

**Laporan Pengembangan Sistem Informasi
Drainase Pintar untuk Mitigasi Banjir di Ketintang**



Nama Kelompok :

Khusnia Fitri	(1203230030)
Ahmad Assyifa Dzaky Rahman	(1203230058)
Muhammad Fajri Dwi Prasetya Subandi	(1203230076)

**Program Studi Informatika
Fakultas Informatika
Telkom University Surabaya
2025**

BAB 3 PROSES BISNIS

Sistem Drainase Pintar merupakan solusi berbasis teknologi yang dirancang untuk memantau kondisi drainase secara real-time, menerima laporan dari masyarakat, serta memberikan peringatan dini terhadap potensi banjir. Sistem ini bekerja dengan mengumpulkan data dari sensor IoT, menerima input dari pengguna umum, dan memberikan informasi kepada pemerintah untuk pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat.

Sistem ini memiliki dua kelompok pengguna utama, yaitu:

1. **Pengguna Umum** → Melihat kondisi drainase, mengirim laporan drainase bermasalah, serta menerima peringatan dini.
2. **Pemerintah** → Mengelola laporan masyarakat, menganalisis data ketinggian air, serta mengambil tindakan perbaikan jika diperlukan.

3.1 0Tahapan Utama dalam Proses Bisnis

Sistem Drainase Pintar berfungsi untuk memantau kondisi drainase, mendeteksi potensi banjir, serta memberikan peringatan dini kepada masyarakat dan pemerintah. Proses bisnis dimulai ketika sensor IoT yang terpasang di berbagai titik drainase mengukur ketinggian air dan kecepatan aliran secara real-time. Data ini kemudian dikirim ke pusat pemrosesan untuk dianalisis menggunakan algoritma prediksi banjir.

Jika ketinggian air melewati ambang batas, sistem akan mengirimkan peringatan dini kepada pengguna umum dan pemerintah melalui notifikasi aplikasi. Pemerintah dapat melihat data ketinggian air serta laporan masyarakat melalui dashboard pemerintah, yang menampilkan peta rawan banjir dan analisis tren banjir berdasarkan data historis.

Pengguna umum juga dapat melihat informasi drainase melalui dashboard aplikasi, termasuk status air di wilayah mereka. Jika pengguna menemukan saluran drainase tersumbat atau rusak, mereka dapat mengirim laporan melalui aplikasi dengan mengisi deskripsi masalah, foto/video bukti, dan lokasi kejadian. Sistem akan meneruskan laporan ke pemerintah, yang kemudian akan memverifikasi dan menindaklanjuti laporan dengan mengirim tim lapangan untuk memperbaiki masalah.

Pemerintah memiliki akses untuk memantau laporan yang masuk, memperbarui status laporan menjadi “Diproses”, “Disetujui”, atau “Selesai”, serta melihat riwayat laporan yang telah ditindaklanjuti. Selain itu, sistem juga memungkinkan pemerintah untuk menggunakan data pemantauan air dalam pengambilan keputusan strategis terkait perencanaan drainase dan mitigasi banjir.

Jika ada potensi banjir, sistem akan mengeluarkan rekomendasi tindakan pencegahan, yang dapat diakses oleh pemerintah dan pengguna umum. Pemerintah dapat menggunakan informasi ini untuk menginstruksikan tindakan lebih lanjut, seperti membuka pintu air atau menyiapkan proses evakuasi jika diperlukan.

1. Pengumpulan Data Drainase Secara Real-Time

- Sensor IoT yang terpasang di berbagai titik pemantauan mengukur ketinggian air dan aliran drainase secara terus-menerus.
- Data dikirimkan ke server pusat untuk dianalisis dan ditampilkan dalam dashboard sistem.

2. Pelaporan Kondisi Drainase oleh Pengguna Umum

- Jika pengguna menemukan saluran drainase tersumbat atau kondisi berpotensi banjir, mereka dapat mengirimkan laporan melalui aplikasi.
- Laporan dapat mencakup foto, deskripsi, dan lokasi kejadian.

3. Verifikasi dan Tindakan oleh Pemerintah

- Pemerintah menerima laporan dari masyarakat dan melakukan verifikasi sebelum mengambil tindakan.
- Jika laporan valid, pemerintah dapat mengirim petugas untuk menangani masalah drainase.

4. Peringatan Dini Banjir

- Sistem menganalisis data curah hujan dan tinggi air dari sensor IoT.
- Jika ditemukan indikasi potensi banjir, notifikasi otomatis dikirimkan kepada pengguna dan pemerintah.

5. Monitoring dan Analisis Data

- Pemerintah dan masyarakat dapat melihat data historis dan peta rawan banjir.
- Informasi ini membantu dalam perencanaan infrastruktur drainase serta mitigasi bencana di masa depan.

3.2 Aktor dalam Proses Bisnis

Dalam sistem Drainase Pintar, terdapat tiga aktor utama yang berinteraksi untuk memastikan sistem berjalan dengan efektif dalam pemantauan, pelaporan, dan mitigasi banjir.

1. Pengguna Umum

Pengguna umum merupakan masyarakat yang berpartisipasi dalam sistem dengan:

- Melaporkan kondisi drainase yang tersumbat, rusak, atau berpotensi menyebabkan banjir melalui aplikasi.
- Mengunggah bukti foto/video serta memberikan deskripsi masalah dalam laporan mereka.
- Melihat informasi pemantauan drainase secara real-time melalui dashboard yang menampilkan data dari sensor IoT.
- Menerima notifikasi peringatan dini jika terdapat potensi kenaikan air atau kondisi banjir di wilayah mereka.

2. Pemerintah

Pemerintah berperan sebagai pihak yang mengelola laporan drainase dan memantau data pemantauan air, dengan tugas sebagai berikut:

- Menerima laporan dari pengguna umum dan melakukan verifikasi atas keabsahan laporan.
- Menindaklanjuti laporan dengan mengirim petugas lapangan untuk menangani masalah drainase.
- Menganalisis data ketinggian air yang dikumpulkan dari sensor IoT untuk memahami pola banjir dan membuat keputusan strategis.
- Mengelola sistem peringatan dini, termasuk mengirimkan pemberitahuan tambahan kepada masyarakat saat terjadi kondisi darurat.

3. Sistem Drainase Pintar

Sistem Drainase Pintar adalah teknologi berbasis IoT dan Machine Learning yang bertugas untuk:

- Memproses data dari sensor IoT untuk memantau kondisi drainase secara real-time.
- Menganalisis potensi banjir berdasarkan data ketinggian air, curah hujan, dan laporan dari masyarakat.
- Mengirimkan notifikasi otomatis kepada pengguna umum dan pemerintah jika ditemukan indikasi potensi banjir.
- Menampilkan informasi visualisasi dalam bentuk peta rawan banjir dan laporan drainase untuk membantu pemantauan dan pengambilan keputusan.

3.3 Perbandingan Sebelum dan Sesudah Digitalisasi

3.4.1 Sebelum Digitalisasi (Manual)

Pada sistem manual, pelaporan dan pemantauan drainase masih bergantung pada tenaga manusia dan proses birokrasi yang panjang, sehingga respons terhadap masalah drainase dan potensi banjir sering kali lambat. Berikut beberapa kendala utama sebelum digitalisasi:

1. Pelaporan Drainase Bermasalah

- Pengguna harus melaporkan masalah drainase melalui telepon atau datang langsung ke kantor pemerintah setempat.
- Tidak ada bukti visual (foto/video) yang bisa disertakan dalam laporan.
- Warga sering kali kesulitan melacak status laporan mereka.

2. Verifikasi Laporan

- Pemerintah memproses laporan secara manual, memerlukan waktu berhari-hari untuk melakukan verifikasi.

- Laporan sering kali tertunda atau tidak mendapatkan tindak lanjut yang jelas.
- Tidak ada sistem yang memprioritaskan laporan berdasarkan tingkat keparahan masalah.

3. Peringatan Dini Banjir

- Tidak ada sistem otomatis untuk memantau kenaikan permukaan air di saluran drainase.
- Pemerintah hanya mengandalkan laporan warga atau pantauan lapangan, yang menyebabkan keterlambatan dalam peringatan dini.
- Masyarakat sering kali tidak mendapatkan informasi yang cukup cepat untuk melakukan mitigasi atau evakuasi.

4. Pengelolaan Data dan Pemantauan Drainase

- Data pemantauan drainase tersebar di berbagai instansi, seperti Dinas PU, BPBD, dan pemerintah daerah.
- Tidak ada sistem yang memungkinkan akses data secara real-time, sehingga pengambilan keputusan sering terlambat.
- Analisis tren banjir dan pemeliharaan drainase dilakukan secara sporadis dan tidak berbasis data yang akurat.

3.4.1 Sesudah Digitalisasi (Berbasis Teknologi Informasi)

Dengan adanya digitalisasi, sistem menjadi lebih otomatis, efisien, dan terintegrasi, yang berkontribusi pada peningkatan respons terhadap masalah drainase dan prediksi banjir.

1. Aplikasi Laporan Online

- Pengguna dapat melaporkan drainase bermasalah melalui aplikasi seluler dengan melampirkan foto dan lokasi GPS.
- Laporan langsung masuk ke sistem dan dikategorikan berdasarkan tingkat keparahan.
- Pengguna dapat melacak status laporan mereka secara real-time.

2. Otomatisasi Verifikasi Laporan

- Sistem dapat menggunakan Artificial Intelligence (AI) dan Machine Learning untuk memvalidasi laporan berdasarkan pola data sebelumnya.
- Pemerintah hanya perlu melakukan verifikasi akhir, sehingga mempercepat proses pengambilan keputusan.

- Sistem secara otomatis menghubungkan laporan dengan data pemantauan IoT untuk meningkatkan akurasi.

3. Peringatan Dini Banjir Berbasis IoT

- Sensor Internet of Things (IoT) mendeteksi kenaikan air di saluran drainase dan mengirimkan data secara otomatis ke sistem pusat.
- Notifikasi dikirim langsung ke warga dan pemerintah jika ambang batas ketinggian air tercapai.
- Machine Learning digunakan untuk memprediksi risiko banjir berdasarkan data historis dan cuaca.

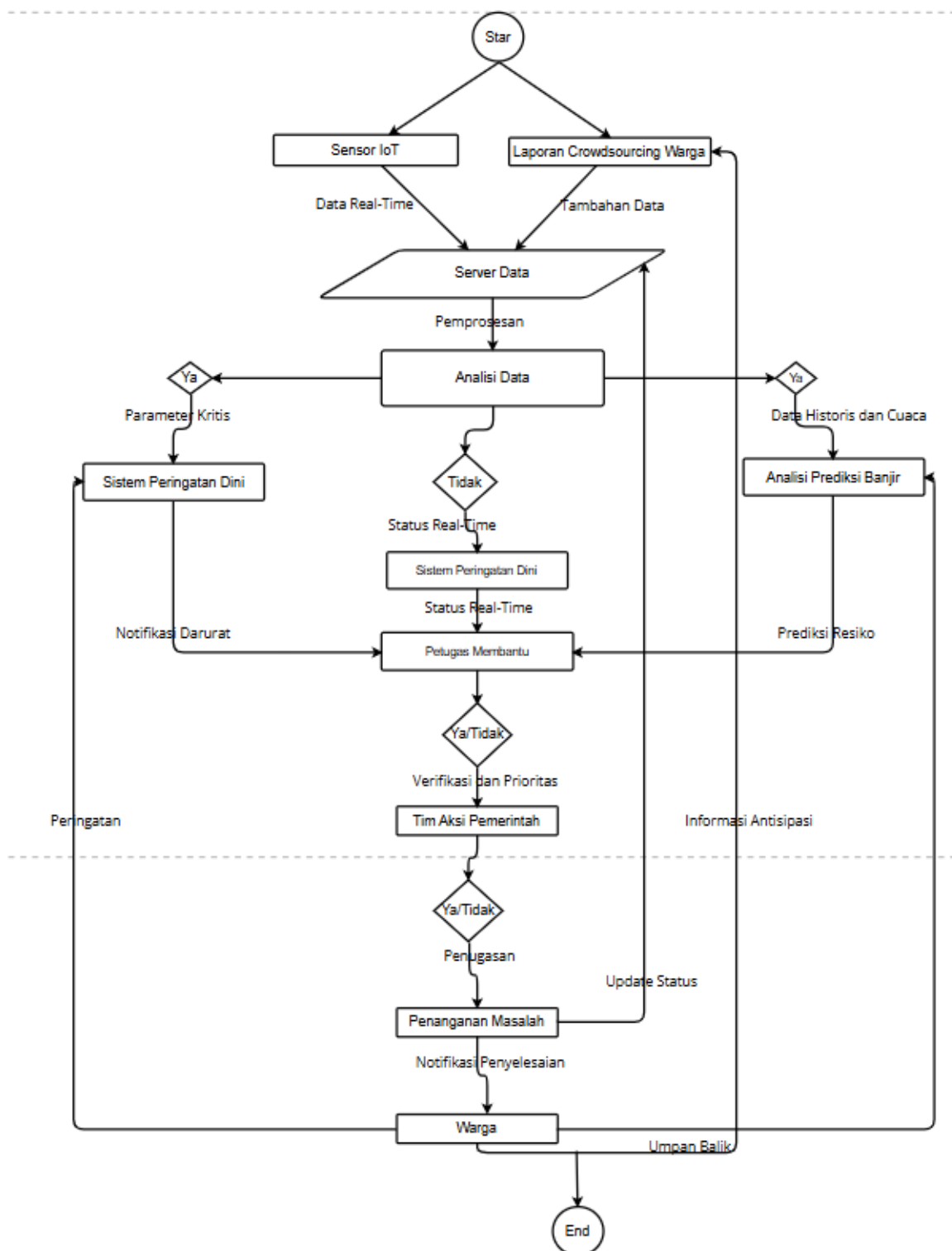
4. Dashboard Pemantauan Real-Time

- Pemerintah memiliki dashboard visual yang menampilkan data drainase secara real-time.
- Data dapat digunakan untuk mengidentifikasi daerah rawan banjir dan menentukan langkah mitigasi yang tepat.
- Keputusan dapat dibuat lebih cepat berdasarkan data objektif, bukan hanya laporan manual.

