

BOOK CHAPTER

# FUTURE JAKARTA

ARTIFICIAL INTELLIGENCE DAN KEBIJAKAN  
INOVATIF UNTUK KOTA PINTAR

HUKUM &  
PERTAHANAN  
KEAMANAN

TATA KELOLA  
PEMERINTAH

TRANSPORTASI  
& ENERGI

**EDISI BUKU 1**

Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah III  
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi

# **FUTURE JAKARTA**

## **Artificial Intelligence dan Kebijakan Inovatif Untuk Kota Pintar**

Transportasi, Energi, Hukum, Pertahanan, Keamanan, Tata Kelola Pemerintahan

### **Pengarah:**

Prof. Dr. Toni Toharudin, S.Si., M.Sc.

### **Editor:**

Prof. Dr. Juneman Abraham, S.Psi., M.Si., C.W.P., C.I.R.R.

Prof. Dr. Ir. Agustinus Purna Irawan, M.T., M.M., I.P.I., ASEAN Eng

Prof. Dr. Andi Adriansyah., S.T. M.Eng

Prof. Dr. Hj. Endang Purwaningsih, S.H., M.Hum., M.Kn

Prof. Dr. Andriansyah, S.Sos., M.Si.

Adhy Purnama, S.E., MM.

### **Desain:**

Andika Hegar Syahbowo, Rani Utami, Vianty Rahayu

### **Sekretariat:**

Andika Hegar Syahbowo, Latisha Nazahira Kubebity

ISBN: XXXX-XXXX

## **CETAKAN PERTAMA TAHUN 2024**

### **Diterbitkan oleh Penerbit Gunadarma**

Jl. Margonda Raya No. 100, Pondokcina, Depok 16424

Telp. +62-21-78881112, 7863819 Faks. +62-21-7872829

e-mail: [penerbit@gunadarma.ac.id](mailto:penerbit@gunadarma.ac.id)

### **HAK CIPTA**

Hak Cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak dalam bentuk apapun sebagian atau seluruh isi buku tanpa ijin tertulis dari Penerbit.

**Chapter 26**

**TEKNOLOGI JAKET BOAT: GERBANG MENUJU SURGA KEPULAUAN SERIBU DALAM GENGAMAN**

Primadi Candra S.\*, Sarinah Sihombing, Irwan Chairuddin, Euis Saribanon 339-350

**Chapter 27**

**PENERAPAN PERANGKAT LUNAK BARU BERUPA AUTOMATION TRAFFIC LIGHT DAN IDENTIFIKASI LALU LINTAS DENGAN MENGGUNAKAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI)**

Wiwiek Mardawiyah Daryanto\*, Yoel Mego Hastomo 351-358

**Chapter 28**

**POINT TO POINT AUTONOMOUS DRONE MENGGUNAKAN MODUL 5G SEBAGAI SOLUSI LOGISTIK KOTA PINTAR**

Radix Rascalia\*, Muhammad Hanif A., Prabowo Larasakti 359-367

**Chapter 29**

**STRATEGI PENURUNAN BEBAN BIAYA LISTRIK SEKTOR PENDIDIKAN MELALUI IMPLEMENTASI PROGRAM MANAJEMEN ENERGI SEKOLAH (MES) BERKELANJUTAN**

Reza Abdu Rahman\*, Adi Wahyu Pribadi, Aulia Keiko H. 368-386

**Chapter 30**

**SISTEM PENERANGAN ADAPTIF UNTUK HEMAT ENERGI PADA RUANG GEDUNG MENGGUNAKAN MACHINE LEARNING**

Robby Kurniawan H\*, Antonius Irianto S, Widyastuti, R.A Sekar C A 387-400

**Chapter 31**

**OPTIMALISASI TRANSPORTASI PUBLIK DI DKI JAKARTA DENGAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

Bertinus Simanihuruk\*, Hikma Dewita, Herlina Trisnawati, Jihaan Jamilah 401-414

**Chapter 32**

**TANTANGAN ENERGI DAN TRANSPORTASI KOTA JAKARTA CERDAS BERKELANJUTAN BERBASIS AI**

Siti Maemunah\*, Yuliantini, Lira Agusinta, M. Rafi Casey S. 415-434

**Chapter 33**

**PENGARUH PENAMBAHAN LAPISAN AKTIF PADA STRUKTUR SEL SURYA A-Si:H TERHADAP EFISIENSI MENGGUNAKAN RF-PECVD**

Soni Prayogi\* 435-446

**Chapter 34**

**PEMANTAUAN ENERGI LISTRIK MENGGUNAKAN ESP32, NODE-RED, INFLUXDB: STUDI KASUS**

Waluyo Nugroho\*, Afianto, Mada Jimmy F A, Syahril Ardi 447-455

# FUTURE JAKARTA

## Artificial Intelligence dan Kebijakan Inovatif Untuk Kota Pintar

Transportasi, Energi, Hukum, Pertahanan, Keamanan, Tata Kelola Pemerintahan

### Penulis:

Agus Trihandoyo, Alex Iskandar Munaf, Aryani Widyakusuma, Basri Fahriza, Ben Rahman, Yulius Denny Prabowo, Elly Gautama, Ketut Bayu Yagha Bintoro, Luthfi Atikah, Mochamad Isnin Faried, Mochammad Kresna Noer, Mustika Sari, Nita Merlina, Paulus Raga, Rosa Eliviani, Siska Amonalisa Silalahi, Wynd Rizaldy, Dian Samodrawati, Toto Widyanto, Ida Deliyarti Agustina, Ilvico Sonata, Indra Setiawan, Luky Fabrianto, Primadi Candra Susanto, Radix Rascalia, Reza Abdu Rahman, Robby Kurniawan Harahap, Siti Maemunah, Soni Prayogi, Waluyo Nugroho, Yohannes Climacus Sutarna, Aan Widodo, Arif Rifai Dwiyanto, Firman, Simon P. Wenehenubun, Dwi Atmodjo, Evaristus Didik Madyatmadja, Franky, Imelda, Muhammad Lukman Hakim, Syahrul Awal, Taufiqurekhman, Tri Ginanjar Laksana, Akhmad Unggul Priantoro, Anggriani Wau M. H., Herlawati, Mauritz Panggabean, St. Laksanto Utomo, Ucuk Darusalam, Wahyu Nugroho, Dedy Mahyanto Kresnoputra, Ahmad Faisal, Intan Maesti, Septi Andriana, Aris Gunaryanti, Dina Fitria Murad, Maria Loura Christhia, Lucia Sri Istiyowati, Agnes Novita Ida Savitri, Tri Kuntoro Priyambodo, Yaddarabullah, Dwi Diana Wazaumi, Fahriel Dwi Faldi, Indriyati, Lut Mafrudoh, Nissa Almira Mayangky, Eddy Miyanto, Veronica, Daning Nur Sulistyowati, Fahriel Dwifaldi, Muhammad Fahmi Arsyah, Rudy Max Damara Gugat, Yulianti Keke, Lis Lesmini, Abdullah Ade Suryobuwono, Agus Kiswantono, Saidah, Darmin, Purwanto, Ravi Kurnia Laday, Cuk Tho, Nellinda Novita Aisa, Pramana Sidiq, Dani Nur Faizin, Gani Wiharso, Euis Saribanon, Johan Hendri Prasetyo, Novianti Madhona Faizah, Irwan Chairuddin, Sarinah Sihombing, Prabowo Larasakti, Muhammad Hanif Abdulfattah, Aulia Keiko Hubbansyah, Adi Wahyu Pribadi, Antonius Irianto Sukowati, Widyastuti, Raden Ayu Sekar Ciptaning Anindya, Muhammad Rafi Casey Susanto, Lira Agusinta, Yuliantini, Afianto, Mada Jimmy Fonda Arifianto, Syahril Ardi, Jeremi E Sihombing, Afritro Adam Nugraha, Rusdi Febriyanto, Diah Ayu Permatasari, Nurflyah, Yoana Nurul Asri, Wagiman, Adrianus Meliala, Ferry Doringin, Winny Purbaratri, Dandan Dewi, Pratiwi, Debbi Pristinella, Hendro Nindito, Watriningsih, T. Herry Rachmatsyah, Budi Harjo, Hikmah AR, Elizabeth Nurmiyati Tamatjita, Aditya Wilan Mahastama, Nita Aribah Hanif, Arsenius Wisnu Aji Patria Perkasa, Lira Agusinta, Djoni Gunanto, Dida Nurhaida, Asep Ramdhani Mahbub, Wowon Priatna, Mufti, Achmad Solichin, Yaya Heryadi, Haryono Soeparno, Fajar Hidayat, Gatot Rambli Hastoro, Agung Permadi, Cian Ramdhona Hassolthine, Novi Dian Nathasia, Ratih Anggoro Willis, Fahririn, Wlwiek Mardawiyah Daryanto Yoel Mega, Hastomo, Bertinus Simanihuruk, Hikma Dewita, Herlina Trisnawati, Jihaan Jamilah, Haryono Umar, Markonah, Annathasia Puji Erasashanti, Hikmah Abdul Rachman.

