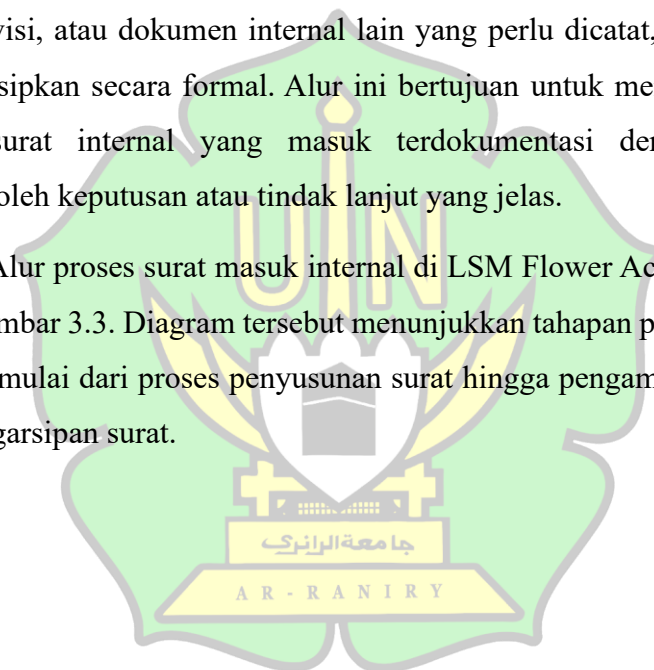
Analisis proses bisnis (*business flow*) dilakukan untuk memetakan alur kerja pengelolaan surat yang berjalan di LSM Flower Aceh secara mendetail. Pemetaan ini bertujuan untuk memahami prosedur operasional, titik-titik pengambilan keputusan, serta bagaimana informasi mengalir antarbagian dalam administrasi lembaga. Pemahaman yang tepat terhadap proses bisnis aktual (*as-is*) sangat krusial agar sistem penyuratan digital yang dirancang dapat mengakomodasi kebutuhan nyata organisasi.

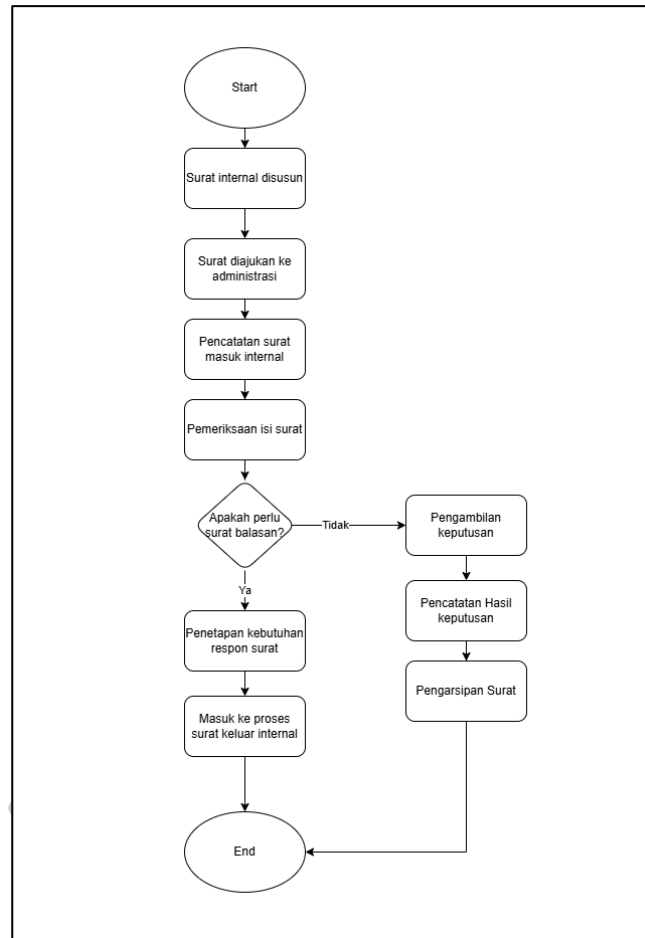
Berdasarkan hasil analisis terbaru, pengelolaan surat di LSM Flower Aceh dikategorikan ke dalam empat proses bisnis utama, yaitu: (1) Alur Surat Masuk Internal, (2) Alur Surat Masuk Eksternal, (3) Alur Surat Keluar Internal, dan (4) Alur Surat Keluar Eksternal. Pembagian ini dilakukan untuk membedakan penanganan administrasi berdasarkan sumber dan tujuan surat. Penjelasan rinci mengenai keempat alur tersebut diuraikan pada subbab berikut.

3.1.5.1 Business Flow Surat Masuk Internal

Business flow surat masuk internal menggambarkan alur pengelolaan surat yang berasal dari internal organisasi, seperti memo internal, laporan antar divisi, atau dokumen internal lain yang perlu dicatat, ditindaklanjuti, dan diarsipkan secara formal. Alur ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap surat internal yang masuk terdokumentasi dengan baik dan memperoleh keputusan atau tindak lanjut yang jelas.

Alur proses surat masuk internal di LSM Flower Aceh digambarkan pada Gambar 3.3. Diagram tersebut menunjukkan tahapan pengelolaan surat internal mulai dari proses penyusunan surat hingga pengambilan keputusan dan pengarsipan surat.





Gambar 3. 3 Business Flow Surat Masuk Internal

Berdasarkan Gambar 3.3, alur proses pengelolaan surat masuk internal dapat dijelaskan sebagai berikut:

Proses pengelolaan surat masuk internal diawali dengan penyusunan dokumen surat oleh staf atau unit kerja terkait berdasarkan kebutuhan administrasi maupun koordinasi di dalam lembaga. Setelah disusun, surat tersebut diajukan kepada bagian administrasi untuk diproses lebih lanjut. Bagian administrasi kemudian melakukan pencatatan awal ke dalam sistem atau buku agenda sebagai bentuk dokumentasi dasar dan arsip permulaan.

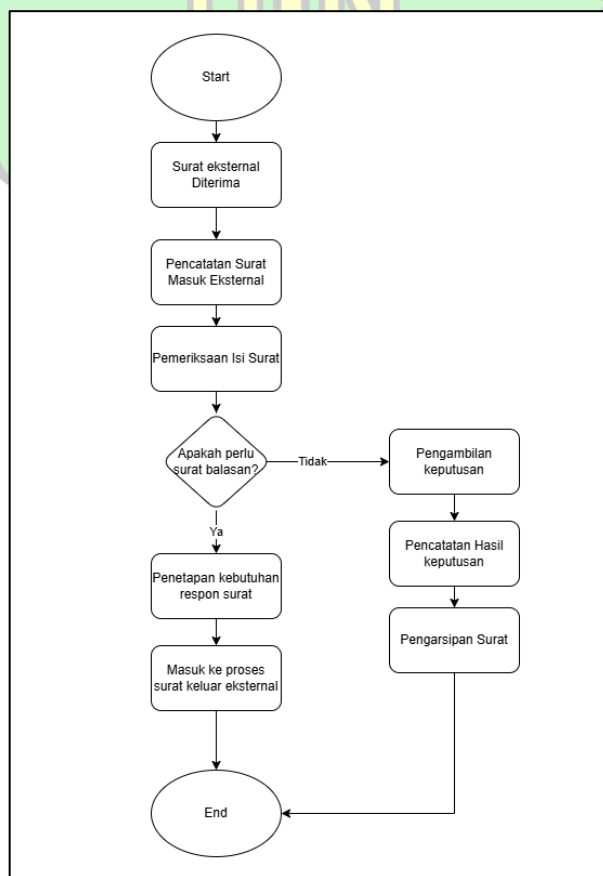
Selanjutnya, isi surat diperiksa oleh pihak yang berwenang, seperti manajer atau direktur, guna memahami maksud dan tujuan surat tersebut. Pada tahap ini, dilakukan analisis untuk menentukan apakah surat memerlukan balasan atau tidak. Jika surat memerlukan tindak lanjut berupa balasan, maka proses akan diarahkan ke alur surat keluar internal. Sebaliknya, jika tidak memerlukan balasan, pihak berwenang akan langsung

mengambil keputusan terkait, yang kemudian hasilnya dicatat sebagai bagian dari dokumentasi. Rangkaian proses ini diakhiri dengan pengarsipan surat yang telah ditindaklanjuti sebagai dokumen resmi organisasi.

3.1.5.2 Business Flow Surat Masuk Eksternal

Business flow surat masuk eksternal menggambarkan alur pengelolaan surat yang berasal dari pihak luar organisasi, seperti instansi pemerintah, mitra kerja, donor, maupun pihak eksternal lainnya. Alur ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap surat eksternal yang diterima lembaga tercatat secara sistematis, diperiksa oleh pihak berwenang, dan ditindaklanjuti sesuai dengan kepentingan organisasi.

Alur proses surat masuk eksternal di LSM Flower Aceh digambarkan pada Gambar 3.4. Diagram tersebut menunjukkan tahapan penerimaan surat eksternal mulai dari proses pencatatan awal hingga pengambilan keputusan dan pengarsipan surat.



Gambar 3. 4 Business Flow Surat Masuk Eksternal

Berdasarkan Gambar 3.4, alur proses pengelolaan surat masuk eksternal dapat dijelaskan sebagai berikut:

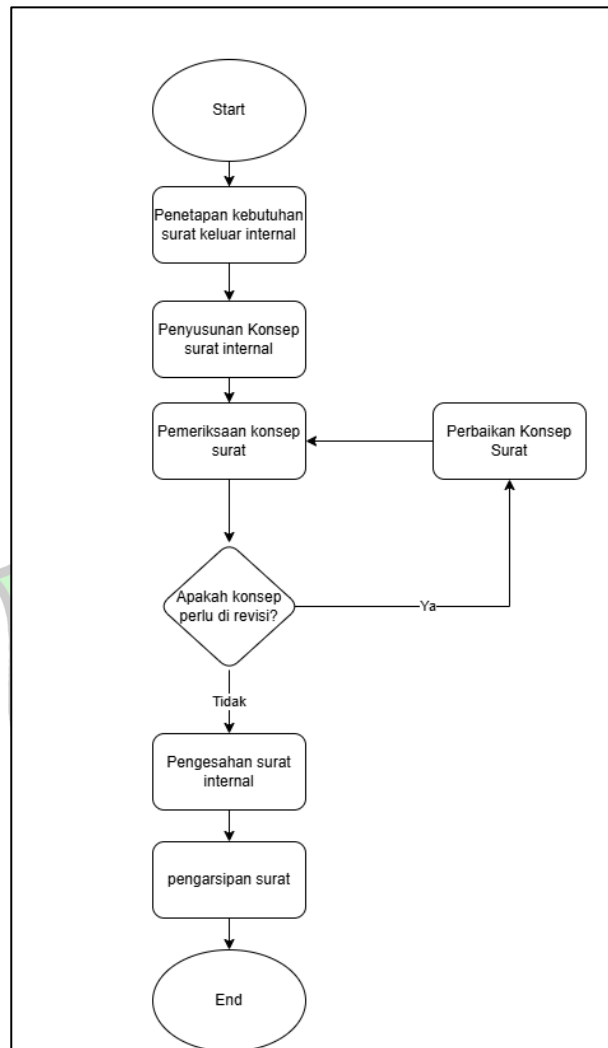
Alur pengelolaan surat masuk eksternal dimulai ketika surat dari pihak luar diterima oleh bagian administrasi lembaga. Surat yang diterima tersebut segera dicatat dalam sistem sebagai arsip awal untuk memastikan rekam jejak dokumen. Setelah pencatatan, surat diperiksa oleh pimpinan atau pihak berwenang untuk mengetahui substansi serta kepentingan yang terkandung di dalamnya.

Pada tahap pemeriksaan ini, pimpinan juga menentukan apakah surat eksternal tersebut memerlukan balasan. Jika balasan diperlukan, maka proses akan dilanjutkan mengikuti prosedur alur surat keluar eksternal. Namun, apabila tidak memerlukan balasan, pimpinan akan menetapkan keputusan atau arahan yang sesuai, yang selanjutnya dicatat sebagai hasil keputusan resmi. Proses ditutup dengan pengarsipan surat eksternal beserta catatan keputusannya sebagai dokumen lembaga yang sah.

3.1.5.3 Business Flow Surat Keluar Internal

Business flow surat keluar internal menggambarkan alur penerbitan surat yang ditujukan untuk kepentingan internal organisasi, seperti surat keputusan, surat tugas, pengumuman internal, atau dokumen administratif lain yang digunakan di lingkungan internal LSM Flower Aceh. Alur ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap surat keluar internal disusun, diperiksa, dan disahkan sesuai dengan prosedur organisasi sebelum diarsipkan.

Alur proses surat keluar internal di LSM Flower Aceh digambarkan pada Gambar 3.5. Diagram tersebut menunjukkan tahapan penerbitan surat internal mulai dari penetapan kebutuhan surat hingga proses pengesahan dan pengarsipan surat.



Gambar 3. 5 Business Flow Surat Keluar Internal

Berdasarkan Gambar 3.5, alur proses pengelolaan surat keluar internal dapat dijelaskan sebagai berikut:

Alur pengelolaan surat keluar internal dimulai dengan penetapan kebutuhan pembuatan surat oleh pimpinan atau unit kerja terkait untuk kepentingan administrasi internal lembaga. Berdasarkan kebutuhan tersebut, staf yang bertanggung jawab kemudian menyusun konsep atau draf surat dengan mengacu pada ketentuan format yang berlaku. Setelah draf selesai,

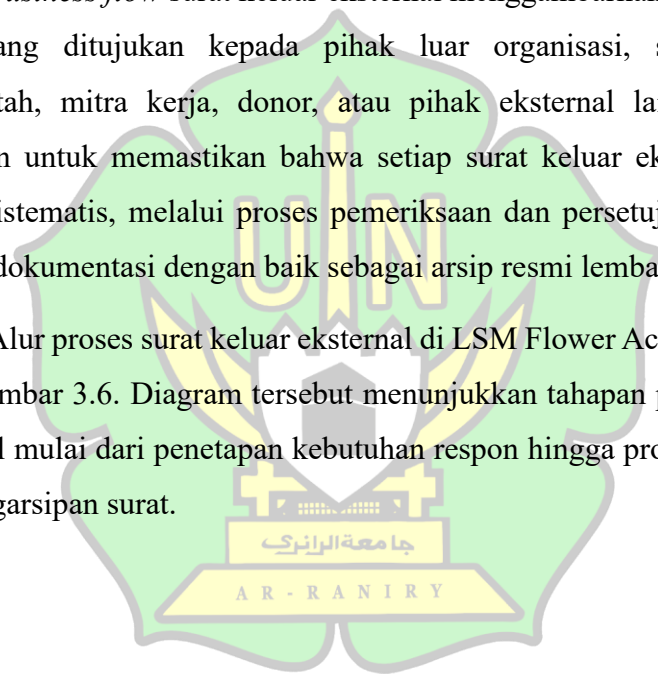
dokumen diajukan kepada pihak berwenang untuk melalui proses pemeriksaan guna memastikan kesesuaian isi, format, dan tujuan surat.

Apabila dalam pemeriksaan ditemukan ketidaksesuaian, konsep surat akan dikembalikan untuk direvisi dan diperbaiki sebelum diajukan kembali. Namun, jika konsep telah dinyatakan sesuai dan tidak memerlukan revisi, proses berlanjut ke tahap pengesahan oleh pejabat berwenang sebagai tanda persetujuan resmi. Rangkaian proses ini diakhiri dengan pengarsipan surat yang telah disahkan sebagai dokumen resmi organisasi.

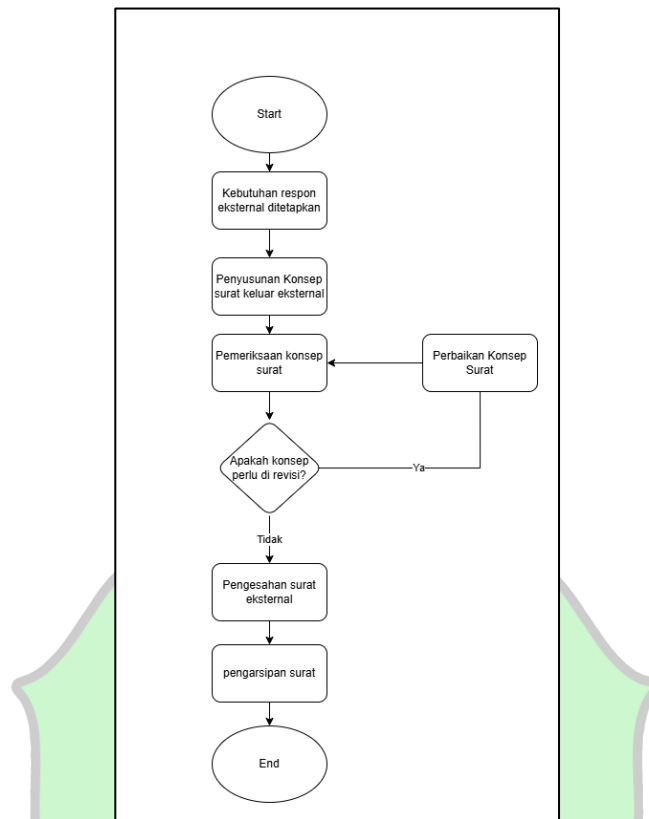
3.1.5.4 Business Flow Surat Keluar Eksternal

Business flow surat keluar eksternal menggambarkan alur penerbitan surat yang ditujukan kepada pihak luar organisasi, seperti instansi pemerintah, mitra kerja, donor, atau pihak eksternal lainnya. Alur ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap surat keluar eksternal disusun secara sistematis, melalui proses pemeriksaan dan persetujuan yang jelas, serta terdokumentasi dengan baik sebagai arsip resmi lembaga.

Alur proses surat keluar eksternal di LSM Flower Aceh digambarkan pada Gambar 3.6. Diagram tersebut menunjukkan tahapan penerbitan surat eksternal mulai dari penetapan kebutuhan respon hingga proses pengesahan dan pengarsipan surat.



Berdasarkan Gambar 3.6, alur proses pengelolaan surat keluar eksternal dapat dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 3. 6 Business Flow Surat Keluar Eksternal

Berdasarkan Gambar 3.6, alur proses pengelolaan surat keluar eksternal dapat dijelaskan sebagai berikut:

Proses penerbitan surat keluar eksternal diawali dengan penetapan kebutuhan untuk memberikan respons atau mengirimkan informasi kepada pihak di luar lembaga. Berdasarkan arahan tersebut, staf penyusun membuat draf surat dengan memperhatikan tata naskah dinas serta format surat resmi yang berlaku. Draft yang telah tersusun kemudian diperiksa secara teliti oleh pihak berwenang untuk memvalidasi kejelasan tujuan serta ketepatan redaksi.

Dalam tahap pemeriksaan, jika ditemukan kekeliruan, draf surat wajib melalui proses revisi dan perbaikan sesuai catatan koreksi sebelum diperiksa ulang. Sebaliknya, apabila draf telah memenuhi standar dan dinyatakan valid, surat akan diteruskan kepada pimpinan lembaga untuk

disahkan. Proses akhir melibatkan pengarsipan salinan surat yang telah disahkan sebagai dokumen internal, sementara dokumen asli dikirimkan kepada pihak eksternal yang dituju.

3.1.6 Perancangan Algoritma Sistem

Perancangan algoritma sistem dilakukan untuk menggambarkan alur logika proses utama yang berjalan pada aplikasi sistem penyuratan digital berbasis Android. Algoritma ini digunakan sebagai dasar dalam proses implementasi sistem agar setiap fungsi dapat berjalan sesuai dengan alur bisnis yang telah dirancang pada subbab sebelumnya. Representasi algoritma disajikan dalam bentuk *pseudocode* untuk memudahkan pemahaman alur logika sistem secara sistematis dan terstruktur.

3.1.6.1 Pseudocode Pengelolaan Surat Masuk

Alur logika pengelolaan surat masuk pada sistem penyuratan digital direpresentasikan dalam bentuk pseudocode yang ditampilkan pada Gambar 3.7. Pseudocode tersebut digunakan untuk menggambarkan proses sistem dalam menerima, memvalidasi, serta menentukan tindak lanjut terhadap surat masuk, baik surat internal maupun surat eksternal.

```
pesudocode_pengelolaan_surat_masuk
1  START
2  INPUT data_surat_masuk
3  IF data_surat_masuk_lengkap THEN
4  |   SIMPAN data_surat_masuk KE database
5  |   KIRIM notifikasi ke pimpinan
6  |   TUNGGU keputusan pimpinan
7  |   IF surat_memerlukan_balasan THEN
8  |   |   ARAHKAN ke proses surat keluar
9  |   ELSE
10 |   |   ARSIPKAN surat
11 |   ENDIF
12 ELSE
13 |   TAMPILKAN pesan kesalahan
14 END IF
15 END
```

Gambar 3. 7 Pseudocode Pengelolaan Surat Masuk

Berdasarkan Gambar 3.7, proses pengelolaan surat masuk dimulai dari input data surat oleh pengguna. Sistem kemudian melakukan validasi terhadap kelengkapan data surat. Jika data dinyatakan lengkap, sistem menyimpan data surat ke dalam basis data dan mengirimkan notifikasi kepada pimpinan untuk dilakukan pemeriksaan isi surat dan pengambilan keputusan. Apabila surat memerlukan balasan, sistem mengarahkan proses ke pengelolaan surat keluar. Sebaliknya, jika surat tidak memerlukan balasan, sistem langsung melakukan pengarsipan surat. Jika data yang dimasukkan tidak lengkap, sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan proses tidak dilanjutkan.