5. Integrasi Sistem dan Big Data Analysis

- Data dari laporan warga, sensor IoT, cuaca, dan prediksi banjir terintegrasi dalam satu sistem.
- Pemanfaatan Big Data Analytics memungkinkan identifikasi pola tren banjir dan area drainase yang membutuhkan perbaikan.
- Sistem dapat memberikan rekomendasi untuk pemeliharaan drainase secara proaktif, bukan hanya saat ada laporan masalah.

3.4 Diagram Proses Bisnis



BAB 4 REQUIREMENT SYSTEM

4.1 Deskripsi Umum

4.1.1 Gambaran Umum Sistem

Sistem Informasi Drainase Pintar merupakan platform berbasis Internet of Things (IoT) dan Machine Learning yang dirancang untuk mendukung proses bisnis dalam pemantauan, analisis, dan mitigasi banjir di wilayah Ketintang, Surabaya. Sistem ini mengintegrasikan sensor IoT yang ditempatkan di saluran drainase untuk mengukur ketinggian air, kecepatan aliran, serta kondisi lingkungan secara real-time. Data yang dikumpulkan kemudian dikirimkan ke pusat pemrosesan untuk dianalisis menggunakan algoritma Machine Learning guna mendeteksi potensi penyumbatan drainase atau kenaikan permukaan air yang dapat menyebabkan banjir.

Alur kerja sistem dimulai dengan pengumpulan data dari sensor dan prakiraan cuaca dari BMKG dan Machine Learning, yang kemudian diproses dalam sistem pusat untuk menghasilkan peringatan dini jika terdeteksi potensi banjir. Informasi ini akan diteruskan ke masyarakat melalui aplikasi berbasis mobile dan web. Pihak terkait seperti pemerintah daerah serta dinas pengairan untuk segera mengambil tindakan yang diperlukan. Selain itu, sistem memungkinkan warga untuk berkontribusi dalam proses mitigasi dengan mengirimkan laporan kondisi drainase atau kejadian banjir melalui fitur *crowdsourcing*.

Data yang diperoleh dari berbagai sumber akan divisualisasikan dalam bentuk peta interaktif yang menampilkan area rawan banjir serta status terkini sistem drainase. Dengan adanya proses bisnis yang terstruktur ini, Sistem Informasi Drainase Pintar dapat membantu meningkatkan efisiensi pemantauan, mempercepat pengambilan keputusan, serta meminimalkan dampak banjir di wilayah Ketintang secara lebih efektif. Sistem ini memiliki beberapa fitur utama:

1. Pemantauan Kondisi Drainase Secara Real-Time

Dengan memasang sensor IoT seperti sensor ultrasonik dan tekanan di saluran drainase, sungai, dan waduk, sistem dapat mengukur ketinggian air, kecepatan aliran, dan kondisi drainase secara real-time. Data ini dikirimkan ke pusat data melalui jaringan IoT seperti Wi-Fi, LoRaWAN, atau 5G, lalu dianalisis menggunakan AI untuk mendeteksi penyumbatan, kenaikan permukaan air, dan potensi banjir.

2. Sistem Notifikasi Peringatan Dini

Jika ketinggian air melebihi ambang batas aman, sistem akan mengirimkan peringatan dini kepada petugas dan masyarakat melalui aplikasi, SMS, atau sirine di lokasi rawan. Sistem ini juga dapat diintegrasikan dengan infrastruktur seperti pompa air atau pintu air otomatis untuk mengalirkan kelebihan air dan mencegah genangan.

3. Laporan Pengguna Berbasis Crowdsourcing

Pengguna dapat melaporkan kondisi banjir di sekitar mereka dengan memanfaatkan perangkat mobile maupun desktop. Informasi dapat dikumpulkan dan divalidasi untuk memberikan gambaran situasi yang lebih akurat dan luas. Pendekatan crowdsourcing memungkinkan pengumpulan data secara cepat dan efisien tanpa memerlukan infrastruktur sensor yang mahal.

4. Visualisasi Peta Rawan Banjir

Data yang terkumpul ditampilkan dalam bentuk peta interaktif yang menunjukkan area rawan banjir. Visualisasi dapat membantu pemerintah dan masyarakat dalam memahami pola banjir dan merencanakan tindakan pencegahan yang tepat.

4.1.2 Asumsi dan Ketergantungan

Dalam pengembangan dan implementasi Sistem Informasi Drainase Pintar untuk Mitigasi Banjir di Ketintang, terdapat beberapa asumsi dan ketergantungan yang harus dipenuhi agar sistem dapat berfungsi secara optimal.

4.1.2.1 Asumsi

- **Infrastruktur Jaringan yang Stabil**

Diasumsikan bahwa wilayah Ketintang memiliki jaringan internet yang stabil dan dapat diandalkan untuk mendukung komunikasi antara sensor IoT, server pusat, dan aplikasi mobile/web pengguna.

- **Ketersediaan Sensor IoT yang Terintegrasi**

Sensor IoT seperti sensor ketinggian air, kecepatan aliran, dan kelembapan harus dapat diintegrasikan dengan sistem secara seamless (*plug and play*) untuk mendukung pemantauan real-time.

- **Partisipasi Masyarakat dalam Crowdsourcing**

Diasumsikan bahwa masyarakat memiliki kesadaran dan kemauan untuk berpartisipasi dalam sistem *crowdsourcing* dengan melaporkan kondisi drainase atau kejadian banjir melalui aplikasi mobile.

- **Analisis Prediksi Banjir dengan Machine Learning dan Data Prakiraan Cuaca dari BMKG**

Menggunakan machine learning untuk menganalisis berbagai data, seperti curah hujan, kapasitas drainase, dan pola genangan air, dengan input utama dari data prakiraan cuaca BMKG yang memiliki akurasi cukup baik.

Model ini dapat belajar dari data historis untuk meningkatkan akurasi prediksi dan memberikan rekomendasi tindakan bagi dinas terkait dalam melakukan intervensi sebelum banjir terjadi. Namun, prediksi banjir yang

lebih akurat juga memerlukan data tambahan, seperti kondisi drainase dan laporan warga.

- **Komitmen Pemerintah dan Dinas Terkait**

Pemerintah daerah dan dinas pengairan berkomitmen untuk menggunakan data dari sistem ini sebagai dasar dalam pengambilan keputusan dan tindakan penanggulangan banjir.

4.1.2.2 Ketergantungan

- **Koneksi dan Infrastruktur Teknologi**

Sistem sangat bergantung pada infrastruktur teknologi seperti jaringan internet, server penyimpanan cloud, serta perangkat IoT yang terpasang di lapangan.

- **Dukungan dari Pihak Ketiga (BMKG, Pemerintah, dan Dinas Terkait)**

Data dari BMKG sangat diperlukan untuk perhitungan prediksi banjir, sementara peran pemerintah dan dinas terkait diperlukan untuk menindaklanjuti peringatan yang dikeluarkan oleh sistem.

- **Keandalan Algoritma Machine Learning**

Sistem bergantung pada kemampuan algoritma Machine Learning dalam mengolah data sensor dan historis untuk memberikan prediksi banjir yang akurat. Jika algoritma kurang optimal, maka efektivitas peringatan dini bisa menurun.

- **Adopsi dan Aksesibilitas Aplikasi oleh Masyarakat**

Pengguna, khususnya warga Ketintang, perlu memiliki akses ke perangkat mobile/desktop dan aplikasi yang dikembangkan agar dapat menerima informasi dan berkontribusi dalam pelaporan kondisi drainase.

4.1.3 Input dan Output

Input dan output sistem merupakan elemen penting dalam perancangan **Sistem Informasi Drainase Pintar**, yang menentukan bagaimana data dikumpulkan, diproses, dan disajikan kepada pengguna. **Input** mencakup berbagai data yang dimasukkan ke dalam sistem, baik oleh pengguna maupun secara otomatis melalui sensor IoT dan sumber eksternal seperti BMKG. Sementara itu, **output** adalah hasil dari pemrosesan data yang disajikan dalam bentuk informasi yang dapat digunakan oleh pengguna.

Bagian ini akan menjelaskan secara rinci data input dan output dari masing-masing fitur utama dalam sistem.

Fitur	Input	Output
Login/Register	Email, password, nama pengguna	Status login (sukses/gagal), akses aplikasi
Pemantauan Air	Data dari sensor IoT (ketinggian air, kecepatan aliran)	Ketinggian air real-time, status kondisi drainase
Laporan Pengguna	Foto/video, deskripsi laporan, lokasi pengguna	Data laporan ke pemerintah, status laporan (diverifikasi/diproses)
Peringatan Dini	Data curah hujan, ketinggian air, dengan Machine Learning dan data prakiraan cuaca BMKG.	Notifikasi ke pengguna tentang potensi banjir
Peta Banjir	Data historis banjir, laporan Pengguna, data sensor IoT	Visualisasi area rawan banjir dalam peta interaktif
Verifikasi Laporan	Laporan warga, bukti pendukung (foto/video)	Status laporan (valid/tidak valid), tindak lanjut
Riwayat Banjir	Permintaan data dari pengguna/admin	Tampilan histori banjir berdasarkan lokasi dan waktu
Manajemen Pengguna	Data pengguna (nama, email, role, hak akses)	Pengelolaan akun pengguna (aktivasi, reset password)
Dashboard Pemantauan	Data dari sensor IoT, laporan warga, status peringatan	Tampilan real-time kondisi drainase dan risiko banjir

4.2 Requirement Fungsional

Requirement fungsional mendefinisikan fitur dan kemampuan utama yang harus dimiliki oleh **Sistem Informasi Drainase Pintar** untuk mendukung pemantauan dan mitigasi banjir secara efektif. Setiap fitur dirancang untuk memastikan sistem dapat digunakan oleh pengguna umum, petugas, serta dinas terkait dengan optimal.

Kode Deskripsi Kebutuhan	Deskripsi Kebutuhan	Kode Spesifikasi Kebutuhan	Spesifikasi Kebutuhan
DK0101	Pengguna dapat melakukan registrasi dan login ke sistem	SK0001	Sistem menyediakan halaman registrasi dan login dengan otentikasi yang aman
		SK0002	Pengguna menerima konfirmasi login yang sukses/gagal

DK0102	Pengguna dapat login/logout	SK0003	Sistem menyediakan halaman login dengan otentikasi dan logout aman
		SK0004	Pengguna menerima konfirmasi logout yang sukses/gagal
		SK0005	Sistem menyediakan opsi "Tetap Masuk" agar pengguna dapat mengakses kembali tanpa login ulang jika aplikasi ditutup tanpa logout
DK0201	Pengguna dapat melaporkan kondisi banjir atau drainase	SK0006	Sistem menyediakan form pelaporan yang memungkinkan unggah foto/video dan lokasi
		SK0007	Laporan dikirimkan ke pusat data untuk divalidasi petugas
DK0202	Petugas dapat memverifikasi laporan warga	SK0008	Sistem menampilkan daftar laporan crowdsourcing dengan opsi validasi dan penugasan tindakan
DK0203	Pengguna dapat melihat riwayat laporan atau banjir	SK0009	Sistem menyimpan histori laporan dan status sensor hingga 6 bulan ke belakang
DK0301	Sistem memberikan notifikasi peringatan dini	SK0010	Sistem mengirimkan notifikasi otomatis jika tinggi air melewati ambang batas
		SK0011	Notifikasi dikirimkan melalui aplikasi mobile, SMS, atau sirine lokal
DK0401	Petugas dapat memantau kondisi drainase secara real-time	SK0012	Sistem menampilkan dashboard pemantauan dengan data sensor (ketinggian air, aliran, dll)

		SK0013	Data diperbarui secara berkala (≤ 10 detik delay)
DK0501	Sistem dapat memvisualisasikan area rawan banjir	SK0014	Sistem menampilkan peta interaktif yang menunjukkan titik sensor dan status banjir
		SK0015	Warna indikator (hijau-kuning-merah) digunakan untuk menandai level risiko
DK0601	Sistem menganalisis prediksi banjir dengan Machine Learning	SK0016	Sistem menggunakan algoritma machine learning untuk memproses data historis dan real-time
		SK0017	Sistem memberikan estimasi risiko banjir dan rekomendasi tindak lanjut

4.3 Requirement Non-Fungsional

Requirement non-fungsional menetapkan standar kualitas yang harus dipenuhi oleh **Sistem Informasi Drainase Pintar** agar dapat beroperasi dengan optimal, aman, dan efisien. Aspek-aspek ini mencakup performa sistem, keamanan, skalabilitas, ketersediaan, kemudahan penggunaan, kompatibilitas, pemeliharaan, serta audit dan logging.