### Editor:

Prof. Dr. Juneman Abraham, S.Psi., M.Si., C.W.P., C.I.R.R.  
Prof. Dr. Ir. Agustinus Purna Irawan, M.T., M.M., I.P.I., ASEAN Eng.  
Prof. Dr. Andi Adriansyah., S.T. M.Eng.  
Prof. Dr. Hj. Endang Purwaningsih, S.H., M.Hum., M.Kn.  
Prof. Dr. Andriansyah, S.Sos., M.Si.  
Adhy Purnama, S.E., MM.



**PENERBIT GUNADARMA**

POCO X6 5G

## SAMBUTAN

Dengan mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, LLDIKTI Wilayah III dengan bangga mempersembahkan bunga rampai yang berjudul **"Future Jakarta: Artificial Intelligence dan Kebijakan Inovatif Untuk Kota Pintar"**. Buku ini merupakan hasil kerja keras dan kolaborasi dosen dari berbagai perguruan tinggi di wilayah III, dan berbagai pihak yang memiliki komitmen untuk menjadikan Jakarta sebagai kota pintar yang inovatif dan berkelanjutan.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat telah membawa kita ke era baru di mana kecerdasan buatan (Artificial Intelligence, AI) memainkan peran yang semakin penting dalam berbagai aspek kehidupan. Di tengah tantangan urbanisasi yang kompleks, konsep *Smart City* atau Kota Pintar menjadi solusi yang menjanjikan untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat, efisiensi pemerintahan, serta keberlanjutan lingkungan.

Jakarta, sebagai ibu kota negara dan pusat ekonomi Indonesia, menghadapi berbagai tantangan besar seperti kemacetan lalu lintas, polusi udara, pengelolaan sampah, dan kebutuhan akan layanan publik yang lebih efisien. Implementasi teknologi kecerdasan buatan dalam kerangka *Smart City* menawarkan peluang untuk mengatasi tantangan-tantangan ini dengan cara yang inovatif dan efektif.

Bab dalam buku ini menyajikan berbagai perspektif tentang penerapan AI di Jakarta, mulai dari analisis data lalu lintas untuk mengurangi kemacetan, penggunaan sensor pintar untuk monitoring kualitas udara, hingga penerapan chatbot dan sistem AI dalam layanan publik untuk meningkatkan interaksi antara pemerintah dan warga. Setiap bab ditulis oleh para ahli yang memiliki pemahaman mendalam tentang teknologi AI dan penerapannya di lingkungan perkotaan.

Kami berharap, buku ini dapat memberikan wawasan yang mendalam dan inspirasi bagi pembuat kebijakan, peneliti, dan praktisi di bidang teknologi informasi dan manajemen kota. Kami juga berharap bahwa buku ini dapat mendorong lebih banyak inisiatif dan kolaborasi untuk mengembangkan Jakarta menjadi kota yang lebih pintar, lebih hijau, dan lebih manusiawi. Tidak lupa, kami ingin mengucapkan terima kasih kepada semua penulis, tim editor, sekretariat dan kontributor yang telah memberikan waktu, tenaga, dan pemikirannya dalam penyusunan buku ini. Kami juga berterima kasih kepada berbagai pihak yang telah mendukung penerbitan buku ini. Akhir kata, semoga buku ini dapat bermanfaat dan menjadi kontribusi nyata dalam perjalanan Jakarta menuju *Smart City* yang sesungguhnya.

**Prof. Dr. Toni Toharudin, S.Si., M.Sc**



POCO X6 5G

## OPTIMALISASI TRANSPORTASI PUBLIK DI DKI JAKARTA DENGAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Bertinus Simanihuruk<sup>1\*</sup>, Hikma Dewita<sup>2</sup>, Herlina Trisnawati<sup>3</sup>, Jihaan Jamilah<sup>4</sup>  
<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tama Jagakarsa, Jakarta 12530, Indonesia  
<sup>2</sup>Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Tama Jagakarsa, Jakarta 12530, Indonesia  
<sup>3</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tama Jagakarsa, Jakarta 12530, Indonesia

\*Penulis Koresponden, e-mail: [bsimanihuruk@gmail.com](mailto:bsimanihuruk@gmail.com)

### ABSTRAK

Provinsi DKI Jakarta adalah satu dari provinsi dengan jumlah penduduk terpadat di Indonesia. Dengan meningkatnya waktu, pengguna kendaraan yang ada di Provinsi DKI Jakarta mengalami peningkatan yang menyebabkan kemacetan. Provinsi DKI Jakarta telah melakukan upaya untuk mengatasi masalah kemacetan dengan menyediakan transportasi publik dengan fasilitas yang aman dan nyaman. Dengan adanya layanan transportasi publik yang disediakan perlu adanya pengaturan untuk integrasi layanan transportasi publik. Untuk dapat mengevaluasi kebijakan transportasi publik, perlu alat bantu berupa *artificial intelligence* (kecerdasan buatan) dalam optimalisasi pelaksanaan transportasi publik berdasarkan data-data yang ada. *Artificial intelligence* melakukan optimalisasi terhadap data yang belum dieksplorasi dari sekumpulan basis data pelaksanaan transportasi publik yang telah terlaksana, melakukan eksplorasi data dengan memanipulasi sekumpulan basis data menjadi informasi yang berguna dengan cara mengembangkan dan mengenali pola dari data informasi transportasi publik yang terkandung sehingga data membantu dalam pengembangan transportasi publik di Provinsi DKI Jakarta.. Dengan *artificial intelligence* bisa menggali data lain yang membantu dalam integrasi transportasi publik sehingga dapat meminimalisir masalah yang terjadi saat integrasi transportasi publik di Provinsi DKI Jakarta. Dari analisis didapat beberapa kesimpulan yaitu kemacetan Provinsi DKI Jakarta merupakan masalah strategis yang harus diselesaikan, transportasi publik Provinsi DKI Jakarta harus memiliki standar layanan minimal dan *artificial intelligence* dapat menyelesaikan permasalahan transportasi publik di Provinsi DKI Jakarta. Selain ada masukan yang terbaik dari *Artificial Intelligence* yaitu integrasi moda transportasi melalui sistem pembayaran JakLingko, penggunaan teknologi dan digitalisasi dengan aplikasi JAKI, pengembangan infrastruktur transportasi dan pengadaan kendaraan untuk mendukung mobilitas berkelanjutan dan ramah lingkungan, penggunaan *smart mobility*, dan kerjasama dan *benchmarking* dengan kota Lain. Selain itu ada beberapa tantangan yaitu kebutuhan pendanaan yang besar untuk pengembangan infrastruktur dan implementasi teknologi AI, perubahan perilaku masyarakat untuk bisa secara bertahap menggunakan transportasi dan kolaborasi antar pemangku kepentingan antara pemerintah, operator transportasi, dan masyarakat untuk mencapai tujuan bersama.

Kata Kunci : Optimalisasi, Transportasi Publik, DKI Jakarta, *Artificial Intelligence*

### PENDAHULUAN

Transportasi mempunyai peran penting dalam pembangunan dan pengembangan prasarana di perkotaan. Interaksi yang baik dan ideal antar unsur transportasi yang efektif, efisien dan komprehensif dapat mengoptimalkan dari fungsi transportasi di perkotaan. Peran transportasi terus disertai ketertiban dan keterlibatan aktif dari pihak yang terkait. Pertumbuhan jumlah kendaraan yang tidak sebanding dengan penambahan prasarana jalan menyebabkan terjadinya kemacetan pada jam sibuk di pagi hari dan sore hari. Kemacetan di jalan perkotaan

dan jalan luar kota disebabkan oleh peningkatan jumlah kendaraan pribadi, keterbatasan pembangunan jalan raya dan kurang optimalnya pengoperasian kendaraan umum yang tersedia (Sari, 2023). Transportasi mempunyai peran penting dalam pergerakan masyarakat Provinsi DKI Jakarta untuk memenuhi kebutuhan hidup. Kegiatan perjalanan masyarakat dapat menghindari dari kemacetan lalu-lintas. Bus Transjakarta, JakLingko, *Comuter Line*, *Light Rail Transit* dan *Mass Rapid Transit* sebagai sarana umum dalam perjalanan yang perlu dikembangkan untuk mengurangi kemacetan lalu lintas. Sarana umum juga digunakan untuk melayani kota pendukung di sekitar DKI Jakarta. Rasio pertumbuhan jalan lebih kecil dari 7% tingginya penambahan kendaraan pribadi dan layanan transportasi umum yang belum memberikan kontribusi pada pengguna jalan dengan kepadatan yang tinggi. Upaya perbaikan penggunaan transportasi berbasis jalan seperti Bus TransJakarta dan JakLingko perlu mempunyai kontribusi dengan meningkatkan mutu layanan sarana dan prasarana umum (Suryobuwono et al., 2021).

