

# **SMART TRANSPORTASI**

## **SISTEM OPTIMASI RUTE ANGKUTAN UMUM BERBASIS AI**





# **>>> ANGGOTA KELOMPOK <<<**

**Andhini Roshandy**

**Chaika Aulia Majid**

**Atira Choirunissa Agatha**



# JUDUL SISTEM



Smart Transportation

Sistem Optimasi Rute  
Angkutan Umum Berbasis AI



# STAKEHOLDER

No	Stakeholder	Peran	Tanggung jawab
1	Dinas Perhubungan	Pemilik sistem	Menyediakan data rute & kebijakan transportasi
2	Operator Angkutan Umum	Pengguna operasional	Mengirim data pergerakan kendaraan, mengikuti rute yang dioptimalkan
3	Penumpang	Pengguna akhir	Mengakses info rute tercepat & posisi ojek online atau bus
4	Tim Pengembang	Developer & analis	Mendesain, mengembangkan, dan memelihara sistem
5	Admin Sistem	Pengelola	Menginput data, memantau performa AI, memonitor server dan aplikasi

# KELAYAKAN TEKNIS



1. AI yang dipakai:  
algoritma Machine  
Learning (Graph-based  
Routing, Dijkstra/AI  
heuristics)

2. Data yang diperlukan:  
GPS kendaraan, data  
halte, waktu  
perjalanan, histori  
kemacetan.

3. Platform: Web + API;  
server berbasis cloud  
standar (AWS/GCP).

4. Ketersediaan  
teknologi: mudah  
diperoleh dan  
mendukung real-time  
tracking.

# KELAYAKAN EKONOMI



Komponen	Estimasi Biaya
Pengembangan Aplikasi (User + Admin)	Rp 25.000.000
Integrasi IoT, API & Sistem Rekomendasi Rute	Rp 15.000.000
Perangkat Tracking (GPS, Sensor, IoT Module)	Rp 10.000.000
Cloud Server & Database (6 bulan)	Rp 6.000.000
Internet Perangkat (6 bulan)	Rp 1.500.000
Instalasi Perangkat & Pelatihan Pengguna	Rp 3.500.000
Pemeliharaan Awal Sistem	Rp 4.500.000

**Total Estimasi**

**RP 65.500.000**

# KELAYAKAN JADWAL



Bulan	Kegiatan
1	Perencanaan & analisis kebutuhan
2	Desain sistem (arsitektur, database, dashboard, mobile)
3	Implementasi tahap 1: backend, frontend, dan integrasi awal API/database
4	Implementasi tahap 2: pengembangan model AI, integrasi model, dan debugging
5	Uji coba sistem & pengujian lapangan (sensor, pilot testing, persiapan go-live)
6	Go-live, monitoring, evaluasi awal AI, dan pengembangan lanjutan



# METODE PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK



# METODE PENGEMBANGAN



## SCRUM

SCRUM dipilih karena:

- Proyek dapat berkembang mengikuti kebutuhan yang berubah
- Memungkinkan perbaikan cepat melalui sprint pendek
- Komunikasi tim lebih intens melalui meeting rutin (daily standup)
- Risiko kesalahan lebih kecil karena evaluasi dilakukan tiap iterasi
- Cocok untuk tim kecil yang butuh fleksibilitas tinggi
- Mempercepat waktu penyelesaian melalui pembagian tugas per sprint





# METODE PENGEMBANGAN

FAKTOR PENENTU	PENILAIAN
Kesesuaian dengan kebutuhan	Sangat sesuai (fleksibel & mudah beradaptasi)
Risiko perubahan kebutuhan	Sangat rendah (Scrum unggul dalam perubahan bertahap)
Efisiensi pengembangan	Iteratif, cepat, dan responsif terhadap feedback
Kesesuaian dengan lingkungan	Cocok untuk tim kolaboratif, komunikasi aktif, dan update rutin





# ►►► ANALISIS KEBUTUHAN SISTEM (SRS) ◀◀◀





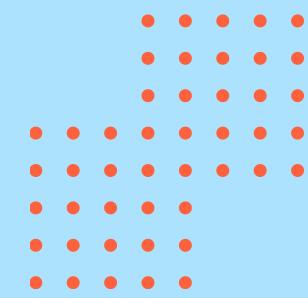
# LATAR BELAKANG

Sistem transportasi saat ini menghadapi berbagai tantangan seperti kemacetan, kecelakaan, dan waktu perjalanan yang tidak efisien. Pertumbuhan jumlah kendaraan yang semakin tinggi tidak diimbangi dengan kapasitas infrastruktur yang memadai, sehingga menghambat mobilitas masyarakat.