3.1.6.2 Pseudocode Pengelolaan Surat Keluar

Alur logika pengelolaan surat keluar pada sistem penyuratan digital direpresentasikan dalam bentuk pseudocode yang ditampilkan pada Gambar 3.8. Pseudocode ini menggambarkan tahapan sistem dalam mengelola proses pembuatan, pemeriksaan, hingga pengesahan surat keluar, baik surat keluar internal maupun surat keluar eksternal.

```

1  START
2  INPUT konsep_surat
3  IF konsep_surat_lengkap THEN
4      KIRIM konsep_surat untuk pemeriksaan
5      IF konsep_surat_disetujui THEN
6          SAHKAN surat
7          SIMPAN surat KE database
8          IF surat_tujuan = eksternal THEN
9              KIRIM surat ke pihak tujuan
10         END IF
11         ARSIPKAN surat
12     ELSE
13         KEMBALIKAN surat untuk revisi
14     END IF
15 ELSE
16     TAMPILKAN pesan kesalahan
17 END IF
18 END
```

Gambar 3. 8 Pseudocode Pengelolaan Surat Keluar

Berdasarkan Gambar 3.8, proses pengelolaan surat keluar dimulai dari input konsep surat oleh pengguna. Sistem memeriksa kelengkapan konsep surat sebelum mengirimkannya untuk proses pemeriksaan oleh pihak berwenang. Jika konsep surat disetujui, sistem melanjutkan proses pengesahan surat, menyimpan data surat ke dalam basis data, serta mengirimkan surat kepada pihak tujuan apabila merupakan surat keluar eksternal. Selanjutnya, surat diarsipkan sebagai dokumen resmi lembaga. Apabila konsep surat tidak disetujui, sistem mengembalikan surat kepada pengguna untuk dilakukan revisi.

3.1.6.3 Pseudocode Pencarian dan Pengarsipan Surat

Proses pencarian dan pengelolaan arsip surat pada sistem penyuratan digital direpresentasikan dalam bentuk pseudocode yang ditampilkan pada Gambar 3.9. Pseudocode ini menunjukkan alur logika sistem dalam membantu pengguna menemukan data surat secara cepat dan terstruktur berdasarkan kata kunci tertentu.

```
pseudocode_pencarian_dan_pengarsipan_surat
1  START
2  INPUT kata_kunci
3  CARI surat berdasarkan kata_kunci
4  IF surat_ditemukan THEN
5  |   TAMPILKAN data_surat
6  ELSE
7  |   TAMPILKAN pesan Surat tidak ditemukan
8  END IF
9  END
```

Gambar 3. 9 Pseudocode Pencarian dan Pengarsipan Surat

Berdasarkan Gambar 3.9, proses pencarian surat dimulai dari input kata kunci oleh pengguna, seperti nomor surat, perihal, atau tanggal surat. Sistem kemudian melakukan pencarian data surat pada basis data sesuai dengan kata kunci yang dimasukkan. Jika data surat ditemukan, sistem akan menampilkan informasi surat kepada pengguna. Sebaliknya, jika data surat

tidak ditemukan, sistem akan menampilkan pesan bahwa surat yang dicari tidak tersedia dalam sistem.

3.1.6.4 Pseudocode Penomoran Agenda Surat

Proses penomoran agenda surat pada sistem dirancang untuk memastikan konsistensi urutan nomor tanpa bergantung pada fitur *auto-*

```
pseudocode_penomoran_agenda_surat
1
2  START
3  INPUT tahun_berjalan
4  CARI nomor_agenda_terakhir PADA tabel_surat BERDASARKAN tahun_berjalan
5  IF nomor_agenda_terakhir IS NULL THEN
6  |   SET nomor_agenda_baru = 1
7  ELSE
8  |   SET nomor_agenda_baru = nomor_agenda_terakhir + 1
9  END IF
10 RETURN nomor_agenda_baru
11 END
```

Gambar 3. 10 Pseudocode Penomoran Agenda Surat

increment basis data. Alur logika ini direpresentasikan dalam bentuk pseudocode yang ditampilkan pada Gambar 3.10, di mana sistem akan melakukan pengecekan nomor terakhir sebelum menerbitkan nomor baru.

Berdasarkan Gambar 3.10, proses pembuatan nomor agenda dimulai dengan sistem mengidentifikasi tahun berjalan dari surat yang akan disimpan. Sistem kemudian melakukan pencarian (*query*) ke basis data untuk mendapatkan nilai nomor agenda tertinggi yang sudah ada pada tahun tersebut. Jika data tidak ditemukan (belum ada surat pada tahun tersebut), maka sistem akan menetapkan nomor agenda menjadi 1. Sebaliknya, jika data ditemukan, sistem akan menjumlahkan nomor agenda terakhir dengan satu (+1) untuk menghasilkan nomor agenda baru. Mekanisme ini menjamin nomor agenda tetap berurutan dan konsisten meskipun terjadi penghapusan data pada *record* sebelumnya.

Dengan adanya perancangan algoritma dalam bentuk pseudocode ini, diharapkan proses implementasi sistem dapat dilakukan secara terarah dan setiap fungsi pada aplikasi sistem penyuratan digital dapat berjalan sesuai dengan alur bisnis yang telah dirancang.

3.1.7 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk menentukan fungsi serta karakteristik yang harus dimiliki aplikasi penyuratan digital agar mampu mendukung proses administrasi dengan lebih efektif. Analisis ini disusun berdasarkan temuan penelitian pada tahap observasi dan wawancara, serta kebutuhan operasional organisasi dalam mengelola surat masuk, surat keluar, dan disposisi secara lebih cepat, akurat, dan terdokumentasi.

Kebutuhan sistem dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional. Kedua komponen ini menjadi dasar bagi proses perancangan sistem.

3.1.7.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional menggambarkan fitur dan layanan yang harus disediakan oleh sistem agar dapat menjalankan aktivitas administrasi surat dengan benar. Kebutuhan fungsional dalam pengembangan aplikasi penyuratan digital ini mencakup:

1. **Pencatatan Surat Masuk:** Sistem harus menyediakan fitur untuk memasukkan data surat masuk secara lengkap, termasuk tanggal, nomor surat, pengirim, perihal, dan lampiran.
2. **Pencatatan Surat Keluar:** Sistem harus dapat mencatat surat keluar dengan format yang konsisten serta menghasilkan nomor agenda secara otomatis.
3. **Pengelolaan Disposisi:** Sistem harus menyediakan fitur untuk membuat, mengirim, menampilkan, dan memonitor disposisi secara digital dari pimpinan kepada staf terkait.
4. **Penyimpanan & Pengarsipan Data:** Sistem harus menyimpan seluruh surat masuk dan keluar ke dalam basis data sehingga dapat diakses kembali dengan cepat.
5. **Pencarian Surat:** Sistem harus memungkinkan pencarian surat berdasarkan kata kunci, tanggal, nomor surat, atau kategori tertentu.
6. **Manajemen Pengguna:** Sistem harus mendukung login pengguna sesuai peran, seperti admin, staf, atau pimpinan.

7. **Tampilan Detail Surat:** Sistem harus dapat menampilkan informasi surat secara lengkap beserta riwayat disposisi.
8. **Unggah dan Akses Lampiran:** Sistem harus menyediakan fitur untuk mengunggah file (foto surat atau PDF) dan menampilkannya kembali saat dibutuhkan.

Kebutuhan fungsional ini memastikan bahwa aplikasi dapat menjalankan seluruh proses penyuratan yang sebelumnya dilakukan secara manual.

3.1.7.2 Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional berkaitan dengan kualitas sistem, kinerja, serta batasan teknis yang harus dipenuhi agar aplikasi stabil, aman, dan mudah digunakan. Kebutuhan non-fungsional yang ditetapkan adalah sebagai berikut:

1. **Usability:** Sistem harus mudah digunakan, memiliki navigasi yang jelas, dan antarmuka yang sederhana agar pengguna dapat beradaptasi tanpa pelatihan yang rumit.
2. **Keamanan Data:** Sistem harus melindungi data surat agar tidak mudah hilang atau diakses oleh pihak yang tidak berwenang. Proses login harus menggunakan autentikasi.
3. **Keandalan (Reliability):** Sistem harus mampu berfungsi dengan baik tanpa sering mengalami gangguan atau error.
4. **Kinerja (Performance):** Sistem harus dapat memproses pencatatan, pencarian, dan akses data dengan cepat meskipun jumlah data bertambah.
5. **Portabilitas:** Aplikasi harus dapat berjalan pada perangkat Android dengan versi yang umum digunakan oleh pengguna.
6. **Konsistensi Tampilan:** Antarmuka aplikasi harus menjaga konsistensi layout dan elemen visual pada setiap tampilan.
7. **Penyimpanan Offline (opsional berdasarkan kebutuhan):** Sistem dapat menyediakan penyimpanan sementara pada perangkat (misalnya SQLite) sebelum data tersinkronisasi ke server.

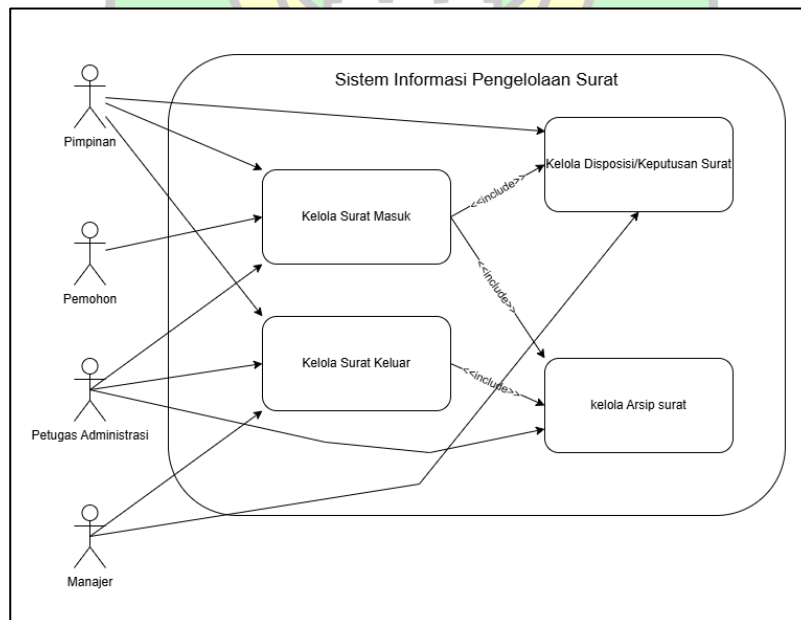
Kebutuhan non-fungsional ini memastikan bahwa sistem tidak hanya berfungsi secara teknis, tetapi juga memberikan pengalaman penggunaan yang baik dan stabil.

3.1.8 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan tahap untuk menerjemahkan kebutuhan fungsional dan non-fungsional ke dalam bentuk rancangan teknis yang akan digunakan pada proses implementasi. Rancangan sistem ini meliputi perancangan use case, perancangan basis data, perancangan arsitektur sistem, perancangan alur sistem, hingga perancangan antarmuka pengguna.

3.1.8.1 Use Case Diagram

Perancangan *Use Case Diagram* bertujuan untuk memvisualisasikan interaksi fungsional antara pengguna (aktor) dengan sistem informasi pengelolaan surat yang dikembangkan. Diagram ini memetakan fungsi-fungsi utama sistem serta batasan hak akses yang dimiliki oleh setiap aktor dalam menjalankan aktivitas administrasi surat di LSM Flower Aceh.



Gambar 3. 11 Use Case Diagram

Berdasarkan rancangan pada Gambar 3.11, terdapat empat aktor utama yang terlibat dalam sistem, yaitu **Pimpinan**, **Manajer**, **Petugas**

Administrasi, dan **Pemohon**. Setiap aktor memiliki peran spesifik yang saling terhubung melalui *use case* pengelolaan surat.

Dalam perancangan Use Case Diagram ini, aktor-aktor dikelompokkan berdasarkan kesamaan hak akses dan interaksi terhadap sistem (Generalisasi) guna menyederhanakan visualisasi model. Adapun pemetaan antara aktor dalam diagram dengan jabatan struktural di LSM Flower Aceh adalah sebagai berikut:

1. **Pimpinan:** Aktor ini merepresentasikan pengambil keputusan tertinggi (Direktur) dalam organisasi. Pimpinan memiliki akses untuk memantau pengelolaan surat masuk dan surat keluar. Peran utamanya terfokus pada *use case* **Kelola Disposisi/Keputusan Surat**, di mana Pimpinan memberikan instruksi, arahan, atau keputusan tindak lanjut terhadap surat yang diterima.
2. **Petugas Administrasi:** Aktor ini bertugas sebagai pelaksana teknis administrasi harian. Petugas Administrasi memiliki akses paling luas dalam operasional data, meliputi:
 - a. **Kelola Surat Masuk:** Mencatat dan mendata surat yang diterima lembaga.
 - b. **Kelola Surat Keluar:** Memproses pembuatan dan pencatatan surat yang akan dikirimkan.
 - c. **Kelola Arsip Surat:** Melakukan manajemen penyimpanan dokumen agar mudah ditemukan kembali.
3. **Manajer:** Aktor ini merepresentasikan kepala divisi atau unit kerja (misalnya Manajer Program atau Manajer Keuangan). Manajer terlibat dalam alur **Kelola Disposisi/Keputusan Surat** untuk menerima atau menindaklanjuti disposisi dari pimpinan, serta memiliki akses ke **Kelola Arsip Surat** untuk melihat riwayat surat yang relevan dengan divisinya.

4. **Pemohon(Inisiator Surat):** Aktor ini merepresentasikan pihak atau entitas yang menjadi **sumber/pengirim surat**, baik yang berasal dari internal staf maupun pihak eksternal. Keberadaan aktor ini dalam diagram dimodelkan untuk menggambarkan **alur logika administrasi**, di mana setiap surat yang dicatat ke dalam sistem wajib memiliki identitas pengirim yang jelas (*traceability*) agar tidak terjadi anomali data (surat tanpa asal-usul).

Perlu ditegaskan bahwa representasi Pemohon dalam sistem terbagi menjadi dua kondisi:

- 1) **Pemohon Internal:** Staf yang ingin mengajukan surat ke internal kantor yang nantinya akan diinput oleh Petugas Administrasi.
- 2) **Pemohon Eksternal:** Pihak luar yang tidak memiliki hak akses sistem. Interaksi mereka diwakilkan oleh Petugas Administrasi yang menginput data surat atas nama mereka, guna memastikan setiap surat masuk tercatat lengkap beserta identitas pengirimnya.

Hubungan Antar Use Case (*Include Relationship*)

Pada gambar 3.11 Use Case Diagram terdapat relasi *include* yang menggambarkan ketergantungan antar proses, yaitu:

- 1) **Kelola Surat Masuk *include* Kelola Disposisi/Keputusan Surat:** Menggambarkan bahwa proses pengelolaan surat masuk tidak dapat dianggap selesai tanpa adanya tahapan disposisi atau pengambilan keputusan terkait surat tersebut.
- 2) **Kelola Surat Masuk *include* Kelola Arsip Surat:** Menunjukkan bahwa setiap surat yang masuk secara otomatis menjadi bagian dari proses pengarsipan sistem.
- 3) **Kelola Surat Keluar *include* Kelola Arsip Surat:** Menunjukkan bahwa setiap surat keluar yang dibuat harus melalui proses pengarsipan sebagai bukti dokumentasi lembaga.

3.1.8.2 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data dilakukan untuk mendefinisikan struktur penyimpanan data yang efisien dan terintegrasi guna mendukung seluruh fungsionalitas sistem. Pada tahap ini, disusun *Entity Relationship Diagram* (ERD) untuk menggambarkan hubungan antar entitas serta spesifikasi tabel yang mendetailkan tipe data dan batasan (*constraint*) yang digunakan.

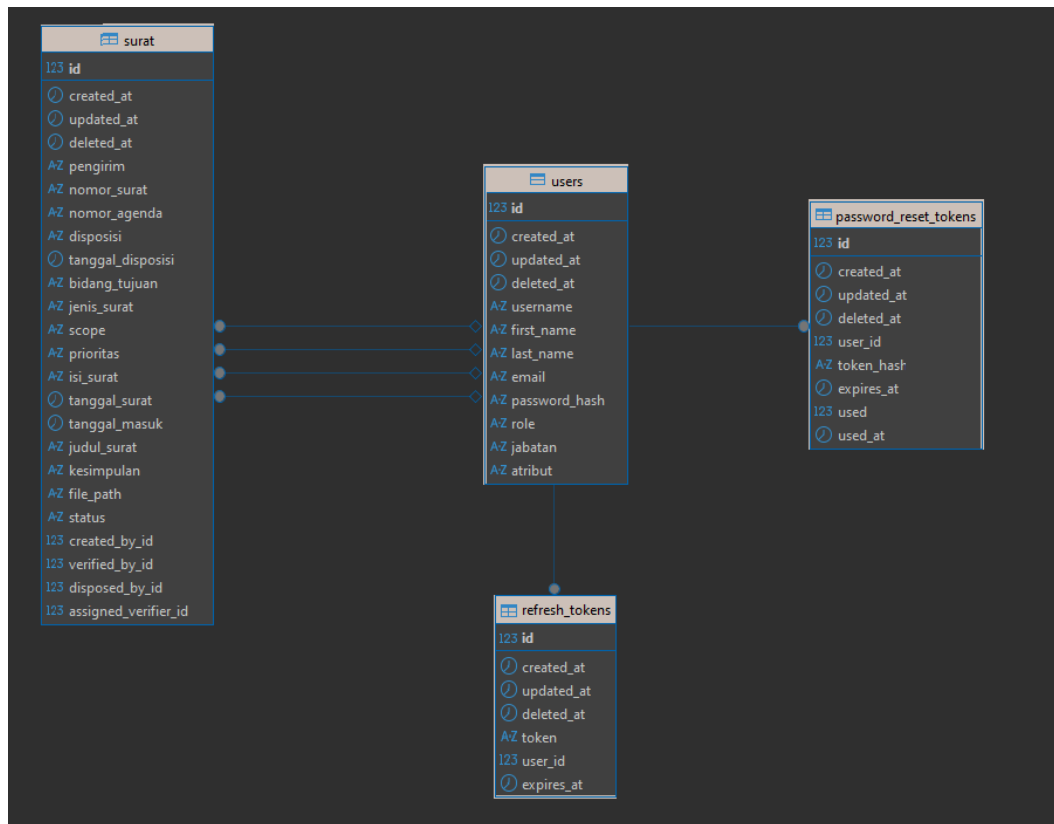
Berdasarkan pembaruan analisis kebutuhan, basis data dirancang untuk mengakomodasi struktur organisasi yang lebih spesifik (pemisahan peran manajer) dan penambahan atribut ruang lingkup (*scope*) pada surat untuk klasifikasi yang lebih akurat.

a) Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) menggambarkan struktur logis basis data dan relasi antar tabel. Pada sistem ini, tabel users menjadi entitas sentral yang terhubung dengan tabel transaksi utama surat dan tabel otentikasi refresh_tokens

1. **Users - Surat (*One-to-Many*)**: Satu pengguna (User) dapat memiliki peran dalam banyak surat, baik sebagai pembuat (*CreatedBy*), verifikator (*VerifiedBy*), pendisposisi (*DisposedBy*), maupun verifikator yang ditunjuk (*AssignedVerifier*). Relasi ini memastikan setiap aktivitas surat terdokumentasi jejak digitalnya.
2. **Users - Refresh Tokens (*One-to-Many*)**: Satu pengguna dapat memiliki beberapa token akses aktif untuk mendukung *multi-device login* yang aman.

Gambar 3.12 di bawah ini menyajikan rancangan *Entity Relationship Diagram* (ERD) untuk Sistem Penyuratan Digital:



Gambar 3. 12 ERD Basis Data

b) Spesifikasi Basis Data

Berikut adalah rincian struktur tabel yang digunakan dalam sistem, mencakup nama kolom, tipe data, dan keterangannya.