Transportasi berkelanjutan merupakan isu utama untuk kota-kota di seluruh dunia, termasuk kota pintar (*smart city*) dengan mengurangi kemacetan lalu lintas. Transportasi merupakan satu sektor penting yang dikembangkan pada *smart city*. *Intelligent energy service*, *smart mobility* dan *ICT* merupakan interkoneksi antara transportasi berkelanjutan dan *smart city*. Konsep *smart city* pada transportasi di perkotaan merupakan pengembangan *smart mobility* sehingga menjadi *sustainable smart transportation* seperti pengembangan *smart street*, *smart vehicle*, *smart parking* dan *smart mobility*. Beberapa hasil inovasi telah dikembangkan dan diimplementasikan seperti penerangan jalan umum cerdas (Pusat Studi Transportasi Dan Logistik Universitas Gadjah Mada, 2023).

Kota pintar (*smart city*) merupakan kota yang menggunakan teknologi canggih dengan tingkat kesejahteraan masyarakat sangat tinggi dan banyak tercipta sistem yang mengurangi beban biaya yang dikeluarkan pemerintah kota. Kota pintar sudah diadopsi kota maju di belahan dunia seperti China yang telah menerapkan pada semua sudut di perkotaan dengan sistem lampu merah pintar, *zebra cross* pintar dan sistem yang lain. Kota pintar menjadi pilihan strategis dari sebuah kota. DKI Jakarta sebagai salah satu 5 (lima) kota besar di Indonesia yang seharusnya sudah mengadopsi sistem pintar dalam konsep kota pintar secara bertahap seperti China dengan sistem lalu-lintasnya dan Inggris dengan CCTV canggihnya. Masalah kemacetan setiap hari dihadapi oleh DKI Jakarta. Dengan terlaksananya E-Tilang di DKI Jakarta telah menyadarkan masyarakat sadar berlalu lintas yang membuat konsep kota pintar terwujud secara bertahap (Putra, 2019).

Artificial intelligence (AI) atau kecerdasan buatan sering digunakan sebagai sistem teknologi untuk identifikasi dan penyelesaian masalah kompleks di bidang bisnis, perusahaan, dan pemerintahan. Tujuan utama AI adalah mengembangkan sistem atau mesin yang mempunyai kemampuan berpikir layaknya seperti manusia. Manusia dan AI dapat bekerja secara bersamaan dalam membuat keputusan yang tidak dipengaruhi oleh nilai pribadi manusia. Kecerdasan buatan mengungguli manusia dalam pemecahan masalah dengan tingkat ketidakpastian dan kompleksitas yang rendah serta kemampuan analisis yang tinggi sementara manusia mengungguli AI dalam pemecahan masalah dengan tingkat ketidakpastian dan kompleksitas yang lebih tinggi serta persyaratan kemampuan analisis yang rendah (Wahyudi, 2023). Kecerdasan buatan menjadi teknologi yang diandalkan untuk yang menggunakan teknologi, utiliti, dan sistem mobilitas yang inovatif bagi warga kota. Kecerdasan buatan menjadi tulang punggung bagi *smart city* dalam memberikan mutu hidup lebih baik kemudahan dalam transaksi, pertumbuhan bisnis digital dan terwujudnya pembangunan

bert  
pros  
data  
tekn  
man  
buat  
buat  
siste  
(Tree  
yang  
intell  
nyan

Dalam  
yang

1. D  
c  
c  
li  
J  
(  
p  
tr  
P  
pe  
al  
C  
ke  
2. Da  
pa  
da  
DK  
me  
bal  
ten  
bisi  
opti  
pen  
Pro  
pen  
Dari  
Indo  
coba  
AI p  
Jalan  
Peng

POCO X6 5G

berkelanjutan berbasis teknologi. Teknologi yang harus dimiliki *smart city* dapat melakukan proses data dengan big data yang diproses dengan kecepatan tinggi yang dapat menelaah big data secara kompeten untuk membuat perkiraan dan solusi yang efektif terhadap biaya dengan teknologi yang inovatif. Di industri transportasi, teknologi AI yang terintegrasi dengan *traffic management system* sehingga mengurangi kepadatan dan kecelakaan lalu lintas. Kecerdasan buatan membantu menurunkan polusi udara akibat emisi kendaraan bermotor. Kecerdasan buatan dapat mendeteksi kejahatan di jalanan dengan sebenarnya yang terintegrasi dengan sistem kamera di jalan raya sehingga memudahkan petugas keamanan menangani masalah (Treastayanti, 2022). Dengan adanya kebutuhan layanan transportasi publik di DKI Jakarta yang aman dan nyaman dalam menyongsong *smart city* perlu dibantu dengan teknologi *artificial intelligence* sehingga layanan transportasi publik di DKI Jakarta memberikan rasa aman dan nyaman untuk digunakan oleh masyarakat DKI Jakarta.

## STATE OF THE ART

Dalam memahami Optimalisasi Transportasi Publik Dengan Menggunakan Artificial Intelligence yang berkaitan dengan Smart City maka ada beberapa kajian yang menjadi dasar kajian yaitu

1. Dari penelitian Evaluasi Penerapan Mobilitas Cerdas (*Smart Mobility*) di Jakarta yang dilakukan oleh Audrea Sifa Novwidia Agni dan kawan-kawan pada tahun 2021 yang dapat disimpulkan konsep Kota Pintar (*Smart City*) telah diimplementasi pada kota-kota besar di Indonesia, termasuk implementasi Kota Pintar yang telah dilakukan oleh Provinsi DKI Jakarta. Salah satu bagian dari konsep Kota Pintar adalah implementasi Mobilitas Cerdas (*Smart Mobility*) yang dapat menyelesaikan permasalahan layanan transportasi di perkotaan, khususnya layanan transportasi umum agar terjadi peningkatan mutu layanan transportasi umum yang efektif serta efisien. Dari hasil penelitian didapat hasil bahwa Provinsi DKI Jakarta sudah menerapkan Mobilitas Cerdas dengan telah dilakukannya perbaikan transportasi umum dan pengadaan kendaraan umum secara berkala (Agni et al., 2021). Dari hasil kajian didapat bahwa Provinsi DKI Jakarta telah menerapkan Mobilitas Cerdas dengan melakukan perbaikan layanan transportasi umum dan telah mengadakan kendaraan umum secara bertahap.
2. Dari penelitian Margaretha dan kawan-kawan tentang Optimalisasi terhadap Implementasi pada Mobilitas Cerdas (*Smart Mobility*) di Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2023 yang dapat disimpulkan yaitu untuk mewujudkan visi dari Kota Pintar (*Smart City*) pada Provinsi DKI Jakarta telah berhasil menggunakan teknologi informasi dan komunikasi untuk mengimplementasikan konsep Kota Pintar dengan baik. Dari hasil analisis didapat hasil bahwa Provinsi DKI Jakarta sudah menggunakan indikator bergerak bebas dengan sistem tempat peralihan transportasi yang sudah terintegrasi dengan layanan transportasi umum yang bisa di akses dengan mudah. Upaya peningkatan untuk layanan transportasi umum yang optimal dengan indikator mobilitas lebih rendah (*less mobility*) dan waktu jarak tempuh pendek (*less travel time*) (Margaretha et al., 2023). Dari hasil penelitian didapat bahwa Provinsi DKI Jakarta telah mengimplementasikan salah satu indikator Kota Pintar dengan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi di dalam layanan transportasi umum.
3. Dari hasil kajian bersama yang dilakukan oleh Dinas Perhubungan DKI Jakarta dan Google Indonesia tentang Artificial Intelligence Solusi Urai Kemacetan Jakarta telah melakukan uji coba penggunaan *Intelligent Traffic Control System* yang menggunakan teknologi Platform AI pada 5 (lima) ruas jalan utama di Provinsi DKI Jakarta di awal tahun 2023 yaitu ruas Jalan Imam Bonjol, Pangeran Diponegoro, Proklamasi, Pramuka, dan Pemuda. Penggunaan teknologi AI dari aplikasi Platform Google dengan bantuan Google Maps