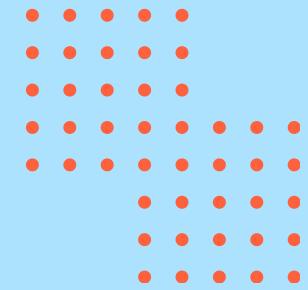
Selain itu, banyak proses pengelolaan lalu lintas masih dilakukan secara manual dan tidak mampu merespons kondisi jalan secara cepat. Di sisi lain, perkembangan teknologi seperti Internet of Things (IoT), sensor cerdas, GPS, dan kecerdasan buatan membuka peluang untuk menciptakan solusi transportasi yang lebih modern dan efektif.

Penerapan Smart Transportation diharapkan dapat membantu meningkatkan kelancaran lalu lintas, mengurangi kemacetan, meningkatkan keselamatan, serta menyediakan informasi perjalanan secara real-time. Sistem ini juga mendukung visi pengembangan smart city untuk mewujudkan kota yang lebih efisien, aman, dan berkelanjutan.





# RUANG LINGKUP



## Deskripsi Sistem

Sistem Smart Transportation adalah platform berbasis web/mobile yang mengumpulkan data lalu lintas secara real-time dari GPS kendaraan, sensor IoT, dan CCTV untuk memberikan rekomendasi rute paling efisien. Sistem ini mendukung pemantauan kondisi jalan, prediksi kemacetan, serta optimasi rute transportasi umum.

Pengguna dapat melihat kondisi lalu lintas, memeriksa estimasi waktu tempuh, dan memilih rute tercepat. Operator transportasi dan pihak terkait juga dapat memonitor pergerakan armada dan kondisi jalan melalui dashboard khusus yang terintegrasi.

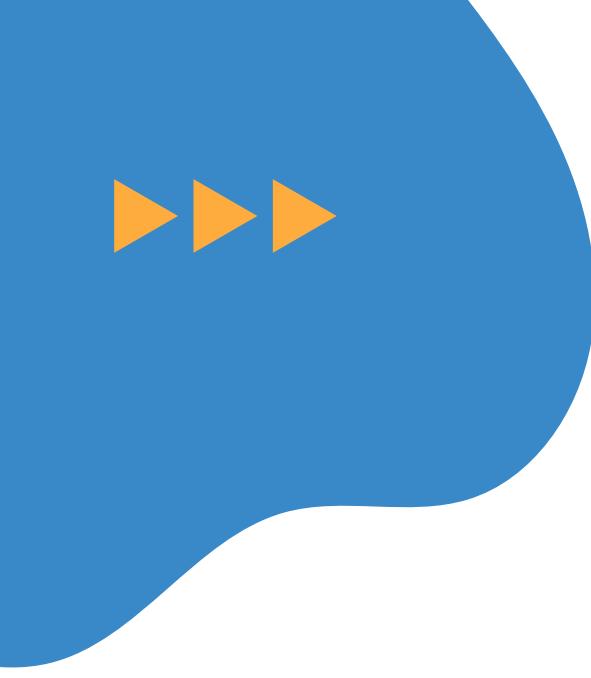
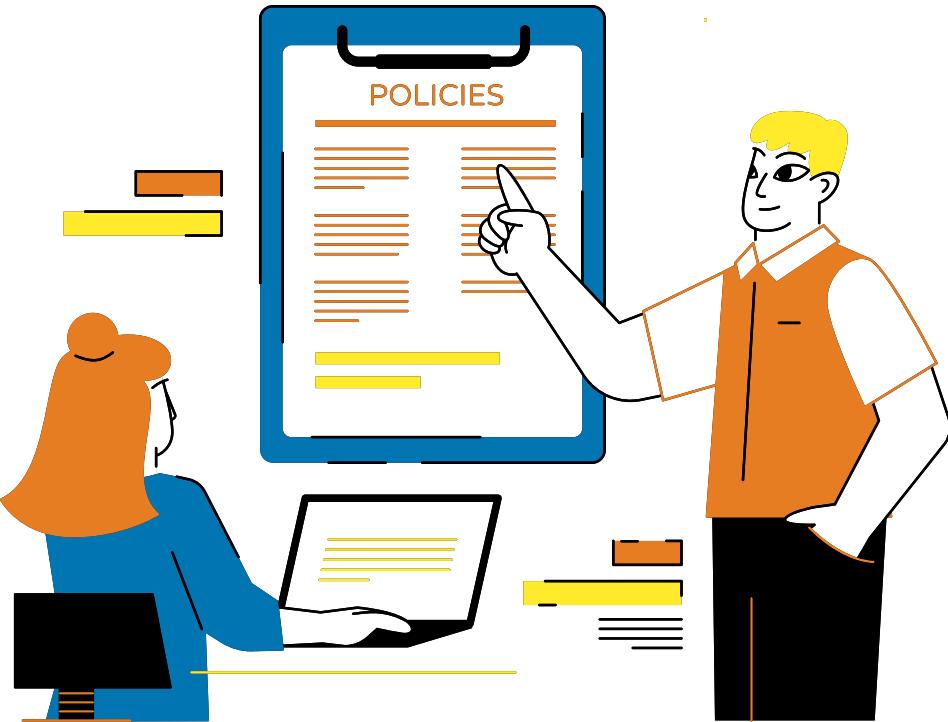