1. **Tabel users** Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data profil dan kredensial otentikasi pengguna. Tabel 3.3 berikut menjabarkan spesifikasi struktur untuk tabel users:

Tabel 3. 3 Tabel users

| Nama Kolom | Tipe Data | Keterangan |
|---------------|--------------|---|
| id | BIGINT (PK) | Primary Key, identifikasi unik pengguna. |
| username | VARCHAR(100) | Nama pengguna untuk login (Unique). |
| first_name | VARCHAR(100) | Nama depan pengguna. |
| last_name | VARCHAR(100) | Nama belakang pengguna. |
| email | VARCHAR(191) | Alamat email pengguna (Unique). |
| password_hash | VARCHAR(255) | Kata sandi yang telah dienkrpsi (Bcrypt). |

| Nama Kolom | Tipe Data | Keterangan |
|------------|--------------|---|
| role | ENUM | Peran pengguna: 'admin','staf_lembaga','staf_program','manajer_kpp','manajer_pkl','manajer_pemas','direktur'. |
| jabatan | VARCHAR(150) | Nama jabatan struktural pengguna. |
| atribut | TEXT | Data tambahan atribut pengguna (opsional). |
| created at | DATETIME | Waktu pembuatan akun. |
| updated at | DATETIME | Waktu terakhir pembaruan akun. |

2. **Tabel surat** Tabel ini merupakan tabel transaksi utama yang menyimpan seluruh informasi mengenai surat masuk dan surat keluar, termasuk status terkini dalam alur kerja. Rincian spesifikasi struktur tabel surat dapat dilihat pada Tabel 3.4 di bawah ini:

Tabel 3. 4 Tabel Surat

| Nama Kolom | Tipe Data | Keterangan |
|----------------------|--------------|---|
| Id | BIGINT (PK) | <i>Primary Key</i> , identifikasi unik surat. |
| nomor surat | VARCHAR(100) | Nomor resmi surat. |
| nomor_agenda | VARCHAR(100) | Nomor agenda surat (untuk pengarsipan). |
| judul surat | VARCHAR(255) | Perihal atau judul surat. |
| pengirim | VARCHAR(200) | Asal instansi atau nama pengirim surat. |
| jenis surat | ENUM | Kategori surat: 'masuk', 'keluar'. |
| scope | ENUM | Lingkup surat: 'Internal', 'Eksternal'. |
| prioritas | ENUM | Tingkat urgensi: 'biasa', 'segera', 'penting'. |
| status | ENUM | Status alur: 'draft', 'perlu_verifikasi', 'belum_disposisi', 'sudah_disposisi', 'perlu_persetujuan', 'perlu_revisi', 'disetujui', 'terkirim'. |
| isi surat | LONGTEXT | Ringkasan atau isi lengkap surat. |
| kesimpulan | TEXT | Kesimpulan atau catatan tambahan surat. |
| disposisi | TEXT | Instruksi disposisi dari pimpinan. |
| bidang_tujuan | VARCHAR(150) | Bidang atau unit yang menjadi tujuan disposisi. |
| tanggal surat | DATETIME | Tanggal yang tertera pada surat. |
| tanggal_masuk | DATETIME | Tanggal surat diterima/dicatat. |
| tanggal_disposisi | DATETIME | Tanggal saat disposisi diberikan. |
| assigned_verifier_id | BIGINT(FK) | ID User yang ditunjuk sebagai verifikator (khusus surat keluar). |
| file_path | VARCHAR(255) | <i>Key</i> atau <i>path</i> file dokumen (PDF) di Cloud Storage. |
| created_by_id | BIGINT (FK) | ID User pembuat surat (Bagian Umum/ADC). |
| verified by id | BIGINT (FK) | ID User verifikator (ADC). |

| Nama Kolom | Tipe Data | Keterangan |
|----------------|-------------|--|
| disposed_by_id | BIGINT (FK) | ID User pendisposisi/penyetuju (Direktur). |

3. **Tabel refresh_tokens** Tabel ini digunakan untuk mengelola keamanan sesi login pengguna menggunakan mekanisme token yang dapat diperbarui (*refreshable*). Spesifikasi untuk tabel refresh_tokens ditunjukkan pada Tabel 3.5 berikut:

Tabel 3. 5 Tabel *Refresh Token*

| Nama Kolom | Tipe Data | Keterangan |
|------------|--------------|--|
| id | BIGINT (PK) | <i>Primary Key, identifikasi unik token.</i> |
| user_id | VARCHAR(FK) | ID pengguna pemilik token. |
| token | VARCHAR(512) | String token otentikasi. |
| expires_at | DATETIME | Waktu kedaluwarsa token. |
| created_at | DATETIME | Waktu pembuatan token. |
| updated_at | DATETIME | Waktu terakhir pembaruan token. |

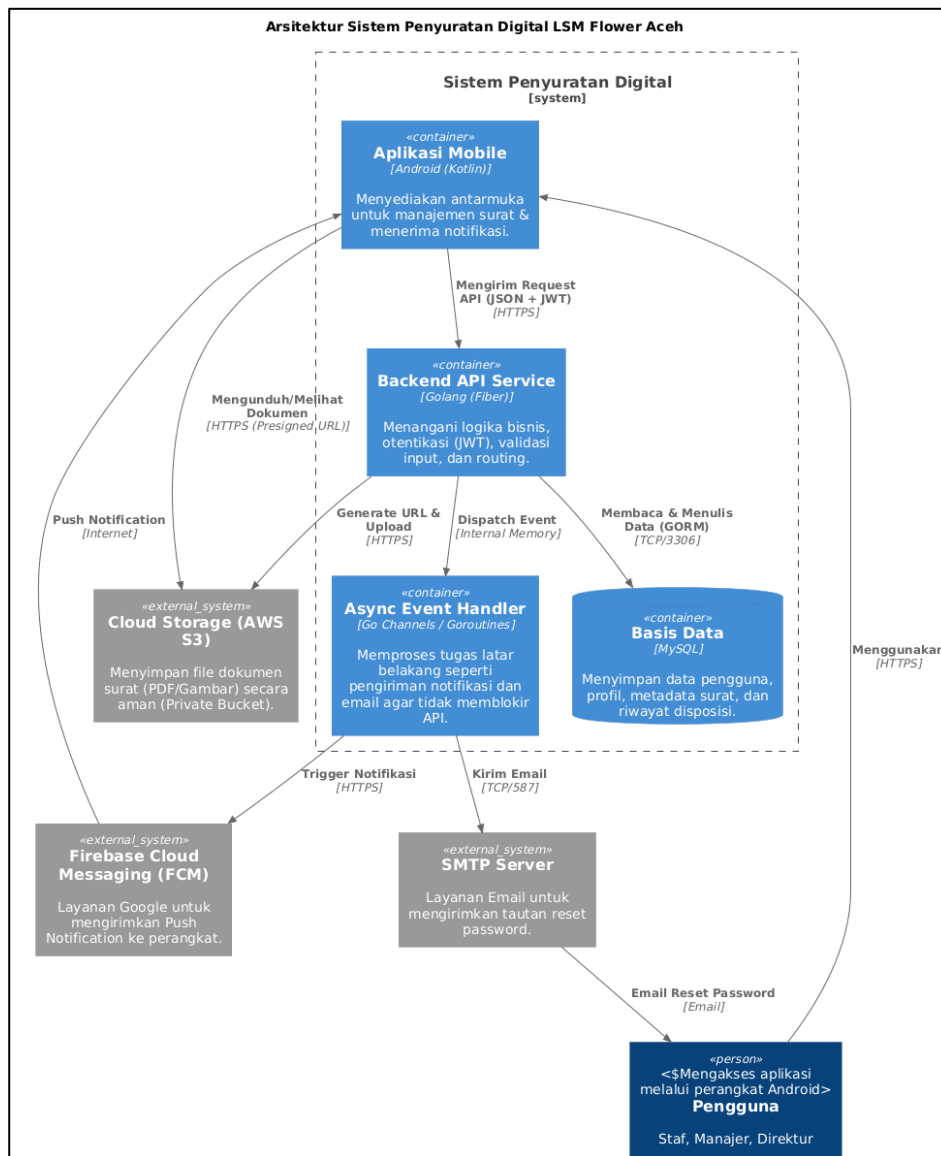
3.1.8.3 Perancangan Arsitektur Sistem

Perancangan arsitektur sistem mendefinisikan struktur fundamental perangkat lunak, komponen-komponen utama, serta hubungan antar komponen tersebut. Sistem Penyuratan Digital ini dikembangkan dengan arsitektur *Client-Server* berbasis *RESTful API*, yang memisahkan logika bisnis di sisi *backend* dengan antarmuka pengguna di sisi *mobile*.

Berdasarkan implementasi kode program, sistem ini menerapkan pola arsitektur modern yang didukung oleh mekanisme *asynchronous processing* (pemrosesan asinkron) untuk menangani notifikasi, serta integrasi dengan berbagai layanan *cloud* untuk skalabilitas.

Secara umum, arsitektur sistem terdiri dari empat lapisan utama: **Client Layer** (Aplikasi Mobile), **API Service Layer** (Backend), **Data Layer** (Basis Data), dan **External Services** (Layanan Pihak Ketiga).

Untuk visualisasi dari Arsitektur Sistem bisa dilihat pada gambar 3.13 dibawah ini:



Gambar 3. 13 Arsitektur Sistem Penyuratan Digital Flower Aceh

Berikut adalah deskripsi rinci dari setiap komponen arsitektur:

1. Client Layer (Aplikasi Mobile) Lapisan ini merupakan antarmuka depan (*frontend*) yang berinteraksi langsung dengan pengguna (Staf, Manajer, Direktur). Aplikasi mobile berkomunikasi dengan server melalui protokol HTTP/HTTPS menggunakan format data JSON. Setiap permintaan (*request*) yang memerlukan otorisasi wajib menyertakan *JWT Access Token* pada *header* HTTP.

2. API Service Layer (Backend Services) Lapisan ini adalah inti dari sistem yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman **Golang** dengan framework **Fiber**. Lapisan ini menangani seluruh logika bisnis, validasi data, dan keamanan. Komponen kunci dalam lapisan ini meliputi:

- **HTTP Router & Handlers:** Mengelola *endpoint* API dan meneruskan permintaan ke fungsi yang sesuai (misalnya: routes/router.go).
- **Middleware Security:** Menangani otentikasi (JWT) dan otorisasi berbasis peran (*RBAC*), memastikan hanya pengguna dengan hak akses yang tepat (seperti Direktur atau Manajer) yang dapat mengakses fitur tertentu.
- **Internal Event Bus (Go Channels):** Sistem menggunakan mekanisme *Go Routines* dan *Channels* untuk menangani tugas berat secara latar belakang (*background task*). Contohnya, ketika surat didisposisikan, sistem akan merespon pengguna dengan cepat ("Sukses"), sementara proses pengiriman notifikasi ke perangkat mobile dikerjakan secara terpisah oleh *consumer* (utils/fcm/StartNotifierConsumer) agar tidak memperlambat kinerja aplikasi.

3. Data Layer (Penyimpanan) Lapisan ini bertanggung jawab atas persistensi data:

- **Database Relasional (MySQL):** Menyimpan data terstruktur seperti profil pengguna, metadata surat, status disposisi, dan *log* aktivitas. Interaksi dilakukan menggunakan ORM (GORM) untuk keamanan dan kemudahan pengelolaan kueri.
- **Object Storage (AWS S3):** Menyimpan file fisik dokumen surat (PDF/Gambar). Demi keamanan data, file diatur sebagai *private* dan hanya dapat diakses melalui mekanisme *Presigned URL* yang memiliki batas waktu akses (valid selama 15 menit), sehingga dokumen tidak dapat diakses sembarangan oleh publik.

4. External Services (Layanan Eksternal) Sistem terintegrasi dengan layanan pihak ketiga untuk fitur-fitur pendukung:

- **Firebase Cloud Messaging (FCM):** Digunakan untuk mengirimkan *Push Notification* secara *real-time* ke perangkat Android pengguna ketika terdapat surat masuk baru, disposisi turun, atau permintaan verifikasi.
- **SMTP Email Server:** Digunakan untuk layanan pemulihan akun (*Password Reset*). Sistem mengirimkan tautan reset password yang aman ke email pengguna jika mereka lupa kata sandi.

Tabel 3. 6 Deskripsi Komponen & Layanan

| Komponen | Teknologi | Keterangan Teknis |
|-------------------|-------------------|---|
| Backend Framework | Golang (Fiber V2) | Menangani request API, routing, dan logika bisnis utama. |
| Database | MySQL | Menyimpan data user, surat, dan relasi disposisi. |
| File Storage | AWS S3 | Menyimpan file fisik surat secara aman (<i>Private Bucket</i>). |
| Notification | Firebase(FCM) | Mengirim notifikasi ke aplikasi mobile (<i>Android</i>). |
| Email Service | SMTP | Mengirim email reset password ke pengguna. |
| Event Handling | Go Channels | Mengelola antrian notifikasi secara asinkron (<i>Non-blocking</i>). |

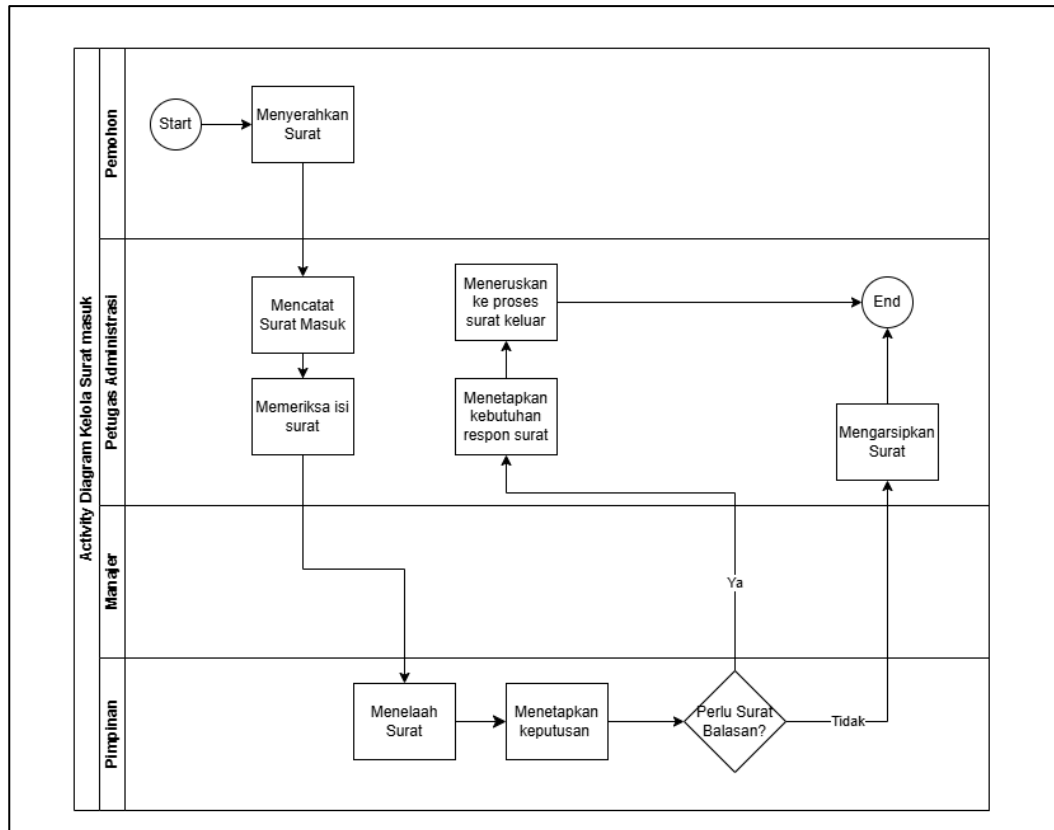
3.1.8.4 Perancangan Alur Sistem

Perancangan alur sistem menggunakan *Activity Diagram* untuk menggambarkan urutan aktivitas dan interaksi logis antara pengguna dengan sistem. Diagram ini memodelkan bagaimana sistem menangani proses bisnis yang telah dianalisis sebelumnya, dengan fokus pada logika perangkat lunak.

Mengingat sistem yang dikembangkan bersifat fleksibel, alur pengelolaan surat internal maupun eksternal memiliki logika sistem yang serupa dan ditangani oleh modul yang sama. Perbedaan hanya terletak pada atribut lingkup surat (*scope*) dan aktor verifikator yang dituju. Oleh karena itu, perancangan *Activity Diagram* disederhanakan menjadi dua alur utama: (1) *Activity Diagram* Pengelolaan Surat Masuk dan (2) *Activity Diagram* Pengelolaan Surat Keluar.

a) Activity Diagram Pengelolaan Surat Masuk

Diagram pada gambar 3.14 di bawah ini menggambarkan aktivitas sistem dalam menangani surat masuk, baik yang berasal dari internal maupun eksternal lembaga.



Gambar 3. 14 Activity Diagram Pengelolaan Surat Masuk

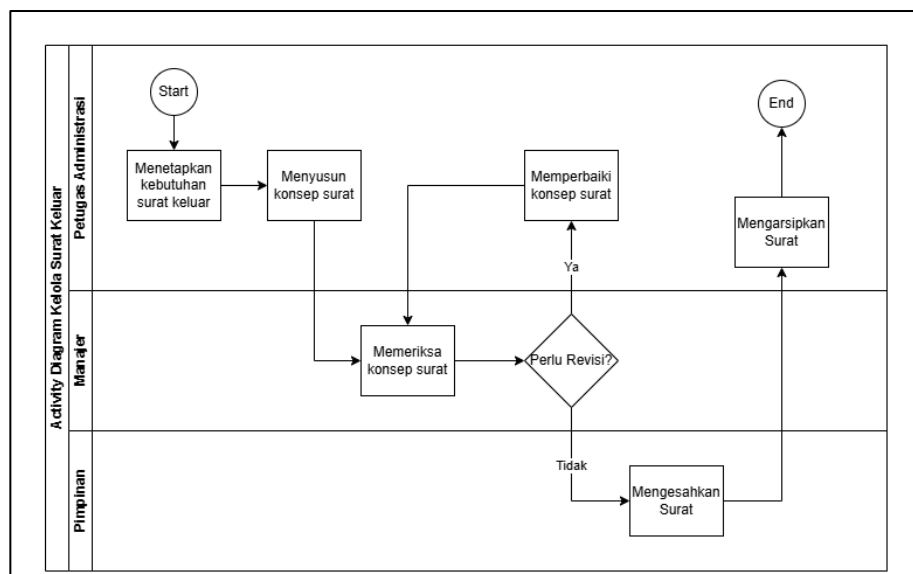
Proses bisnis ini diawali oleh Petugas Administrasi atau Staf yang melakukan input data surat serta memilih kategori lingkup surat, baik internal maupun eksternal. Setelah data dimasukkan, sistem secara otomatis memvalidasi kelengkapannya. Apabila data dinyatakan valid, sistem akan menyimpan surat tersebut dengan status awal dan langsung mengirimkan notifikasi kepada Pimpinan (Direktur).

Selanjutnya, Pimpinan membuka sistem untuk melakukan pemeriksaan terhadap detail informasi dan fail digital surat. Pada tahap ini, Pimpinan mengambil keputusan tindak lanjut. Jika surat memerlukan disposisi, Pimpinan mengisi instruksi pada sistem yang kemudian akan direkam dan diteruskan kepada Manajer terkait. Sebaliknya, jika tidak

memerlukan tindak lanjut lebih jauh, Pimpinan dapat langsung menandai surat tersebut sebagai "Selesai". Proses ini diakhiri oleh sistem yang memperbarui status surat menjadi diarsipkan dan menutup seluruh alur kerja.

b) Activity Diagram Pengelolaan Surat Keluar

Diagram pada gambar 3.15 menjelaskan alur sistem dalam memfasilitasi pembuatan, verifikasi, hingga pengesahan surat keluar. Dalam diagram ini, aktor "Manajer" merepresentasikan seluruh varian peran manajer (KPP, PKL, Pemas) yang bertindak sebagai verifikator sesuai tujuan surat.



Gambar 3. 15 Activity Diagram Pengelolaan Surat Keluar

Alur pengelolaan surat keluar dimulai ketika Pemohon (Staf) menyusun draf surat pada aplikasi dan memilih Manajer terkait sebagai verifikator tujuan. Setelah draf diajukan, sistem akan menyimpannya dan secara otomatis mengirimkan notifikasi permintaan verifikasi kepada akun Manajer yang ditunjuk.

