

# Pemanfaatan UCD untuk Membangun Next-Gen Bus System

**Kukuh Agung Prasetyo<sup>1</sup>, Cindy Weka Wulandari<sup>2</sup>, Rita Aprilia<sup>3</sup>, Tanti Sahara Ningrum<sup>4</sup>,  
Rosita Eka Saputri<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri  
<sup>2,3,4,5</sup>Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: <sup>1</sup>[kukuhagung12@gmail.com](mailto:kukuhagung12@gmail.com), <sup>2</sup>[cindywekaa@gmail.com](mailto:cindywekaa@gmail.com), <sup>3</sup>[liaprilias2124@gmail.com](mailto:liaprilias2124@gmail.com), <sup>4</sup>[tantisahara8@gmail.com](mailto:tantisahara8@gmail.com), <sup>5</sup>[rositaeka03@gmail.com](mailto:rositaeka03@gmail.com)

**Corresponden Author:** [kukuhagung12@gmail.com](mailto:kukuhagung12@gmail.com)

Diterima Redaksi: 01 Agustus 2024 Revisi Akhir: 04 Desember 2024 Diterbitkan Online: 28 Januari 2025

**Abstrak** – Penurunan minat masyarakat terhadap transportasi umum khususnya bus dalam 5 tahun terakhir ini terjadi cukup signifikan, Hal ini terjadi hampir di semua kota-kota besar di Indonesia. Faktor-faktor penyebabnya antara lain kurangnya pelayanan dan fasilitas yang memadai, ketidakpastian jadwal kedatangan bus, penggunaan bahan bakar yang tidak ramah lingkungan serta tingginya angka kecelakaan. Tujuan penelitian ini adalah dengan mengusulkan inovasi “NEXT-GEN BUS SYSTEM” yang mengintegrasikan aplikasi mobile dengan infrastruktur bus menggunakan teknologi kecerdasan buatan (AI). Aplikasi ini menyediakan informasi waktu nyata tentang jadwal keberangkatan, posisi bus, dan ketersediaan kursi, serta fitur pembayaran online dan pengecekan tiket. Infrastruktur bus juga akan ditingkatkan dengan pengisian daya listrik, panel surya, sensor, QR code, dan lampu indikator. Dalam mencapai tujuan penelitian diterapkan metode User Centered Design (UCD) dimana metode ini berfokus pada perancangan dalam kegiatan pengembangan sistemnya. Inovasi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan kenyamanan pengguna transportasi umum, serta berkontribusi pada pengurangan polusi udara. Adapun hasil dari penelitian ini merupakan sebuah inovasi gagasan jangka panjang dalam pengembangan sistem transportasi umum di masa depan, dengan mempertimbangkan beberapa aspek keberlanjutan.

**Kata Kunci** — transportasi bus, inovasi, kecerdasan buatan (AI)

**Abstract** – The decline in public interest in bus public transportation over the past 5 years has been significant, occurring in almost all major cities in Indonesia, including Jakarta, Bandung, Surabaya, and Medan. Contributing factors include inadequate service and facilities, uncertainty of bus arrival schedules, the use of environmentally unfriendly fuels, and high accident rates. The aim of this research is to propose the innovation of the “NEXT-GEN BUS SYSTEM” that integrates a mobile application with bus infrastructure using artificial intelligence (AI) technology. This application provides real-time information on departure schedules, bus positions, and seat availability, as well as online payment and ticket verification features. Bus infrastructure will also be enhanced with electric charging, solar panels, sensors, QR codes, and indicator lights. To achieve the research objectives, the User-Centered Design (UCD) method is applied, focusing on system development activities based on user needs and preferences. This innovation is expected to increase the efficiency and comfort of public transportation users, as well as contribute to reducing air pollution. The results of this research are a long-term innovative idea in the development of a public transportation system in the future, taking into account several aspects of sustainability.

**Keywords** — bus transportation, innovation, artificial intelligence (AI)



## 1. PENDAHULUAN

Sistem transportasi Indonesia menjadi elemen dasar infrastruktur yang mempengaruhi pola pengembangan dan peradaban masyarakat. Pengembangan transportasi dan penggunaan lahan memiliki peran penting dalam kebijakan dan program pemerintah Indonesia. Transportasi mencakup berbagai bidang yang luas, karena hampir semua aspek kehidupan manusia terkait dengan transportasi. Namun dalam penerapannya masih terdapat beberapa kendala di lapangan.