telah menganalisis hasil dari volume lalu lintas pada 5 (lima) ruas jalan yang telah dicoba dan membuat rekomendasi terhadap persimpangan jalan yang diberi durasi menyala lampu hijau lebih panjang sehingga tingkat kepadatan volume kendaraan di persimpangan jalan dapat terurai. Platform AI Google digunakan untuk menganalisis data besar dari lalu lintas di persimpangan yang dihasilkan dari data Google Maps yang telah direkam untuk memprediksi lalu lintas di persimpangan, memprediksi lokasi yang telah kemacetan lalu lintas dan pengembangan rencana dalam mengambil kebijakan di masa mendatang. Platform teknologi AI yang digunakan merupakan mesin untuk pembelajaran terhadap lalu lintas di persimpangan jalan dan mesin untuk penyimpanan data lalu lintas yang terkumpul dalam sistem data awan (*cloud*) yang digunakan dalam mengatur waktu lampu merah agar bisa bekerja dengan otomatis. Setiap lampu merah dilengkapi dengan platform teknologi AI untuk menentukan waktu lampu hijau menyala secara ideal di persimpangan jalan agar terhindar dari penumpukan kendaraan dan platform teknologi AI mengatur waktu lampu lalu lintas yang bekerja dengan otomatis sehingga bisa menguraikan kemacetan di persimpangan jalan. Penggunaan platform teknologi AI juga bisa menolong masyarakat untuk menggunakan bahan bakar kendaraan secara efisien dan dapat mengurangi polusi udara akibat asap kendaraan (Dinas, 2023). Dari hasil uji coba platform teknologi AI dari Google didapat hasil bahwa Pemerintah Provinsi DKI Jakarta bisa menyelesaikan permasalahan kemacetan di persimpangan jalan, menghemat penggunaan bahan bakar dan mengurangi polusi udara akibat asap kendaraan.

Dari 3 (tiga) kajian di atas, ada beberapa hal yang dibahas yaitu kemacetan, transportasi publik, kota pintar (*smart city*), *smart mobility*, *artificial intelligence*, dan optimalisasi transportasi publik di DKI Jakarta untuk menjawab optimalisasi Transportasi Publik di DKI Jakarta dengan *Artificial Intelligence*.

#### Kemacetan di Provinsi DKI Jakarta

Keadaan lalu lintas di suatu jalan merupakan hasil perilaku dari pengguna lalu lintas di jalan. Perilaku pengguna lalu lintas merupakan hasil gabungan dari perilaku antara manusia, kendaraan, dan jalan pada lingkungan tertentu. Pemakai jalan atau manusia, kendaraan, jalan dan lingkungan merupakan unsur utama dalam transportasi jalan raya. Rekayasa lalu lintas dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang muncul akibat dari pertumbuhan lalu lintas di jalan. Pertumbuhan lalu lintas setiap tahun mengakibatkan peningkatan kebutuhan prasarana sehingga menimbulkan kemacetan. Kemacetan lalu lintas merupakan masalah transportasi perkotaan yang sangat mengganggu aktivitas penduduk. Kemacetan yang terjadi di Provinsi DKI Jakarta merupakan hal umum bagi kita semua. Selain itu, hampir semua masyarakat di perkotaan merasakan kemacetan lalu lintas setiap hari..

Berdasarkan data pada Lampiran II RPJMN (Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional) tahun 2020-2024, Provinsi DKI Jakarta merupakan kota ke-7 termacet di dunia yang menyebabkan kerugian dari akibat kemacetan lalu lintas sebesar Rp. 65 triliun/tahun, emisi udara yang tinggi dengan dampak biaya kesehatan akibat sektor transportasi mencapai Rp. 4,2 miliar dollar/tahun. Dalam RPJMN, Provinsi DKI Jakarta masuk dalam rencana strategis untuk sistem angkutan umum massal di 6 wilayah metropolitan. Manfaat yang didapat dari pelaksanaan sistem adalah untuk mengurangi kerugian ekonomi dari akibat kemacetan lalu lintas di wilayah metropolitan, target dari penurunan akibat emisi gas rumah kaca dan meningkatkan mobilitas masyarakat di wilayah perkotaan.

Program Pemerintah Pusat dan Provinsi DKI Jakarta untuk menanggulangi kemacetan lalu lintas yaitu

1. Pemberlakuan Ganjil Genap bagi Kendaraan Pribadi Roda Empat  
Pemberlakuan ganjil genap bagi kendaraan pribadi roda empat pada jalan-jalan yang telah ditetapkan oleh Polda DKI Jakarta.
2. Pembangunan MRT  
MRT Jakarta terbangun dari Jalan M.H. Thamrin sampai Lebak Bulus. Rencana MRT koridor Selatan Utara sepanjang  $\pm 110.8$  km dari Lebak Bulus-Kampung Bandan. Rencana MRT koridor Timur Barat sepanjang  $\pm 87$  km.
3. Penambahan Armada Transjakarta  
Penambahan armada mulai dialokasikan dalam membuka rute di penyangga Provinsi DKI Jakarta yaitu Bogor, Tangerang, Bekasi, Depok dan Serpong. Pada saat ini, jumlah total armada Bus TransJakarta sebanyak 1.233 bus. Jumlah armada tersebut milik PT. TransJakarta, dan 8 mitra operator yang bekerja sama dengan PT. TransJakarta. Ada 244 armada bus yang dimiliki oleh PT. TransJakarta yang terdiri dari 66 bus single, 172 bus gandeng dan 6 bus tingkat. Kementerian Perhubungan telah memberikan bantuan untuk BRT (Bus Rapid Transit) single sebanyak 600 armada.
4. Membangun Jalan Layang  
Pemerintah Provinsi DKI Jakarta juga membangun Jalan Layang untuk mengatasi kemacetan di persimpangan.

Selain itu dalam mengatasi kemacetan, Pemerintah Provinsi DKI Jakarta melakukan langkah-langkah lain yaitu

1. Meningkatkan ketersediaan hunian di lokasi strategis dapat mengurangi jarak tempuh masyarakat sehingga mengurangi kemacetan. Hunian diperuntukkan bagi kelas menengah dan masyarakat berpenghasilan rendah. Penerapan konsep yang dapat mengurangi kemacetan ini.
2. Meningkatkan ketersediaan fasilitas parkir yang dekat dengan Stasiun KRL, MRL dan LRT.
3. Membuat jalur terpisah bagi pengendara sepeda motor.

#### Transportasi Publik Di DKI Jakarta

Pergeseran manusia tumbuh di Jabodetabek, khususnya di Provinsi DKI Jakarta yang membutuhkan transportasi umum handal. Transportasi umum mempunyai peran penting bagi pergerakan masyarakat Provinsi DKI Jakarta untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Kegiatan masyarakat dalam melakukan perjalanan setiap hari tidak dapat menghindari kemacetan lalu lintas. Ketersediaan sarana dan prasarana transportasi umum seperti Bus TransJakarta dan Kereta Commuter Line untuk perjalanan di dan antar kota perlu dikembangkan untuk mengatasi kemacetan dan mengurangi kecelakaan lalu lintas. Untuk itu layanan transportasi harus direncanakan seoptimal mungkin. Perencanaan transportasi adalah perencanaan sistem transportasi sistematis dalam menyediakan layanan transportasi umum dalam bentuk sarana dan prasarana sesuai dengan kebutuhan transportasi masyarakat. Dalam perencanaan transportasi perlu mempertimbangkan kebutuhan di masa depan dan model perencanaan harus memenuhi kebutuhan masyarakat sehingga masyarakat tertarik dalam menggunakan transportasi umum (Suryobuwono et al., 2021).