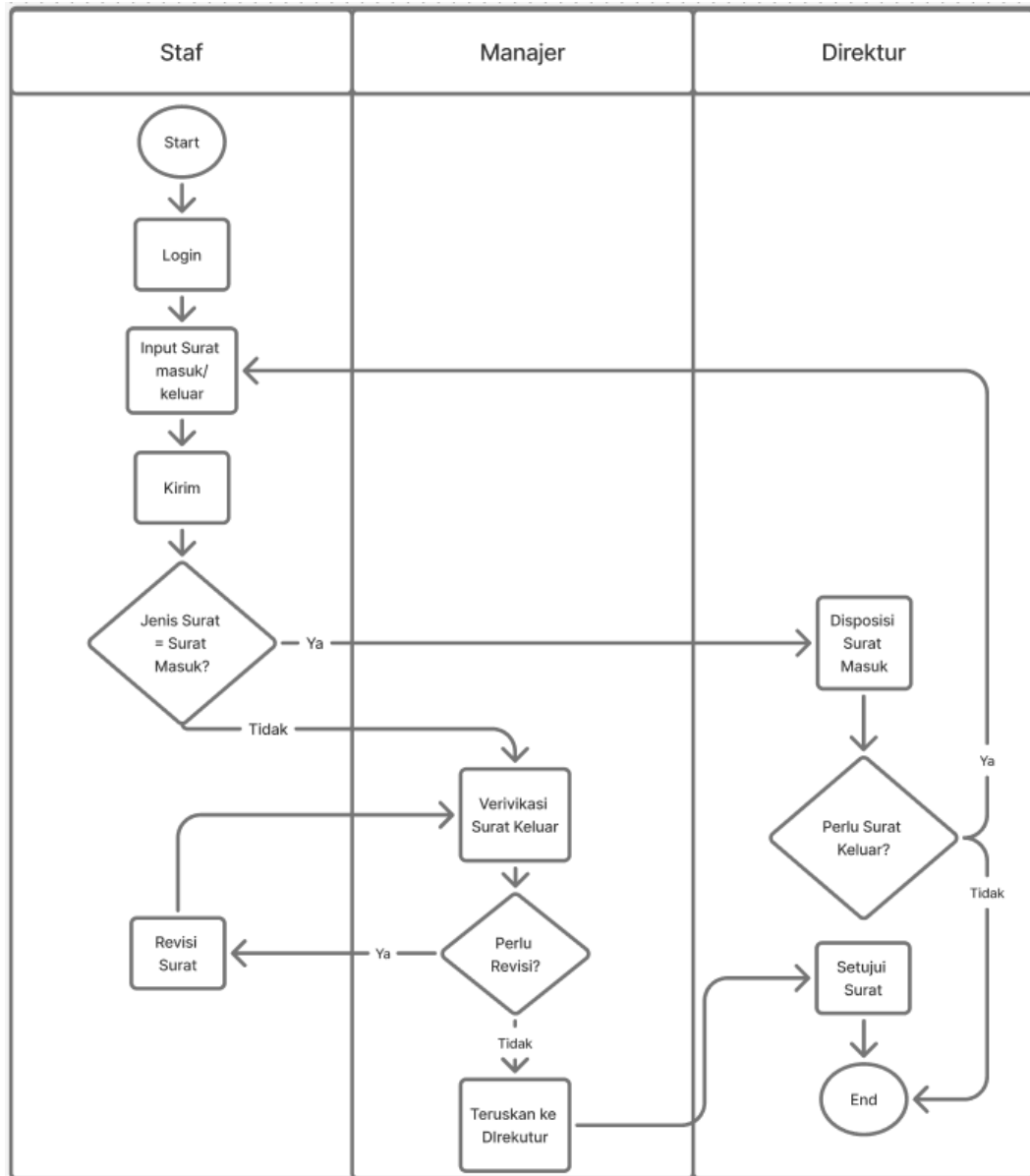
Pada tahap selanjutnya, Manajer melakukan pemeriksaan terhadap draf surat tersebut untuk mengambil keputusan. Apabila ditemukan kesalahan, Manajer dapat menolak draf dengan menyertakan catatan revisi, yang akan memicu sistem untuk mengembalikan status surat kepada Pemohon guna dilakukan perbaikan. Namun, jika draf dinyatakan sesuai, Manajer akan memberikan persetujuan, dan sistem akan meneruskan surat

tersebut kepada Direktur untuk mendapatkan persetujuan akhir atau pembubuhan tanda tangan digital. Rangkaian proses ini berakhir ketika sistem memperbarui status surat menjadi "Disetujui/Terkirim", menghasilkan nomor agenda secara otomatis, dan menyimpan dokumen tersebut ke dalam basis data arsip.

3.1.8.5 Perancangan Alur Pengguna

Perancangan *User Flow* bertujuan untuk memetakan langkah-langkah visual yang dilalui pengguna saat berinteraksi dengan antarmuka aplikasi untuk menyelesaikan tugas tertentu. Diagram ini menggambarkan hubungan antar halaman (*screen*) mulai dari proses *login* hingga akses ke fitur-fitur utama.

Perancangan alur pengguna (*User Flow*) pada sistem ini membedakan mekanisme penanganan antara surat masuk dan surat keluar sesuai dengan hak akses pengguna. Pada proses Surat Masuk, *Staf Lembaga* bertugas mencatat dan memindai dokumen, yang kemudian diteruskan langsung ke *Direktur Utama* untuk proses disposisi tanpa melalui verifikasi manajer. Sebaliknya, pada proses Surat Keluar, baik *Staf Program* (untuk surat eksternal) maupun *Staf Lembaga* (untuk surat internal) wajib melewati tahapan validasi berjenjang. Surat keluar yang diajukan akan diverifikasi terlebih dahulu oleh *Manajer* terkait kelengkapan datanya sebelum dapat disetujui dan ditandatangani secara elektronik oleh Direktur. Integrasi kedua alur tersebut divisualisasikan pada Gambar 3.16 di bawah ini:



Gambar 3. 16 Alur Pengguna

3.1.8.6 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka pengguna/*User Interface* bertujuan untuk menghasilkan tampilan aplikasi yang mudah dipahami, mudah digunakan, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Perancangan UI disusun berdasarkan prinsip *usability* agar pengguna dapat mengoperasikan sistem tanpa beban kognitif yang tinggi.

Tahap ini menjadi penting karena antarmuka merupakan komponen yang berinteraksi langsung dengan pengguna, baik admin, pimpinan, maupun staf. Oleh sebab itu, rancangan UI harus memperhatikan aspek

kemudahan navigasi, konsistensi tampilan, keterbacaan, serta kejelasan fungsi pada setiap elemen.

Rancangan antarmuka pada sistem penyuratan digital ini disajikan dalam bentuk *wireframe* yang menggambarkan struktur dasar tampilan tanpa elemen visual final. *Wireframe* digunakan agar alur interaksi dan penempatan fitur dapat dianalisis sebelum masuk ke tahap implementasi desain.

a) Login

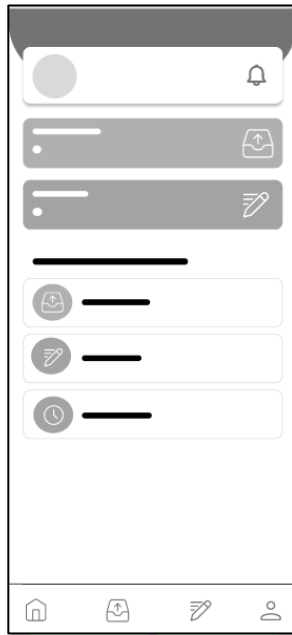
Gambar 3.17 menampilkan rancangan halaman login yang digunakan pengguna untuk memasukkan kredensial sebelum mendapatkan akses ke fitur utama aplikasi.



Gambar 3. 17 Tampilan Login

b) Dashboard

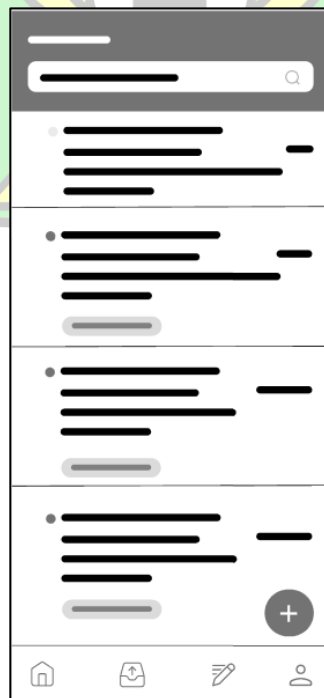
Gambar 3.18 memperlihatkan rancangan halaman dashboard yang berfungsi sebagai pusat navigasi utama, berisi menu-menu inti yang dapat diakses sesuai peran pengguna.



Gambar 3. 18 Tampilan Dashboard

c) Daftar Surat

Gambar 3.19 menunjukkan rancangan halaman daftar surat yang menampilkan seluruh surat masuk atau keluar secara sistematis sehingga memudahkan pemantauan dan pencarian.



Gambar 3. 19 Tampilan Daftar Surat

d) Detail Surat

Gambar 3.20 menggambarkan tampilan detail surat yang memuat informasi lengkap mengenai surat terpilih, termasuk isi surat, metadata, dan riwayat disposisi.



Gambar 3. 20 Tampilan Detail Surat

e) Tambah Surat

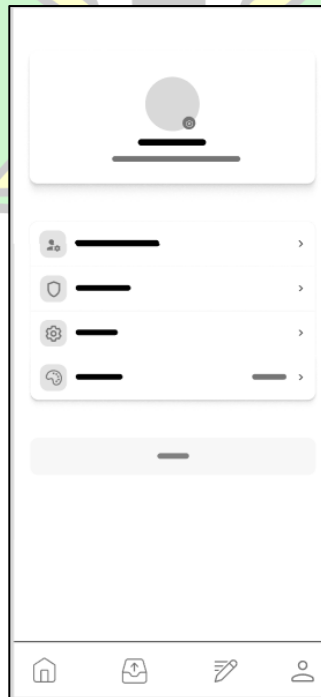
Gambar 3.21 menyajikan rancangan halaman tambah surat yang digunakan untuk menginput data surat baru sebelum disimpan ke dalam basis data sistem.



Gambar 3. 21 Tampilan Tambah Surat

f) Pengaturan/Profil

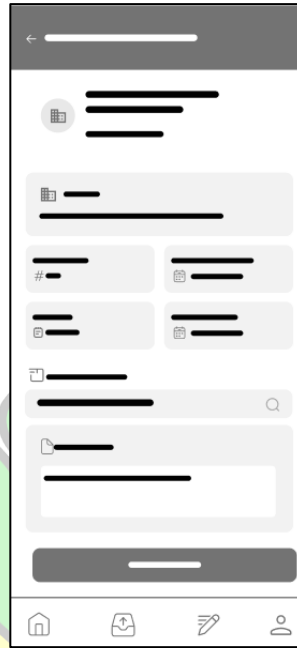
Gambar 3.22 memperlihatkan rancangan halaman profil pengguna yang menampilkan identitas akun serta menyediakan fungsi pengaturan dan logout.



Gambar 3. 22 Tampilan Pengaturan atau Profil

g) Disposisi

Gambar 3.23 menampilkan rancangan halaman disposisi yang digunakan pimpinan untuk memberikan instruksi dan meneruskan surat kepada staf terkait secara digital.



Gambar 3. 23 Tampilan Disposisi

3.1.9 Perancangan Pengujian Sistem

Perancangan pengujian sistem dilakukan untuk memverifikasi bahwa logika aplikasi yang dibangun di sisi *server (backend)* berjalan sesuai dengan spesifikasi kebutuhan dan bebas dari kesalahan fungsional. Mengingat sistem ini menggunakan arsitektur *Client-Server* yang terpisah, pengujian difokuskan pada validasi **Application Programming Interface (API)** yang menjadi jembatan utama pertukaran data.

Metode pengujian yang digunakan adalah **Black Box Testing** dengan pendekatan **API Testing**. Pengujian ini dilakukan menggunakan perangkat lunak **Postman** untuk mensimulasikan permintaan (*request*) dari pengguna ke *server* dan memvalidasi respon yang diterima, tanpa perlu melihat struktur kode internal program.

Fokus utama pengujian ini adalah memastikan:

1. Setiap *endpoint* API merespon dengan **Kode Status HTTP** (*HTTP Status Code*) yang tepat (misalnya: 200 untuk sukses, 400 untuk input salah, 401 untuk gagal login).
2. Format data yang dikirimkan (JSON) sesuai dengan struktur basis data yang dirancang.
3. Hak akses (*authorization*) berfungsi dengan baik, di mana pengguna biasa tidak bisa mengakses fitur khusus pimpinan.

3.1.9.1 Skenario Pengujian API

Skenario pengujian disusun untuk mencakup seluruh proses bisnis utama, mulai dari otentikasi hingga pengelolaan surat. Pengujian dilakukan dengan mengirimkan berbagai variasi data input pada Postman untuk melihat respon sistem.

Tabel 3.7 berikut merincikan rancangan kasus uji (*test case*) yang akan dijalankan:

Tabel 3. 7 Rancangan Pengujian Fungsional API

| No | Modul | Endpoint / Metode | Skenario Pengujian | Hasil yang Diharapkan |
|----|---------------|---------------------------|--|--|
| 1 | Otentikasi | POST /api/auth/login | Login Sukses: Mengirim username & password valid. | Status 200 OK. Mengembalikan Token JWT dan profil user. |
| | | POST /api/auth/login | Login Gagal: Password salah atau user tidak ada. | Status 401 Unauthorized. Pesan error kredensial. |
| 2 | Profil & File | GET /api/settings/profile | Cek Profil: Mengambil data diri sendiri dengan Token valid. | Status 200 OK. Data user (nama, jabatan, role) tampil. |

| No | Modul | Endpoint / Metode | Skenario Pengujian | Hasil yang Diharapkan |
|----|------------------------|---|--|--|
| | | POST /api/upload | Upload Dokumen: Mengunggah file PDF/Gambar surat. | Status 201 Created. Mengembalikan path file yang tersimpan. |
| 3 | Surat Masuk | POST /api/letters/masuk | Input Surat: Staf menginput data surat masuk baru. | Status 201 Created. Surat tercatat dengan status 'Belum Disposisi'. |
| | | POST /api/letters/masuk/:id/disposisi | Disposisi Direktur: Direktur mengirim instruksi disposisi. | Status 200 OK. Status surat menjadi 'Disposisi' & data instruksi tersimpan. |
| 4 | Surat Keluar (Staf) | POST /api/letters/keluar | Buat Draft: Staf membuat konsep surat keluar. | Status 201 Created. Surat tersimpan dengan status 'Draft'/'Perlu Verifikasi'. |
| | | PUT /api/letters/keluar/:id | Revisi Surat: Staf memperbaiki draft yang ditolak. | Status 200 OK. Data surat terupdate sesuai inputan baru. |
| 5 | Surat Keluar (Manajer) | GET /api/letters/keluar/need-verification | Cek Verifikasi: Manajer melihat daftar surat masuk ke dashboard-nya. | Status 200 OK. Menampilkan list surat yang butuh verifikasi |

| No | Modul | Endpoint / Metode | Skenario Pengujian | Hasil yang Diharapkan |
|----|-------------------------|--|---|---|
| | | | | manajer tersebut. |
| | | POST /api/letters/keluar/:id/verify /approve | Verifikasi Setuju: Manajer menyetujui konsep surat. | Status 200 OK. Status surat lanjut ke 'Menunggu Persetujuan Direktur'. |
| 6 | Surat Keluar (Direktur) | POST /api/letters/keluar/:id/approve | Approval Akhir: Direktur menyetujui/tanda tangan surat. | Status 200 OK. Status surat menjadi 'Disetujui' (Final). |
| 7 | Manajemen Admin | POST /api/admin/users | Tambah User: Admin membuat akun pegawai baru. | Status 201 Created. Data user baru tersimpan di database. |
| 8 | Keamanan (RBAC) | GET /api/admin/users | Akses Ilegal: Staf biasa mencoba akses halaman Admin. | Status 403 Forbidden. Akses ditolak karena role tidak sesuai. |

3.2 Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilakukan di lingkungan LSM Flower Aceh yang berlokasi di Banda Aceh. Subjek penelitian difokuskan pada seluruh personel yang terlibat langsung dalam alur administrasi persuratan, baik sebagai pembuat surat, pemeriksa, maupun pengambil keputusan. Mengingat penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas dan *usability* sistem pada lingkungan kerja yang spesifik, maka penentuan subjek menggunakan pendekatan non-probabilitas (*non-probability sampling*).

3.2.1 Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2019). Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh staf dan jajaran pimpinan di Kantor LSM Flower Aceh yang memiliki hak akses dalam sistem penyuratan digital. Berdasarkan data struktur organisasi dan kepegawaian yang diperoleh, populasi penelitian ini terdiri dari Direktur, Manajer Divisi (Keuangan, Program, dan Umum), Staf Program, serta Staf Lembaga.

3.2.2 Sampel

Mengingat jumlah populasi di lokasi studi kasus relatif kecil (kurang dari 30 orang), maka teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Sampling Jenuh (*Saturation Sampling*). Menurut Sugiyono (2019), sampling jenuh adalah teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Hal ini sering dilakukan bila jumlah populasi relatif kecil agar data yang diperoleh representatif secara menyeluruh.

Berdasarkan teknik tersebut, maka seluruh pegawai yang terlibat dalam proses bisnis surat-menyurat akan dijadikan responden dalam pengujian *usability* (SUS). Adapun rincian distribusi sampel berjumlah 13 orang dengan komposisi sebagai berikut:

1. Direktur : 1 Orang
2. Koordinator Divisi/Manajer : 3 Orang (Manajer KPP, Manajer Pemas, dan Manajer PKL)
3. Staf Program : 1 Orang
4. Staf Lembaga 8 Orang.

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian digunakan untuk mengumpulkan data pengujian sistem. Instrumen disesuaikan dengan variabel yang diukur, yaitu kehandalan fungsional (Sistem) dan kepuasan pengguna (Manusia).

3.3.1 Lembar Pengujian Fungsional (*Test Case*)

Instrumen ini berupa tabel *checklist* skenario pengujian (mengacu pada Tabel 3.5). Instrumen ini digunakan oleh peneliti untuk mencatat hasil pengujian *Black Box* terhadap fungsi-fungsi vital aplikasi, seperti validasi input surat, pembatasan hak akses (*RBAC*), dan alur disposisi. Penilaian dilakukan dengan indikator "Berhasil" atau "Gagal" berdasarkan respon *output* dari API sistem.

3.3.2 Kuesioner System Usability Scale (SUS)

Untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan (*usability*) aplikasi dari perspektif pengguna, penelitian ini menggunakan kuesioner standar *System Usability Scale* (SUS). Metode ini dipilih karena telah teruji validitas dan reliabilitasnya secara global sebagai alat ukur persepsi pengguna terhadap kebergunaan suatu perangkat lunak.

Instrumen SUS terdiri dari 10 butir pernyataan baku yang mencakup aspek efektivitas, efisiensi, dan kepuasan pengguna. Responden diminta untuk memberikan respon terhadap setiap pernyataan menggunakan Skala Likert 5 poin, dengan rentang penilaian sebagai berikut:

- Skor 1 : Sangat Tidak Setuju
- Skor 2 : Tidak Setuju
- Skor 3: Netral
- Skor 4: Setuju
- Skor 5: Sangat Setuju

Daftar butir pernyataan yang digunakan dalam kuesioner penelitian ini disajikan pada Tabel 3.8 berikut:

Tabel 3. 8 Daftar Pernyataan System Usability Scale (SUS)

| No | Kode | Butir Pernyataan | Sifat Pertanyaan |
|----|------|---|------------------|
| 1 | Q1 | Saya pikir saya akan sering menggunakan sistem ini. | Positif |

| No | Kode | Butir Pernyataan | Sifat Pertanyaan |
|----|------|---|------------------|
| 2 | Q2 | Saya merasa sistem ini terlalu rumit padahal bisa dibuat lebih sederhana. | Negatif |
| 3 | Q3 | Saya rasa sistem ini mudah digunakan. | Positif |
| 4 | Q4 | Saya pikir saya membutuhkan bantuan orang teknis untuk menggunakan sistem ini. | Negatif |
| 5 | Q5 | Saya menemukan bahwa berbagai fungsi dalam sistem ini terintegrasi dengan baik. | Positif |
| 6 | Q6 | Saya rasa banyak hal yang tidak konsisten (tidak nyambung) dalam sistem ini. | Negatif |
| 7 | Q7 | Saya rasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat. | Positif |
| 8 | Q8 | Saya merasa sistem ini sangat membingungkan (canggung) saat digunakan. | Negatif |
| 9 | Q9 | Saya merasa percaya diri saat menggunakan sistem ini. | Positif |
| 10 | Q10 | Saya perlu belajar banyak hal sebelum saya bisa menggunakan sistem ini dengan lancar. | Negatif |

Penggunaan instrumen ini membagi pertanyaan menjadi dua kategori, yaitu pertanyaan bersifat positif (nomor ganjil) dan negatif (nomor genap) untuk mengurangi bias jawaban responden. Hasil penilaian dari instrumen ini selanjutnya akan dikalkulasi menggunakan rumus standar SUS pada Bab 4 untuk mendapatkan skor akhir kelayakan sistem.