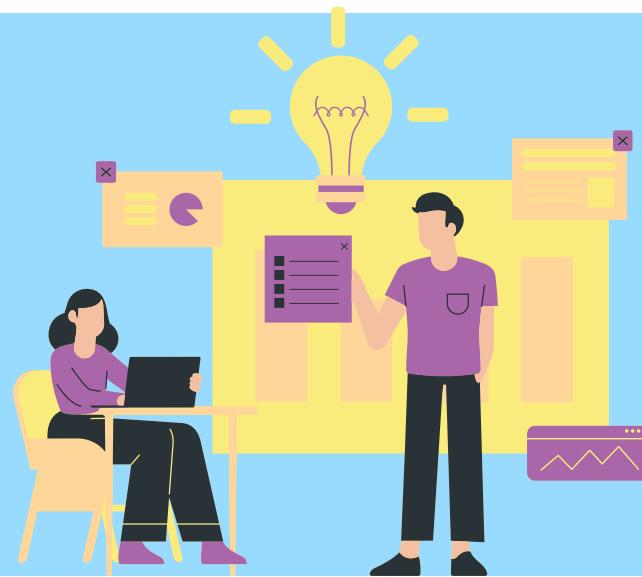
## Manfaat Sistem

- Membantu masyarakat mendapatkan informasi rute tercepat dan kondisi jalan secara real-time.
- Mengurangi kemacetan melalui optimasi rute dan distribusi kendaraan yang lebih efisien.
- Mendukung operator transportasi dalam memantau armada dan mengelola jadwal perjalanan dengan lebih akurat.
- Meningkatkan keselamatan dengan pemantauan titik kemacetan, kecelakaan, dan kondisi jalan.
- Mempermudah pemerintah dalam mengambil keputusan terkait rekayasa lalu lintas dan perencanaan transportasi.



# KEBUTUHAN FUNGSIONAL





# KEBUTUHAN FUNGSIONAL

## FITUR UTAMA

### 1. Pelacakan Kendaraan Real-Time

Menampilkan lokasi bus/angkot/shuttle secara langsung sehingga pengguna dapat memantau posisi kendaraan dengan akurat.

### 2. Perkiraan Waktu Kedatangan (ETA)

Memberikan estimasi waktu tiba berdasarkan kondisi lalu lintas terkini.

### 3. Rute Cerdas (Smart Routing)

Merekendasikan rute tercepat berdasarkan jarak, kepadatan, dan kondisi lalu lintas.

### 4. Pembayaran Digital Terintegrasi

Mendukung pembayaran cashless melalui e-wallet, QRIS, atau kartu digital.

### 5. Manajemen Lalu Lintas Berbasis IoT

Lampu lalu lintas dan sensor jalan bekerja otomatis untuk mengoptimalkan arus kendaraan dan mengurangi kemacetan.

### 6. Informasi Kapasitas Kendaraan

Menampilkan status kepadatan kendaraan (kosong, terisi sebagian, penuh).

### 7. Notifikasi Real-Time

Memberikan pemberitahuan terkait keterlambatan, perubahan rute, kecelakaan, atau gangguan operasional.

### 8. Dashboard Admin & Operator

Admin dapat:

- memantau armada,
- melihat performa kendaraan,
- mengelola rute dan jadwal,
- memonitor kondisi jalan,
- menghasilkan laporan operasional.