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan transportasi umum memiliki 6 (enam) standar layanan yaitu keselamatan, kenyamanan, keamanan, keterjangkauan, kesetaraan dan kepatutan. Integrasi dari beberapa moda transportasi umum harus dikembangkan sebagai salah satu upaya untuk mengurangi kemacetan lalu lintas yang terjadi dan memberikan kemudahan untuk pengguna dalam mencapai tujuan. Bentuk integrasi antar moda transportasi

umum dengan menyediakan prasarana pada titik simpul transportasi umum. Pemerintah Provinsi DKI Jakarta telah menyediakan sarana bus TransJakarta untuk melayani pergerakan masyarakat. Pemerintah Provinsi DKI Jakarta melibatkan pihak swasta juga menyediakan sarana bus yang terhubung dengan Jak Lingko. Sistem ini menghubungkan beberapa moda transportasi diantaranya MRT Jakarta, LRT Jakarta, TransJakarta, dan KRL Commuterline. Semua jenis moda transportasi yang terintegrasi, pembayaran dengan sistem elektronik dan tarif yang tetap, serta sistem operasi terintegrasi. Layanan transportasi umum yang terintegrasi di Provinsi DKI Jakarta tidak hanya mengintegrasikan antar bus besar, bus medium dan angkot tetapi juga menggabungkan dengan transportasi yang berbasis rel yang dimiliki oleh Provinsi DKI Jakarta dan KAI yaitu menggabungkan penggunaan LRT, MRT, TransJakarta, JakLingko, KRL, dan Kereta Bandara serta pembayaran pada pintu tol di wilayah Jabodetabek (Handayani et al., 2021).

#### Kota Pintar (*Smart City*)

Kota pintar (*smart city*) yaitu pengelolaan dan pengembangan sebuah perkotaan dengan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk memberdayakan sumber daya di dalam kota agar bisa efektif dan efisien dalam layanan masyarakat dan mendukung pembangunan yang berkelanjutan. Penggunaan TIK untuk menghubungkan pemonitor dan mengendalikan sumber daya di dalam kota. (Devega, 2017). Menurut Profesor Dr. Rudolf Giffinger dan tim risetnya, ada 6 (enam) indikator yang membangun keberhasilan sebuah *smart city* (Chusna, 2023) yaitu:

##### 1. Ekonomi Cerdas (*Smart Economy*)

Ekonomi Cerdas adalah Ekonomi masyarakat dalam pengelolaannya menggunakan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) sehingga ekonomi masyarakat bisa bertumbuh dan berkembang. Dalam ekonomi cerdas, sumber daya manusia harus berkembang secara adaptif terhadap peluang di era ekonomi digital dan menghasilkan iklim investasi yang adaptif dengan menggunakan TIK sehingga menghasilkan langkah berkelanjutan dalam era ekonomi yang kompetitif

##### 2. Lingkungan Cerdas (*Smart Environment*)

Lingkungan Cerdas adalah pengelolaan lingkungan dengan menggunakan TIK sehingga menghasilkan lingkungan yang sehat. Pengelolaan lingkungan termasuk pengelolaan sampah, limbah serta polusi dan air sehingga bisa memberikan manfaat bagi masyarakat.

##### 3. Hidup Cerdas (*Smart Living*)

Hidup cerdas adalah masyarakat yang menggunakan TIK untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat yang nyaman dan kondusif dengan tercukupinya sarana dan prasarana dengan kondisi terbaik.

##### 4. Mobilitas Cerdas (*Smart Mobility*)

Mobilitas Cerdas adalah transportasi umum bagi masyarakat menggunakan TIK dalam rangka peningkatan layanan transportasi bagi masyarakat.

##### 5. *Smart People*

*Smart people* adalah masyarakat yang mampu menggunakan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) sehingga memiliki keunggulan dan mampu beradaptasi dengan tetap mempertahankan norma dan sopan santun

##### 6. *Smart Governance*

*Smart Governance* merupakan sistem pemerintah yang menggunakan TIK yang memberikan layanan masyarakat dengan konsep digital.

Pada kuliah umum Ilmu Administrasi Negara di Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Indonesia (FIA UI), Yudhistira Nugraha menambahkan 1 (satu) indikator selain 6 (enam) indikator sebelumnya yaitu *Smart Branding* (FIA UI, 2023). *Smart Branding* merupakan

identitas  
mencap

Provinsi  
(*smart* c  
Sustain  
mendap  
berkat t  
mamba  
Penger  
merupa  
mewuju

**Mobilit**  
Dunia s  
komuni  
Penggu  
publik,  
mengg  
perang  
kemud  
lingkun  
moda t  
Konsep  
pening  
mudah  
kebutul  
pergera  
mempe  
pada s  
1. Res  
terh  
2. Ino  
3. Kor  
dari

Karakter  
awal u  
meneta  
pada m  
1. Mot  
tere  
2. Ber  
mur  
3. Wal  
hari  
rumu  
das  
bilita

POCO X6 5G

Provinsi DKI Jakarta yang mempunyai image yang mudah dikenali yang dijadikan motivasi untuk mencapai tujuan.

Provinsi DKI Jakarta menjadi contoh kota besar di Indonesia dalam penerapan kota pintar (*smart city*) dalam upaya percepatan pembangunan. Provinsi DKI Jakarta telah memenangkan Sustainable Transport Award (STA) dan menjadi kota pertama di Asia Tenggara yang mendapatkan penghargaan STA dalam menerapkan kota pintar. Keberhasilan dapat dicapai berkat upaya Pemerintah Provinsi DKI Jakarta mengintegrasikan antar moda transportasi dan membangun sistem transportasi yang ramah terhadap pengendara sepeda dan pejalan kaki. Pengembangan aspek penting konsep *smart mobility* dan mencapai target yang berarti untuk mewujudkan kota pintar (Firdausi, 2021).

### Mobilitas Cerdas (*Smart Mobility*)

Dunia sudah memasuki era Revolusi Industri 4.0. Di era revolusi ini, teknologi informasi dan komunikasi digunakan untuk mencapai efisiensi dan efektivitas dalam mencapai tujuan. Penggunaan TIK pada sistem transportasi digunakan untuk pengembangan transportasi publik, salah satunya aplikasi *smart mobility*. *Smart mobility* adalah sistem transportasi yang menggunakan TIK untuk menyelesaikan masalah transportasi yang didukung dengan perangkat komputer, teknologi elektronik dan telekomunikasi untuk dapat memberikan kemudahan dan efisiensi dari segi waktu, biaya ataupun sumber daya manusia serta ramah lingkungan. Salah satu bentuk penggunaan *smart mobility* dengan pengintegrasian antar moda transportasi dengan sistem pembayaran (Firdausi, 2021).

Konsep *smart mobility* melibatkan pengembangan transportasi berbasis TIK untuk peningkatan layanan transportasi umum agar transportasi umum bisa digunakan secara mudah, aman, nyaman, cepat dan terjangkau. *Smart mobility* memungkinkan pemenuhan kebutuhan dengan pergerakan minimal dan efisien. Penggunaan *Smart mobility* meningkatkan pergerakan pengguna sehingga penggunaan *smart mobility* bisa mengurangi biaya, memperkecil dampak lingkungan dan mempersingkat waktu perjalanan. Ada 3 (tiga) kriteria pada *smart mobility* yaitu

1. Responsif artinya sistem yang dapat memenuhi kebutuhan dan harapan dari pengguna terhadap pergerakan yang sebenarnya.
2. Inovatif artinya sistem memungkinkan pergerakan pengguna yang efektif dan efisien.
3. Kompetitif artinya sistem secara kuantitatif dan kualitatif bisa bekerja secara optimal lebih dari hanya sekadar penambahan sistem.

Karakteristik dianalisis melalui sistem matriks yang menjelaskan kondisi awal sebagai tahapan awal untuk mewujudkan kota pintar. Matriks digunakan sebagai panduan awal untuk menetapkan indikator dan harapan di masa mendatang yang berhubungan dengan tahapan pada mobilitas cerdas. Mobilitas cerdas melibatkan 3 (tiga) aspek yaitu

1. Mobilitas cerdas dengan pergerakan pengguna terhadap perjalanan harian rata-rata rendah.
2. Bergerak bebas dengan pergerakan dengan tingkat kemudahan pergerakan sebanyak mungkin.
3. Waktu tempuh lebih singkat untuk mewujudkan kota pintar dengan waktu perjalanan harian rata-rata seminimal mungkin.

Pemenuhan pencapaian mobilitas cerdas merupakan bagian dari 6 (enam) komponen dari kota cerdas untuk tujuan mencapai mobilitas cerdas. Pada konteks mobilitas cerdas melibatkan mobilitas lebih rendah, pergerakan pengguna yang bebas dan waktu tempuh perjalanan

singkat, serta ada metode pengukuran untuk menganalisis dan mengevaluasi mobilitas yang terjadi di sebuah kota. Metode pengukuran disusun dalam tabel yang menghubungkan antar variabel yang memengaruhi ketiga aspek mobilitas cerdas serta mencari keadaan yang ideal bagi variabel-variabel tersebut. (Margaretha et al., 2023).