Dengan memenuhi requirement non-fungsional, sistem diharapkan dapat memberikan pengalaman pengguna yang responsif, andal, serta mudah dikelola dan diperluas di masa depan. Berikut adalah detail spesifikasi kebutuhan non-fungsional yang harus dipenuhi oleh sistem.

No	Quality Criteria	Kode Kebutuhan	Deskripsi
1	Performa & Kecepatan	NFR1.1	Sistem harus memuat dashboard dalam ≤ 5 detik untuk 90% pengguna
		NFR1.2	Sistem mampu menangani minimal 500 pengguna aktif secara bersamaan
2	Keamanan	NFR2.1	Sistem menggunakan enkripsi SSL/TLS untuk komunikasi data
		NFR2.2	Akses admin dilengkapi otentikasi dua faktor (2FA)
		NFR2.3	Data sensor dan pengguna disimpan dalam bentuk terenkripsi

3	Skalabilitas	NFR3.1	Sistem dapat diperluas ke area lain di Surabaya tanpa perubahan arsitektur besar
		NFR3.2	Penambahan modul fitur baru tidak memengaruhi fitur utama yang sudah berjalan
4	Ketersediaan	NFR4.1	Uptime sistem minimal 99.5% per bulan
		NFR4.2	Sistem dapat dipulihkan maksimal dalam 2 jam saat terjadi kegagalan
5	Usability	NFR5.1	Sistem memiliki UI/UX yang mudah digunakan oleh warga umum
		NFR5.2	Tersedia panduan fitur dalam bentuk visual (video/tutorial singkat)
6	Kompatibilitas	NFR6.1	Aplikasi berjalan di Chrome, Firefox, Edge, dan Safari
		NFR6.2	Aplikasi responsif untuk desktop, tablet, dan mobile
7	Maintainability	NFR7.1	Sistem memiliki dokumentasi teknis lengkap
		NFR7.2	Update sistem dapat dilakukan dengan minimal downtime
8	Audit dan Logging	NFR8.1	Sistem mencatat aktivitas penting (login, pelaporan, validasi) dalam audit log
		NFR8.2	Log disimpan minimal 6 bulan dan dapat diakses untuk audit internal

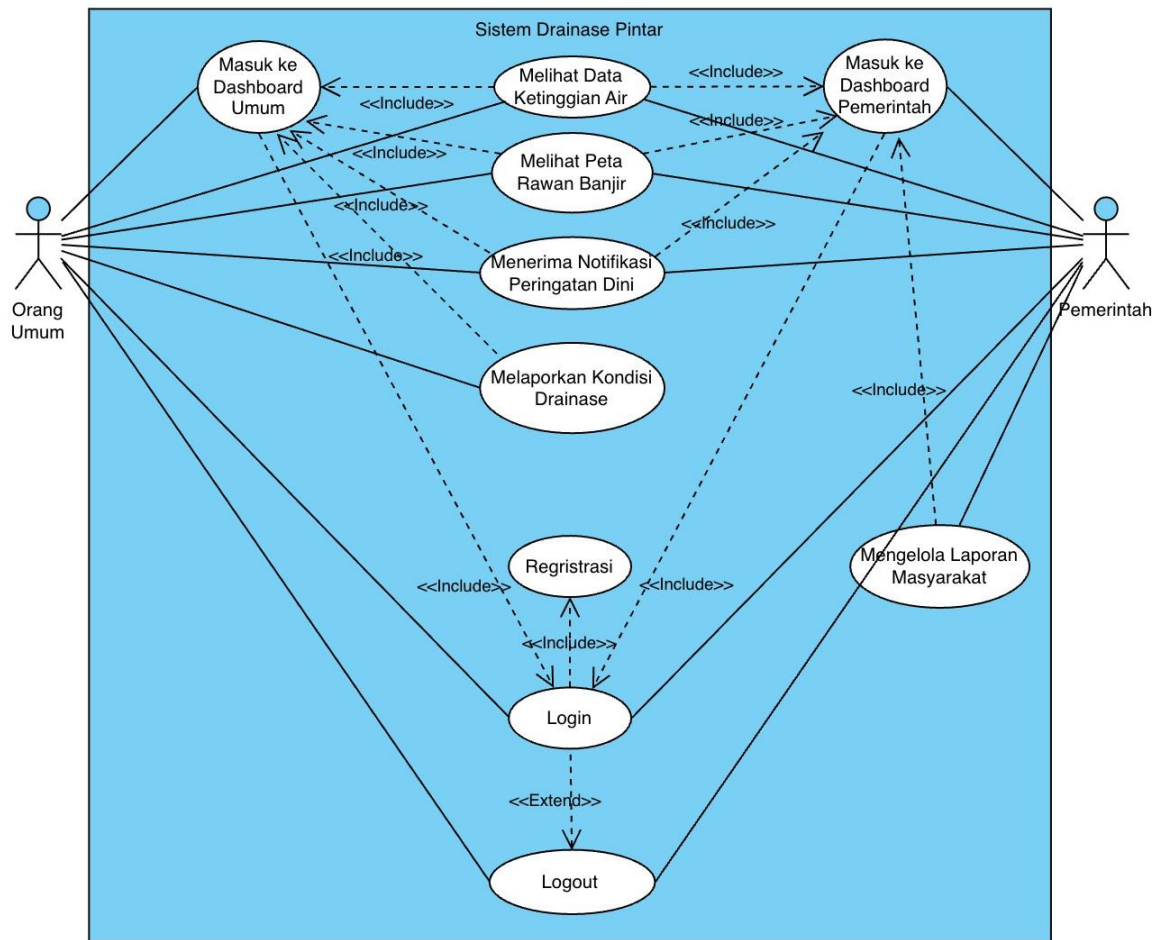
4.4 Batasan dan Keterbatasan

Sistem Informasi Drainase Pintar dikembangkan dengan lingkup dan sasaran tertentu berdasarkan kebutuhan di wilayah Ketintang. Adapun batasan dan keterbatasan sistem ini adalah sebagai berikut:

No	Batasan/Keterbatasan	Deskripsi
1	Cakupan Wilayah	Sistem hanya diimplementasikan di wilayah Ketintang pada tahap awal. Wilayah lain belum menjadi target penerapan dalam versi awal sistem.

2	Tidak Menyediakan Penanganan Fisik Drainase	Sistem hanya memberikan informasi, visualisasi, dan peringatan. Penanganan fisik seperti pembersihan saluran tetap dilakukan oleh pihak terkait.
3	Ketergantungan pada Partisipasi Warga	Efektivitas fitur crowdsourcing sangat bergantung pada kesadaran dan partisipasi aktif warga dalam melaporkan kondisi drainase.
4	Keterbatasan Akses Teknologi	Sebagian warga mungkin tidak memiliki smartphone atau akses internet yang memadai, sehingga tidak dapat memanfaatkan sistem secara penuh.
5	Keterbatasan Sensor dan Infrastruktur	Jumlah sensor IoT yang terpasang terbatas sesuai anggaran dan ketersediaan infrastruktur. Tidak semua titik drainase dapat diawasi secara real-time.
6	Keandalan Data Eksternal	Sistem sangat bergantung pada data cuaca dari BMKG. Ketidakakuratan atau keterlambatan data bisa memengaruhi prediksi banjir.
7	Risiko Error Algoritma Machine Learning	Prediksi banjir berdasarkan Machine Learning dapat mengalami bias atau error apabila data pelatihan kurang variatif atau tidak terbaru.
8	Tidak Mencakup Edukasi Tatap Muka	Sistem hanya menyediakan edukasi dalam bentuk digital melalui aplikasi. Program sosialisasi offline tidak menjadi bagian dari fitur sistem.
9	Keterbatasan dalam Penanganan Darurat	Sistem ini hanya memberikan notifikasi dini, namun tidak memiliki kendali langsung terhadap sistem darurat seperti evakuasi atau manajemen krisis lapangan.

4.5 Use Case diagram



4.5.1 Use case: Login

Nama UC	Login
Deskripsi UC	Pengguna dapat masuk ke sistem dengan akun yang sudah terdaftar untuk mengakses fitur sesuai dengan perannya (Orang Umum atau Pemerintah).
Actor	Orang Umum/Pemerintah
Pre-condition	<ul style="list-style-type: none"> Pengguna sudah memiliki akun yang terdaftar di sistem. Pengguna memiliki koneksi internet yang stabil untuk mengakses aplikasi.
Post-condition	<ul style="list-style-type: none"> Pengguna berhasil masuk ke dalam sistem dan dapat mengakses fitur yang sesuai dengan perannya. Jika gagal login, pengguna diberikan opsi untuk mencoba lagi atau mereset kata sandi.

Normal Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna membuka halaman login aplikasi. 2. Pengguna memasukkan email/username dan kata sandi yang terdaftar. 3. Sistem memverifikasi kredensial pengguna. 4. Jika valid, sistem memberikan akses dan menampilkan dashboard sesuai peran pengguna. 5. Pengguna dapat mulai menggunakan fitur aplikasi.
Alternative Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika pengguna belum memiliki akun, sistem menampilkan opsi "Mendaftar" dan mengarahkan ke halaman registrasi. 2. Jika kredensial salah, sistem menampilkan pesan kesalahan dan meminta pengguna mencoba lagi. 3. Jika pengguna lupa password, sistem menampilkan opsi "Reset Password". 4. Jika terjadi kesalahan koneksi, sistem menampilkan pesan "Cek koneksi internet Anda" dan meminta pengguna mencoba lagi nanti.

4.5.2 Use case: Registrasi

Nama UC	Registrasi
Deskripsi UC	Pengguna melakukan pendaftaran jika belum memiliki akun yang terdaftar sebelumnya di aplikasi.
Actor	Orang Umum/Pemerintah
Pre-condition	Pengguna belum memiliki akun di aplikasi.
Post-condition	Akun baru dibuat dengan status "belum diverifikasi", dan sistem mengirimkan email verifikasi ke pengguna.

Normal Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna membuka halaman pendaftaran. 2. Pengguna mengisi data yang diperlukan, seperti nama, email, dan kata sandi. 3. Pengguna menekan tombol <i>Daftar</i> untuk mengirimkan formulir pendaftaran. 4. Sistem memeriksa kelengkapan data dan memastikan email belum terdaftar. 5. Sistem membuat akun baru dengan status "belum diverifikasi". 6. Sistem mengirimkan email berisi tautan atau kode verifikasi ke email pengguna. <p>Pengguna menerima notifikasi bahwa pendaftaran berhasil dan diminta untuk memverifikasi akun.</p>
Alternative Flow of Events	Jika email sudah terdaftar, sistem menampilkan pesan bahwa email sudah digunakan, dan meminta pengguna untuk mencoba mendaftar dengan email lain.

4.5.3 Use case: Logout

Nama UC	Logout
Deskripsi UC	Pengguna dapat keluar dari sistem untuk mengakhiri sesi penggunaan aplikasi.
Actor	Orang Umum/Pemerintah
Pre-condition	Pengguna sudah login ke dalam sistem.
Post-condition	<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna berhasil keluar dari sistem, dan sesi login ditutup. • Jika pengguna ingin masuk kembali, mereka harus melakukan login ulang.
Normal Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna membuka menu pengaturan atau opsi logout di aplikasi. 2. Pengguna memilih opsi "Logout". 3. Sistem mengonfirmasi bahwa pengguna ingin keluar. 4. Sistem menghapus sesi pengguna dan mengarahkan ke halaman login atau halaman utama.