# KEBUTUHAN FUNGSIONAL

## KARAKTERISTIK PENGGUNA

Jenis Pengguna	Deskripsi	Hak Akses
Penumpang / Pengguna Umum	Individu yang menggunakan transportasi untuk perjalanan sehari-hari.	Melihat rute, ETA, kapasitas kendaraan, memesan tiket, pembayaran digital, menerima notifikasi.
Sopir / Operator Kendaraan	Pengemudi armada yang harus mengikuti rute dan jadwal.	Melihat jadwal perjalanan, pembaruan rute, status lalu lintas, menerima instruksi dari pusat kontrol.
Admin Sistem	Pengelola platform smart transportation.	Mengelola data pengguna, armada, rute, jadwal, serta kontrol operasional.
Pusat Kendali / Traffic Controller	Petugas yang memonitor lalu lintas & pergerakan armada.	Melihat dashboard real-time, mengatur rute, mengirim peringatan, memantau kondisi jalan.
Petugas Keuangan / Tiketing	Staf pengelola transaksi & laporan pembayaran.	Melihat transaksi, laporan pembayaran, dan data tiket.



# KEBUTUHAN FUNGSIONAL

## KAMUS DATA

### 1. Data Kendaraan

- ID Kendaraan
- Jenis Kendaraan
- Kapasitas
- Status (beroperasi, offline, maintenance)
- Lokasi real-time

### 2. Data Rute

- ID Rute
- Titik keberangkatan
- Titik tujuan
- Jalur perjalanan
- Durasi estimasi

### 3. Data Penumpang

- ID Pengguna
- Riwayat perjalanan
- Metode pembayaran

### 4. Data Perjalanan

- ID Perjalanan
- Kendaraan digunakan
- Waktu keberangkatan
- ETA (perkiraan waktu tiba)
- Kondisi lalu lintas

### 5. Data Pembayaran

- ID Transaksi
- Jumlah
- Waktu pembayaran
- Metode (QRIS/E-wallet)

### 6. Notifikasi Sistem

- ID Notifikasi
- Jenis notifikasi (delay, perubahan rute, kepadatan)
- Waktu pengiriman



# KEBUTUHAN FUNGSIONAL

## USER INTERFACE

### Halaman Utama Pengguna

- Input: Lokasi & tujuan
- Output: Rekomendasi rute, ETA, kendaraan tersedia

### Halaman Pemesanan Tiket

- Input: Tanggal, rute, metode pembayaran
- Output: Tiket digital + QR

### Dashboard Sopir

- Input: Login sopir
- Output: Rute, jadwal, navigasi, lalu lintas

### Halaman Pelacakan Real-Time

- Input: Pilihan kendaraan
- Output: Lokasi kendaraan, estimasi tiba, kapasitas

### Halaman Notifikasi

- Output: Info delay, perubahan rute, kondisi lalu lintas

### Dashboard Admin

Menu:

- Manajemen armada
- Manajemen rute
- Statistik perjalanan
- Monitoring kendaraan



# KEBUTUHAN FUNGSIONAL

## INTERAKSI ANTAR MODUL

**Modul Pelacakan Kendaraan** terhubung dengan **modul ETA** untuk menghitung estimasi waktu tiba.

**Modul Tiket Digital** terhubung dengan **modul pembayaran** untuk memvalidasi transaksi.

**Modul Notifikasi** menerima input dari modul:

- lalu lintas
- perubahan rute
- keterlambatan kendaraan

**Modul Rute Cerdas** terhubung dengan **modul lalu lintas** untuk memilih jalur terbaik.

**Modul Kendaraan** mengirim data kapasitas ke **modul penumpang**.

**Dashboard Admin** mengakses semua modul untuk menampilkan laporan operasional.



# KEBUTUHAN FUNGSIONAL

## ALIRAN BISNIS

1. Pengguna membuka aplikasi dan memasukkan lokasi tujuan.
2. Sistem menampilkan rute terbaik, estimasi waktu tiba (ETA), dan daftar kendaraan yang tersedia.
3. Pengguna memilih kendaraan dan melakukan pemesanan tiket.
4. Sistem memproses pembayaran digital melalui e-wallet/QRIS.
5. Pengguna menerima tiket digital serta notifikasi jadwal keberangkatan.
6. Sopir menerima rute perjalanan melalui dashboard sopir.
7. Sistem melacak lokasi kendaraan dan memperbarui ETA secara real-time.
8. Pengguna memantau posisi kendaraan hingga kendaraan tiba di halte/titik jemput.
9. Admin dan pusat kendali memonitor perjalanan melalui dashboard operasional.
10. Jika terjadi gangguan, sistem otomatis mengirim notifikasi kepada pengguna dan sopir.