3.4 Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode Statistik Deskriptif. Teknik ini digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2019). Data kuantitatif yang diperoleh dari kuesioner dan observasi akan diolah melalui tahapan berikut:

3.4.1 Analisis Skor Usability

Data hasil kuesioner SUS akan dianalisis menggunakan aturan perhitungan standar SUS untuk mendapatkan skor akhir dalam rentang 0 hingga 100. Langkah-langkah perhitungan skor adalah sebagai berikut:

- Untuk setiap pernyataan bernomor ganjil (1, 3, 5, 7, 9), skor kontribusi didapat dari: **(Nilai Jawaban Responden – 1)**.
- Untuk setiap pernyataan bernomor genap (2, 4, 6, 8, 10), skor kontribusi didapat dari: **(5 – Nilai Jawaban Responden)**.
- Jumlahkan skor kontribusi dari kesepuluh pernyataan tersebut.
- Kalikan total jumlah skor dengan **2,5** untuk mendapatkan nilai akhir SUS per responden.

Nilai rata-rata skor SUS dari seluruh responden kemudian akan diklasifikasikan menggunakan *Acceptability Ranges* dan *Adjective Ratings* (seperti *Not Acceptable*, *Marginal*, atau *Acceptable*) untuk menentukan kelayakan sistem yang telah dikembangkan.

3.4.2 Analisis Fungsional

Data hasil pengujian *Black Box* dianalisis menggunakan persentase keberhasilan (*Success Rate*). Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Persentase Keberhasilan} = \frac{\text{Jumlah Fitur Berhasil}}{\text{Jumlah Fitur Yang Diuji}} \times 100\%$$

Sistem dinyatakan layak diimplementasikan apabila persentase keberhasilan mencapai 100%, yang berarti seluruh logika validasi, hak akses, dan disposisi berjalan sesuai kebutuhan operasional tanpa *error* fungsional.

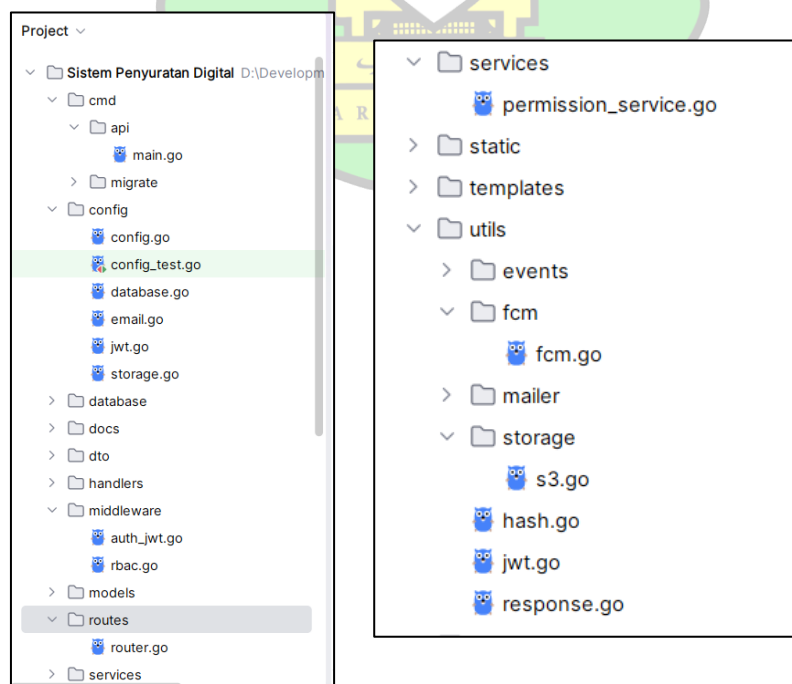
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Sistem

Tahap implementasi merupakan realisasi dari rancangan sistem yang telah didefinisikan pada bab sebelumnya. Pada tahap ini, spesifikasi kebutuhan dan perancangan basis data diterjemahkan ke dalam kode program yang dapat dieksekusi. Pembangunan sistem dilakukan secara terpisah antara sisi *backend* (API Service) dan sisi *client* (Mobile Android).

4.1.1 Implementasi Arsitektur Sistem

Sistem ini dibangun dengan arsitektur *Client-Server* berbasis *RESTful API*. Sisi *server* dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman **Go (Golang)** dengan kerangka kerja **Fiber v2**. Pemilihan teknologi ini didasarkan pada performa kompilasi yang cepat dan manajemen memori yang efisien. Struktur proyek diorganisasikan dengan pola yang memisahkan tanggung jawab antara *routing*, logika bisnis, dan akses data untuk memudahkan pemeliharaan kode di masa mendatang.



Gambar 4. 1 Struktur Direktor Backend Sistem

Berikut adalah struktur direktori proyek *backend* yang telah diimplementasikan, yang menunjukkan pembagian modul berdasarkan fungsinya masing-masing:

Berdasarkan Gambar 4.1 di atas, struktur direktori proyek disusun secara sistematis untuk mendukung skalabilitas aplikasi. Folder *cmd* berfungsi sebagai titik masuk (*entry point*) aplikasi, sedangkan folder *config* menyimpan konfigurasi koneksi ke basis data dan layanan pihak ketiga. Logika utama aplikasi ditempatkan pada folder *handlers*, yang bertugas memproses permintaan dari pengguna. Selain itu, terdapat folder *models* yang merepresentasikan struktur data entitas, serta folder *routes* yang mengatur definisi URL *endpoint* API. Pemisahan ini memastikan bahwa setiap komponen memiliki tugas spesifik sehingga kode lebih rapi dan mudah dikembangkan.

Selanjutnya, inisialisasi sistem dilakukan pada berkas utama (*main.go*). Pada tahap ini, aplikasi memuat seluruh konfigurasi lingkungan (*environment variables*), menginisialisasi koneksi ke basis data MySQL, serta mendaftarkan *middleware* keamanan dan rute API sebelum *server* dijalankan.

Kode program berikut menunjukkan implementasi fungsi *main* yang menjadi jantung operasional sisi *server*:

```
24 func main() {
25     config.LoadEnv()
26     if err := config.Validate(); err != nil { log.Fatalf("configuration validation failed: %v", err) }
29     ctx, stop := signal.NotifyContext(context.Background(), os.Interrupt, syscall.SIGTERM)
30     defer stop()
31     config.ConnectDB()
32     storage.InitSSClient()
33     app := fiber.New()
34     app.Use(requestid.New())
35     app.Use(logger.New())
36     app.Use(recover.New())
37     app.Use(cors.New(cors.Config{
38         AllowOrigins: "capacitor://localhost,ionic://localhost,http://localhost,https://localhost",
39         AllowMethods: "GET,POST,PUT,PATCH,DELETE,OPTIONS",
40     }))
41     routes.SetupRoutes(app, config.DB)
42     go func() {
43         log.Println("API running on :8080")
44         go fcm.StartNotifierConsumer(ctx)
45         if err := app.Listen(":8080"); err != nil && !errors.Is(err, net.ErrClosed) {
46             log.Fatalf("fiber server error: %v", err)
47         }
48     }()
49     <-ctx.Done()
50     stop()
51     log.Println("shutting down server ...")
52     shutdownCtx, cancel := context.WithTimeout(context.Background(), 5*time.Second)
53     defer cancel()
54     if err := app.ShutdownWithContext(shutdownCtx); err != nil { log.Printf("error during server shutdown: %v", err) }
57     log.Println("server gracefully stopped")
58 }
```

Gambar 4. 2 Implementasi Inisialisasi Server pada *main.go*

Sebagaimana terlihat pada Gambar 4.2, proses inisialisasi diawali dengan pemanggilan fungsi `config.ConnectDB()` untuk membuka koneksi ke basis data. Setelah itu, *instance* aplikasi Fiber dibuat menggunakan perintah `fiber.New()`. Sistem juga menerapkan *middleware* `cors` dan `logger` untuk kebutuhan keamanan akses dan pencatatan aktivitas *server*. Baris terakhir `app.Listen` berfungsi untuk menjalankan layanan API pada *port* yang telah ditentukan, sehingga aplikasi siap menerima permintaan HTTP dari perangkat Android pengguna.

4.1.2 Implementasi Basis Data

Implementasi basis data dilakukan menggunakan sistem manajemen basis data (DBMS) **MySQL**. Proses pembentukan tabel dalam sistem ini tidak dilakukan secara manual melalui antarmuka basis data, melainkan menggunakan mekanisme *Database Migration*. Pendekatan ini dipilih untuk memastikan konsistensi struktur skema basis data dan memudahkan pelacakan perubahan struktur tabel selama proses pengembangan.

Berdasarkan hasil eksekusi migrasi, terbentuklah tiga tabel utama yang menjadi fondasi penyimpanan data sistem, yaitu tabel `users`, tabel `surat`, dan tabel `refresh_tokens`. Berikut adalah rincian implementasi fisik dari masing-masing tabel tersebut:

1) Implementasi Tabel User

Tabel `users` berfungsi sebagai tempat penyimpanan data profil pegawai dan hak akses sistem. Implementasi tabel ini menyesuaikan kebutuhan struktur organisasi LSM Flower Aceh dengan menerapkan tipe data `ENUM` pada kolom `role`. Hal ini dilakukan untuk membatasi peran pengguna secara ketat, yang terdiri dari `admin`, `direktur`, `staf_program`, `staf_lembaga`, serta berbagai spesifikasi manajer seperti `manajer_kpp`, `manajer_pemas`, dan `manajer_pkl`.

Berikut adalah tampilan struktur tabel `users` yang telah terimplementasi dalam basis data:

| # | Name | Type | Collation | Attributes | Null | Default | Comments | Extra | Action |
|----|---------------|--|--------------------|------------|------|---------|----------|----------------|------------------|
| 1 | id | bigint(20) | | UNSIGNED | No | None | | AUTO_INCREMENT | Change Drop More |
| 2 | created_at | datetime(3) | | | Yes | NULL | | | Change Drop More |
| 3 | updated_at | datetime(3) | | | Yes | NULL | | | Change Drop More |
| 4 | deleted_at | datetime(3) | | | Yes | NULL | | | Change Drop More |
| 5 | username | varchar(100) | utf8mb4_general_ci | | No | None | | | Change Drop More |
| 6 | first_name | varchar(100) | utf8mb4_general_ci | | Yes | NULL | | | Change Drop More |
| 7 | last_name | varchar(100) | utf8mb4_general_ci | | Yes | NULL | | | Change Drop More |
| 8 | email | varchar(191) | utf8mb4_general_ci | | No | None | | | Change Drop More |
| 9 | password_hash | varchar(255) | utf8mb4_general_ci | | No | None | | | Change Drop More |
| 10 | role | enum('admin','direktur','staf_program','staf_le...') | utf8mb4_general_ci | | No | None | | | Change Drop More |
| 11 | jabatan | varchar(150) | utf8mb4_general_ci | | Yes | NULL | | | Change Drop More |
| 12 | atribut | text | utf8mb4_general_ci | | Yes | NULL | | | Change Drop More |

Gambar 4. 3 Struktur Tabel Users pada Database MySQL

Sebagaimana terlihat pada Gambar 4.3, kolom `password_hash` dialokasikan untuk menyimpan kata sandi yang telah dienkripsi, sehingga keamanan akun pengguna tetap terjaga. Kolom `jabatan` juga disediakan untuk menyimpan nama jabatan struktural secara eksplisit guna keperluan tampilan pada surat atau disposisi.

2) Implementasi Tabel Surat

Tabel surat merupakan tabel transaksional inti yang menyimpan seluruh arsip surat masuk dan surat keluar. Implementasi tabel ini mencakup kolom `scope` yang membedakan klasifikasi surat menjadi 'Internal' atau 'Eksternal', serta kolom `jenis_surat` untuk memisahkan kategori surat masuk dan keluar.

Selain itu, relasi antar entitas diterapkan melalui penggunaan *Foreign Key* pada kolom `created_by_id`, `verified_by_id`, `disposed_by_id`, dan `assigned_verifier_id`. Kolom-kolom ini menghubungkan data surat dengan tabel `users`, yang memungkinkan sistem melacak siapa yang membuat, memverifikasi, atau mendisposisikan surat tersebut.

Berikut adalah struktur tabel surat yang menunjukkan kolom-kolom atribut beserta tipe data yang digunakan:

| # | Name | Type | Collation | Attributes | Null | Default | Comments | Extra | Action |
|----|----------------------|--|--------------------|------------|------|---------|----------|----------------|------------------|
| 1 | id | bigint(20) | | UNSIGNED | No | None | | AUTO_INCREMENT | Change Drop More |
| 2 | created_at | datetime(3) | | | Yes | NULL | | | Change Drop More |
| 3 | updated_at | datetime(3) | | | Yes | NULL | | | Change Drop More |
| 4 | deleted_at | datetime(3) | | | Yes | NULL | | | Change Drop More |
| 5 | pengirim | varchar(200) | utf8mb4_general_ci | | Yes | NULL | | | Change Drop More |
| 6 | nomor_surat | varchar(100) | utf8mb4_general_ci | | Yes | NULL | | | Change Drop More |
| 7 | nomor_agenda | varchar(100) | utf8mb4_general_ci | | Yes | NULL | | | Change Drop More |
| 8 | disposisi | text | utf8mb4_general_ci | | Yes | NULL | | | Change Drop More |
| 9 | tanggal_disposisi | datetime | | | Yes | NULL | | | Change Drop More |
| 10 | bidang_tujuan | varchar(150) | utf8mb4_general_ci | | Yes | NULL | | | Change Drop More |
| 11 | jenis_surat | enum('masuk', 'keluar', 'internal') | utf8mb4_general_ci | | No | None | | | Change Drop More |
| 12 | scope | enum('Internal', 'Eksternal') | utf8mb4_general_ci | | No | None | | | Change Drop More |
| 13 | prioritas | enum('biasa', 'segera', 'penting') | utf8mb4_general_ci | | No | biasa | | | Change Drop More |
| 14 | isi_surat | longtext | utf8mb4_general_ci | | Yes | NULL | | | Change Drop More |
| 15 | tanggal_surat | datetime | | | Yes | NULL | | | Change Drop More |
| 16 | tanggal_masuk | datetime | | | Yes | NULL | | | Change Drop More |
| 17 | judul_surat | varchar(255) | utf8mb4_general_ci | | Yes | NULL | | | Change Drop More |
| 18 | kesimpulan | text | utf8mb4_general_ci | | Yes | NULL | | | Change Drop More |
| 19 | file_path | varchar(255) | utf8mb4_general_ci | | Yes | NULL | | | Change Drop More |
| 20 | status | enum('draft', 'perlu_verifikasi', 'belum_disposisi', 'diarsipkan') | utf8mb4_general_ci | | No | draft | | | Change Drop More |
| 21 | created_by_id | bigint(20) | | UNSIGNED | Yes | NULL | | | Change Drop More |
| 22 | verified_by_id | bigint(20) | | UNSIGNED | Yes | NULL | | | Change Drop More |
| 23 | disposed_by_id | bigint(20) | | UNSIGNED | Yes | NULL | | | Change Drop More |
| 24 | assigned_verifier_id | bigint(20) | | UNSIGNED | Yes | NULL | | | Change Drop More |

Gambar 4. 4 Struktur Tabel Surat pada Database MySQL

Berdasarkan Gambar 4.4 di atas, kolom status menggunakan tipe data ENUM untuk menjaga konsistensi alur surat, mulai dari status 'draft', 'perlu_verifikasi', 'disposisi', hingga 'diarsipkan'. Tabel ini juga menerapkan relasi *Foreign Key* pada kolom `created_by_id`, `verified_by_id`, dan `disposed_by_id` yang terhubung ke tabel `users`. Relasi ini memungkinkan sistem untuk merekam jejak digital (*audit trail*) mengenai siapa pegawai yang membuat, memverifikasi, atau mendisposisikan surat tersebut.

3) Implementasi Tabel Refresh Token

Untuk mendukung fitur keamanan otentikasi berbasis token (*Token Based Authentication*), sistem mengimplementasikan tabel `refresh_tokens`. Tabel ini bertugas menyimpan token sesi jangka panjang yang memungkinkan pengguna tetap *login* tanpa harus memasukkan kata sandi berulang kali setiap kali membuka aplikasi.

Gambar berikut memperlihatkan struktur tabel refresh_tokens yang terdiri dari kolom identitas token dan waktu kedaluwarsanya:

| # | Name | Type | Collation | Attributes | Null | Default | Comments | Extra | Action |
|---|------------|--------------|--------------------|------------|------|---------|----------|----------------|------------------|
| 1 | id | bigint(20) | | UNSIGNED | No | None | | AUTO_INCREMENT | Change Drop More |
| 2 | created_at | datetime(3) | | | Yes | NULL | | | Change Drop More |
| 3 | updated_at | datetime(3) | | | Yes | NULL | | | Change Drop More |
| 4 | deleted_at | datetime(3) | | | Yes | NULL | | | Change Drop More |
| 5 | token | varchar(512) | utf8mb4_general_ci | | No | None | | | Change Drop More |
| 6 | user_id | bigint(20) | | UNSIGNED | No | None | | | Change Drop More |
| 7 | expires_at | datetime(3) | | | No | None | | | Change Drop More |

Gambar 4. 5 Struktur Tabel Refresh Tokens pada Database MySQL

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.5, tabel ini memiliki kolom `user_id` yang berelasi dengan tabel pengguna, serta kolom `expires_at` yang berfungsi untuk menentukan masa berlaku token. Mekanisme ini memastikan bahwa akses ke sistem tetap aman dan terkendali, di mana token yang sudah melewati batas waktu `expires_at` akan otomatis ditolak oleh sistem.

4.1.3 Implementasi Logika Bisnis dan API

Implementasi logika bisnis sistem dibangun pada sisi *backend* dan diekspos dalam bentuk layanan *RESTful API*. Fitur-fitur utama sistem tidak diakses secara langsung melalui kode program, melainkan melalui serangkaian *endpoints* (titik akses URL) yang menangani permintaan data dari aplikasi Android.

Pembangunan logika sistem difokuskan pada tiga modul utama, yaitu modul otentikasi pengguna, modul pengelolaan surat, dan modul pengaturan referensi. Setiap modul memiliki aturan validasi dan hak akses yang berbeda sesuai dengan perancangan.

Tabel 4.1 berikut adalah tabel daftar implementasi *endpoint* API utama yang telah berhasil dibangun dan ditanamkan ke dalam server:

Tabel 4. 1 Daftar Implementasi Endpoint API Sistem

| No | Modul | Metode | Endpoint (URL) | Deskripsi Fungsi |
|----|--------------|--------|---------------------------------------|---|
| 1 | Otentikasi | POST | /api/auth/login | Memverifikasi username/password dan menerbitkan Token JWT. |
| | | POST | /api/auth/refresh | Memperbarui token akses yang kadaluarsa menggunakan Refresh Token. |
| 2 | Surat Masuk | POST | /api/letters/masuk | Mencatat surat masuk baru (Hanya Staf/Admin). |
| | | GET | /api/letters/masuk | Menampilkan daftar surat masuk dengan fitur <i>filter</i> dan <i>search</i> . |
| | | GET | /api/letters/masuk/:id | Melihat detail surat masuk beserta riwayat disposisinya. |
| | | POST | /api/letters/masuk/:id/dispose | Mengirim instruksi disposisi (Khusus Role Direktur). |
| 3 | Surat Keluar | POST | /api/letters/keluar | Membuat draf surat keluar baru. |
| | | PUT | /api/letters/keluar/:id | Mengupdate isi surat (Revisi) sebelum disetujui. |
| | | POST | /api/letters/keluar/:id/verify | Melakukan verifikasi/persetujuan berjenjang (Manajer & Direktur). |
| | | GET | /api/letters/keluar/need-verification | Menampilkan daftar surat yang menunggu persetujuan pengguna <i>login</i> . |

| No | Modul | Metode | Endpoint (URL) | Deskripsi Fungsi |
|----|----------|--------|--------------------------------|--|
| 4 | Pengguna | GET | /api/settings/profile | Mengambil data profil pengguna yang sedang <i>login</i> . |
| | | PUT | /api/settings/profile/password | Mengubah kata sandi akun pengguna. |
| 5 | File | POST | /api/upload | Mengunggah file fisik surat (PDF/Gambar) ke Cloud Storage. |

Selain penyediaan *endpoint* di atas, implementasi fitur utama juga mencakup penerapan logika Validasi Berjenjang dan Keamanan Data:

1. **Logika Keamanan (Middleware):** Setiap permintaan ke *endpoint* (kecuali Login) wajib menyertakan *Bearer Token*. Sistem secara otomatis menolak permintaan yang tidak memiliki token valid dengan respon *401 Unauthorized*.
2. **Logika Role-Based Access Control (RBAC):** Sistem membatasi akses fitur berdasarkan jabatan. Sebagai contoh, *endpoint* disposisi (.../dispose) telah diprogram agar hanya dapat dieksekusi jika token pengguna memiliki atribut role: 'direktur'. Jika Staf mencoba mengaksesnya, sistem akan memblokir dengan respon *403 Forbidden*.
3. **Logika Verifikasi Surat:** Pada fitur surat keluar, sistem menerapkan logika *state machine* di mana status surat tidak bisa melompat sembarangan. Surat harus melalui tahapan Draft -> Verifikasi Manajer -> Approval Direktur -> Diarsipkan secara berurutan.