Provinsi DKI Jakarta telah melakukan pengintegrasian antar moda transportasi dengan membuat titik simpul pertemuan antara stasiun perhentian MRT, LRT, dan kereta commuter line dengan halte bus TransJakarta dan tempat perhentian angkot JakLingko. Pengintegrasian titik simpul pertemuan memudahkan terjadinya perpindahan antar moda transportasi umum. Pengembangan dan peningkatan integrasi antar moda transportasi umum beriringan dengan pengembangan dan peningkatan integrasi sistem pembayaran. Secara bertahap sudah dilakukan integrasi sistem pembayaran antar moda transportasi di Provinsi DKI dengan menggunakan kartu elektronik yang berfungsi sebagai uang elektronik (*e-money*) untuk pengganti uang tunai yang dikeluarkan oleh beberapa bank. Uang elektronik ini dapat digunakan pada berbagai jenis transaksi untuk penggunaan moda transportasi seperti transaksi MRT, LRT, TransJakarta, kereta commuter line dan JakLingko. Uang elektronik juga digunakan dalam pembayaran jalan tol dan pembayaran parkir.

Penerapan integrasi antar moda transportasi dengan sistem pembayaran dengan uang elektronik di Provinsi DKI Jakarta memberikan dampak terhadap pengguna yang menggantikan penggunaan transportasi dengan jalan kaki dengan jarak dekat sehingga penggunaan transportasi juga lebih ramah lingkungan. Penerapan layanan transportasi umum yang terintegrasi dengan biaya terjangkau untuk tujuan menarik minat pengguna kendaraan pribadi mulai menggunakan kendaraan umum untuk pergerakan dari satu tempat ke tempat lain. Sistem transportasi umum terintegrasi dan perubahan penggunaan kendaraan pribadi ke kendaraan umum dapat mengurangi kemacetan lalu lintas dan memper lancar lalu lintas serta menurunkan polusi kendaraan dan polusi suara. Penerapan *mobilitas cerdas* merupakan perwujudan kota pintar yang berdampak terintegrasinya transportasi umum bagi masyarakat sehingga terjadi pergerakan dari satu tempat ke tempat lain secara efektif dan efisien serta cepat. Penggunaan sistem terintegrasi secara ideal membantu masyarakat untuk mengakses berbagai layanan publik dan sistem dapat memberikan masukan terhadap keluhan atau ketidaknyamanan dalam penggunaan transportasi umum. (Firdausi, 2021)..

### **Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence)**

Teknologi informasi dan komunikasi (TIK) berkembang dengan cepat. Satu terobosan yang telah berpengaruh dalam kehidupan manusia adalah penggunaan kecerdasan buatan (*artificial Intelligence* atau AI). Metode *Artificial intelligence* telah menjadi pondasi dalam berbagai bidang dan memberikan dampak yang besar dalam kehidupan, mulai dari cara bekerja, bersosialisasi, sampai pada tahap pengambilan keputusan. Metode *Artificial intelligence* merupakan ilmu dan teknik yang mempelajari suatu mesin cerdas buatan yang dapat memberikan keputusan atau rekomendasi bagi penggunaannya. Kecerdasan merupakan kecerdasan mesin seperti kecerdasan yang dimiliki manusia seperti sebuah komputer yang dapat mengambil keputusan untuk menyelesaikan permasalahan yang kompleks yang hasil kecerdasannya seperti pemikiran seorang manusia (Haag dan Keen. 1996).

Metode AI mencakup berbagai pendekatan dan teknik yang digunakan untuk mengembangkan sebuah sistem yaitu:

1. Mesin Pembelajaran (*Machine Learning*)

Mesin pembelajaran merupakan mesin kecerdasan buatan yang menggunakan sistem kemampuan belajar otomatis dari kumpulan data yang tersedia untuk melakukan tugas yang diinstruksikan tanpa diprogram secara langsung. Jenis pembelajaran mesin ada 2 (dua) yaitu pembelajaran yang terawasi (*supervised learning*) dan pembelajaran yang tidak terawasi (*unsupervised learning*) (Mahesh, 2020).

1. Jaringan Saraf Tiruan (*Artificial Neural Network*)  
Jaringan Saraf Tiruan merupakan jaringan sara yang dirancang seperti otak manusia untuk tujuan melaksanakan tugas yang diinstruksikan. Jaringan diimplementasikan dengan penggunaan sebuah komponen elektronik atau data dimasukkan pada sebuah aplikasi komputer (Vanneschi & Castelli, 2018).

2. Pengolahan Bahasa Alami (*Natural Language Processing*)

Pengolahan Bahasa Alami adalah penggunaan kecerdasan buatan pada linguistik komputasional (*computational linguistic*) untuk mengkaji dan menganalisis interaksi antara kemampuan komputer dengan bahasa manusia. Pengelolaan Bahasa Alami biasa juga disebut NLP berupaya untuk memecahkan permasalahan bahasa alami manusia dengan segala bentuk aturan gramatika dan semantik yang berlaku serta mengubah bahasa tersebut menjadi representasi bahasa formal yang diproses oleh mesin kecerdasan buatan.

3. Penglihatan Komputer (*Computer Vision*)

Penglihatan Komputer merupakan penggunaan kecerdasan buatan untuk menganalisis setiap gambar atau video secara otomatis oleh platform kecerdasan buatan untuk mendapatkan suatu pemahaman mengenai gambar atau video yang dianalisis.

Gabungan beberapa AI dan kemampuan komputasi yang semakin baik membuka peluang untuk menciptakan penemuan yang luar biasa dalam berbagai bidang, termasuk otomasi industri, kesehatan, transportasi otonom, dan banyak lagi. Salah satu bidang yang mengalami dampak kemajuan teknologi dari AI adalah sektor transportasi dengan kemampuannya untuk mengolah data dalam jumlah besar, mengambil keputusan cepat, dan belajar dari pengalaman, telah mengakibatkan perubahan yang substansial dalam dunia transportasi.

Penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam sektor transportasi, khususnya dalam mengurai kemacetan lalu lintas dengan memberikan solusi yang berkelanjutan. Dari data lalu lintas yang didapat melalui sensor lalu lintas, CCTV, dan sistem pemantauan, dapat menjadi dasar informasi untuk mengurai kemacetan lalu lintas. Menggunakan teknik-teknik AI, data yang terkumpul dianalisis sehingga dapat diidentifikasi pola-pola pada lalu lintas. Adapun beberapa cara yang dapat digunakan dalam mengurai kemacetan lalu-lintas dengan menggunakan teknologi AI adalah:

1. Analisis Data Lalu-Lintas

Dari data yang terkumpul melalui sensor lalu lintas, CCTV, serta sistem pemantau dianalisis untuk mengetahui pola lalu lintas yang terjadi selama ini. Seperti kapan terjadinya kepadatan dan berapa lama waktu perjalanan. Dengan Teknik AI menggunakan algoritma cerdas seperti *machine learning* dapat mengetahui pola kemacetan, rute-rute yang rentan terjadinya kemacetan serta memberikan data waktu sebenarnya dari kondisi lalu lintas yang terjadi kepada para pengendara.

2. Prediksi Kemacetan

Data yang terkumpul selain dapat dianalisis untuk mendapatkan pola lalu lintas, dapat juga digunakan untuk memprediksi kemacetan masa mendatang dengan menerapkan Teknik AI, seperti algoritma *machine learning* dan jaringan neural. Dalam analisis prediktif, model dapat dilatih untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi pada terjadinya

kemacetan, seperti acara besar, kondisi cuaca, atau kejadian tak terduga lainnya. Dengan memanfaatkan informasi ini, sistem dapat memberikan peringatan dini kepada pengguna jalan tentang kemungkinan kemacetan di suatu area atau rute tertentu.