Alternative Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika pengguna hanya menutup aplikasi tanpa logout, sesi tetap aktif (jika sistem mendukung sesi otomatis). 2. Jika terjadi gangguan jaringan saat logout, sistem menampilkan pesan kesalahan dan meminta pengguna mencoba lagi.
-----------------------------------	---

4.5.4 Use case: Masuk ke Dashboard Umum

Nama UC	Masuk ke Dashboard Umum
Deskripsi UC	Pengguna umum dapat mengakses dashboard yang menampilkan informasi terkait drainase, banjir, dan laporan masyarakat.
Actor	Orang Umum
Pre-condition	Pengguna telah berhasil login ke dalam sistem.
Post-condition	Pengguna dapat melihat informasi yang tersedia di dashboard umum.
Normal Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna membuka aplikasi dan masuk ke dashboard umum. 2. Sistem menampilkan informasi terkait drainase, ketinggian air, dan laporan masyarakat. 3. Pengguna dapat mengakses fitur yang tersedia pada dashboard umum
Alternative Flow of Events	Jika terjadi kesalahan dalam mengambil data, sistem akan menampilkan pesan error dan meminta pengguna untuk mencoba kembali.

4.5.5 Use case: Masuk ke Dashboard Pemerintah

Nama UC	Masuk ke Dashboard Pemerintah
Deskripsi UC	Pemerintah dapat mengakses dashboard khusus pemerintah untuk melihat data drainase, laporan masyarakat, dan analisis banjir.
Actor	Pemerintah
Pre-condition	Pemerintah telah berhasil login ke dalam sistem.
Post-condition	Pemerintah dapat mengakses fitur yang relevan di dashboard.

Normal Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemerintah membuka aplikasi dan masuk ke dashboard pemerintah. 2. Sistem menampilkan data drainase, laporan masyarakat, dan analisis rawan banjir. 3. Pemerintah dapat mengakses dan menggunakan fitur yang tersedia pada dashboard Pemerintah
Alternative Flow of Events	Jika data tidak dapat dimuat, sistem akan menampilkan notifikasi kesalahan.

4.5.6 Use case: Melihat Data Ketinggian Air

Nama UC	Melihat Data Ketinggian Air
Deskripsi UC	Pengguna dapat melihat informasi real-time dan historis mengenai ketinggian air di lokasi tertentu.
Actor	Orang Umum/Pemerintah
Pre-condition	Pengguna sudah masuk ke dalam sistem.
Post-condition	Pengguna mendapatkan informasi mengenai ketinggian air.
Normal Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna memilih menu "Ketinggian Air". 2. Pengguna memilih lokasi pemantauan. 3. Sistem menampilkan data ketinggian air secara real-time dan historis.
Alternative Flow of Events	Jika data tidak tersedia, sistem menampilkan pesan bahwa informasi belum dapat diakses.

4.5.7 Use case: Melaporkan Kondisi Drainase

Nama UC	Melaporkan Kondisi Drainase
Deskripsi UC	Pengguna dapat melaporkan masalah drainase seperti tersumbat atau rusak.
Actor	Orang Umum
Pre-condition	Pengguna telah login ke dalam sistem.
Post-condition	Laporan berhasil dikirim dan dapat ditindaklanjuti oleh pemerintah.

Normal Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna memilih menu "Laporan Drainase". 2. Pengguna memilih jenis masalah (tersumbat, rusak, dll.). 3. Pengguna menambahkan foto/video (opsional). 4. Pengguna mengisi deskripsi laporan. 5. Pengguna mengirim laporan ke sistem. 6. Sistem mengonfirmasi bahwa laporan telah dikirim.
Alternative Flow of Events	Jika koneksi internet tidak stabil, sistem menampilkan pesan error dan meminta pengguna mencoba lagi.

4.5.8 Use case: Melihat Peta Rawan Banjir

Nama UC	Melihat Peta Rawan Banjir
Deskripsi UC	Pengguna dapat melihat wilayah yang sering terkena banjir berdasarkan data historis dan prediksi.
Actor	Orang Umum/Pemerintah
Pre-condition	Pengguna sudah masuk ke dalam sistem.
Post-condition	Pengguna mendapatkan informasi mengenai daerah rawan banjir.
Normal Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna membuka menu "Peta Rawan Banjir". 2. Pengguna memilih wilayah yang ingin dipantau. 3. Sistem menampilkan data histori dan prediksi banjir.
Alternative Flow of Events	Jika data tidak tersedia, sistem menampilkan pesan bahwa informasi belum dapat diakses.

4.5.9 Use case: Menerima Notifikasi Dini

Nama UC	Menerima Notifikasi Dini
Deskripsi UC	Sistem memberikan notifikasi otomatis kepada pengguna jika ada potensi banjir atau kenaikan air yang berbahaya.
Actor	Orang Umum/Pemerintah
Pre-condition	Pengguna telah mengaktifkan notifikasi dalam aplikasi.
Post-condition	Pengguna mendapatkan informasi dini mengenai potensi banjir.
Normal Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem mendeteksi kenaikan air yang berbahaya. 2. Sistem mengirimkan notifikasi kepada pengguna. 3. Pengguna dapat membuka detail notifikasi untuk melihat informasi lebih lanjut.

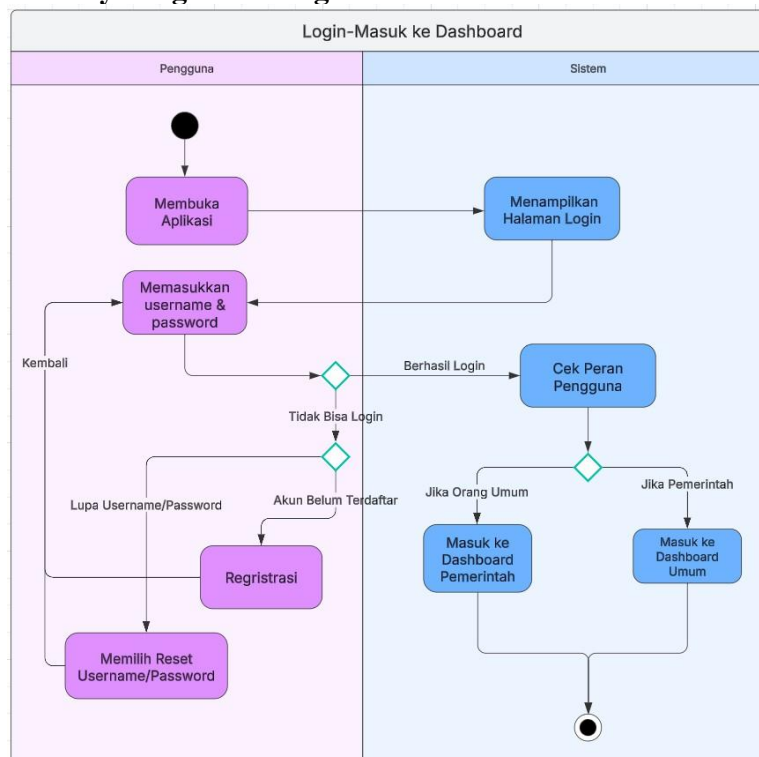
Alternative Flow of Events	Jika notifikasi gagal terkirim karena gangguan jaringan, sistem akan mencoba mengirim ulang setelah beberapa waktu.
-----------------------------------	---

4.5.10 Use case: Mengelola Laporan Masyarakat

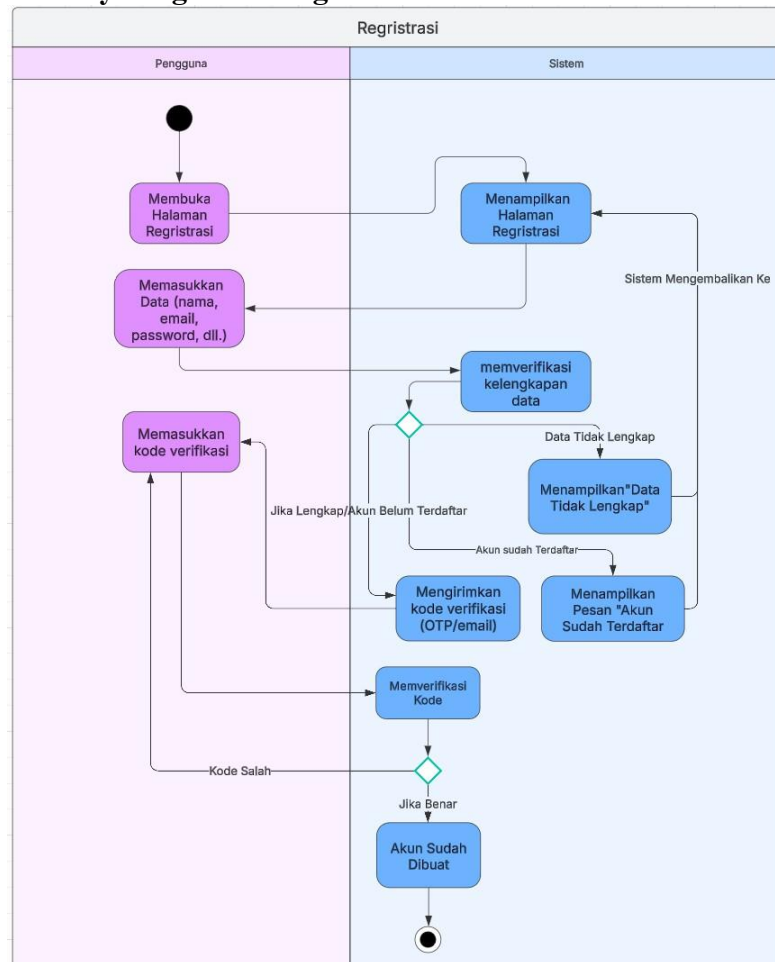
Nama UC	Mengelola Laporan Masyarakat
Deskripsi UC	Pemerintah dapat melihat, meninjau, dan menindaklanjuti laporan yang dikirim oleh masyarakat.
Actor	Pemerintah
Pre-condition	Pemerintah telah berhasil login ke sistem.
Post-condition	Laporan dari masyarakat dapat diproses dan ditindaklanjuti.
Normal Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemerintah membuka menu "Mengelola Laporan Masyarakat". 2. Pemerintah meninjau daftar laporan yang masuk. 3. Pemerintah dapat menyetujui atau menindaklanjuti laporan. 4. Pemerintah dapat memberikan feedback kepada pelapor.
Alternative Flow of Events	Jika data laporan tidak dapat dimuat, sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan meminta pengguna mencoba kembali.

4.6 Activity Diagram

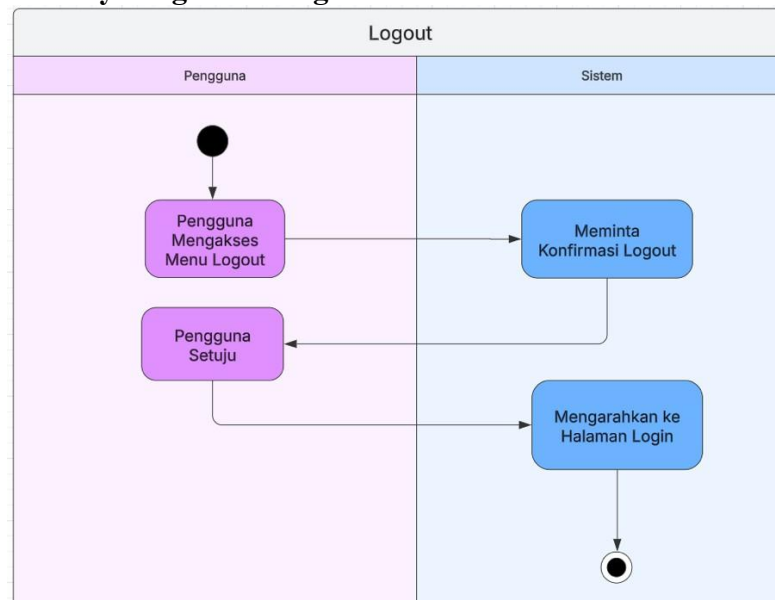
4.6.1 Activity Diagram – Login dan Masuk ke Dashboard