Dengan implementasi arsitektur API ini, logika bisnis tersentralisasi di server, sehingga aplikasi klien (Android) menjadi lebih ringan dan data tetap konsisten meskipun diakses oleh banyak pengguna sekaligus.

Implementasi Penomoran Agenda Konsisten

Selain penyediaan *endpoint* di atas, salah satu implementasi logika bisnis yang krusial pada sisi *backend* adalah mekanisme penomoran agenda surat. Sesuai dengan perancangan algoritma pada Bab 3, sistem tidak menggunakan *auto-increment* database untuk menghindari lonjakan nomor saat terjadi penghapusan data.

Sistem mengimplementasikan fungsi khusus menggunakan bahasa pemrograman Golang yang mengeksekusi *query* SQL untuk mencari nilai maksimum (*Max Value*) dari nomor agenda pada tahun berjalan, kemudian menambahkannya dengan satu. Implementasi kode program tersebut ditampilkan pada Gambar 4.6 berikut:

```
func GenerateNomorAgenda(tx *gorm.DB, jenisSurat models.LetterType) (string, error) { 5 usages 2 TEKT23 *
    var lastSeq int
    currentYear := time.Now().Year()

    err := tx.Raw( sql: `
        SELECT COALESCE(MAX(CAST(nomor_agenda AS UNSIGNED)), 0)
        FROM surat
        WHERE jenis_surat = ? AND YEAR(created_at) = ? AND nomor_agenda != ''
        FOR UPDATE
    `, jenisSurat, currentYear).Scan(&lastSeq).Error

    if err != nil { return "", err }

    return strconv.Itoa(lastSeq + 1), nil
}
```

Gambar 4. 6 Implementasi Kode Penomoran Agenda pada Backend

Berdasarkan potongan kode pada Gambar 4.6, fungsi *GetNextAgendaNumber* memastikan bahwa setiap surat baru akan selalu mendapatkan nomor urut yang valid dan berkesinambungan. Penggunaan fungsi *COALESCE* dalam *query* menjamin sistem tetap berjalan stabil meskipun belum ada data surat pada awal tahun.

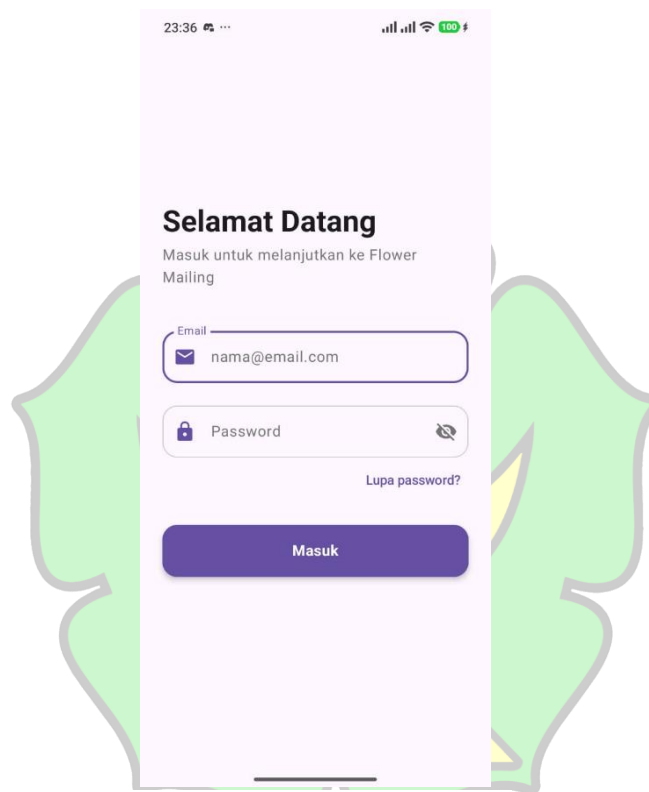
4.1.4 Implementasi Antarmuka Pengguna

Implementasi antarmuka pengguna (*User Interface*) merupakan tahapan realisasi dari rancangan *wireframe* yang telah disusun pada tahap perancangan sistem. Aplikasi ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman Kotlin pada lingkungan pengembangan Android Studio. Antarmuka dirancang dengan pendekatan desain yang bersih (*clean design*) dan responsif guna memastikan kenyamanan pengguna dalam melakukan aktivitas administrasi surat.

Berikut adalah paparan hasil implementasi antarmuka utama pada aplikasi Sistem Penyuratan Digital LSM Flower Aceh:

a) Implementasi Halaman Login

Implementasi antarmuka Halaman Login dapat dilihat pada Gambar 4.7. Halaman ini merupakan gerbang utama keamanan sistem di mana pengguna diwajibkan memasukkan *username* dan *password*. Implementasi halaman ini dilengkapi dengan validasi input, di mana tombol "Masuk" hanya akan aktif jika kedua kolom isian telah terisi. Saat tombol ditekan, aplikasi mengirimkan permintaan otentikasi ke API.

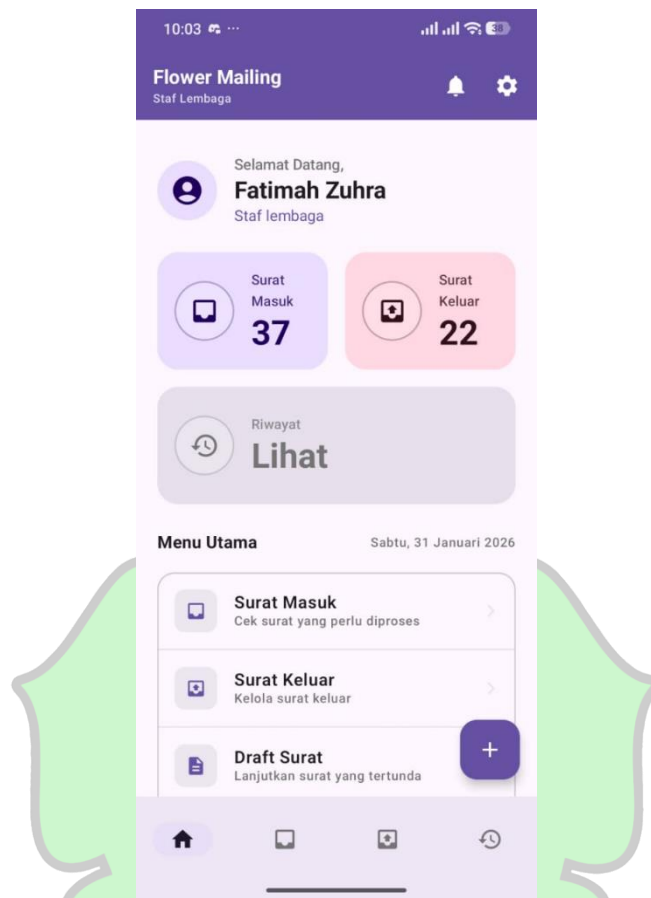


Gambar 4. 7 Halaman Login

b) Implementasi Halaman Dashboard

Gambar 4.8 menyajikan tampilan Halaman Dashboard yang berfungsi sebagai pusat navigasi utama. Tampilan ini berisi menu-menu pintas (*shortcut*) ke fitur inti seperti Surat Masuk, Surat Keluar, dan Arsip.

Implementasi *dashboard* ini bersifat dinamis, yang berarti menu yang tampil akan menyesuaikan dengan hak akses (*role*) pengguna yang sedang *login*.

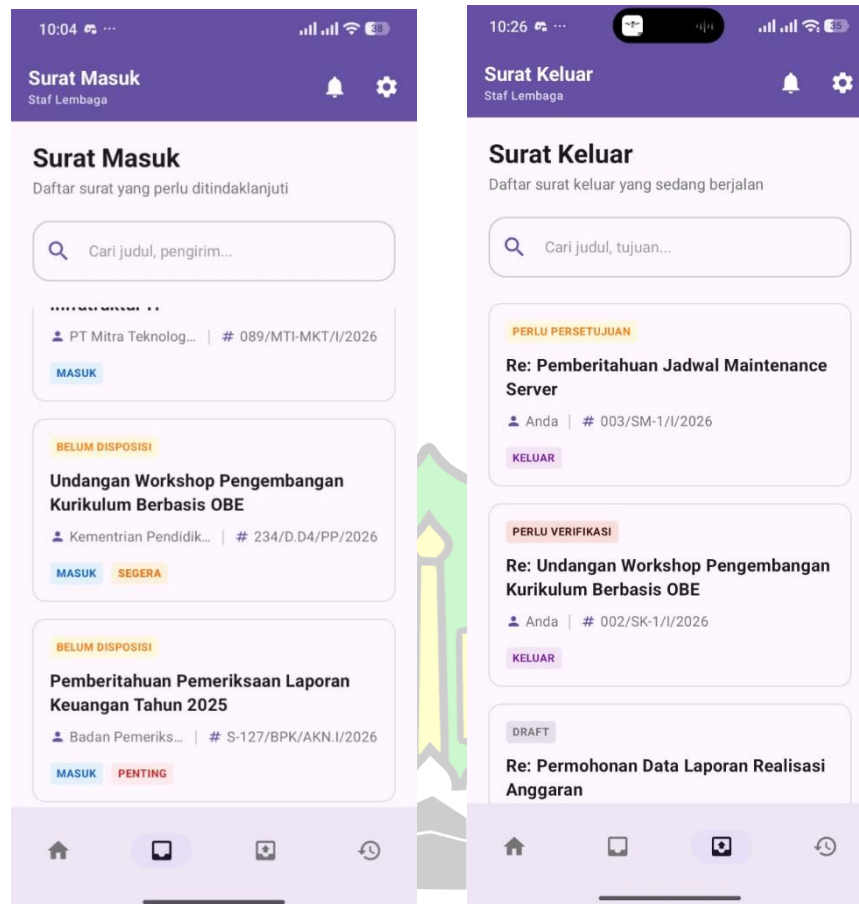


Gambar 4. 8 Halaman Dashboard

c) Implementasi Halaman Daftar Surat

Implementasi halaman daftar surat, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 4.9, dirancang sebagai pusat pemantauan aktivitas persuratan yang menyajikan rekapitulasi surat masuk maupun surat keluar. Antarmuka ini mengadopsi tata letak berbasis kartu (*card-based layout*) untuk menyajikan informasi secara ringkas dan terstruktur. Pada setiap kartu surat, sistem menampilkan informasi krusial yang terdiri dari label status surat di posisi teratas (misalnya "Sudah Disposisi", "Perlu Verifikasi", atau "Diarsipkan"), diikuti oleh judul perihal, identitas pengirim atau tujuan, serta nomor agenda surat. Untuk mempercepat identifikasi visual, sistem juga menyematkan label kategori ("Masuk" atau "Keluar") serta label urgensi pada bagian bawah kartu. Selain itu, fitur pencarian (*Search Bar*) ditempatkan secara

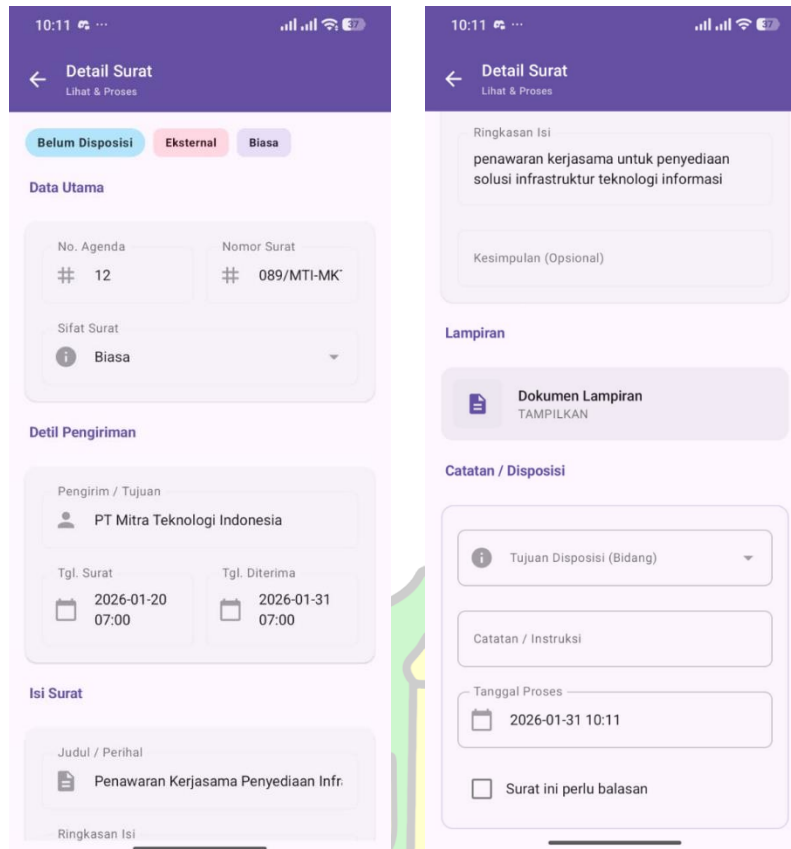
mencolok di bagian atas halaman guna memudahkan pengguna menemukan dokumen tertentu berdasarkan kata kunci judul, pengirim, atau tujuan surat.



Gambar 4. 9 Halaman Daftar Surat

d) Implementasi Halaman Detail Surat

Implementasi Halaman Detail Surat sebagaimana yang terdapat pada gambar 4.10 dirancang untuk menyajikan informasi dokumen secara komprehensif dan terstruktur. Antarmuka ini menggunakan label indikator (*status chips*) di bagian atas untuk menampilkan atribut kunci seperti status, lingkup, dan urgensi surat secara ringkas. Informasi detail dikelompokkan ke dalam beberapa kartu (*cards*) terpisah, meliputi Data Utama, *Detail* Pengiriman, dan Isi Surat untuk menjaga keterbacaan. Selain itu, halaman ini menyediakan akses langsung ke dokumen fisik pada bagian Lampiran, serta menampilkan rekam jejak instruksi tindak lanjut pada bagian Catatan atau Disposisi di posisi terbawah.

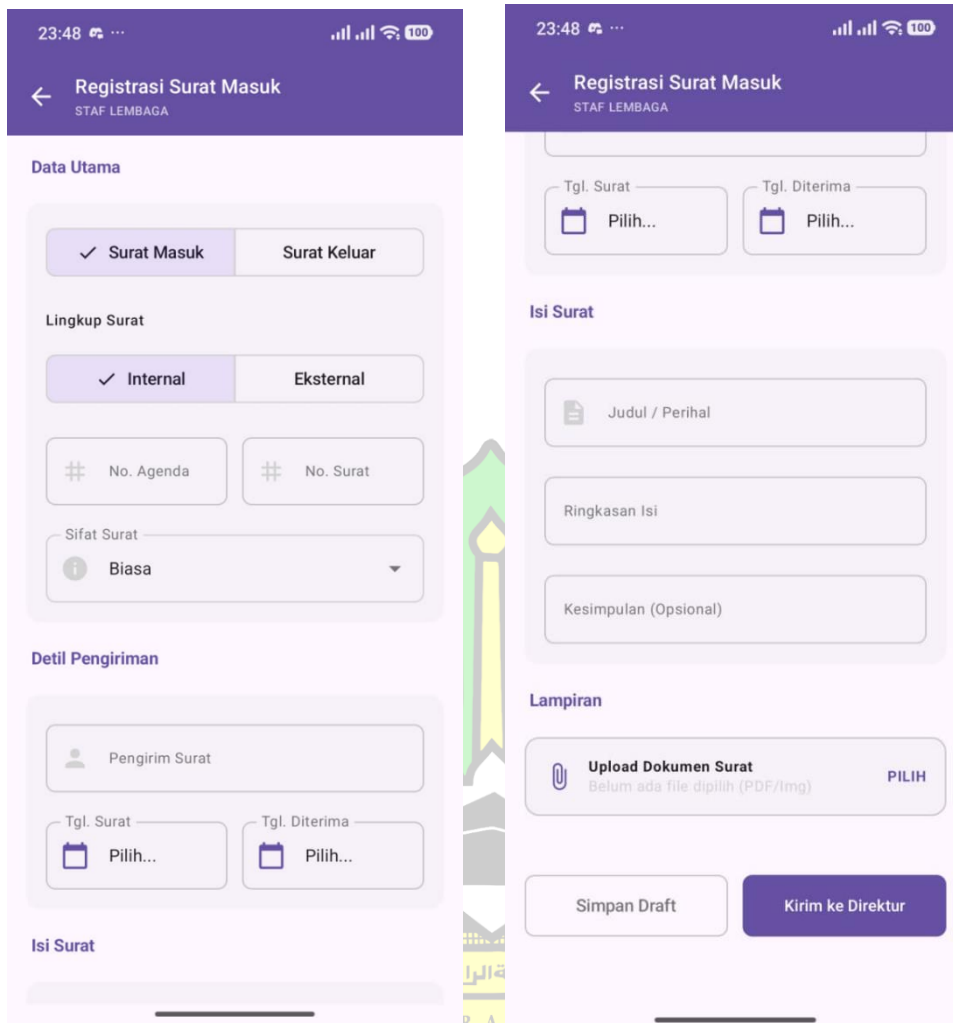


Gambar 4. 10 Halaman Detail Surat

e) Implementasi Form Tambah Surat

Implementasi form tambah surat, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.11, dirancang secara modular untuk memfasilitasi pencatatan berbagai jenis dokumen dalam satu antarmuka yang terintegrasi. Pada bagian teratas, sistem menyediakan tombol seleksi (*toggle button*) yang memungkinkan staf mengubah mode pencatatan antara "Surat Masuk" atau "Surat Keluar" serta memilih lingkup surat ("Internal" atau "Eksternal") dengan sekali ketuk. Formulir pengisian data dikelompokkan ke dalam beberapa segmen logism, mulai dari Data Utama untuk nomor agenda dan sifat surat, Detil Pengiriman untuk mencatat identitas pengirim dan tanggal penerimaan, hingga Isi Surat untuk mendeskripsikan perihal dan ringkasan konten. Di bagian akhir, sistem menyematkan fitur unggah lampiran digital serta menyediakan dua opsi penyelesaian: tombol "Simpan Draft" untuk menyimpan sementara tanpa memproses lebih lanjut, dan tombol aksi utama

(misalnya "Kirim ke Direktur") untuk meneruskan surat ke tahap validasi selanjutnya.

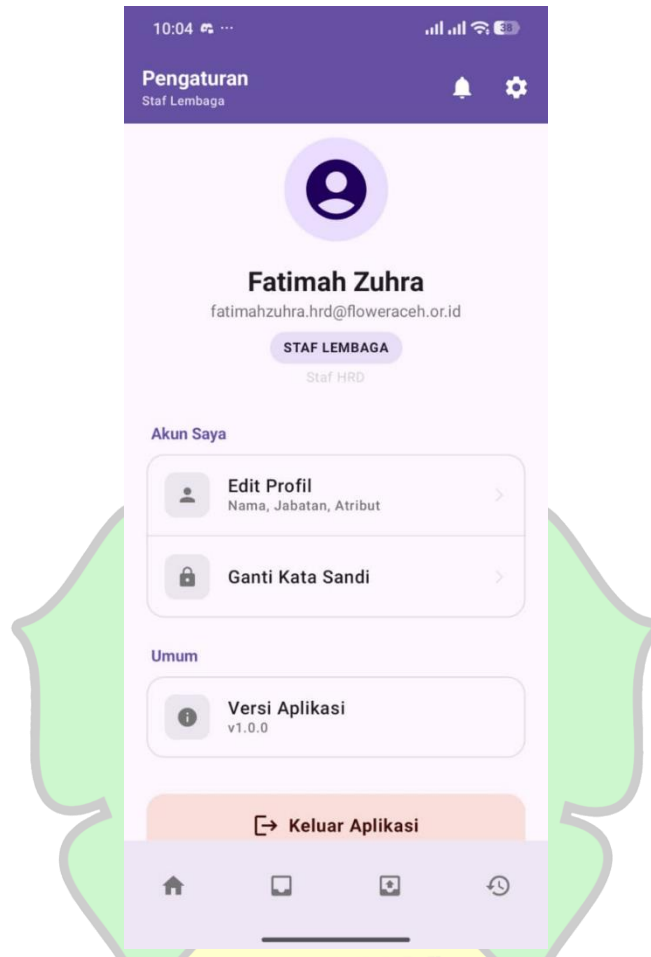


Gambar 4. 11 Halaman Tambah Surat

f) Implementasi Halaman Pengaturan(Settings)

Implementasi Halaman Pengaturan, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 4.12, berfungsi sebagai pusat kendali personalisasi dan keamanan akun pengguna. Antarmuka ini dirancang dengan pendekatan *user-centric*, di mana informasi identitas pengguna meliputi foto profil, nama lengkap, alamat surel, serta label jabatan ditempatkan secara prominen di bagian teratas untuk memberikan konfirmasi visual mengenai akun yang sedang aktif. Fitur-fitur pemeliharaan sistem dikelompokkan ke dalam kategori yang jelas: bagian Akun Saya memfasilitasi pembaruan data diri dan perubahan kata sandi demi keamanan, sedangkan bagian Umum menyajikan informasi

metadata aplikasi seperti versi perangkat lunak. Di bagian terbawah, tersedia tombol aksi "Keluar Aplikasi" yang didesain dengan warna mencolok untuk memudahkan akses pemutusan sesi (*logout*) secara aman.

