



BUNGA RAMPAI

FUTURE JAKARTA

**ARTIFICIAL INTELLIGENCE DAN KEBIJAKAN INOVATIF
UNTUK KOTA PINTAR**

TRANSPORTASI, ENERGI, HUKUM, PERTAHANAN, KEAMANAN,
TATA KELOLA PEMERINTAHAN



JILID 1
2024

BUNGA RAMPAI FUTURE JAKARTA

**Artificial Intelligence dan Kebijakan Inovatif Untuk Kota Pintar
Transportasi, Energi, Hukum, Pertahanan, Keamanan, Tata
Kelola Pemerintahan**

JILID 1

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.

Dr. Lucky Nugroho, S.E., M.M., M.Ak., M.Sc

Yananto Mihadi Putra, S.E., M.Si

Adhy Purnama, S.E., MM.

Penerbit:

PT. Bina Cendikia Academy

BUNGA RAMPAI FUTURE JAKARTA

Artificial Intelligence dan Kebijakan Inovatif Untuk Kota Pintar

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

JILID 1

Copyright/Hak Cipta* © 2025

Penulis:

Agus Trihandoyo, Alex Iskandar Munaf, Aryani Widyakusuma, Basri Fahriza, Ben Rahman, dkk

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.

Dr. Lucky Nugroho, S.E., M.M., M.Ak., M.Sc

Yananto Mihadi Putra, S.E., M.Si

Adhy Purnama, S.E., MM.

Desain Sampul:

Andika Hegar Syahbowo

Rani Utami

Vianty Rahayu

Sekretariat:

Andika Hegar Syahbowo,

Latisha Nazahira Kubebity

ISBN : 978-623-10-7182-8

Cetakan Pertama, 2024

Ukuran: 15,5 x 23 cm; vii + 838

Hak cipta dilindungi oleh Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta Republik Indonesia, dilarang menduplikasi, memfotokopi, dan memperbanyak sebagian atau seluruh bagian buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit dan penulis.

Penerbit:

PT. Bina Cendikia Academy

The Manhattan Square, Floor 12th, Jl. TB Simatupang, RT.3/RW.3, East Cilandak, Pasar Minggu, South Jakarta, Jakarta

Telp. +62 851-7957-7876 (WhatsApp)

contact@bacadulu.net

<https://publisher.bacadulu.net/>

Diterbitkan oleh **PT. Bina Cendikia Academy** bekerjasama dengan **Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah III**

BUNGA RAMPAI FUTURE JAKARTA

Artificial Intelligence dan Kebijakan Inovatif Untuk Kota Pintar Transportasi, Energi, Hukum, Pertahanan, Keamanan, Tata Kelola Pemerintahan JILID 1

Disclaimer

Nama tokoh, tempat dan kejadian yang ada dalam buku ini merupakan rekaan. Jika ada kesamaan pada kehidupan nyata, hal ini hanya kebetulan. Adapun penulisan nama tokoh, tempat, dan kejadian yang berhubungan dengan sejarah dan ilmu pengetahuan faktual lainnya, sesuai dengan referensi yang kami rujuk.

KETENTUAN PIDANA SANKSI PELANGGARAN

Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014

Tentang Hak Cipta

Pasal 8

Hak ekonomi termasuk hak eksklusif pencipta untuk mendapatkan hak ekonomi atas ciptaannya

Pasal 9

- (1) Pencipta atau Pemegang Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 memiliki hak ekonomi untuk melakukan:
 - a. penerbitan Ciptaan;
 - b. Penggandaan Ciptaan dalam segala bentuknya;
 - c. penerjemahan Ciptaan;
 - d. pengadaptasian, pengaransemenan, atau pentransformasian Ciptaan;
 - e. Pendistribusian Ciptaan atau salinannya;
 - f. pertunjukan Ciptaan;
 - g. Pengumuman Ciptaan;
 - h. Komunikasi Ciptaan; dan
 - i. penyewaan Ciptaan.
- (2) Setiap Orang yang melaksanakan hak ekonomi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) wajib mendapatkan izin Pencipta atau Pemegang Hak Cipta

Pasal 113

- (1) Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100.000.000 (seratus juta rupiah).
- (2) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- (3) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- (4) Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

Dalam rangka meningkatkan mutu buku, masyarakat sebagai pengguna buku diharapkan dapat memberikan masukan kepada alamat penulis dan/atau penerbit atau melalui email : publisher@bacadulu.net

***Isi diluar tanggung jawab penerbit**

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

KATA PENGANTAR

Kebutuhan akan kecerdasan buatan (AI) dalam pembangunan sebuah kota menunjukkan aspirasi manusia untuk menciptakan lingkungan yang lebih harmonis. Sejalan dengan perkembangan peradaban, manusia senantiasa mencari cara baru untuk mengoptimalkan kehidupan bersama dalam masyarakat dengan menjembatani keterbatasan kemampuan individu dan kolektif. Dalam konteks ini, AI dapat kita pandang sebagai perpanjangan dari kemampuan manusia untuk memahami, meramalkan, dan mengendalikan kompleksitas kehidupan perkotaan.