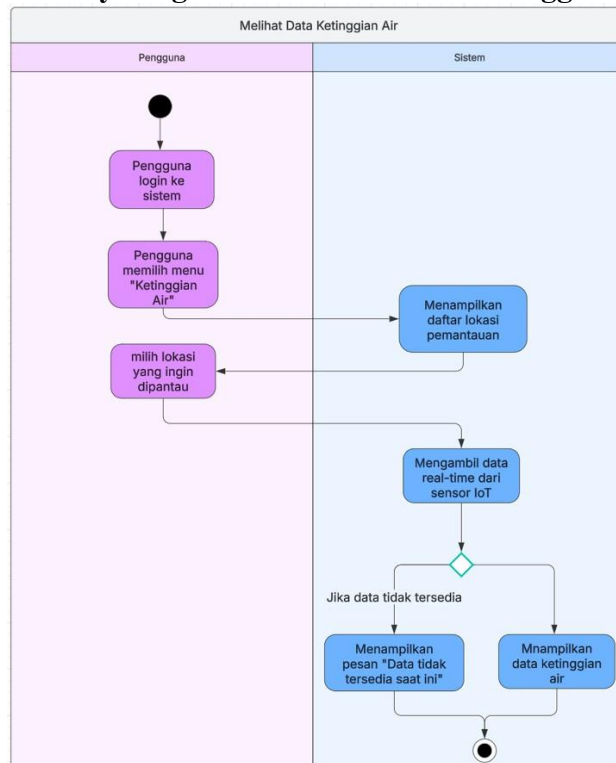
4.6.2 Activity Diagram – Registrasi



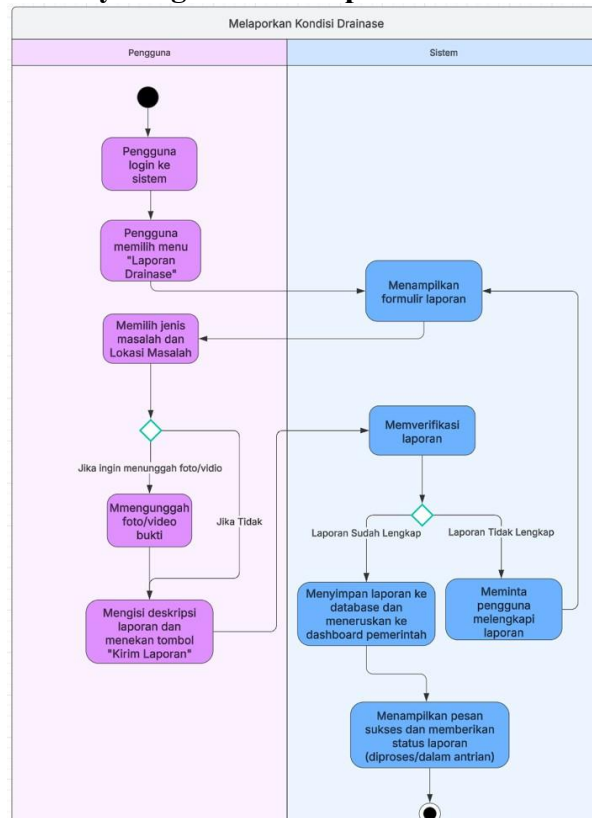
4.6.3 Activity Diagram – Logout



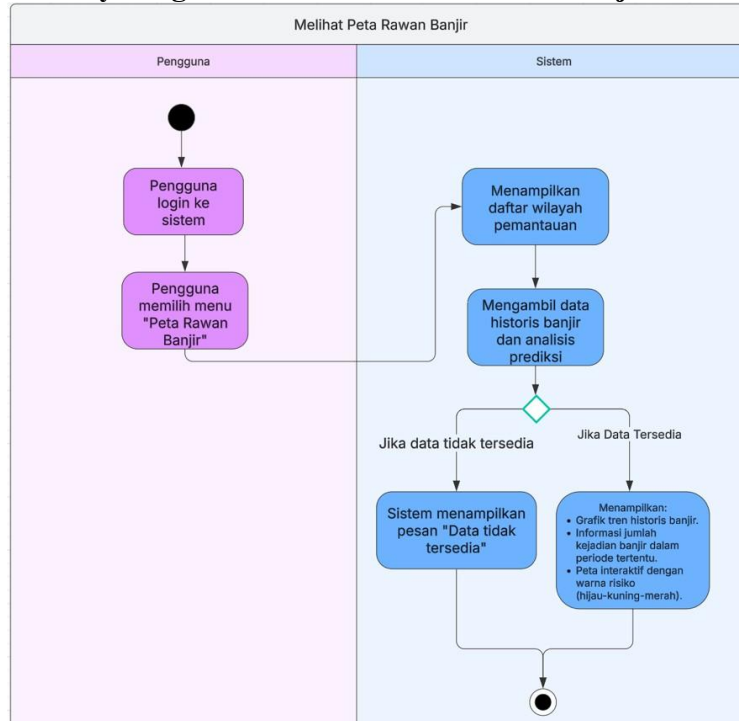
4.6.4 Activity Diagram – Melihat Data Ketinggian Air



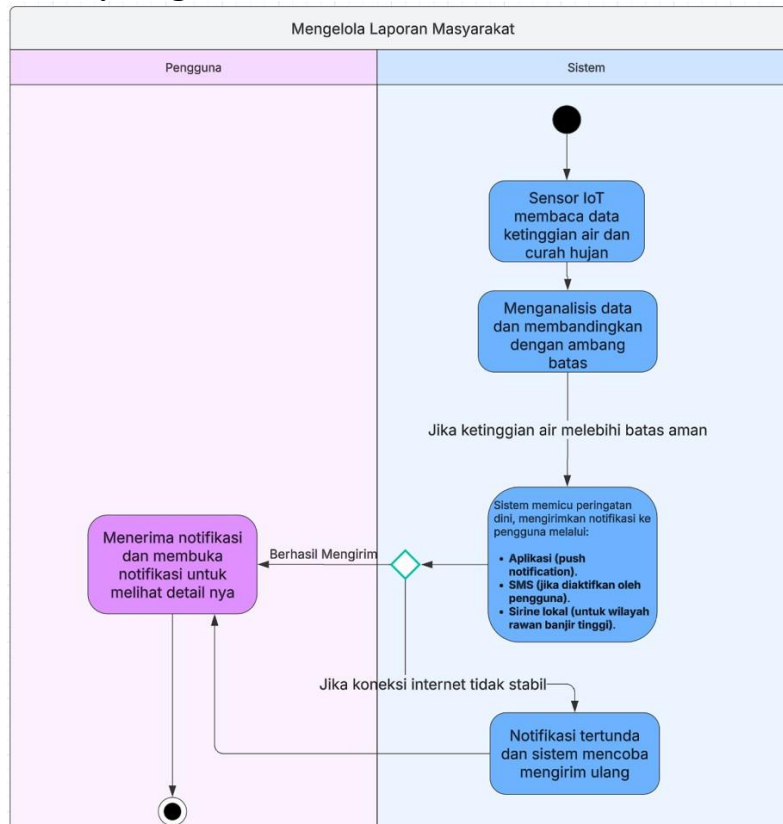
4.6.5 Activity Diagram – Melaporkan Kondisi Drainase



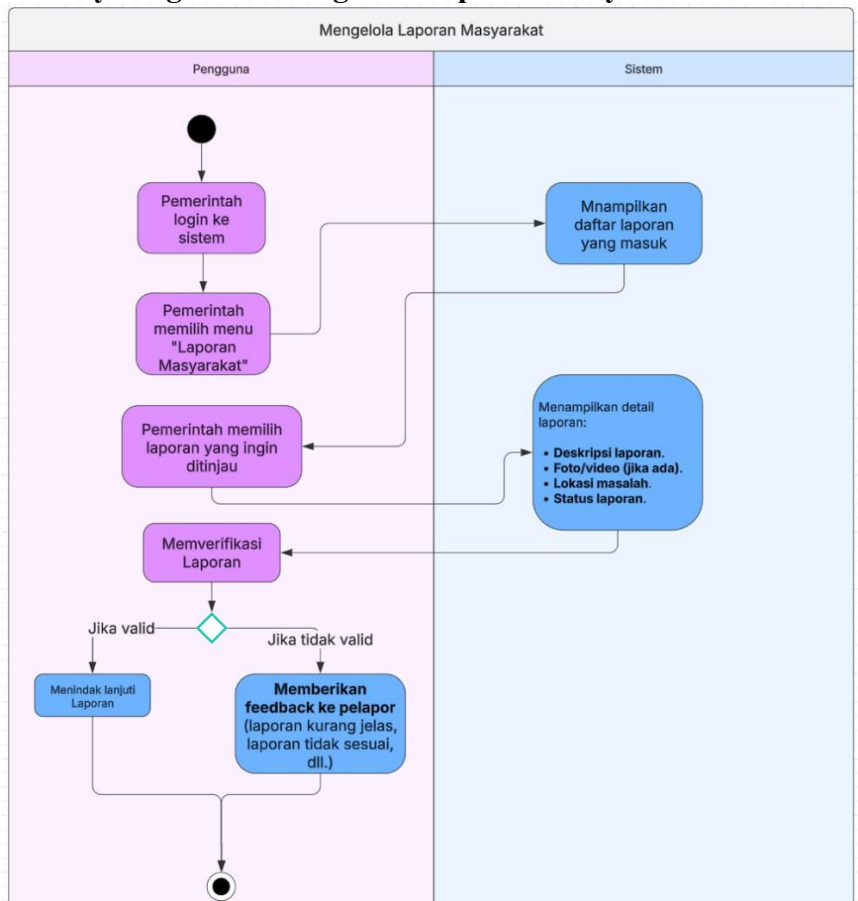
4.6.6 Activity Diagram – Melihat Peta Rawan Banjir



4.6.7 Activity Diagram – Menerima Notifikasi Dini



4.6.8 Activity Diagram – Mengelola Laporan Masyarakat



BAB 5 MENTAL MODEL PENGGUNA

Mental model pengguna merupakan representasi internal tentang bagaimana pengguna berpikir, memahami, dan memprediksi cara kerja suatu sistem dalam mencapai tujuannya. Dalam konteks pengembangan **Sistem Informasi Drainase Pintar berbasis IoT dan crowdsourcing**, pemahaman terhadap mental model pengguna menjadi sangat krusial agar desain sistem benar-benar mencerminkan kebutuhan, kebiasaan, serta keterbatasan pengguna di dunia nyata.

Mental model ini tidak disusun berdasarkan asumsi desainer, melainkan diperoleh melalui proses identifikasi kebutuhan pengguna secara langsung, termasuk melalui survei, observasi, dan pengumpulan data dari warga di wilayah **Ketintang, Surabaya** sebagai target pengguna utama sistem. Pendekatan ini memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai aktivitas yang dilakukan pengguna, hambatan (pain points) yang mereka alami, serta perangkat atau alat yang mereka gunakan dalam menghadapi persoalan banjir dan saluran drainase yang tersumbat.

Dengan memiliki pemahaman menyeluruh terhadap pola pikir dan ekspektasi pengguna, tim pengembang dapat merancang solusi yang lebih **empatik, efisien, serta berorientasi pada pengalaman pengguna secara menyeluruh**.

8.1 Profil Pengguna

Pengguna utama dari **Sistem Informasi Drainase Pintar** dikategorikan ke dalam dua kelompok utama berdasarkan peran, kebutuhan, dan tujuan penggunaan sistem, yaitu **pengguna umum** dan **petugas pemerintah atau instansi terkait**. Kedua kelompok ini memiliki karakteristik serta pola penggunaan yang berbeda, sehingga menjadi pertimbangan penting dalam perancangan antarmuka dan fungsionalitas sistem.

8.1.1 Pengguna Umum

Pengguna umum adalah masyarakat sipil, khususnya yang berdomisili di wilayah **Kelurahan Ketintang, Surabaya**, yang merupakan area dengan risiko banjir dan permasalahan drainase cukup tinggi. Kelompok ini mencakup individu dari berbagai usia, latar belakang sosial, dan tingkat pendidikan, sehingga kebutuhan terhadap sistem sangat beragam.

Karakteristik dari pengguna umum antara lain:

- **Heterogen secara sosial dan demografis**, mencakup kelompok usia muda hingga lansia, dengan latar belakang profesi dan tingkat pendidikan yang bervariasi.
- **Tingkat literasi digital yang tidak seragam**. Beberapa pengguna telah terbiasa menggunakan aplikasi berbasis internet untuk kebutuhan sehari-hari, seperti media sosial dan e-commerce, sementara sebagian lainnya hanya menggunakan perangkat digital untuk fungsi dasar seperti komunikasi melalui pesan instan.
- **Sebagian besar mengandalkan perangkat mobile**, khususnya smartphone Android, sebagai alat utama untuk mengakses sistem. Hal ini menjadi dasar penerapan prinsip *mobile-first design* dalam perancangan antarmuka.
- **Membutuhkan informasi yang bersifat cepat, ringkas, dan mudah dipahami**, terutama pada saat situasi darurat seperti hujan lebat atau banjir. Konten yang terlalu teknis atau tampilan yang rumit dapat menjadi hambatan.

- **Berperan sebagai pelapor kondisi lapangan** melalui fitur pelaporan berbasis crowdsourcing. Mereka dapat melaporkan kejadian seperti genangan air, drainase tersumbat, atau kerusakan infrastruktur drainase secara langsung melalui aplikasi.
- **Mengharapkan sistem yang mudah digunakan dan responsif**, termasuk adanya umpan balik atau status laporan yang jelas setelah pelaporan dilakukan. Hal ini penting untuk membangun kepercayaan dan meningkatkan partisipasi warga dalam sistem.