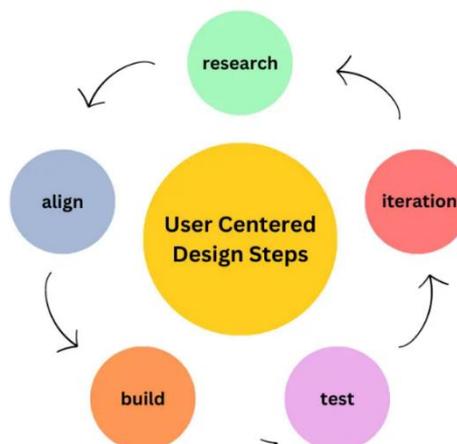
Berdasarkan fakta yang ada, banyak ditemukan beberapa permasalahan yang masih dihadapi dalam penggunaan transportasi umum khususnya di Indonesia. Salah satunya adalah kurangnya minat masyarakat dalam menggunakan bus. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan adanya penurunan signifikan dalam minat masyarakat terhadap transportasi umum bus dalam beberapa tahun terakhir. Bukti lain terlihat dari jumlah penumpang di setiap koridor Trans Jakarta yang terus menurun. Sebagai contoh, di Koridor I (Blok M-Kota), jumlah penumpang turun dari 28.703.262 pada tahun 2019 menjadi 8.948.313 pada tahun 2021. Penurunan serupa terjadi di hampir semua koridor, seperti Koridor II (Pulo Gadung-Harmoni) yang jumlah penumpangnya turun dari 9.569.953 pada tahun 2019 menjadi 3.455.771 pada tahun 2021, dan Koridor IX (Pinang Ranti-Pluit) yang turun dari 17.527.958 menjadi 6.875.228 dalam periode yang sama [1].

Penurunan ini terjadi di hampir semua kota besar di Indonesia, seperti Jakarta, Bandung, Surabaya, dan Medan dan Bali [2]. Hal ini dapat dikaitkan dengan kurangnya pelayanan dan fasilitas yang memadai. Misalnya, efisiensi waktu sering menjadi masalah karena jadwal keberangkatan bus yang tidak menentu. Penumpang seringkali harus menunggu dalam waktu yang tidak pasti tanpa informasi yang jelas tentang kapan bus akan tiba. Ini bisa menyebabkan penumpang kehilangan waktu yang berharga dan merasa tidak nyaman. Permasalahan lain yang dikeluhkan oleh masyarakat adalah tentang jumlah bangku dalam bus yang terbatas sehingga masyarakat tidak mengetahui apakah jumlah bangku di dalam bus masih kosong atau sudah penuh terisi penumpang dan tak jarang penumpang harus rela berdesak-desakan dalam bus (jumlah penumpang melebihi kapasitas kendaraan). Kendaraan umum yang menjadi andalan transportasi para masyarakat seperti bus sering membuat ketidaknyamanan calon penumpangnya karena jumlah penumpang yang belum pasti. Selain itu supir bus yang seringkali melebihi batas kecepatan juga menjadi masalah. Permasalahan yang juga menjadi sorotan adalah pada penggunaan bahan bakar bus yang kurang ramah lingkungan [3], [4], [5].

Berdasarkan penelitian dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, penggunaan bahan bakar minyak pada transportasi umum khususnya bus dinilai kurang efektif dalam jangka panjang [6]. Data menunjukkan bahwa emisi karbon dari bus yang menggunakan bahan bakar minyak cenderung tinggi, menyebabkan peningkatan polusi udara yang dapat merugikan kesehatan masyarakat [7]. Selain itu, kenaikan harga bahan bakar minyak yang tidak stabil juga berpotensi meningkatkan biaya operasional transportasi umum. Oleh karena itu, perubahan menuju sumber energi yang lebih ramah lingkungan dan efisien perlu dipertimbangkan dalam upaya untuk meningkatkan efisiensi, kenyamanan, dan aksesibilitas dalam layanan transportasi bus demi keberlanjutan transportasi umum di masa depan.

## 2. METODE PENELITIAN

Untuk menyelesaikan penelitian ini, dilakukan beberapa langkah yang diuraikan sesuai dengan kebutuhan penelitian, seperti menggunakan Framework Kanban untuk membuat kerangka kerja, melakukan studi lapangan, menemukan dan merumuskan masalah, membuat sistem dengan metode User Centered Design (UCD), dan hasilnya adalah laporan dan publikasi.



Gambar 1 User Centered Design

A. Research atau Pengumpulan Informasi

Tahap pertama dari proses desain ini adalah melakukan riset pengguna. Untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna, kita perlu mengetahui siapa saja pengguna yang akan menggunakan layanan ini dan tujuan mereka. Selanjutnya, penting untuk mengidentifikasi masalah yang mereka hadapi saat ini dan mencari solusi melalui pembuatan aplikasi. Langkah ini sangat penting untuk mempermudah proses identifikasi pengguna (Suci dan Hadiwiyanti, 2023: 42).