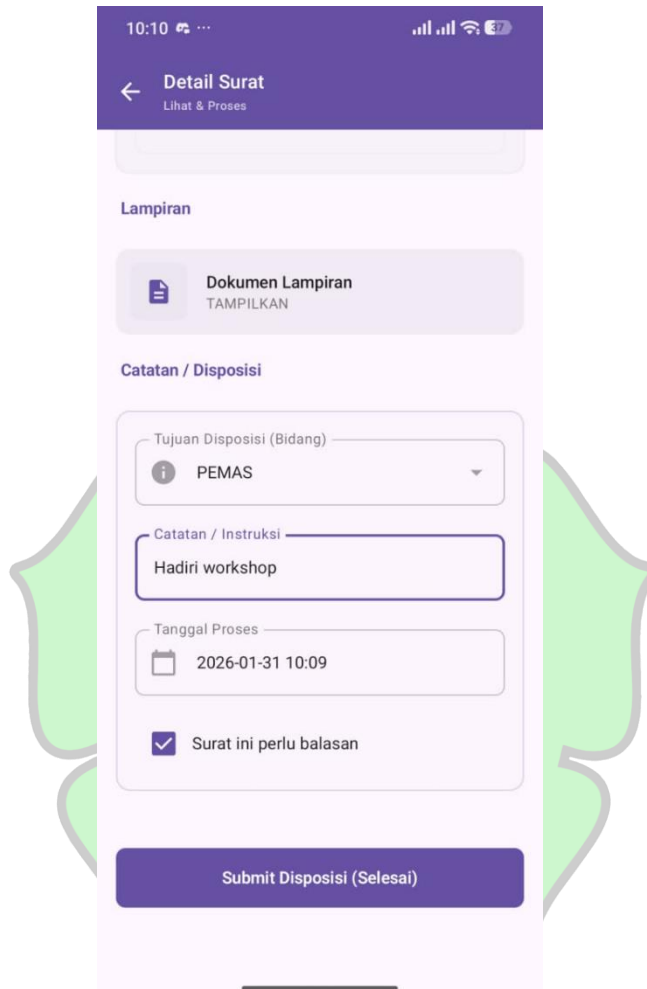


Gambar 4. 12 Halaman Pengaturan

g) Implementasi Halaman Disposisi

Implementasi fitur disposisi, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 4.13, dirancang sebagai modul tindak lanjut yang terintegrasi langsung di dalam halaman detail surat guna mempercepat alur pengambilan keputusan. Antarmuka ini bersifat kontekstual dan hanya dapat diakses oleh pengguna dengan hak akses Direktur. Pada bagian Catatan / Disposisi, sistem menyediakan formulir interaktif yang terdiri dari kolom Tujuan Disposisi untuk menunjuk unit kerja terkait, serta kolom Catatan / Instruksi untuk memberikan arahan spesifik kepada staf. Selain itu, sistem secara otomatis merekam dan menampilkan Tanggal Proses secara *real-time* untuk menjamin

akurasi audit administrasi. Alur disposisi diselesaikan dengan menekan tombol aksi "Submit Disposisi (Selesai)" di bagian terbawah, yang berfungsi menyimpan instruksi ke basis data sekaligus memperbarui status surat secara otomatis.



Gambar 4. 13 Halaman Disposisi

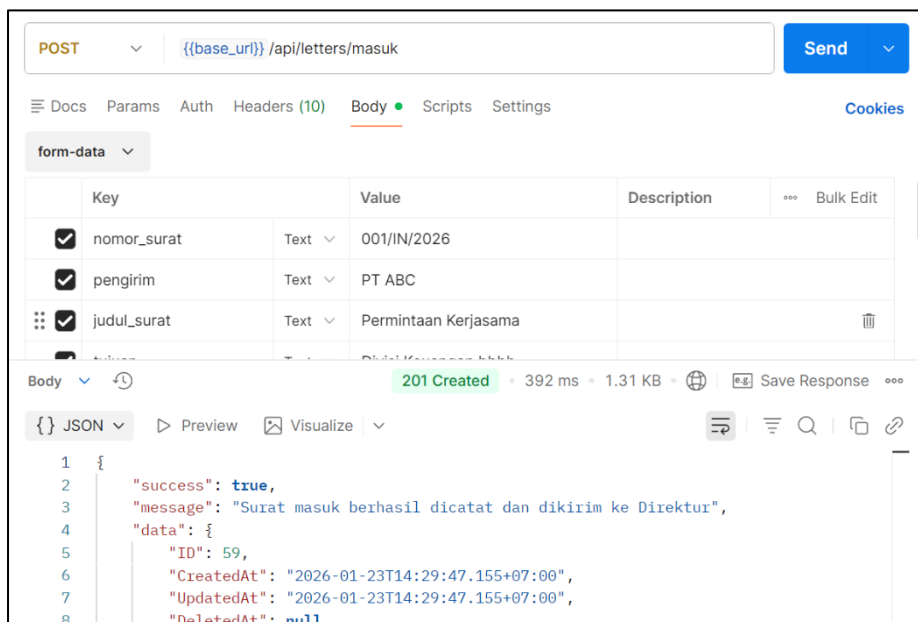
4.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan tahapan vital untuk memastikan bahwa perangkat lunak yang dibangun bebas dari kesalahan logis dan memenuhi spesifikasi kebutuhan pengguna. Sesuai dengan metodologi penelitian, pengujian dilakukan dalam dua tahap: pengujian fungsionalitas teknis (*Black Box Testing*) pada sisi *backend* dan pengujian tingkat kegunaan (*Usability Testing*) dari perspektif pengguna akhir.

4.2.1.2 Pengujian Input Surat Masuk

Skenario ini menguji validasi data saat staf merekam surat masuk baru.

- Skenario : Mengirim data surat lengkap (Nomor, Pengirim, Perihal) beserta file lampiran.
- Hasil Yang Diharapkan : Server mengembalikan status 201 Created dan data surat tersimpan.



Gambar 4. 15 Pengujian API Surat Masuk

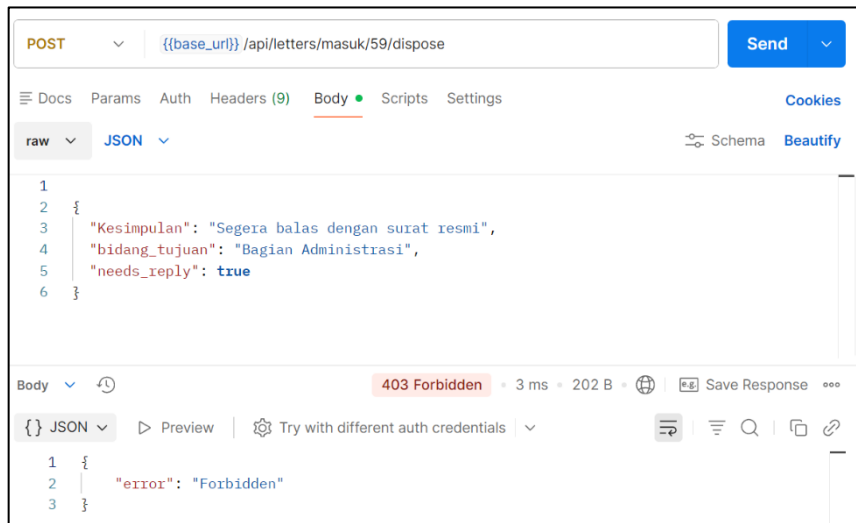
Berdasarkan Gambar 4.15, sistem berhasil memproses permintaan pencatatan surat masuk yang dikirimkan oleh pengguna dengan data yang lengkap, termasuk metadata surat dan file lampiran. Server merespons dengan status HTTP 201 (Created) yang menandakan bahwa data surat telah berhasil disimpan ke dalam basis data. Hasil ini menunjukkan bahwa validasi input, mekanisme unggah file, serta penyimpanan data surat masuk telah berfungsi dengan baik sesuai dengan kebutuhan fungsional sistem.

4.2.1.3 Pengujian Keamanan Hak Akses (RBAC)

Skenario ini menguji apakah sistem mampu menolak akses ilegal. Percobaan dilakukan dengan mengakses fitur "Disposisi Surat" (khusus Direktur) menggunakan akun Staf Biasa.

- Skenario : Akun Staf mencoba mengakses *endpoint* disposisi.

- Hasil Yang Diharapkan : Server menolak dengan status 403 Forbidden.



Gambar 4. 16 Pengujian Pembatasan Hak Akses

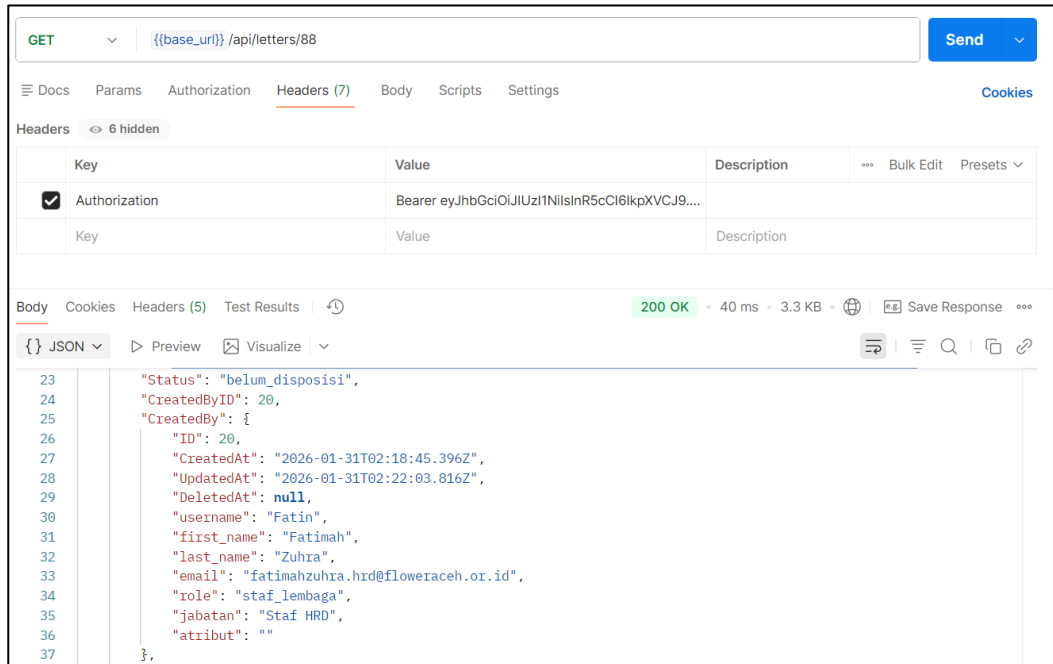
Hasil pengujian pada Gambar 4.16 menunjukkan bahwa middleware keamanan berfungsi dengan baik dalam melindungi fitur sensitif dari pengguna yang tidak berwenang.

4.2.1.4 Pengujian API Disposisi

Pengujian ini dilakukan untuk memvalidasi alur logika bisnis disposisi surat, yaitu proses pendelegasian instruksi dari pimpinan (Direktur) ke bawahan. Berbeda dengan pengujian fungsional tunggal, pengujian ini menggunakan pendekatan *State Transition Testing* (Pengujian Transisi Status) yang terdiri dari tiga tahapan kondisi: pengecekan status awal, eksekusi instruksi, dan validasi status akhir.

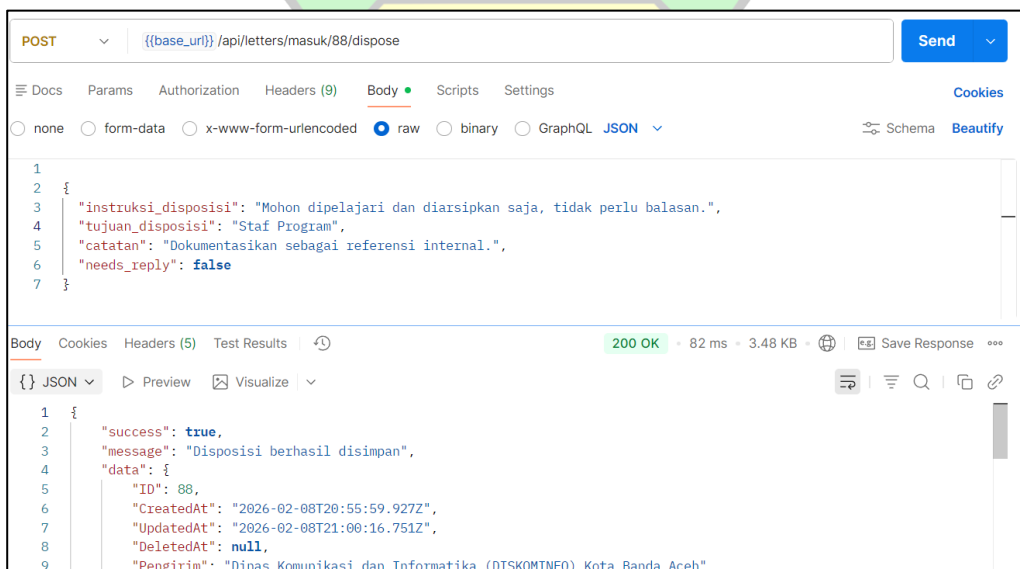
Berikut adalah uraian langkah-langkah pengujian alur disposisi:

- 1) **Kondisi Awal (*Pre-Condition*)** Tahap pertama adalah memastikan surat yang akan didisposisikan masih dalam status *default* (belum diproses). Pada tahap ini, sistem mengecek detail surat melalui *endpoint* GET untuk memverifikasi bahwa *field* status disposisi masih kosong atau bernilai "Belum".



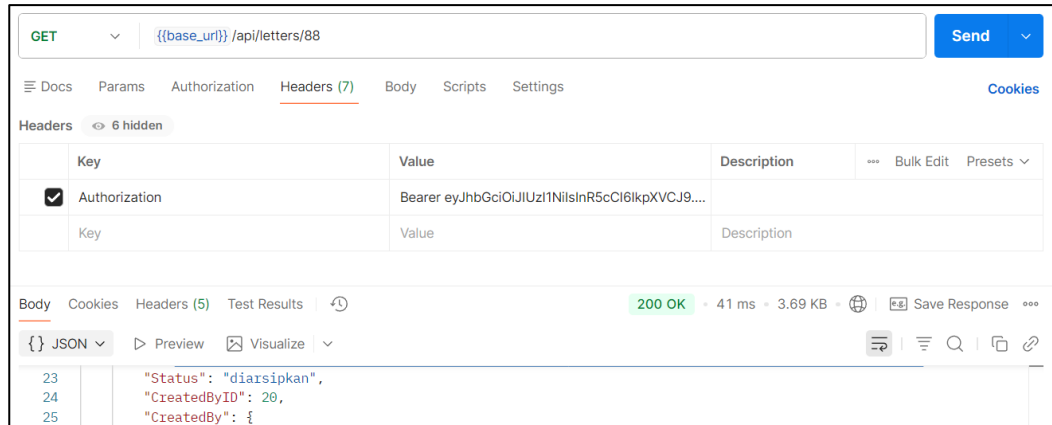
Gambar 4. 17 Pengecekan Status Awal Surat (Belum Disposisi)

2) **Eksekusi Disposisi (Action)** Tahap kedua adalah simulasi tindakan aktor Direktur dalam memberikan instruksi. Pengujian dilakukan dengan mengirimkan data instruksi (tujuan, instruksi, catatan, needs_reply(membuatuhkan surat keluar?)) ke sistem melalui *endpoint* POST. Sistem diharapkan memberikan respon sukses yang menandakan data telah diterima dan diproses.



Gambar 4. 18 Eksekusi Pengiriman Disposisi oleh Direktur

3) **Kondisi Akhir (*Post-Condition*)** Tahap terakhir adalah validasi hasil. Setelah aksi dilakukan, sistem kembali mengecek detail surat yang sama. Pengujian ini bertujuan untuk membuktikan bahwa status surat telah berubah secara otomatis menjadi "diarsipkan» dan data instruksi yang dikirimkan pada tahap kedua telah tersimpan dengan benar di dalam basis data.



Gambar 4. 19 Validasi Perubahan Status Surat

4.2.1.5 Rekapitulasi Hasil Pengujian Fungsional

Berdasarkan serangkaian pengujian yang dilakukan terhadap seluruh *endpoint* utama, tabel 4.2 berikut adalah ringkasan hasil validasi fungsional sistem:

Tabel 4. 2 Rekapitulasi Hasil Pengujian API

| No | Fitur / Modul | Skenario Pengujian | Hasil Aktual (Respon Server) | Status |
|----|---------------|---------------------------|---------------------------------------|--------|
| 1 | Login | Input kredensial valid | Token JWT diterbitkan (HTTP 200) | Valid |
| 2 | Login | Input password salah | Pesan error "Unauthorized" (HTTP 401) | Valid |
| 3 | Surat Masuk | Input data lengkap & file | Data tersimpan (HTTP 201) | Valid |

| No | Fitur / Modul | Skenario Pengujian | Hasil Aktual (Respon Server) | Status |
|----|---------------|----------------------------|---|--------|
| 4 | Surat Masuk | Input tanpa nomor surat | Error validasi (HTTP 400) | Valid |
| 5 | Disposisi | Direktur memberi instruksi | Status update ke "Disposisi" (HTTP 200) | Valid |
| 6 | Disposisi | Staf mencoba disposisi | Akses ditolak (HTTP 403) | Valid |
| 7 | Surat Keluar | Staf membuat draf | Status awal "Draft" (HTTP 201) | Valid |
| 8 | Verifikasi | Manajer menyetujui surat | Status naik ke "Waiting Approval" | Valid |
| 9 | View Profile | Cek profil sendiri | Menampilkan data user & role (HTTP 200) | Valid |

Berdasarkan Tabel 4.2, dari total 9 skenario pengujian kritis yang mewakili proses bisnis utama, seluruhnya menghasilkan respon aktual yang sesuai dengan harapan. Dengan demikian, tingkat keberhasilan (*Success Rate*) fungsionalitas *backend* mencapai 100%.

4.2.2 Pengujian Usability (Metode SUS)

Pengujian *usability* dilakukan untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan aplikasi Sistem Penyuratan Digital berbasis Android yang telah dikembangkan. Pengujian ini menggunakan metode **System Usability Scale (SUS)** karena SUS merupakan instrumen standar yang sederhana, reliabel, dan banyak digunakan untuk mengevaluasi persepsi pengguna terhadap kemudahan penggunaan suatu sistem.

Pengujian dilakukan dengan melibatkan 13 responden yang merupakan pengguna langsung sistem di lingkungan LSM Flower Aceh,

terdiri dari staf, manajer, dan pimpinan. Setiap responden diminta untuk mengisi kuesioner SUS yang terdiri dari 10 pernyataan dengan skala penilaian 1 sampai 5. Skor jawaban kemudian dikonversi ke dalam skala 0–4 sesuai dengan aturan perhitungan SUS, yaitu:

- Pernyataan bernomor ganjil dihitung dengan rumus $(x - 1)$
- Pernyataan bernomor genap dihitung dengan rumus $(5 - x)$

Hasil konversi skor setiap butir pertanyaan (Q1–Q10) serta total skor mentah masing-masing responden disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Distribusi Skor Jawaban Responden (Skala 0–4)

| Kode Responden | Jabatan | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 | Q6 | Q7 | Q8 | Q9 | Q10 | Total Skor |
|----------------|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|------------|
| R1 | Staf | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 27 |
| R2 | Direktur | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 35 |
| R3 | Staf | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 30 |
| R4 | Manajer | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 37 |
| R5 | Staf | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 24 |
| R6 | Staf | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 | 30 |
| R7 | Manajer | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 1 | 32 |
| R8 | Manajer | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 34 |
| R9 | Staf | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 23 |
| R10 | Staf | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 2 | 29 |
| R11 | Staf | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 27 |
| R12 | Staf | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 0 | 22 |
| R13 | Staf | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 26 |

Berdasarkan Tabel 4.3, diperoleh total skor mentah dari seluruh responden sebesar **376**. Nilai tersebut kemudian dikonversi ke dalam skor SUS menggunakan rumus:

$$Skor\ SUS = \frac{Total\ Skor\ Mentah}{Jumlah\ Responden} \times 2,5$$

Sehingga diperoleh skor rata-rata SUS sebagai berikut:

$$Skor\ SUS = \frac{376}{13} \times 2,5 = 72,31$$

Dengan demikian, hasil pengujian *usability* menggunakan metode SUS menunjukkan bahwa aplikasi Sistem Penyuratan Digital LSM Flower Aceh memperoleh skor rata-rata sebesar **72,31**, berdasarkan kategori penilaian yang dirujuk dari Maryati et al. (2022), skor ini secara teknis masuk dalam kategori *Acceptability* "**Acceptable**" dan *Adjective Rating* "**Good**".