8.1.2 Petugas Pemerintah / Instansi Terkait

Kelompok ini terdiri dari pihak-pihak yang memiliki tanggung jawab resmi dalam pengelolaan infrastruktur drainase, pemantauan kondisi lingkungan, serta penanggulangan banjir di wilayah Ketintang. Pengguna dari kelompok ini umumnya berasal dari instansi teknis dan operasional seperti:

- **Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR)** yang menangani infrastruktur saluran air dan drainase.
- **Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD)** yang bertugas memberikan peringatan dini dan menanggulangi dampak bencana, termasuk banjir.
- **Petugas lapangan atau teknisi lingkungan** yang melakukan inspeksi langsung di lokasi, merespons laporan warga, serta mengawasi kondisi saluran drainase secara berkala.

Karakteristik dan kebutuhan kelompok ini antara lain:

- **Memerlukan akses ke data teknis yang lebih mendalam**, seperti data historis dari sensor IoT, grafik tren curah hujan, dan riwayat pelaporan dari masyarakat.
- **Mengakses sistem melalui perangkat desktop atau tablet** yang digunakan di kantor atau saat bertugas di lapangan. Oleh karena itu, desain sistem perlu mengakomodasi tampilan dan navigasi untuk perangkat layar lebar.
- **Membutuhkan fitur pengelolaan laporan secara administratif**, termasuk verifikasi laporan warga, pengelompokan berdasarkan tingkat urgensi, serta integrasi dengan sistem pengambilan keputusan internal.
- **Mengandalkan keandalan sistem dalam situasi darurat**, di mana waktu respon cepat dan keakuratan data menjadi kunci dalam menentukan langkah mitigasi.
- **Bertanggung jawab atas validasi data crowdsourcing**, dan memiliki akses khusus untuk mengelola informasi serta memantau status drainase secara menyeluruh.

Dengan memahami profil pengguna secara menyeluruh dan rinci seperti ini, sistem dapat dirancang secara lebih tepat sasaran, inklusif, dan efektif dalam menjawab kebutuhan masing-masing kelompok. Pemisahan fitur, tampilan, serta alur interaksi berdasarkan jenis pengguna menjadi langkah krusial untuk menciptakan sistem yang tidak hanya fungsional, tetapi juga **adaptif terhadap konteks penggunaan nyata di lapangan**.

8.2 Pemetaan Mental Model Pengguna

Aktivitas Pengguna	Tujuan	Pain Point	Perangkat / Alat
Mengecek kondisi drainase secara real-time	Menghindari banjir & mengetahui status saluran air	Tidak ada sistem pemantauan terbuka, informasi lambat atau tidak tersedia	Smartphone, aplikasi pemantauan, internet
Melaporkan saluran tersumbat	Menyampaikan masalah drainase ke pemerintah	Laporan tidak ditanggapi, tidak ada bukti sudah dilihat	Kamera HP, aplikasi pelaporan, koneksi internet
Menerima notifikasi dini	Mengambil tindakan sebelum terjadi banjir	Tidak ada peringatan otomatis, hanya tahu saat air sudah naik	HP dengan fitur push notification
Mengetahui titik rawan genangan	Menghindari jalur yang tergenang air	Tidak ada informasi rute alternatif saat hujan deras	Aplikasi dengan fitur peta interaktif (GIS)
Berkontribusi menjaga kebersihan drainase	Membantu mencegah penyumbatan	Merasa kontribusinya tidak berdampak, warga lain tidak peduli	Fitur komunitas, edukasi di aplikasi
Mengakses data historis & statistik	Ingin tahu pola banjir, waktu surut, dll	Informasi tidak tersedia atau sulit diakses	Dashboard berbasis web/mobile
Mengecek status laporan pribadi	Memantau apakah laporan ditindaklanjuti	Tidak tahu progres laporan, tidak ada feedback	Aplikasi dengan sistem tracking laporan

8.3 Analisis dan Implikasi Desain

Berdasarkan analisis terhadap mental model pengguna di atas, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar pengguna memiliki kebutuhan yang sangat spesifik terhadap sistem, terutama dalam konteks mitigasi banjir dan pelaporan masalah drainase.

Mereka membutuhkan sistem yang:

- Mudah digunakan
- Memberikan informasi real-time
- Responsif terhadap laporan
- Menyediakan feedback yang jelas dan terukur

Pain point utama yang ditemukan antara lain:

- Kurangnya informasi terkini tentang kondisi drainase
- Lambatnya respons dari pihak berwenang
- Minimnya kanal komunikasi yang mudah diakses

Oleh karena itu, desain sistem harus dibangun berdasarkan prinsip **user-centered design**, yang mengakomodasi perilaku, kemampuan, dan tujuan pengguna dalam setiap elemen interaksinya. Dengan pendekatan ini, sistem informasi yang dikembangkan tidak hanya menjadi alat bantu teknis, tetapi juga menjadi jembatan kolaboratif antara warga dan pemerintah dalam mengelola risiko banjir secara kolektif dan berkelanjutan.

8.4 Diagram Mental Model Pengguna Berdasarkan Task Flow

Untuk melengkapi pemetaan mental model pengguna, berikut ini adalah diagram visual yang menggambarkan alur berpikir dan aktivitas pengguna berdasarkan *task flow* yang telah disusun:

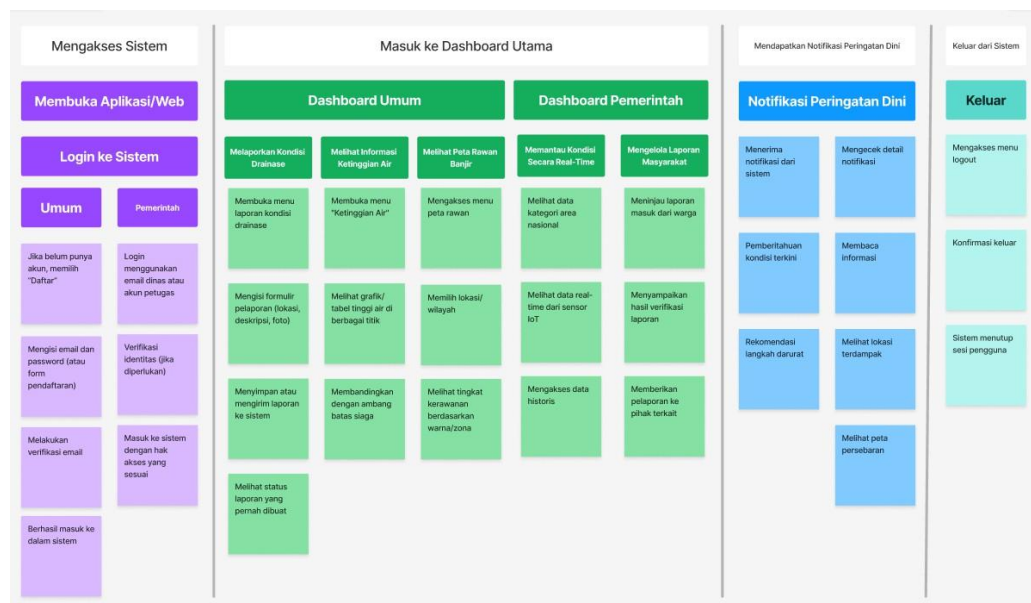


Diagram di atas dibagi menjadi beberapa kolom utama sesuai tahapan penggunaan sistem:

- **Mengakses Sistem:** Pengguna umum dan petugas memiliki jalur akses yang berbeda. Umum melalui pendaftaran akun, sementara petugas login menggunakan akun dinas.
- **Dashboard Utama:** Setelah login, pengguna diarahkan ke dashboard sesuai peran. Pengguna umum dapat melihat informasi drainase, peta, dan ketinggian air. Petugas memiliki akses tambahan untuk memantau kondisi real-time dan mengelola laporan masyarakat.
- **Notifikasi Peringatan Dini:** Sistem mengirimkan peringatan jika terdapat potensi banjir, lengkap dengan detail, rekomendasi, serta peta wilayah terdampak.
- **Keluar dari Sistem:** Pengguna dapat keluar melalui menu logout dan sistem mengakhiri sesi secara aman.

Setiap aktivitas dalam diagram ini disusun secara hirarkis dari atas ke bawah, menggambarkan alur berpikir dan tindakan pengguna secara logis.

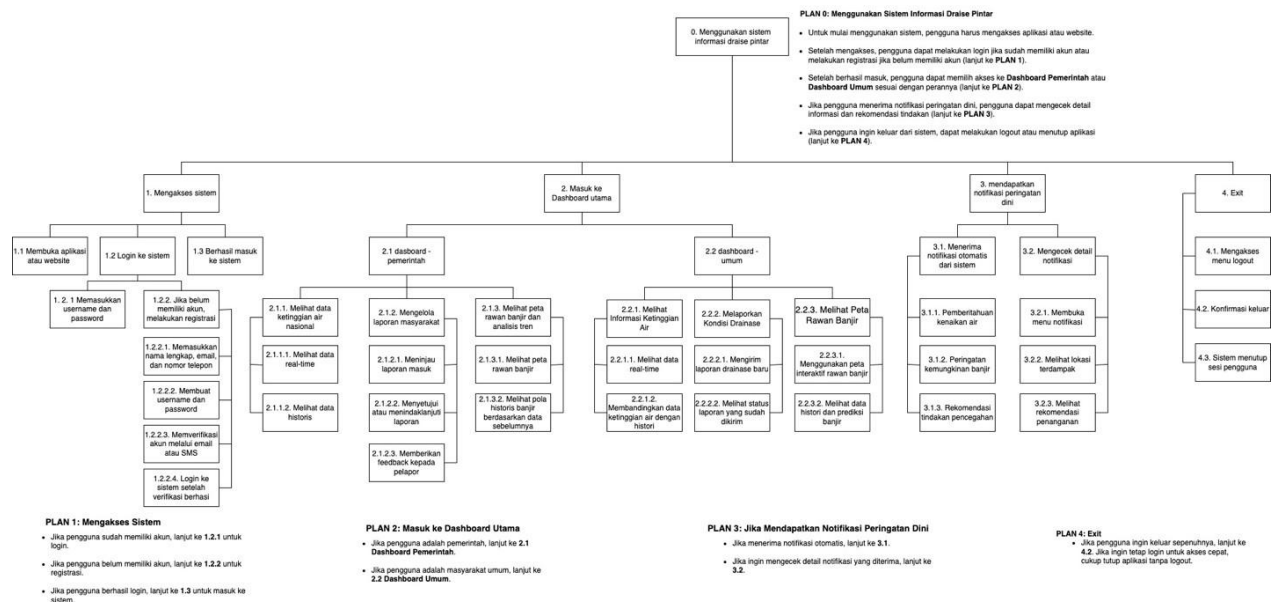
Dengan memahami mental model berdasarkan aktivitas nyata pengguna seperti yang digambarkan dalam task flow, pengembang sistem dapat merancang antarmuka dan fitur yang lebih relevan, intuitif, serta sesuai dengan kebiasaan dan ekspektasi pengguna. Fokus utama bukan hanya pada fungsi teknis, tetapi juga pada bagaimana pengguna merasa dimudahkan dan dimengerti saat berinteraksi dengan sistem. Pendekatan ini memastikan bahwa Sistem Informasi Drainase Pintar dapat menjadi solusi yang benar-benar bermanfaat, partisipatif, dan mampu menjawab kebutuhan warga dalam menghadapi persoalan banjir secara efektif dan berkelanjutan.

BAB 6 TASK ANALYSIS

Dalam pengembangan **Sistem Informasi Drainase Pintar** untuk Mitigasi Banjir di Ketintang, diperlukan pemetaan tugas yang jelas guna memahami bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem. Hierarchical Task Analysis (HTA) digunakan untuk menguraikan setiap aktivitas utama menjadi sub-tugas yang lebih terstruktur, sehingga memudahkan analisis alur kerja dan perancangan sistem.

Sistem Drainase Pintar dirancang untuk membantu pengguna, baik masyarakat umum maupun pemerintah, dalam memantau kondisi drainase, melaporkan masalah drainase, serta mendapatkan notifikasi dini mengenai potensi banjir. Sistem ini berbasis aplikasi/web dan memiliki berbagai fitur untuk mendukung pengelolaan drainase yang lebih baik.

6.1 HTA Sistem Drainase Pintar dirancang



6.2 Deskripsi Task dan Interaksi Pengguna

1. Mengakses Sistem

Deskripsi:

Sebelum menggunakan fitur sistem, pengguna harus masuk ke dalam aplikasi. Jika belum memiliki akun, pengguna harus melakukan pendaftaran terlebih dahulu.