Pada tahap ini, kami perlu mencari tahu siapa saja yang akan terlibat dalam penelitian kami dan kendala apa saja yang sering mereka alami. Riset ini sangat penting untuk memberikan pemahaman yang mendalam tentang pengguna layanan kami. Oleh karena itu, kami memutuskan untuk melakukan observasi langsung di terminal atau titik-titik pemberhentian bus. Tujuannya adalah untuk memahami bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem transportasi bus saat ini, termasuk bagaimana mereka mendapatkan informasi terkait jadwal bus, pembelian tiket, serta masalah lain yang mungkin terjadi selama perjalanan.

B. Align

Setelah kami berhasil mengumpulkan informasi yang dibutuhkan, maka langkah selanjutnya adalah menentukan solusi dari beberapa masalah yang sudah ditemukan baik dari segi teknis maupun non-teknis. Sehingga kami memutuskan untuk membuat rancangan berupa pelayanan berbasis mobile yang terintegrasi dengan penerapan seperti teknologi AI. Mengumpulkan informasi yang dibutuhkan pengguna juga dapat dilakukan dengan cara mendefinisikan kebutuhan desain dan bisnis [8].

C. Build

Pada tahap perancangan ada 2 bagian yang meliputi perancangan pembuatan aplikasi mobile dan juga penyesuaian infrastruktur yang menerapkan seperti teknologi AI. Tahapan ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan solusi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya dan untuk memastikan bahwa masalah yang ada pada Langkah awal dapat terselesaikan pada bagian ini [9].

D. Test

Pada tahap uji coba aplikasi sistem maupun infrastruktur pada bus yang kami lakukan ini akan dianalisis dan digunakan untuk melakukan penyesuaian dan perbaikan, pengujian yang kami lakukan ini meliputi pengujian fungsional, pengujian integrasi dan pengujian kinerja. Memastikan bahwa solusi yang dihasilkan memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna.

E. Iteration

Tahap yang terakhir yaitu menerapkan ke-4 tahap tersebut secara berulang jika diperlukan sampai rancangan aplikasi maupun infrastruktur tersebut benar-benar siap digunakan oleh masyarakat. Sehingga peranan pengguna disini sangat dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas dan fungsionalitas dari sistem yang kami kembangkan. Langkah ini juga memungkinkan designer untuk memberikan solusi yang paling sesuai [10].

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rancangan Aplikasi *NEXT-GEN BUS SYSTEM*

Dari beberapa data di lapangan, penulis memiliki inisiatif untuk menawarkan solusi berupa inovasi pengembangan aplikasi mobile. Aplikasi ini nantinya dapat terintegrasi dengan infrastruktur bus menggunakan teknologi AI (*Artificial Intelligence*). Adapun fitur termasuk informasi tentang jadwal keberangkatan bus, jumlah kursi yang masih kosong, dan posisi bus secara *real-time*, yang memudahkan pengguna. Jadi, pengguna tidak perlu berdesak-desakan di dalam bus. Metode pembayaran juga dapat dilakukan melalui berbagai opsi seperti transfer bank, *e-money*, atau *scan barcode* pada bus.

Bus ini juga sudah menggunakan bahan bakar listrik untuk mengurangi masalah emisi karbon. Sedangkan pada teknologi AI akan diimplementasikan sebagai fitur asisten, untuk meningkatkan pelayanan bagi pengguna dalam mendapatkan segala informasi. Selain itu fitur asisten AI akan digunakan untuk memantau kecepatan bus sehingga dapat mengurangi angka kecelakaan di jalan raya, mendeteksi apakah ada calon penumpang di sepanjang jalan, dan dapat memprediksi apabila ada kemacetan.

Melalui fitur-fitur yang dikembangkan, maka pengguna dapat dengan mudah untuk mengakses informasi, efisiensi waktu, kenyamanan, kemudahan dalam menggunakan layanan transportasi bus bagi pengguna, serta memastikan keamanan dan kenyamanan penumpang.

B. Kebutuhan Pengguna

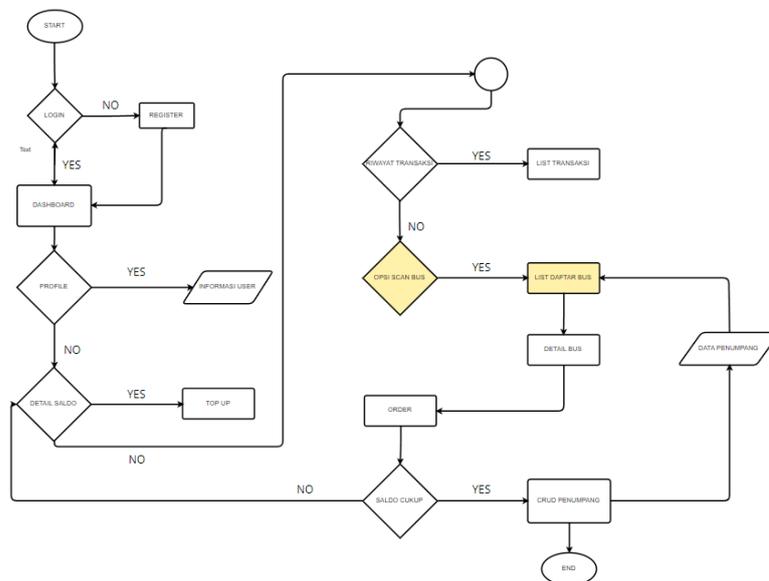
Peneliti menggunakan pendekatan langsung terhadap pengguna untuk memastikan bahwa aplikasi permainan berbasis Android ini memenuhi kebutuhan pengguna. Beberapa yang menjadi fokus perancangan dan pengembangan adalah:

No	Fokus Kebutuhan
1.	Meningkatkan pelayanan, fasilitas, dan infrastruktur jasa transportasi dengan menggunakan teknologi AI.
2.	Meningkatkan efisiensi waktu dan aksesibilitas bagi pengguna.
3.	Meningkatkan tingkat keamanan dalam berkendara.
4.	Mengoptimalkan penggunaan bahan bakar listrik dan panel surya.

C. Pengembangan Aplikasi

Pengembangan aplikasi ini menggunakan teknologi *React Native*, sebuah kerangka kerja *JavaScript* yang memungkinkan pengembangan aplikasi mobile untuk platform *iOS* dan *Android* secara bersamaan, yang menghemat waktu dan sumber daya pengembangan [11]. Untuk bagian belakang aplikasi (*back-end*), aplikasi ini menggunakan teknologi *Node.js*, sebuah platform *JavaScript* yang dirancang untuk membangun aplikasi jaringan yang efisien dan *scalable* [12]. *Node.js* memungkinkan penanganan sejumlah besar koneksi secara simultan dengan tingkat *throughput* yang tinggi, yang sangat penting untuk aplikasi *real-time*.

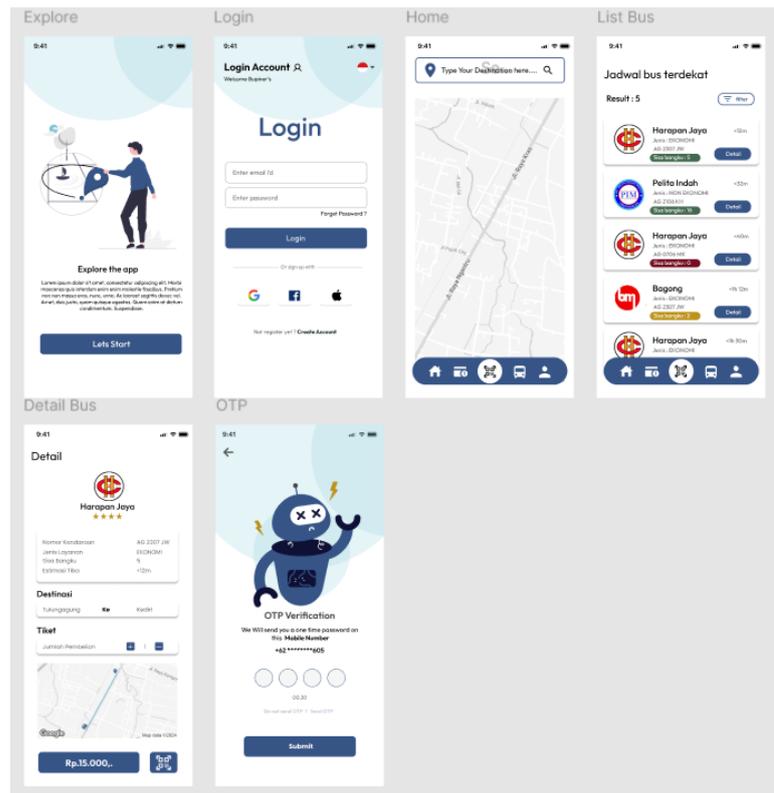
a. Flowchart



Gambar 2 Diagram Flowchart Transaksi Pemesanan Karcis

Flowchart adalah penggambaran fisik urutan atau langkah-langkah prosedur program yang digunakan untuk memecahkan masalah khususnya dalam memahami algoritma [13], [14]. Dari berdasarkan desain flowchart, untuk pertama kali pengguna akan di arahkan ke bagian halaman login, ketika pengguna tersebut belum memiliki akun maka akan di arahkan ke bagian *register*, opsi lain pengguna bisa mendaftar dengan akun *Google*, *Facebook*, dsb. Setelah berhasil masuk maka pengguna bisa menikmati fitur yang sudah disediakan.

b. Desain Interface



Gambar 3 Desain Interface Fitur Utama Aplikasi

Dalam pembuatan desain antarmuka aplikasi untuk pengguna, kami mengutamakan kemudahan penggunaan sehingga diharapkan dapat digunakan oleh semua kalangan masyarakat. Pada bagian ini, pengguna dapat langsung memindai bus menggunakan aplikasi dengan memasukkan destinasi untuk mendapatkan berbagai informasi penting seputar bus yang akan melalui jalur tersebut.