# KEBUTUHAN NON-FUNGSIONAL





# KEBUTUHAN FUNGSIONAL

## KEBUTUHAN PRODUK

Jenis	Penjelasan	Contoh
Kinerja (Performance)	Menentukan seberapa cepat sistem memproses data lokasi, rute, dan ETA.	Sistem harus memperbarui lokasi kendaraan setiap 2–5 detik.
Keandalan (Reliability)	Sistem harus stabil meski banyak pengguna dan banyak armada diakses bersamaan.	Server tetap berjalan meski ada 500+ pengguna aktif dan 100 kendaraan yang dilacak.
Keamanan (Security)	Melindungi data pengguna, armada, dan transaksi digital.	Data pembayaran menggunakan enkripsi end-to-end dan autentikasi dua faktor.
Kegunaan (Usability)	Sistem harus mudah dipahami oleh penumpang, sopir, maupun admin.	Navigasi sederhana, panduan penggunaan tersedia di aplikasi.
Portabilitas (Portability)	Sistem dapat digunakan di berbagai perangkat dan platform.	Dapat diakses melalui Android, iOS, dan browser web.



# KEBUTUHAN FUNGSIONAL

## KEBUTUHAN ORGANISASI

Jenis	Penjelasan	Contoh
Standar & Kebijakan	Sistem mengikuti aturan internal organisasi/instansi transportasi.	Pengemudi wajib diverifikasi sebelum dapat mengoperasikan aplikasi sopir.
Proses Operasional	Mendukung proses operasional seperti manajemen armada, shift sopir, dan laporan perjalanan.	Laporan perjalanan harian tersimpan otomatis di dashboard admin.
Sumber Daya	Sistem memaksimalkan server, jaringan, dan perangkat IoT.	Sistem menggunakan server organisasi & sensor yang sudah tersedia.
Manajemen Pemeliharaan	Sistem mudah diperbaiki dan diperbarui.	Admin dapat memperbarui data armada tanpa bantuan teknisi.



# KEBUTUHAN FUNGSIONAL

## KEBUTUHAN EKSTERNAL

Jenis	Penjelasan	Contoh
Regulasi Pemerintah	Sistem harus sesuai hukum transportasi & perlindungan data.	Mematuhi UU Perlindungan Data Pribadi & regulasi transportasi daerah.
Interoperabilitas	Harus dapat terhubung dengan sistem pihak lain seperti e-wallet, sensor IoT, atau API lalu lintas.	Notifikasi ETA memanfaatkan API Google Maps / ITS kota.
Kondisi Teknis	Sistem harus berfungsi dalam kondisi jaringan atau infrastruktur tertentu.	Harus berjalan lancar pada jaringan 4G/5G untuk pelacakan real-time.
Standar Format	Data harus menggunakan format yang dapat diekspor dan dibaca lintas sistem.	Riwayat perjalanan dapat diekspor dalam format CSV / JSON.



# BATASAN SISTEM





# BATASAN SISTEM

## Batas Platform

- Sistem hanya berjalan pada aplikasi mobile dan web dashboard untuk admin/operator.
- Dashboard sopir hanya tersedia dalam bentuk mobile app, tidak mendukung desktop login untuk sopir.

## Batas Teknologi

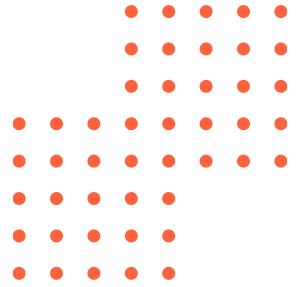
- Pelacakan kendaraan bergantung pada GPS dan koneksi internet, sehingga tidak akurat jika sinyal lemah.
- Integrasi pembayaran hanya mendukung QRIS/e-wallet tertentu, tidak mendukung kartu fisik.
- Sensor IoT (kamera, traffic sensor) hanya bekerja pada area yang sudah memiliki perangkat terpasang.

## Batas Regulasi

- Sistem wajib mengikuti regulasi transportasi daerah dan **UU Perlindungan Data Pribadi (PDP)**.
- Tidak dapat menampilkan data pribadi sopir atau penumpang secara detail demi keamanan privasi.



BORCELLE



# TERIMA KASIH



KEPADA SEMAUNYA YANG TELAH HADIR