4.3 Pembahasan

Pembahasan merupakan tahapan analisis mendalam terhadap hasil penelitian untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan. Pada bagian ini, akan diuraikan analisis mengenai keberhasilan implementasi sistem, validitas fungsionalitas, serta tingkat penerimaan pengguna terhadap aplikasi sistem penyuratan digital yang telah dibangun.

4.3.1 Pembahasan Hasil Implementasi Sistem

Implementasi sistem penyuratan digital ini telah berhasil mengubah paradigma pengelolaan administrasi di LSM Flower Aceh dari yang sebelumnya berbasis manual menjadi terotomatisasi. Perancangan arsitektur *Client-Server* dengan *backend* Golang terbukti mampu menangani seluruh proses bisnis tanpa kendala teknis yang berarti.

Salah satu pencapaian utama dari implementasi ini adalah efisiensi pengelolaan data. Transformasi sistem memberikan dampak signifikan terhadap berbagai aspek operasional. Perbandingan spesifik antara kondisi sebelum dan sesudah implementasi sistem disajikan pada Tabel 4.3 berikut:

Tabel 4. 4 Perbandingan Sistem Manual dan Sistem Digital

| No | Aspek Pemanding | Sistem Lama (Manual/Excel) | Sistem Baru (Aplikasi Digital) |
|----|-------------------|---|---|
| 1 | Penyimpanan Arsip | Fisik (Lemari/Binder) dan file lokal di komputer admin. Rentan hilang atau rusak. | Terpusat di Cloud Storage (AWS S3) dan Database. Aman dan memiliki backup. |
| 2 | Pencarian Data | Membutuhkan waktu lama (membuka tumpukan berkas fisik atau scroll Excel). | Instan (Real-time) melalui fitur Search berdasarkan nomor atau perihal surat. |

| No | Aspek Pemandangan | Sistem Lama (Manual/Excel) | Sistem Baru (Aplikasi Digital) |
|----|-------------------|---|--|
| 3 | Disposisi Surat | Menggunakan lembar disposisi fisik yang ditempel. Direktur harus ada di kantor. | Dilakukan secara digital melalui aplikasi. Direktur bisa disposisi dari mana saja. |
| 4 | Keamanan Data | Rendah. Siapa saja yang memegang buku agenda bisa melihat data. | Tinggi. Menggunakan Login, Enkripsi Password, dan pembatasan hak akses (Role). |
| 5 | Aksesibilitas | Terbatas pada jam kerja dan lokasi kantor (On-Premise). | Dapat diakses 24 jam dari mana saja menggunakan perangkat Mobile. |

Berdasarkan Tabel 4.4, terlihat bahwa sistem baru unggul dalam segala aspek, terutama pada fleksibilitas akses dan keamanan data. Jika sebelumnya proses disposisi surat sering terhambat ketika pimpinan sedang dinas luar kota, kini hambatan tersebut dapat diatasi karena sistem memungkinkan akses jarak jauh.

Selain itu, dari sisi teknis, penerapan basis data terelasi (**MySQL**) dengan struktur tabel yang dinormalisasi telah berhasil menghilangkan redundansi data yang sebelumnya sering terjadi saat menggunakan pencatatan *spreadsheet*. Hal ini menjamin integritas dan konsistensi data arsip lembaga dalam jangka panjang.

4.3.2 Pembahasan Hasil Pengujian Fungsional

Pengujian fungsionalitas menggunakan metode *Black Box Testing* pada API menunjukkan bahwa sistem berjalan stabil dengan tingkat keberhasilan (*Success Rate*) 100%. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, terdapat tiga aspek kunci yang menjadi kekuatan utama sistem, yaitu:

1) Keandalan Keamanan Akses (Security)

Hasil pengujian membuktikan bahwa mekanisme *Role-Based Access Control* (RBAC) berfungsi dengan sangat ketat. Sistem secara konsisten merespon dengan kode 403 Forbidden ketika pengguna dengan level 'Staf' mencoba mengakses fitur sensitif milik 'Direktur' (seperti menu Disposisi). Hal ini membuktikan bahwa celah keamanan akses ilegal—yang sering

menjadi masalah pada aplikasi berbasis web telah tertangani dengan baik melalui validasi token di sisi *backend*.

2) Kepatuhan Terhadap SOP Lembaga

Sistem terbukti mampu "memaksa" pengguna untuk patuh pada prosedur administrasi. Logika verifikasi berjenjang pada fitur Surat Keluar memastikan tidak ada surat yang bisa disetujui Direktur sebelum diperiksa oleh Manajer. Dengan kata lain, sistem ini bukan sekadar alat ketik, melainkan alat kontrol birokrasi yang efektif untuk mencegah maladministrasi atau kesalahan prosedur penerbitan surat.

3) Konsistensi Penanganan Kesalahan (Error Handling)

Pengujian juga menunjukkan bahwa API mampu memberikan respon yang informatif saat terjadi kesalahan. Penggunaan kode status HTTP yang standar (seperti 200 untuk sukses, 400 untuk input salah, dan 401 untuk gagal login) memudahkan integrasi sistem dengan aplikasi Android, sehingga pengguna tidak akan bingung jika terjadi kegagalan proses karena sistem memberikan pesan umpan balik yang jelas.

4.3.3 Pembahasan Tingkat Usability Sistem

Pembahasan tingkat usability sistem bertujuan untuk menafsirkan skor System Usability Scale (SUS) yang diperoleh secara objektif dan terstruktur. Interpretasi skor tidak dilakukan secara subjektif, melainkan mengacu pada kerangka teoritis dan standar penilaian SUS yang telah dijelaskan pada Subbab 2.10.

Berdasarkan hasil pengujian usability, aplikasi Sistem Penyuratan Digital berbasis Android memperoleh skor SUS rata-rata sebesar **72,31**. Interpretasi skor tersebut dapat dijelaskan melalui beberapa sudut pandang berikut.

- 1) **Acceptability Ranges**: Skor 72,31 berada di atas nilai rata-rata SUS (68), sehingga termasuk dalam kategori **Acceptable**. Hal ini menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi tingkat penerimaan

minimum dan layak digunakan dalam lingkungan operasional pengguna.

- 2) **Adjective Rating:** Berdasarkan penilaian kualitatif SUS, skor tersebut berada pada kategori **Good**, yang mengindikasikan bahwa sistem dinilai cukup mudah digunakan dan mampu mendukung aktivitas administrasi pengguna secara efektif.
- 3) **Grade Scale:** Pada Grade Scale, skor SUS 72,31 berada pada rentang C. Posisi ini menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi standar usability yang baik, meskipun masih memiliki ruang peningkatan untuk mencapai tingkat usability yang lebih tinggi.
- 4) **Analisis Pola Jawaban Responden:** Mayoritas responden memberikan skor tinggi pada pernyataan positif terkait kemudahan penggunaan dan intensitas penggunaan sistem. Sementara itu, beberapa responden masih menunjukkan kebutuhan adaptasi awal, khususnya pada aspek pembelajaran penggunaan sistem. Temuan ini mencerminkan kondisi umum pada proses transisi dari sistem manual ke sistem digital.
- 5) **Keterkaitan dengan Kerangka Teoretis SUS (Subbab 2.10):** Mengacu pada teori SUS pada Subbab 2.10, skor 72,31 menempatkan sistem pada kategori usability yang dapat diterima dan sesuai dengan karakteristik aplikasi administrasi organisasi yang memiliki alur kerja terstruktur.

Berdasarkan seluruh indikator tersebut, dapat disimpulkan bahwa aplikasi Sistem Penyuratan Digital LSM Flower Aceh memiliki tingkat usability yang baik, dapat diterima oleh pengguna, dan layak digunakan dalam mendukung aktivitas administrasi lembaga. Meskipun demikian, hasil pengujian juga menunjukkan adanya peluang peningkatan pada aspek *learnability*, yang dapat dioptimalkan melalui penyediaan panduan penggunaan atau penyempurnaan elemen antarmuka pada pengembangan selanjutnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem yang telah dilakukan pada penelitian ini, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi sistem penyuratan digital berbasis Android telah berhasil dirancang dan dibangun menggunakan bahasa pemrograman Kotlin dan Golang. Sistem ini mampu menangani masalah duplikasi nomor surat melalui implementasi algoritma penomoran agenda otomatis yang konsisten (menggunakan logika $Max+1$), sehingga pencatatan surat masuk dan keluar menjadi lebih terstruktur dan terpusat.
2. Implementasi fitur fungsional sistem, meliputi manajemen surat, validasi data, hak akses pengguna (*Role-Based Access Control*), serta alur disposisi surat, telah berjalan dengan baik. Berdasarkan pengujian *Black Box* dan pengujian alur bisnis (*Business Flow Testing*), seluruh fitur validasi dan mekanisme disposisi dari Direktur ke staf berfungsi 100% valid sesuai dengan logika bisnis yang diharapkan.
3. Berdasarkan pengujian tingkat kebergunaan (*usability*) menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) terhadap para pegawai di LSM Flower Aceh, aplikasi ini memperoleh skor rata-rata sebesar **72,31** (*sesuaikan dengan skor aslimu*). Skor tersebut masuk dalam kategori *Acceptable* dengan peringkat *Good*, yang menunjukkan bahwa aplikasi dapat diterima dengan baik dan mudah digunakan oleh pengguna.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk pengembangan sistem selanjutnya, yaitu:

1. Pengembangan aplikasi versi iOS perlu dipertimbangkan di masa depan mengingat sebagian pengguna atau pemangku kepentingan (*stakeholder*) mungkin menggunakan perangkat berbasis Apple, sehingga aksesibilitas sistem menjadi lebih luas.
2. Implementasi Tanda Tangan Elektronik (TTE) yang tersertifikasi dapat ditambahkan pada fitur validasi surat keluar. Hal ini bertujuan agar surat yang dicetak atau dikirimkan secara digital memiliki kekuatan hukum dan keabsahan yang lebih kuat tanpa perlu tanda tangan basah.
3. Penambahan fitur notifikasi berbasis *WhatsApp Gateway* dapat dikembangkan sebagai pelengkap *Firestore Cloud Messaging* (FCM), untuk memastikan pengguna mendapatkan pemberitahuan *real-time* mengenai surat masuk atau disposisi meskipun sedang tidak membuka aplikasi.



DAFTAR PUSTAKA

- Aisy, R., Mursityo, Y. T., & Wijoyo, S. H. (2024). Evaluasi Usability Aplikasi Mobile Sampingan Menggunakan Metode Usability Testing dan System Usability Scale (SUS). *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 11(1), 19–26. <https://doi.org/10.25126/jtiik.20241116613>
- Akbari, R. A., & Kurniawan, D. (2023). Perancangan User Experience Aplikasi Android Konsultasi Skripsi dengan Metode User Centered Design. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 5(3), 183–189. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i3.834>
- Alsepiansih, F., & Esabella, S. (2023). Aplikasi Surat Menyurat Berbasis Android. *Management of Information System Journal*, 1(3), 112–119.
- Arifin, Z., Kurniawan Subagja, I., & Hakim, A. (2025). Digital Governance: Studi Kasus Digitalisasi Pelayanan Publik Terpadu di Kabupaten Serang. *Jurnal Sosial Dan Teknologi (SOSTECH)*, 5(1).
- Ario Yudanto, B., Putra Laudri, S., Felina, I., Rizqi Amanusa Abinovan, M., Fadhil, M., Fathir Rakha Putra, R., Fachriza Ulfa, D., Faerus Salzi, W., Nuzulah, R., Raya Tengah No, J., Gedong, K., Rebo, P., Timur, J., Kunci, K., Api, R., & Menu Dan Pemesanan, M. (2025). IMPLEMENTASI REST API MENGGUNAKAN BAHASA GO UNTUK OPTIMALISASI MANAJEMEN MENU DAN PEMESANAN. *Jurnal Riset Dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (JRAMI)*, 06.
- Azmi, K., Mulyati, D., & Hidayat, T. (2023). Perancangan Sistem Informasi Perdesaan Berbasis Android. *Design Journal*, 1(1), 1–12. <https://doi.org/10.58477/dj.v1i1.24>
- Brooke, J. (1996). *SUS: A “quick and dirty” usability scale*.
- Damai Zebua, F., & Andy Paul, H. (2025). Design and Development of Hair Cutting Service Search and Call Application Using Android-Based Waterfall Method. *ASEAN Journal of Science and Engineering Education*, 5(1), 39–46. <https://doi.org/10.17509/xxxx.xxxx>
- Darmansyah, T., Amelia, A., Pasaribu, I. Q., Hasibuan, I. T., & Sibarani, W. S. (2024). Penerapan Standar Pengelolaan Surat dalam Meningkatkan Efektivitas Manajemen Persuratan. *Jurnal Manajemen Dan Pendidikan Agama Islam*, 2(4), 53–63. <https://doi.org/10.61132/jmpai.v2i4.366>

- Dwi Hardianto, A., & Agung Martono, B. (2023). PERAN LEMBAGA SWADAYA MASYARAKAT DALAM MENDORONG PEMBERDAYAAN UNTUK PEMBANGUNAN MASYARAKAT YANG BERKELANJUTAN. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(9).
- Dzulqarnain, F., & Tukino. (2023). RANCANG BANGUN APLIKASI BELAJAR ARAB UNTUK ANDROID MENGGUNAKAN JETPACK COMPOSE DAN KOTLIN. *CBIS JOURNAL*, 11(01), 25–35. <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/cbis>
<http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/cbis>
- Fadila, A., & Yahfizham. (2024). SISTEM MANAJEMEN ARSIP DIGITAL BERBASIS WEB. In *JORAPI: Journal of Research and Publication Innovation* (Vol. 2, Number 3). <https://jurnal.portalpublikasi.id/index.php/JORAPI/index1988>
- Kisma, H., & Yohanis. (2024). Pengelolaan Surat Masuk Dan Surat Keluar di Sekretariat Daerah Kabupaten Solok Selatan. *Jurnal Administrasi Publik Dan Pemerintahan STISIP Imam Bonjol (SIMBOL)*, 3(1), 2024. <https://doi.org/10.55850/simbol.v2i1>
- Luqmanul Hakim, M., Utami, A. N., & Fissalma, H. (2023). Digital Transformation Strategy For Non-Government Organization (Case Study: Inisiatif Zakat Indonesia). *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 4(12), 2269–2287. <https://doi.org/10.59141/jist.v4i12.825>
- Maryanah, S., Zahra, M., & Rahmawati, A. (2024). *TRANSFORMASI ADMINISTRASI PUBLIK DI ERA DIGITAL* (Vol. 3).
- Maryati, I., Nugroho, E. I., & Indrasanti, Z. O. (2022). Analisis Usability pada Situs Perpustakaan UC dengan Menggunakan System Usability Scale. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 6(1), 362. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i1.3472>
- Nicolas, T. F. A., & Sejati, Rr. H. P. (2023). Rancang Bangun Sistem Arsip Surat Kerja Sama Daerah berbasis Web dan Android di Pemkot Singkawang. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(1), 44–53. <https://doi.org/10.33379/gtech.v8i1.3502>
- Noviyanti, E., Christian, A., & Wijaya, K. (2021). Implementasi Metode UCD (User Centered Design) Pada Rancang Bangun Sistem Informasi Perpustakaan: Studi Kasus: SMK Negeri 1 Gelumbang. In *Jurnal Pengembangan Sistem Informasi dan Informatika* (Vol. 2, Number 2).
- Ramadhan, Mgs. M. Z., & Angelia, F. (2023). MENGOPTIMALKAN PENGEMBANGAN APLIKASI MOBILE MELALUI PERBANDINGAN

METODE PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK (WATERFALL, PROTOTYPE, MOBILE-D, AGILE, RAD). *SUBMIT(Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Dan Sains)*, 3(2), 13–19. <http://ejurnal.unim.ac.id/index.php/submit>

Sanjaya, J. J., & Susilo, J. (2024). Perbandingan Performa Kotlin vs Java dalam Pengembangan Android dengan Metode Iterasi While. *Bit-Tech*, 7(2), 545–553. <https://doi.org/10.32877/bt.v7i2.1898>

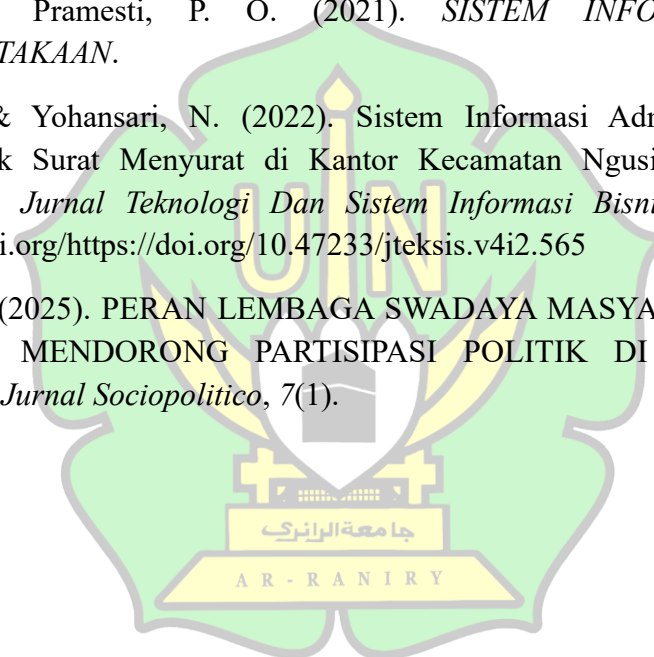
Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Suwarno, & Yulandi, A. P. (2023). *Analisis Performa Backend Framework: Studi Komparasi Framework Golang dan Node.js*. 8, 155–168. <https://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/jurasik>

Syefudin, & Pramesti, P. O. (2021). *SISTEM INFORMASI PADA PERPUSTAKAAN*.

Umami, I., & Yohansari, N. (2022). Sistem Informasi Administrasi Arsip Elektronik Surat Menyurat di Kantor Kecamatan Ngusikan Kabupaten Jombang. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 4, 469–474. <https://doi.org/https://doi.org/10.47233/jteksis.v4i2.565>

Widayanti, F. (2025). PERAN LEMBAGA SWADAYA MASYARAKAT (LSM) DALAM MENDORONG PARTISIPASI POLITIK DI KOMUNITAS LOKAL. *Jurnal Sociopolitico*, 7(1).



LAMPIRAN

Lampiran 1. Transkrip Wawancara

Narasumber : Manajer Program LSM Flower Aceh

Waktu : 17 Desember 2025

Metode : Wawancara semi-terstruktur

Peneliti:

Menurut bapak seberapa penting aplikasi yang akan dibuat ini? Jika memang sepenting itu, kenapa tidak membuatnya dari sejak dulu?

Narasumber:

Menurut saya, aplikasi sistem penyuratan ini cukup penting, khususnya untuk pengarsipan dan pengelolaan surat keluar di Flower Aceh. Kendala utama yang selama ini kami hadapi adalah sering terjadinya benturan penomoran surat keluar. Hal ini disebabkan karena proses pencatatan surat masih dilakukan secara terpisah oleh masing-masing staf menggunakan perangkat dan file Excel yang berbeda-beda, tanpa adanya satu aplikasi khusus yang terpusat.

Terkait mengapa sistem ini belum dikembangkan sejak dulu, kendalanya adalah kami tidak memiliki sumber daya manusia (SDM) internal yang memiliki kemampuan teknis untuk mengembangkan aplikasi. Namun demikian, sebenarnya gagasan untuk memiliki aplikasi pengarsipan surat seperti ini sudah lama ada dan pernah dibicarakan di internal lembaga.

Peneliti:

kalau memang tidak ada sdmnya kenapa tidak membeli saja aplikasi dari third party atau membayar seorang programmer untuk membuat aplikasi untuk flower? Karena yang saya dengar di Flower Ini banyak donaturnya seharusnya bisa membeli aplikasi semacam ini

Narasumber :

Perlu diluruskan bahwa secara operasional kami sebenarnya tidak memiliki dana khusus untuk kebutuhan kantor. Dana yang diterima dari donor sepenuhnya dialokasikan untuk kegiatan program, bukan untuk kebutuhan internal kantor seperti pengembangan aplikasi administrasi. Aplikasi sistem penyuratan ini tergolong sebagai kebutuhan internal lembaga dan bukan merupakan prioritas atau urgensi bagi donor dalam menyalurkan bantuan.

Karena itu, terdapat miskonsepsi di masyarakat yang menganggap Flower Aceh memiliki dana besar hanya karena dikenal sebagai salah satu LSM besar di Aceh. Pada kenyataannya, dana operasional kantor sangat terbatas, sehingga pengadaan

aplikasi pihak ketiga atau menyewa programmer secara khusus belum memungkinkan untuk dilakukan.