Informasi ini termasuk perkiraan waktu kedatangan bus di titik penjemputan, jumlah bangku yang masih tersedia di bus, serta opsi untuk melakukan filter berdasarkan kondisi tertentu seperti jenis bus atau rute yang dilewati. Selain itu, terdapat beberapa opsi untuk metode pembayaran dan juga fitur OTP untuk keamanan.

c. Model Database

Database aplikasi ini dirancang dengan menggunakan *MySQL*, sebuah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang sangat populer. *MySQL* memungkinkan penyimpanan dan pengambilan data secara efisien dan aman. *Database* ini menyimpan berbagai informasi seperti data pengguna, data bus, data rute, dan informasi lainnya yang diperlukan untuk fungsi aplikasi [15].

d. Algoritma

Aplikasi ini menggunakan *Algoritma Dijkstra*, salah satu algoritma terkenal untuk menemukan jalur terpendek antara dua titik dalam suatu graf. Algoritma ini digunakan dalam aplikasi ini untuk menghitung rute terpendek antara bus dan penumpang, serta untuk menghitung estimasi waktu kedatangan bus berdasarkan rute dan kecepatan bus [16], [17].

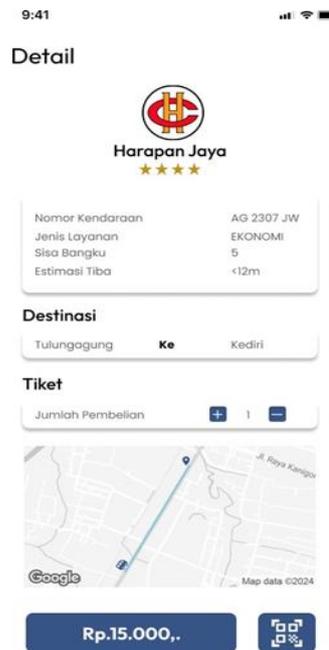
e. Fitur Pendukung

Untuk mendukung fitur pelacakan posisi bus secara *real-time*, aplikasi ini menggunakan teknologi GPS (*Global Positioning System*) dan *Google Maps API*. GPS memungkinkan aplikasi untuk mengetahui posisi bus secara *real-time*, sementara *Google Maps API* digunakan untuk menggambarkan posisi tersebut dalam bentuk peta yang *user-friendly* [4]

f. Metode Pembayaran

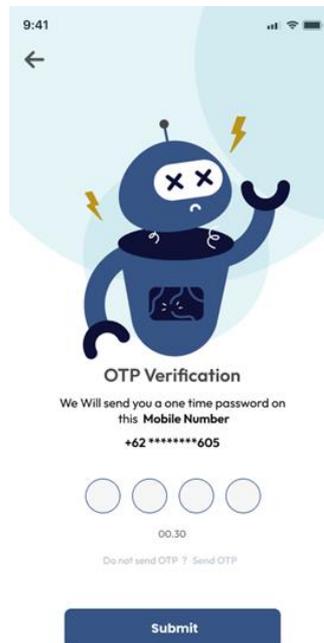
Aplikasi ini mendukung berbagai metode pembayaran digital yaitu *QR Code*. *QR Code* dapat digunakan untuk sistem pembayaran berbasis *server*, seperti *e-wallet* seperti transfer bank, *e-wallet* (OVO, GoPay, DANA), dan kartu debit/kredit [18]. Fitur ini mempermudah pengguna untuk melakukan pembayaran tiket bus dengan cepat dan efisien, Semua fitur dan teknologi tersebut dirancang dan dipilih

secara hati-hati untuk memastikan bahwa aplikasi ini dapat memberikan solusi yang efektif dan efisien dalam meningkatkan pelayanan transportasi bus di Indonesia.