PLAN 1 – Registrasi & Login

1. Membuka aplikasi atau website
2. Login ke sistem
 - 2.1. Memasukkan username dan password.

- 2.2. Jika ada, sistem akan meminta verifikasi identitas tambahan (OTP/email).
- 3. Berhasil masuk ke sistem
 - Jika login berhasil, pengguna diarahkan ke dashboard utama sesuai peran (Masyarakat atau Pemerintah).
 - Jika login gagal, sistem akan menampilkan pesan error dan memberikan opsi untuk reset password.

2. Menggunakan Sistem Drainase Pintar

Setelah masuk ke dalam sistem, pengguna akan mengakses Dashboard Pemerintah atau Dashboard Umum, tergantung pada peran masing-masing.

PLAN 2.1 – Dashboard Pemerintah

Deskripsi:

Pemerintah memiliki akses ke fitur pemantauan drainase secara nasional dan pengelolaan laporan dari masyarakat.

Fitur yang tersedia di Dashboard Pemerintah:

3. Melihat data ketinggian air nasional
 - Pengguna memilih wilayah atau titik pemantauan.
 - Sistem menampilkan data ketinggian air secara real-time dan historis.
4. Mengelola laporan masyarakat
 - Meninjau laporan yang masuk.
 - Menyetujui atau menindaklanjuti laporan yang valid.
 - Memberikan feedback kepada pelapor (misalnya status laporan: diproses, selesai, atau ditolak).
5. Melihat peta rawan banjir dan analisis tren
 - Mengakses menu Analisis Rawan Banjir.
 - Sistem menampilkan wilayah dengan tingkat risiko banjir tertinggi.
 - Pengguna dapat melihat pola historis banjir berdasarkan data sebelumnya.

PLAN 2.2 – Dashboard Umum

Deskripsi:

Masyarakat umum dapat melihat informasi drainase, melaporkan kondisi drainase, serta melihat peta rawan banjir.

Fitur yang tersedia di Dashboard Umum:

1. Melihat informasi ketinggian air
 - Pengguna mengakses menu Ketinggian Air.

- Memilih lokasi pemantauan.
- Sistem menampilkan data ketinggian air real-time.
- 2. Melaporkan kondisi drainase
 - Pengguna mengakses menu Laporan Drainase.
 - Memilih jenis masalah yang terjadi (tersumbat, rusak, dll.).
 - Opsional: Menambahkan foto/video sebagai bukti.
 - Mengisi deskripsi laporan dan mengirimkan ke sistem.
- 3. Melihat peta rawan banjir
 - Pengguna mengakses menu Peta Rawan Banjir.
 - Memilih wilayah yang ingin dipantau.
 - Sistem menampilkan data histori dan prediksi banjir.

3. Mendapatkan Notifikasi Dini

Deskripsi:

Pengguna menerima peringatan otomatis dari sistem jika terdapat potensi banjir berdasarkan pemantauan ketinggian air.

PLAN 3 – Penerimaan Notifikasi

1. Menerima notifikasi otomatis
 - Jika level air berbahaya, sistem akan mengirim peringatan dini kepada pengguna.
 - Jenis notifikasi yang dikirimkan:
 - Pemberitahuan kenaikan air
 - Peringatan kemungkinan banjir
 - Rekomendasi tindakan pencegahan
2. Mengecek detail notifikasi
 - Pengguna membuka menu Notifikasi.
 - Melihat lokasi terdampak.
 - Melihat rekomendasi penanganan.

4. Exit (Keluar dari Sistem)

Deskripsi:

Jika pengguna ingin keluar dari sistem, mereka memiliki beberapa opsi.

PLAN 4 – Logout

1. Mengakses menu logout
2. Konfirmasi keluar

- Jika pengguna memilih "Ya", sistem akan menutup sesi.
 - Jika memilih "Tidak", pengguna tetap login.
3. Sistem menutup sesi pengguna
- Jika logout berhasil, pengguna diarahkan ke halaman login.

BAB 7 CONCEPTUAL MODEL

Model konseptual sistem Drainase Pintar dirancang berdasarkan bagaimana pengguna memahami sistem dalam kehidupan nyata. Model ini dibangun dari analogi atau metafor yang sudah familiar, seperti peta interaktif, notifikasi peringatan dini, dan sistem laporan kondisi drainase, untuk mempermudah interaksi pengguna.

Setelah menyusun Hierarchical Task Analysis (HTA), langkah berikutnya adalah merancang Conceptual Model untuk memvisualisasikan entitas utama, atribut, serta hubungan antar komponen dalam sistem. Model konseptual ini bertujuan untuk menggambarkan struktur data dan interaksi yang terjadi dalam Sistem Informasi Drainase Pintar, termasuk bagaimana laporan warga, data sensor IoT, dan prediksi banjir saling terhubung. Dengan pendekatan ini, sistem dapat dirancang secara optimal untuk mendukung pengambilan keputusan dan tindakan mitigasi yang lebih efektif.

7.1 Analogi dan Metafor dalam Sistem

Untuk memudahkan pengguna dalam memahami dan berinteraksi dengan sistem, model konseptual ini menggunakan beberapa analogi yang sudah dikenal:

Konsep Sistem	Analogi/Metafor
Dashboard	Seperti dasbor mobil, di mana pengguna bisa langsung melihat status terkini tanpa perlu mencari terlalu dalam.
Peta Interaktif	Seperti Google Maps, pengguna dapat memilih lokasi dan melihat data drainase serta daerah rawan banjir.
Pelaporan Drainase	Mirip dengan sistem laporan jalan rusak (Waze/Google Maps), pengguna bisa melaporkan masalah dengan foto dan lokasi.
Sistem Laporan	Mirip dengan aplikasi pelaporan seperti "Lapor!", pengguna bisa melaporkan kondisi drainase dengan mengunggah foto/video.
Sistem Notifikasi	Seperti alarm cuaca atau notifikasi pesan di WhatsApp, pengguna bisa mendapatkan peringatan dini dan melihat detailnya.
Notifikasi Banjir	Seperti sistem peringatan gempa atau cuaca, sistem akan mengirimkan notifikasi otomatis jika terjadi kenaikan air yang berbahaya.
Analisis Rawan Banjir	Seperti radar cuaca atau prakiraan hujan, sistem memprediksi area yang sering terkena banjir berdasarkan pola historis.

Metafor ini membantu pengguna merasa lebih familiar dengan sistem, sehingga mereka lebih mudah beradaptasi tanpa banyak belajar ulang.

7.2 Alur Interaksi Pengguna

Alur interaksi pengguna berdasarkan hasil task analysis mencakup:

1. Pengguna Umum

- Melihat Ketinggian Air

1. Mengakses menu "Ketinggian Air".
2. Memilih lokasi pemantauan.
3. Melihat data real-time.
- Melaporkan Kondisi Drainase
 1. Memilih menu "Laporan Drainase".
 2. Mengisi formulir laporan dan mengunggah bukti foto/video.
 3. Mengirim laporan ke sistem.
- Menerima Notifikasi Dini
 1. Sistem mengirimkan peringatan jika ada potensi banjir.
 2. Pengguna dapat membuka detail notifikasi untuk melihat lokasi terdampak dan rekomendasi tindakan.

2. Pengguna Pemerintah

- Melihat Data Ketinggian Air Nasional
 1. Mengakses menu "Data Drainase".
 2. Memilih wilayah pemantauan.
 3. Melihat data real-time dan historis.
- Mengelola Laporan Masyarakat
 1. Meninjau laporan masuk.
 2. Menyetujui atau menindaklanjuti laporan.
 3. Memberikan feedback kepada pelapor.
- Melihat Peta Rawan Banjir
 1. Mengakses menu "Analisis Rawan Banjir".
 2. Melihat pola historis banjir dan tren peningkatan air.

7.3 Komponen dan Fungsionalitas Sistem

7.2.1 Objek dan Hubungan dalam Sistem

1. Pengguna

Terdapat dua jenis pengguna utama dalam sistem:

- Masyarakat
 - Melihat data ketinggian air
 - Melaporkan kondisi drainase
 - Menerima notifikasi peringatan dini
- Pemerintah
 - Mengelola laporan dari masyarakat
 - Melihat analisis tren banjir
 - Mengatur sistem peringatan dini

2. Dashboard

Sistem menyediakan dua jenis dashboard untuk akses informasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna:

- Dashboard Umum
 - Menampilkan informasi ketinggian air
 - Memuat peta rawan banjir
 - Menampilkan laporan masyarakat terkait drainase
- Dashboard Pemerintah
 - Menampilkan data nasional terkait drainase
 - Memuat laporan yang dikirim masyarakat

7.2.3 Deskripsi Entitas dan Relasi

Bagian ini menjelaskan lebih rinci mengenai masing-masing entitas dan keterkaitannya dalam sistem.

Entitas	Atribut	Relasi
Pengguna Umum	ID_Pengguna(PK), Nama, Email, Password	Dapat melakukan login, mengakses dashboard umum
Pemerintah	ID_Pemerintah (PK), Nama, Email, Password, Instansi, Jabatan	Dapat mengakses dashboard pemerintah dan mengelola laporan
Dashboard Umum	ID_Dashboard_Umum(PK), ID_Pengguna(FK), Jumlah_Laporan_Terkirim, Total_Notifikasi_Diterima	Menampilkan informasi sesuai dengan Fitur yang tersedia untuk pengguna umum
Dashboard Pemerintah	ID_Dashboard_Pemerintah(PK), ID_Pemerintah (FK), Jumlah_Laporan_Dikelola	Menampilkan data nasional dan laporan dari masyarakat
Laporan Drainase	ID_Laporan (PK), ID_Pengguna(FK), ID_Pemerintah (FK), Lokasi, Deskripsi, Media, Status, Tanggal_Laporan	Dikirim oleh pengguna, dikelola oleh pemerintah
Data Ketinggian Air	ID_Data (PK), ID_Dashboard_Pemerintah (FK), ID_Dashboard_Umum(FK), Lokasi, Tinggi_Air, Waktu	Ditampilkan di dashboard
Peta Rawan Banjir	ID_Peta (PK), ID_Dashboard_Pemerintah (FK), ID_Dashboard_Umum(FK), Lokasi, Risiko, Data_Historis	Ditampilkan di dashboard
Notifikasi	ID_Notifikasi (PK), ID_Pengguna(FK), ID_Tindakan(FK), Jenis, Isi_Pesan, Waktu	Dikirim ke pengguna berdasarkan kondisi

Tindakan Pencegahan	ID_Tindakan (PK), ID_Notifikasi (FK), ID_Pemerintah (FK), Deskripsi	Pemerintah menindak berdasarkan kondisi banjir dan laporan masyarakat
---------------------	---	---

Relasi Antar-Entitas dalam Sistem

1. **Pengguna Umum → Dashboard Umum (1 : 1)**
Setiap pengguna umum hanya membutuhkan satu dashboard umum untuk melihat informasi terkait drainase yang relevan bagi mereka, termasuk data ketinggian air dan laporan drainase yang telah dikirimkan.
2. **Pemerintah → Dashboard Pemerintah (1 : 1)**
Setiap akun pemerintah memiliki satu dashboard pemerintah, yang digunakan untuk melihat data drainase secara nasional serta mengelola laporan yang diajukan oleh pengguna umum..
3. **Pengguna Umum → Laporan Drainase (1 : N)**
Setiap pengguna umum dapat mengajukan lebih dari satu laporan drainase, misalnya untuk berbagai lokasi atau kejadian yang berbeda. Namun, setiap laporan hanya bisa dikirim oleh satu pengguna.
4. **Pemerintah → Laporan Drainase (1 : N)**
Setiap laporan drainase yang diajukan oleh pengguna akan dikelola dan ditindaklanjuti oleh satu akun pemerintah, namun satu akun pemerintah dapat menangani banyak laporan dari berbagai pengguna.
5. **Dashboard Pemerintah → Data Ketinggian Air (1 : N)**
Dashboard pemerintah harus dapat menampilkan banyak data ketinggian air yang diperoleh dari berbagai titik pemantauan di seluruh wilayah.
6. **Dashboard Umum → Data Ketinggian Air (1 : N)**
Sama seperti dashboard pemerintah, dashboard umum juga harus dapat menampilkan banyak data ketinggian air yang diperoleh dari berbagai titik pemantauan, tetapi dengan informasi yang lebih terbatas dibandingkan dashboard pemerintah.
7. **Dashboard Umum → Peta Rawan Banjir (1 : N)**
Setiap dashboard umum dapat akses banyak peta rawan banjir yang mencakup seluruh wilayah pemantauan, agar pengguna umum dapat melihat daerah yang memiliki risiko tinggi terkena banjir.
8. **Dashboard Pemerintah → Peta Rawan Banjir (1 : N)**
Setiap dashboard pemerintah juga dapat akses banyak peta rawan banjir, namun dengan fitur tambahan seperti analisis tren banjir dan rekomendasi mitigasi berdasarkan data historis.
9. **Notifikasi → Pengguna Umum (N : 1)**
Sistem dapat mengirimkan banyak notifikasi kepada setiap pengguna umum, misalnya peringatan dini saat ada kenaikan air atau peringatan daerah yang berisiko banjir.
10. **Notifikasi → Tindakan Pencegahan (1 : 1)**

Setiap notifikasi yang dikirimkan memiliki satu rekomendasi tindakan pencegahan yang sesuai dengan kondisi banjir saat itu.