3. **Pengoptimalan Rule**  
Melalui data lalu lintas yang terkumpul juga dapat digunakan untuk pencarian rute perjalanan yang optimal sehingga dapat menghindari dari rute yang terjadi kemacetan. Penerapan teknik AI algoritma pencarian rute terbaik (*route optimization*), penggunaan data real-time tentang kondisi lalu lintas saat ini dapat memberikan alternatif solusi untuk menggunakan rute yang lebih cepat sehingga dapat menghindari dari jalur-jalur yang terjadi kemacetan. Dengan memberikan solusi alternatif dalam pengambilan Keputusan untuk memilih rute-rute yang optimal pada waktu yang tepat, sistem ini dapat membantu mengurangi kemacetan dan mengurangi waktu tempuh yang lama.
4. **Pengelolaan Persimpangan Lampu Lalu Lintas**  
Dengan teknik AI data lalu lintas juga dapat digunakan untuk mengoptimalkan pengaturan persimpangan lampu lalu lintas. Untuk itu data yang dikumpulkan adalah data dari arus lalu lintas di setiap persimpangan, AI dapat mengatur waktu lampu merah dan lampu hijau agar lebih efisien. contoh, mengidentifikasi rute-rute yang paling padat, sistem akan memberikan waktu yang lebih lama pada fase lampu hijau untuk rute tersebut, sehingga dapat memotong waktu tunggu lebih cepat sehingga akan berdampak dengan meningkatkan gerakan alur lalu lintas.
5. **Integrasi dengan Sistem Transportasi Lainnya**  
Analisis data lalu lintas menggunakan Teknik AI juga dapat dimanfaatkan untuk melakukan integrasi dengan sistem transportasi lainnya, contohnya transportasi umum atau aplikasi ride-sharing. Dengan menggunakan data lalu lintas yang real-time juga, sistem ini dapat menyediakan layanan informasi tentang ketersediaan transportasi umum, perkiraan waktu kedatangan, atau memberikan saran sebagai Solusi alternatif untuk penggunaan mode transportasi yang lebih efisien. Manfaatnya yang didapat dengan menggunakan sistem ini adalah meningkatkan jumlah penumpang transportasi umum agar dapat mengurangi jumlah kendaraan di jalan, sehingga mengurangi kemacetan.

Ada banyak software AI yang umum dan khusus yang bisa digunakan untuk menyelesaikan masalah transportasi publik seperti ChatGPT, Gemini, Cici, Claude, AI Chatting, Bing, AI yang terintegrasi dengan perangkat keras dan AI yang lain baik yang berbayar maupun yang tidak berbayar.

Penerapan AI untuk menghadapi dinamika perkembangan kota modern dipenuhi tantangan transportasi yang kompleks. Dengan AI diharap dapat mengubah paradigma perencanaan dan pengelolaan sistem transportasi kota. hal ini melibatkan beberapa aspek krusial yaitu, prediksi lalu lintas, optimalisasi rute transportasi umum, keselamatan lalu lintas, dan keberlanjutan (Freepik, 2024). Langkah sudah dilakukan oleh Dinas Perhubungan Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dengan Google Indonesia diterapkan *Intelligent Traffic Control System* yang menggunakan platform AI yang diuji coba pada 5 persimpangan jalan didapat hasil yaitu:

1. Terjadinya efisiensi terhadap pengurangan waktu tundaan atau waktu tunggu dari kendaraan di persimpangan menjadi 15-20%.
2. Mengurangi tingkat emisi kendaraan dan konsumsi penggunaan bahan bakar kendaraan.
3. Data pergerakan real time kendaraan yang didapatkan dapat dianalisis untuk digunakan sebagai penetapan strategi dan kebijakan transportasi yang ada di Provinsi DKI Jakarta.

Hasil ITCS dapat diterapkan di semua persimpangan yang menjadi data dalam perencanaan transportasi publik di Provinsi DKI Jakarta.

### Optimalisasi Transportasi Publik Di DKI Jakarta Dengan Artificial Intelligence

Untuk mengetahui penggunaan AI maka dilakukan beberapa uji coba software AI tidak berbayar terhadap Optimalisasi Transportasi Publik di DKI Jakarta dengan Artificial Intelligence. Pada uji coba dilakukan terhadap tiga AI yaitu ChatGPT, Gemini, dan Cici. Pada saat uji coba dimasukan kata Optimalisasi Transportasi Publik di DKI Jakarta Menuju Smart City.

Hasil dari ChatGPT terhadap pernyataan Optimalisasi Transportasi Publik di Provinsi DKI Jakarta Menuju Smart City yang dituliskan didapatkan tahapan penyelesaian yang dilakukan oleh Provinsi DKI Jakarta yaitu:

1. Integrasi Moda Transportasi melalui sistem pembayaran JakLingko.
2. Penggunaan Teknologi dan Digitalisasi dengan aplikasi JAKI yang menyediakan informasi transportasi, rute, jadwal, dan tarif, serta fitur interaksi masyarakat dengan pemerintah dan layanan publik lainnya.
3. Pengembangan Infrastruktur Transportasi dan pengadaan kendaraan untuk mendukung mobilitas yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan serta menyediakan jalur sepeda dan pejalan kaki untuk mendukung mobilitas non-motor.
4. Smart Mobility untuk mengoptimalkan layanan transportasi publik yang mencakup monitoring kondisi lalu lintas secara real-time, pengelolaan transportasi berbasis data, dan penerapan teknologi canggih pada armada transportasi umum seperti bus listrik dan Mikrotrans.
5. Kerjasama dan Benchmarking dengan kota Lain yang telah lebih dulu menerapkan konsep smart city untuk mengadopsi praktik terbaik dan teknologi terbaru untuk meningkatkan sistem transportasi publiknya.

Hasil dari Gemini terhadap pernyataan Optimalisasi Transportasi Publik di DKI Jakarta Menuju Smart City yang dituliskan didapatkan tahapan penyelesaian yang dapat ditindaklanjuti oleh Provinsi DKI Jakarta sebagai berikut:

1. Integrasi moda transportasi yang terdiri dari JakLingko 2.0 dengan aplikasi pembayaran, integrasi antar moda, dan perluasan jangkauan layanan.
2. Penggunaan teknologi dan digitalisasi yang terdiri dari penggunaan Aplikasi JAKI, data dan analitik serta kecerdasan buatan.
3. Pengembangan infrastruktur transportasi yang terdiri dari kendaraan ramah lingkungan, persebaran ramah lingkungan dan peningkatan infrastruktur untuk pejalan kaki dan pesepeda.
4. Smart Mobility yang terdiri dari sistem manajemen lalu-lintas, penggunaan sensor Internet of Things (IoT) dan mobilitas multimoda.
5. Kerjasama dan benchmarking dengan kota lain yang terdiri dari kemitraan internasional dan transfer teknologi.

Hasil dari Cici terhadap pernyataan Optimalisasi Transportasi Publik di DKI Jakarta Menuju Smart City yang dituliskan didapatkan tahapan penyelesaian yang dapat dilakukan oleh Provinsi DKI Jakarta yaitu:

1. Integrasi moda transportasi dan sistem pembayaran melalui JakLingko
2. Penggunaan teknologi dan aplikasi JAKI yang menyediakan informasi transportasi, rute, jadwal, dan tarif, serta fitur interaksi masyarakat dengan pemerintah dan layanan publik lainnya.

3. Pengembangan infrastruktur dan armada yang ramah lingkungan serta menyediakan jalur sepeda dan pejalan kaki untuk mendukung mobilitas non-motor
4. Penerapan Smart Mobility yang bisa memonitoring kondisi lalu lintas secara real-time dan pengelolaan transportasi berbasis data.
5. Kerjasama internasional dan benchmarking dengan negara yang telah menerapkan konsep smart city untuk meningkatkan transportasi publik.

Dari ketiga hasil *Artificial Intelligence* yang dilakukan terhadap pernyataan Optimalisasi Transportasi Publik di DKI Jakarta Menuju Smart City dapat disimpulkan bahwa dari ketiga jenis AI mempunyai jawaban yang hampir sama. Dari ketiga AI, Gemini lebih memberikan jawaban yang lebih membantu Pemerintah Provinsi DKI Jakarta untuk bisa menjalankan transportasi publik secara optimal. Dalam menentukan keputusan yang tepat terhadap transportasi pernyataan Optimalisasi Transportasi Publik di DKI Jakarta Menuju Smart City tidak hanya mengandalkan AI, tetapi juga perlu menggabungkan pengetahuan dari tim Pemerintah Provinsi DKI Jakarta untuk mengambil keputusan. *Artificial Intelligence* dan *Human Intelligence* bisa menghasilkan hasil yang tepat terhadap Optimalisasi Transportasi Publik di DKI Jakarta Menuju Smart City. Selain ada langkah-langkah, dari Gemini juga mengeluarkan beberapa tantangan yang harus dihadapi yaitu

1. Kebutuhan pendanaan yang besar untuk pengembangan infrastruktur dan implementasi teknologi.
2. Perubahan perilaku dari masyarakat untuk bisa secara bertahap menggunakan transportasi umum dalam melakukan perjalanan.
3. Kolaborasi antar pemangku kepentingan antara pemerintah, operator transportasi, dan masyarakat untuk mencapai tujuan bersama.