Gambar 5 Pembayaran

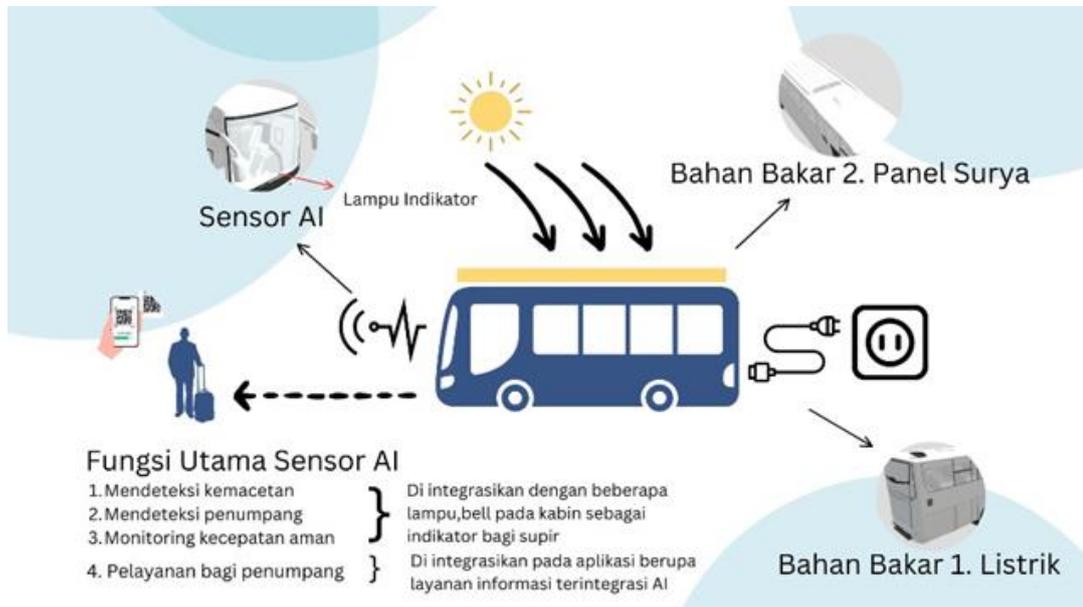
g. Fitur Keamanan



Gambar 6 Kode OTP

Untuk menjaga keamanan data pengguna, aplikasi ini menggunakan beberapa teknologi enkripsi. *Secure Socket Layer (SSL)* yang digunakan untuk mengamankan komunikasi antara client dan server [19], sementara *Hashing Password* digunakan untuk menyimpan kata sandi pengguna dalam bentuk hash yang tidak dapat dibaca langsung, sehingga meminimalkan risiko jika terjadi kebocoran data. Selain itu, fitur pada aplikasi ini menggunakan *One Time Password (OTP)* ketika pengguna akan memesan tiket yang dikirimkan melalui nomor handphone pengguna aplikasi.

D. Rancangan infrastruktur pada bus dapat digambarkan seperti gambar di bawah ini:



Gambar 7 Rancangan Infrastruktur Pada Bus

Untuk detail penjelasan infrastruktur yang di terapkan pada bus sebagai berikut:

a. Sensor Penumpang

Bus dilengkapi dengan sensor yaitu sebuah perangkat yang dapat mendeteksi perubahan besaran fisik seperti cahaya, tekanan, gaya, dan sebagainya, serta fenomena lain. Karena kemampuan mereka untuk mengonversi energi fisik menjadi sinyal listrik atau resistansi, sensor berfungsi sebagai transduser input. Sensor terdiri dari dua kategori: sensor aktif dan sensor pasif [20] yang dapat mendeteksi jika ada penumpang yang ingin naik dan sebelumnya sudah diintegrasikan dengan aplikasi, hal ini sangat membantu sopir terutama saat malam hari dan juga dapat mengurangi angka kecelakaan.

b. Dua Opsi Bahan Bakar

Sel surya merupakan perangkat semikonduktor yang mengkonversi cahaya matahari menjadi energi listrik [21]. Dan bahan bakar listrik menjadi solusi yang menjanjikan saat kesadaran akan dampak negatif transportasi konvensional terhadap lingkungan meningkat, terutama dalam hal emisi gas rumah kaca, sehingga Bus ini memiliki dua opsi bahan bakar yaitu menggunakan bahan bakar listrik dan panel surya sebagai bahan bakar cadangan. Hal ini bertujuan untuk menciptakan transportasi yang ramah lingkungan.

c. Barcode Unik Bus

QR-Code adalah bentuk evolusi dari BarCode yang diubah menjadi dua dimensi, yang man kemampuan dalam QR-Code lebih besar menampung informasi, dibandingkan Bar-Code. Cara penggunaan QR Code pun cukup mudah hanya dengan memindai kode yang ada di dalamnya dengan ponsel yang dilengkapi dengan kamera dan aplikasi pembaca QR-Code. Setiap bus memiliki barcode unik yang digunakan untuk pengguna melakukan pembayaran tiket bus yang sudah di pesan sebelumnya [22].

d. Fitur Asisten AI

Artificial Intelligence (AI) dikenal sebagai Kecerdasan Buatan, merupakan cabang ilmu komputer yang bertujuan untuk mengembangkan sistem dan mesin yang memerlukan kecerdasan manusia [23]. Selain itu, AI juga melibatkan penggunaan algoritma dan model matematika. Dengan pemanfaatan AI, bus ini memiliki fitur asisten yang dapat memberikan rekomendasi kecepatan dan juga peringatan jika bus melebihi batas kecepatan yang ditentukan. Penumpang juga bisa menikmati fitur assistant yang di sediakan, Selain itu, AI juga digunakan untuk memprediksi kepadatan lalu lintas jalan raya [24].