11. **Tindakan Pencegahan → Pemerintah (N : 1)**

Setiap tindakan pencegahan yang direkomendasikan oleh sistem dapat dikelola dan diimplementasikan oleh pemerintah, tetapi satu akun pemerintah dapat menangani berbagai tindakan pencegahan yang diterapkan di berbagai wilayah terdampak.

BAB 8 DESIGN STANDARD & STYLE GUIDE

Perancangan antarmuka pengguna (user interface) dalam sistem informasi ini mengacu pada prinsip-prinsip desain yang baik dan berorientasi pada pengguna (*user-centered design*), dengan tujuan untuk menghadirkan pengalaman interaksi yang optimal, intuitif, dan efisien bagi berbagai kelompok pengguna, khususnya pengguna umum dan petugas pemerintah. Sistem yang dikembangkan dirancang untuk digunakan oleh masyarakat luas dengan tingkat literasi digital yang beragam, sehingga desain antarmuka harus mempertimbangkan aspek aksesibilitas, keterbacaan, kejelasan visual, serta konsistensi navigasi di berbagai jenis perangkat—terutama perangkat mobile yang paling umum digunakan oleh pengguna umum.

Style guide atau panduan desain ini berfungsi sebagai dasar standar visual dan interaksi dalam sistem, mencakup elemen-elemen penting seperti warna, tipografi, ikonografi, navigasi, responsivitas, hingga gaya notifikasi. Panduan ini disusun untuk memastikan bahwa seluruh elemen antarmuka memiliki tampilan dan perilaku yang konsisten, serta selaras dengan konteks penggunaan sistem: mitigasi banjir berbasis data real-time, sensor IoT, dan partisipasi masyarakat melalui crowdsourcing.

Dalam konteks ini, setiap keputusan desain tidak hanya didasarkan pada aspek estetika, tetapi juga pada fungsi kritis pengguna dalam situasi darurat, kebutuhan pelaporan yang cepat dan akurat, serta keterbatasan perangkat dan koneksi yang mungkin dimiliki oleh pengguna umum. Oleh karena itu, desain antarmuka sistem ditujukan untuk memudahkan pengambilan keputusan, mempercepat pelaporan kondisi, dan mendukung kolaborasi antara masyarakat dan pemerintah dalam menghadapi risiko banjir secara lebih efektif dan tanggap.

8.1 Style Guide Umum

Elemen	Standar Desain	Justifikasi	Prinsip Desain Terkait	Contoh Implementasi
Warna Primer	Biru Tua (#0077B6)	Melambungkan air, profesionalisme, dan kepercayaan	<i>Clarity & Consistency</i>	Header aplikasi, ikon utama, status “aman”
Warna Sekunder	Hijau (#90BE6D)	Menggambarkan lingkungan bersih, kolaboratif	<i>Consistency</i>	Tombol edukasi, menu komunitas
Warna Peringatan	Oranye (#FFA500), Merah (#D90429)	Menarik perhatian saat kondisi kritis	<i>Feedback</i>	Notifikasi banjir SIAGA, status “bahaya”
Tipografi	Poppins / Open Sans	Font sans-serif, ramah layar, mudah dibaca	<i>Accessibility</i>	Seluruh teks: form, menu, laporan
Ikonografi	Flat icon bergaris minimalis	Simpel dan cepat dikenali	<i>Clarity & Consistency</i>	Ikon peta, kamera, lonceng notifikasi

CTA (Call-to-Action)	Warna terang (biru/hijau), ukuran besar	Menarik perhatian pengguna untuk tindakan penting	<i>Feedback</i>	“Lapor Sekarang”, “Lihat Status”
Responsifitas	Mobile-first design	Mengutamakan pengguna smartphone	<i>Mobile-first & Accessibility</i>	Tampilan adaptif untuk HP, tablet, desktop
Visualisasi Data	Peta interaktif, grafik garis, heatmap	Membantu pengguna memahami kondisi secara visual	<i>Clarity</i>	Dashboard air, riwayat banjir
Notifikasi	Push notification warna + suara	Menginformasikan kondisi penting dengan cepat	<i>Feedback</i>	“Air Meningkat”, “Laporan Diproses”

8.2 Mode Aksesibilitas

Fitur Aksesibilitas	Tujuan	Justifikasi
Mode Gelap (Dark Mode)	Mengurangi silau malam hari	Nyaman digunakan saat kondisi minim cahaya
Ukuran Teks Dapat Disesuaikan	Memudahkan pengguna lansia atau gangguan penglihatan	Inklusif untuk berbagai kelompok usia
Dukungan Screen Reader	Untuk pengguna disabilitas visual	Menjamin keterjangkauan layanan sistem

8.3 Perbedaan Desain Berdasarkan Tipe Dashboard

Karena sistem digunakan oleh dua jenis pengguna yang memiliki kebutuhan dan peran yang berbeda, maka desain dashboard disesuaikan untuk masing-masing pengguna. **Pengguna umum** lebih fokus pada pelaporan, informasi visual, dan edukasi, sedangkan **petugas pemerintah** lebih membutuhkan data rinci dan kontrol terhadap laporan serta pemantauan sensor. Perbedaan desain ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas interaksi dan memastikan bahwa setiap pengguna dapat menggunakan sistem sesuai fungsinya dengan mudah dan efisien.

8.3.1 Dashboard Pengguna Umum

Aspek	Desain	Justifikasi
Fokus Fitur	Laporan, peta, notifikasi	Mendorong partisipasi & kesadaran
Navigasi	Bottom navigation (6 ikon utama)	Mudah digunakan dengan satu tangan

Bahasa & Visual	Bahasa sederhana, banyak ikon dan warna indikator	Cocok untuk semua usia dan literasi digital
Tampilan Ringan	Optimasi untuk koneksi lambat	Mayoritas pengguna umum pakai paket data terbatas
Notifikasi Push	Real-time & jelas dengan warna indikator	Untuk mengantisipasi banjir lebih cepat

8.3.2 Dashboard Petugas/Pemerintah

Aspek	Desain	Justifikasi
Fokus Fitur	Validasi laporan, data sensor real-time, status wilayah	Mendukung pengambilan keputusan cepat
Navigasi	Sidebar menu (web/tablet), multi-tab	Petugas menggunakan desktop atau tablet saat kerja
Informasi Detail	Menampilkan data mentah & histori	Dibutuhkan untuk analisis teknis dan evaluasi
Manajemen Akses	Role-based: hanya petugas dapat melihat laporan mentah & peta sensor semua RT	Keamanan & privasi laporan pengguna umum
Visualisasi Kompleks	Heatmap, grafik tren, tabulasi data sensor	Untuk monitoring & tindakan lapangan

8.4 Prinsip-Prinsip Desain yang Diterapkan

Prinsip	Deskripsi Penerapan
Clarity	Semua elemen visual seperti ikon, warna, dan teks dirancang jelas dan mudah dikenali
Consistency	Warna, ikon, dan struktur navigasi konsisten di seluruh aplikasi
Feedback	Setiap aksi (klik, submit laporan, dll.) menghasilkan respon langsung dari sistem
Accessibility	Dukungan mode gelap, screen reader, dan ukuran teks fleksibel
Mobile-first	Tampilan aplikasi dioptimalkan untuk perangkat mobile karena mayoritas pengguna menggunakan smartphone

Dengan mengikuti style guide yang telah dirancang secara menyeluruh ini, sistem diharapkan mampu menghadirkan antarmuka yang tidak hanya menarik secara visual, namun juga memiliki nilai fungsional yang tinggi, mampu diakses oleh semua kalangan, serta selaras dengan konteks nyata pengguna dalam menghadapi permasalahan drainase dan banjir. Antarmuka tidak hanya

menjadi representasi visual dari sistem, tetapi juga berfungsi sebagai jembatan penting antara manusia dan teknologi, yang memungkinkan pengguna umum dan petugas pemerintah untuk saling terhubung, bertukar informasi, dan mengambil tindakan secara cepat dan tepat.

Desain sistem ini telah mempertimbangkan beragam aspek kritis yang relevan dengan kondisi di lapangan, mulai dari karakteristik geografis wilayah Ketintang, keragaman latar belakang pengguna, perangkat yang mereka miliki, hingga tantangan teknis saat kondisi darurat, seperti banjir mendadak atau saluran tersumbat. Dalam kondisi seperti ini, kecepatan dan kejelasan informasi menjadi sangat penting. Oleh karena itu, setiap elemen visual—mulai dari warna, ikon, navigasi, hingga visualisasi data—telah dirancang untuk mendukung pengambilan keputusan yang cepat, intuitif, dan minim kesalahan.

Selain itu, prinsip-prinsip desain seperti clarity (kejelasan), consistency (konsistensi tampilan dan interaksi), feedback (respon langsung terhadap tindakan pengguna), accessibility (aksesibilitas bagi semua kelompok, termasuk difabel), serta mobile-first design (pengutamaan pengalaman pengguna mobile) menjadi pondasi yang menopang seluruh antarmuka. Penerapan prinsip-prinsip ini bukan hanya sebatas estetika, melainkan menjadi bagian integral dari strategi sistem dalam menciptakan pengalaman pengguna yang inklusif, empatik, dan adaptif terhadap kebutuhan riil di lapangan.

Dengan desain yang cermat dan berorientasi pada kebutuhan pengguna, sistem ini tidak hanya memberikan solusi teknologi, tetapi juga mendorong partisipasi aktif masyarakat, memperkuat tanggung jawab kolektif dalam menjaga lingkungan, serta menciptakan hubungan yang saling menguatkan antara pemerintah dan masyarakat. Harapannya, sistem ini dapat menjadi contoh pengembangan teknologi berbasis komunitas yang dapat direplikasi dan diadaptasi di wilayah lain yang menghadapi tantangan serupa.

Akhirnya, style guide ini tidak hanya menjadi pedoman visual semata, melainkan menjadi dasar penting dalam memastikan bahwa Sistem Informasi Drainase Pintar mampu berjalan secara efektif, humanis, dan berdampak nyata dalam mengurangi risiko banjir dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat.

INFORMASI KELOMPOK

No.	Topik	Rencana Tindakan	Lokasi	Target Selesai	Status	Hasil	Penanggung Jawab
1	BAB 5: Mental Model	Seluruh BAB 5	Online	22-03-2025	Selesai	Selesai	Muhammad Fajri Dwi
2	BAB 8: Design Standard & Style Guide	Seluruh BAB 8	Online	22-03-2025	Selesai	Selesai	Muhammad Fajri Dwi
3	Penyusunan Sub judul 4.1.3 dan 4.2-4.4 pada BAB 4	Mengerjakan Sub judul 4.2-4.4 dan 4.1.3	Online	22-03-2025	Selesai	Selesai	Muhammad Fajri Dwi
4	Penyusunan BAB 3: Proses Bisnis	Seluruh BAB 3 kecuali diagram Proses Bisnis	Online	22-03-2025	Selesai	Selesai	Khusnia Fitri
5	BAB 5: Mental Model	Berkontribusi pembuatan Diagram mental model saja	Online	22-03-2025	Selesai	Selesai	Khusnia Fitri
6	Penyusunan BAB 6: Task Analysis	Mengerjakan Seluruh BAB 6	Online	22-03-2025	Selesai	Selesai	Khusnia Fitri
7	Penyusunan BAB 7: Conceptual Model	Mengerjakan Seluruh BAB 7	Online	22-03-2025	Selesai	Selesai	Khusnia Fitri
8	BAB 1: Proses Bisnis	Membuat Diagram Proses Bisnis saja	Online	22-03-2025	Selesai	Selesai	Arina Qurrata Aini

9	Koreksi & Penyelarasan Akhir	Review isi antar bab dan struktur logis	Online	22-03-2025	Selesai	Selesai	Khusnia Fitri Muhammad Fajri Dwi
10	Penyusunan Lampiran & Tabel	Rencana aksi, pembagian tugas	Online	22-03-2025	Selesai	Selesai	Khusnia Fitri Muhammad Fajri Dwi

REFERENSI

Aditiya, R., & Soebagio. (2019). KAJIAN BANJIR DI WILAYAH KETINTANG SURABAYA. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi*, 158-162.

Kustini, I., & Winanti, E. T. (2020). Upaya Mengurangi Genangan Banjir Di Kampus Unesa Ketintang Surabaya Dengan Parit Resapan. *Publikasi Riset Orientasi Teknik Sipil (Proteksi)*, 27-32.