## KESIMPULAN

Dari penelitian terhadap Optimalisasi Transportasi Publik Di DKI Jakarta dengan *Artificial Intelligence* didapat beberapa kesimpulan yaitu:

1. Kemacetan Provinsi DKI Jakarta merupakan masalah strategis yang harus segera diselesaikan.
1. Transportasi publik Provinsi DKI Jakarta harus memiliki standar layanan minimal yaitu Keselamatan, kenyamanan, keamanan, keterjangkauan, kesetaraan dan keteraturan agar masyarakat mau menggunakan transportasi publik.
2. *Artificial Intelligence* dapat menyelesaikan permasalahan transportasi publik di Provinsi DKI Jakarta dengan dikombinasikan pengetahuan pengambil keputusan sehingga didapat hasil yang optimal.
3. Hasil dari Gemini untuk Optimalisasi Transportasi Publik di DKI Jakarta yang dipakai sebagai masukan yang terbaik yaitu:
  - a. Integrasi Moda Transportasi melalui sistem pembayaran JakLingko.
  - b. Penggunaan Teknologi dan Digitalisasi dengan aplikasi JAKI yang menyediakan informasi transportasi, rute, jadwal, dan tarif, serta fitur interaksi masyarakat dengan pemerintah dan layanan publik lainnya.
  - c. Pengembangan Infrastruktur Transportasi dan pengadaan kendaraan untuk mendukung mobilitas yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan serta menyediakan jalur sepeda dan pejalan kaki untuk mendukung mobilitas non-motor.
  - d. Smart Mobility untuk mengoptimalkan layanan transportasi publik yang mencakup monitoring kondisi lalu lintas secara real-time, pengelolaan transportasi berbasis data, dan penerapan teknologi canggih pada armada transportasi umum seperti bus listrik.

- dan Mikrotrans.
- e. Kerjasama dan Benchmarking dengan kota Lain yang telah lebih dulu menerapkan konsep smart city untuk mengadopsi praktik terbaik dan teknologi terbaru untuk meningkatkan sistem transportasi publiknya.
  - f. Ada beberapa tantangan bagi Pemerintah Provinsi DKI Jakarta terhadap implementasi *Artificial Intelligence* dalam pengelolaan transportasi publik yaitu
    - a. Kebutuhan pendanaan yang besar untuk pengembangan infrastruktur dan implementasi teknologi.
    - b. Perubahan perilaku dari masyarakat untuk bisa secara bertahap menggunakan transportasi umum dalam melakukan perjalanan.
    - c. Kolaborasi antar pemangku kepentingan antara pemerintah, operator transportasi, dan masyarakat untuk mencapai tujuan bersama.

Dari kesimpulan didapatkan hasil bahwa *Artificial Intelligence* bisa membantu menyelesaikan masalah transportasi publik. Bila semua data lengkap, perangkat lengkap, jaringan internet bagus, sumber daya manusianya siap, adanya dana, masyarakat mau berubah dan kolaborasi antar pemangku kepentingan bisa berjalan dengan baik maka *Artificial Intelligence* bisa menyelesaikan masalah transportasi publik. Apabila dari salah satu dari syarat tidak terpenuhi maka *Artificial Intelligence* tidak menyelesaikan masalah transportasi publik

### REKOMENDASI KEBIJAKAN (*POLICY BRIEF*)

Masalah kemacetan di Pemerintah Provinsi DKI Jakarta merupakan masalah strategi yang harus diselesaikan oleh Pemerintah Pusat dan Provinsi DKI Jakarta. Salah satu langkah terbaik adalah pengelolaan prasarana dan sarana transportasi publik yang baik dan merubah pola pikir masyarakat untuk menggunakan transportasi publik. Untuk bisa mengelola prasarana dan sarana transportasi publik, Pemerintah Provinsi DKI Jakarta harus menggunakan *Artificial Intelligence* dan membangun kerjasama dengan pihak yang mempunyai teknologi informasi dan komunikasi. Kerjasama juga dilakukan dengan pihak yang mempunyai data. Integrasi *Artificial Intelligence* bersama dengan teknologi informasi dan komunikasi membantu penyelesaian masalah transportasi publik. Selain itu, Provinsi DKI Jakarta harus menyediakan dan menyiapkan sumber daya manusia (SDM) untuk dapat menggunakan *Artificial Intelligence* bersama dengan teknologi informasi dan komunikasi agar dapat memelihara sistem transportasi publik dan dapat mengembangkan sistem transportasi publik di masa mendatang. Provinsi DKI Jakarta juga harus mensosialisasikan kepada masyarakat agar mau menggunakan transportasi publik. Dengan adanya data lengkap, perangkat lengkap, jaringan internet bagus, sumber daya manusianya siap, adanya dana, masyarakat mau berubah dan kolaborasi antar pemangku kepentingan bisa berjalan dengan baik, maka penggunaan *Artificial Intelligence* bisa efektif dan efisien dalam menyelesaikan masalah transportasi publik saat ini dan di masa mendatang untuk menyongsong pelaksanaan smart city di Provinsi DKI Jakarta..

## DAFTAR PUSTAKA

- Agni, S. N., Djomiy, M. I., Fernando, R., & Apriono, C. (2021). Evaluasi Penerapan Smart Mobility di Jakarta (Evaluation of Smart Mobility Implementation in Jakarta). *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, 10(3), 214–220.
- Chusna, F. (2023). 6 Indikator Smart City untuk Mengukur Keberhasilan Kota Pintar. <https://www.linknet.id/article/indikator-smart-city>
- Devega, E. (2017). Langkah Menuju "100 Smart City." [https://www.kominfo.go.id/content/detail/11656/langkah-menuju-100-smart-city/0/sorotan\\_media](https://www.kominfo.go.id/content/detail/11656/langkah-menuju-100-smart-city/0/sorotan_media)
- Dinas, P. (2023). Artificial Intelligence Solusi Urai Kemacetan Jakarta. <https://www.jakarta.go.id/page/artificial-intelligence-solusi-urai-kemacetan-jakarta>
- FIA UI. (2023). Smart City DKI Jakarta: Menuju Masa Depan Pemerintahan Digital. <https://fia.ui.ac.id/smart-city-dki-jakarta-menuju-masa-depan-pemerintahan-digital/>
- Firdausi, D. A. (2021). Information Technology: Tomorrow's Advantage Today. In <https://hmgp.geo.ugm.ac.id>
- Freeplik. (2024). Penerapan AI dalam Perencanaan Transportasi Kota. <https://widya.ai/penerapan-ai-dalam-perencanaan-transportasi-kota/>
- Handayani, S., Afrianti, D. A., Suryandari, M., & Bekasi, K. (2021). Implementasi kebijakan angkutan umum di dki jakarta. 2(1), 19–28.
- Mahesh, B. (2020). Machine Learning Algorithms - A Review. *International Journal of Science and Research*, 9(1), 381–386. <https://doi.org/10.21275/ART20203995>
- Margaretha, A. M., Nugroho, A. A., Stia, P., & Jakarta, L. (2023). Transportasi Publik Terintegrasi: Optimalisasi Implementasi Smart Mobility di DKI Jakarta. *Journal Of Public Policy and Applied Administration*, 5(2), 2023.
- Pusat Studi Transportasi Dan Logistik Universitas Gadjah Mada. (2023). No Title. <https://pustral.ugm.ac.id/smart-city-dan-transportasi-berkelanjutan-tantangan-dan-implementasi-di-indonesia/>
- Putra, A. S. (2019). Smart City: konsep Kota pintar di DKI Jakarta. *Tekinfo*, 20(2), 73–79.
- Sari, F. B. (2023). Analisis Penanganan Kemacetan Lalu Lintas Di Koridor Jalan Raya Pondok Gede Jakarta Timur. *Teknokris*, 26(1), 33–44. <https://doi.org/10.61488/teknokris.v26i1.260>
- Suryobuwono, A. A., Raga, P., Nugroho, A., Tampubolon, I. A., Aura, Z., Basalamah, R., & Irenita, N. (2021). Analisis Prioritas Pengembangan Moda Transportasi Umum Di DKI Jakarta. *Jurnal Sistem Transportasi & Logistik*, 1(2), 61–71.
- Treestayanti, L. (2022). Contoh Artificial Intelligence untuk Smart City dan Manfaatnya. <https://infokomputer.grid.id/read/123601422/contoh-artificial-intelligence-untuk-smart-city-dan-manfaatnya?page=all>
- Vanneschi, L., & Castelli, M. (2018). Multilayer perceptrons. In *Encyclopedia of Bioinformatics and Computational Biology: ABC of Bioinformatics* (Vol. 1–3). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809633-8.20339-7>
- Wahyudi, T. (2023). Studi Kasus Pengembangan dan Penggunaan Artificial Intelligence (AI) Sebagai Penunjang Kegiatan Masyarakat Indonesia. *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, 9(1), 28–32.



POCO X6 5G