#### 4. SIMPULAN

NEXT-GEN BUS SYSTEM adalah sebuah gagasan inovasi jangka panjang dalam bentuk pengembangan aplikasi mobile yang terintegrasi dengan infrastruktur bus yang mana memanfaatkan teknologi AI (Artificial Intelligence). Diharapkan nantinya dari pengembangan aplikasi ini dapat memberikan informasi real-time tentang

jadwal keberangkatan bus, posisi bus, dan jumlah kursi yang tersedia. Selain itu, aplikasi ini juga dilengkapi dengan fitur pembayaran online dan pengecekan tiket, yang memudahkan pengguna dalam melakukan transaksi. Sedangkan untuk infrastruktur bus juga memiliki beberapa penyesuaian seperti bagian pengisian daya listrik, panel surya, penambahan sensor, QR-Code, dan juga penempatan lampu indikator. Secara keseluruhan, gagasan NEXT-GEN BUS SYSTEM ini diharapkan dapat memberikan solusi atas berbagai masalah yang dihadapi oleh pengguna transportasi umum sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan kenyamanan penggunaan transportasi umum, serta berkontribusi dalam upaya mengurangi polusi udara. Sebagai tambahan, untuk saat ini hasil dari penelitian masih pada tahap konseptual dan belum sepenuhnya dapat diterapkan. Namun gagasan ini memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan pada masa mendatang, dengan mempertimbangkan beberapa spek lain seperti biaya, kebijakan pemerintah, kinerja sistem, kelayakan teknologi, dan dampak ekonomi yang akan dihasilkan. Inovasi ini diharapkan mampu untuk menjadi langkah awal dalam menciptakan sistem transportasi umum yang lebih efisien, ramah lingkungan, dan adaptif terhadap kebutuhan masyarakat pada masa depan.

## 5. SARAN

Untuk menutupi kekurangan penelitian, evaluasi menyeluruh kinerja sistem "NEXT-GEN BUS SYSTEM" dalam berbagai kondisi operasional akan membantu menemukan masalah yang mungkin tidak terlihat sebelumnya. Selain itu, penelitian tambahan diperlukan untuk mengevaluasi dampak ekonomi dan lingkungan dari sistem, yang mencakup pengurangan emisi gas rumah kaca dan penghematan biaya operasional. Selain itu, untuk memahami masalah teknis dan biaya yang terlibat, studi kelayakan teknologi dan integrasi berbagai bagian seperti pengisian daya listrik dan panel surya harus dilakukan. Untuk menemukan area perbaikan dan menilai bagaimana perubahan kebijakan dan peraturan masa depan dapat mempengaruhi keberhasilan sistem, penelitian selanjutnya juga harus mencakup evaluasi pengalaman pengguna dan kepuasan. Uji coba di tempat yang berbeda dengan berbagai fitur dapat membantu Anda memahami perubahan apa yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan khusus. Selain itu, penting untuk mempertimbangkan kemudahan akses bagi berbagai kelompok masyarakat, termasuk penyandang disabilitas. Terakhir, hal-hal yang berkaitan dengan keamanan dan privasi data pengguna harus diteliti untuk memastikan perlindungan yang memadai dan kepatuhan terhadap peraturan yang berlaku.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik, "Jumlah Penumpang dan Pendapatan Trans Jakarta menurut Koridor/Rute 2019-2021." Accessed: Jul. 29, 2024. [Online]. Available: <https://jakarta.bps.go.id/indicator/17/812/1/jumlah-penumpang-dan-pendapatan-trans-jakarta-menurut-koridor-rute.html>
- [2] B. Mardikawati, I. A. Masyuni, and A. E. Nugraha, "KENYAMANAN SEBAGAI FAKTOR DOMINAN PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI HASIL KUESIONER PENUMPANG BUS ANTAR PROPINSI DARI TERMINAL MENGWI BALI," *Jurnal Teknologi Transportasi dan Logistik*, vol. 4, no. 1, 2023.
- [3] Yuthsi Aprilinda, "Automatic Counting Menggunakan Metode Haversine Untuk Menghitung Jumlah Penumpang Bus".
- [4] Muhamad Haris Dharmawan Pratama, Giva Andriana Mutiara, and Lisda Meisaroh, "Sistem Pemberitahuan Kedatangan/Keberangkatan Bus Berdasarkan Waktu Nyata Dan Pelacakan Bus," 2023.
- [5] Eka Rahmawati, Supratiwi Supratiwi, and Nunik Retno Herawati, "Implementasi Penggunaan Aplikasi Teman Bus pada Batik Solo Trans di Kota Surakarta Tahun 2022," 2022.
- [6] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, "Uji Emisi dan Kendaraan Listrik Jadi Solusi Tekan Polusi." Accessed: Jul. 29, 2024. [Online]. Available: <https://ppid.menlhk.go.id/berita/siaran-pers/7311/uji-emisi-dan-kendaraan-listrik-jadi-solusi-tekan-polusi>
- [7] M. Perwira, D. 1 , and M. Kholmi, "Analisis Peningkatan Kualitas Udara di Terminal: Strategi Mengurangi Emisi Gas Buang dari Armada Bus".
- [8] Nadiyah Rahmalia, "User-centered Design: Definisi, Manfaat, Prinsip, dan Proses Perancangannya." Accessed: Jul. 29, 2024. [Online]. Available: <https://glints.com/id/lowongan/user-centered-design-adalah/>

- [9] Nadya Nafisah, "User Centered Design: Pengertian, Fungsi, dan Tahapannya," 2024.
- [10] Sadia Aziz, "Important Steps In A User Centered Product Design Process." Accessed: Jul. 29, 2024. [Online]. Available: <https://invozone.com/blog/user-centered-design-process/>
- [11] A. Husein Malahella and I. Arwani, "Pemanfaatan Framework React Native dalam Pengembangan Aplikasi Pemesanan Minuman Kopi pada Kedai Bycoffee," 2020. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [12] I. Kurniawan and F. Rozi, "REST API Menggunakan NodeJS pada Aplikasi Transaksi Jasa Elektronik Berbasis Android," 2020. [Online]. Available: <http://jurnal-itsi.org>
- [13] A. Zalukhu *et al.*, "PERANGKAT LUNAK APLIKASI PEMBELAJARAN FLOWCHART," *Jurnal Teknologi Informasi dan Industri*, vol. 4, no. 1, 2023.
- [14] Nurhaliza Khesya, "MENGENAL FLOWCHART DAN PSEUDOCODE DALAM ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN," 2021.
- [15] F. L. D. Cahyanti, F. Sarasati, W. Widiastuti, and E. Firasari, "Perancangan E-Commerce Sebagai Media Pemasaran Kerajinan Bambu," *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, vol. 5, no. 1, pp. 70–79, Jun. 2021, doi: 10.29408/edumatic.v5i1.3275.
- [16] R. R. Al Hakim *et al.*, "Aplikasi Algoritma Dijkstra dalam Penyelesaian Berbagai Masalah," *EXPERT: Jurnal Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi*, vol. 11, no. 1, p. 42, Jun. 2021, doi: 10.36448/expert.v11i1.1939.
- [17] A. M. Inayah, N. Cintya Resti, and I. Kediri, "ANALISA PERBANDINGAN ALGORITMA FLOYD-WARSHALL DAN ALGORITMA DIJKSTRA UNTUK PENENTUAN RUTE TERDEKAT," *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)*, vol. 4, no. 2, pp. 146–155, 2023.
- [18] J. M. Bisnis, B. Perkembangan, J. E. Sihaloho, A. Ramadani, and S. Rahmayanti, "Implementasi Sistem Pembayaran Quick Response Indonesia Standard Universitas Sumatera Utara (1)(2)(3)," vol. 17, no. 2, 2020, [Online]. Available: <http://journal.undiknas.ac.id/index.php/magister-manajemen/>
- [19] A. Syarifuddin Syahab *et al.*, "ANALISIS AUDIT KEAMANAN INFORMASI WEBSITE DARI DROWN ATTACK MENGGUNAKAN NETWORK MAPPER DAN QUALYS SSL," *Jurnal Manajemen Informatika & Sistem Informasi (MISI)*, vol. 6, no. 1, 2023, doi: 10.36595/misi.v5i2.
- [20] F. Novianti, T. Supriyadi, and G. M. Rahmatullah, "Prosiding The 11 th Industrial Research Workshop and National Seminar Bandung," 2020.
- [21] Darwin, Albert Panjaitan, and Suwarno, "Analisa pengaruh Intesitas Sinar Matahari Terhadap Daya Keluaran Pada Sel Surya Jenis Monokristal," vol. 1, no. 2, pp. 99–106, 2020.
- [22] O. Fajarianto, A. D. Lestari, and D. Erawati, "PEMANFAATAN QR CODE SEBAGAI MEDIA PROMOSI DAN INFORMASI UNIVERSITAS SWADAYA GUNUNG JATI CIREBON."
- [23] I. A. Maliki, "ARTIFICIAL INTELLIGENCE UNTUK KEMANUSIAAN: Pengembangan Konsep Keberagaman Melalui Chat-GPT sebagai Solusi Krisis Identitas Muslim Urban di Era Digital," *Moderatio: Jurnal Moderasi Beragama*, vol. 4, no. 1, pp. 35–51, May 2024, doi: 10.32332/moderatio.v4i1.8913.
- [24] E. S. Eriana, S. Kom, M. Kom, and D. A. Zein, "ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) PENERBIT CV. EUREKA MEDIA AKSARA."