AI juga mencerminkan keinginan manusia untuk mengatasi keterbatasannya, baik dalam hal kapasitas kognitif maupun waktu. Dengan menganalisis data pada saat itu juga (*real-time*) dan memberikan solusi cerdas, AI memungkinkan kita untuk menanggapi berbagai perubahan dan tantangan dengan cara yang lebih cepat dan efektif. Tidak hanya itu, penerapan AI dalam kota mengindikasikan upaya untuk mencapai keseimbangan antara kemajuan teknologi dan etika serta antara efisiensi dan keberlanjutan. Kita hendak menciptakan masyarakat yang lebih adil dan berdaya, di mana teknologi tidak hanya berfungsi untuk meningkatkan kenyamanan, tetapi juga memperkuat nilai-nilai kemanusiaan dan etika dalam kehidupan sehari-hari.

Secara operasional, AI memiliki peran penting dalam pembangunan kota modern di berbagai sektor yang diuraikan dalam buku ini. Dalam sektor transportasi, misalnya, AI dapat membantu mengoptimalkan lalu lintas dan mendukung pengembangan kendaraan otonom, mengurangi kemacetan dan meningkatkan keselamatan.

Pada sektor energi, AI memfasilitasi pengelolaan jaringan listrik dan penggunaan energi terbarukan secara tepat guna, mengurangi risiko pemadaman dan emisi karbon. AI mempercepat analisis dokumen hukum dan membantu prediksi putusan pada sektor hukum. AI digunakan untuk pengawasan, deteksi ancaman, dan respons cepat terhadap insiden keamanan dalam bidang hankam. Dalam tata laksana pemerintahan, AI mendukung pengambilan keputusan yang lebih responsif dan efektif pada layanan publik. Teknologi ini memungkinkan otomatisasi berbagai layanan, seperti administrasi dokumen, serta pengelolaan kota cerdas melalui optimasi infrastruktur dan sumber daya.

Pemanfaatan kecerdasan buatan (AI) dalam pembangunan kota memang memiliki potensi besar, sebagaimana terungkap sebagian kecil di atas, tetapi juga menghadirkan tantangan tersendiri. Privasi data menjadi isu sentral. Implementasi AI memerlukan akses data yang luas, namun hal ini menimbulkan kecemasan tentang privasi warga kota. Pemerintah dan aktor-aktor yang mengimplementasikan AI perlu memastikan perlindungan data yang memadai. Demikian pula, keandalan algoritma menjadi pertimbangan penting. Sebaik-baiknya AI hanyalah sebatas algoritma yang mendasarinya. Ketidakakuratan atau bias dalam algoritma dapat menghasilkan keputusan yang merugikan bagi warga kota.

Lebih lanjut, integrasi AI dengan kebijakan pemerintah perlu diperhatikan. Tidak semua

keputusan dapat diotomatisasi, dan kita perlu bernavigasi antara keterpukauan dan hasrat menggunakan teknologi terkini dan apresiasi terhadap kebijakan "konvensional/tradisional". Partisipasi masyarakat pun menjadi faktor kunci. Pembangunan kota yang berkelanjutan jelas memerlukan partisipasi aktif warga. Penggunaan AI wajib melibatkan masyarakat agar solusi yang dihasilkan lebih relevan dan berterima.

Buku yang ditulis oleh para dosen dan peneliti dari perguruan tinggi di lingkungan LLDikti Wilayah 3 ini memberikan legasi penting dalam konteks ilmiah dan praktis. Buku ini merupakan sumber pengetahuan yang kredibel dan terperinci, memberikan pemahaman mendalam tentang konsep-konsep, teknologi, dan tantangan yang terkait dengan AI. Dengan menghadirkan informasi berdasarkan penelitian terbaru dan pengalaman praktis, buku ini membantu pembaca mengurai kompleksitas, potensi, dan sisi-sisi tak terduga dari teknologi AI.

Buku ini juga berfungsi sebagai jembatan antara dunia akademis dan praktisi. Para penulis buku ini secara antusias menyampaikan temuan berbagai kajian maupun riset lapangan ke pembaca dan pengguna yang lebih luas, termasuk pembuat kebijakan, praktisi industri, dan masyarakat umum.

Isi buku ini secara umum membantu dalam membangun *mindset* bersama tentang paradoks AI. Yakni bagaimana AI dapat bermanfaat untuk mengatasi tantangan perkotaan, meningkatkan efisiensi, dan menciptakan kota yang lebih inklusif; dengan sekaligus menyadari bahwa ketergantungan yang terlalu besar pada teknologi ini berisiko mengabaikan pengetahuan lokal dan kebijakan yang lebih luas. Paradoks ini mendorong kita semua, khususnya yang berkiprah di wilayah kebijakan publik, untuk memastikan keseimbangan antara manfaat dan risiko AI untuk mencapai pembangunan kota yang berkelanjutan

Selaku penyunting buku ini, saya lebih-lebih berharap agar buku ini mendorong diskusi kritis dan refleksi etis tentang dampak sosial, ekonomi, dan politik dari teknologi AI, dan sebagai implikasinya, memberikan landasan untuk dialog dan pengambilan keputusan yang lebih berbasis bukti di masyarakat – yang kini mulai terasa langka di era populisme dan pascakebenaran (*post-truth*) ini.

Selamat menikmati buku ini!

Jakarta, Agustus 2024
Prof. Dr. Juneman Abraham
Penyunting



DAFTAR ISI

Future Jakarta: Artificial Intelligence dan Kebijakan Inovatif untuk Kota Pintar

KLASTER TRANSPORTASI & ENERGI

- 1. REVITALISASI JAKARTA: ARTIFICIAL INTELLIGENCE DAN DIGITAL TWIN UNTUK PENGELOLAAN LALU LINTAS DAN TRANSPORTASI EFISIEN**
Agus Trihandoyo*, Nita Marlina 18-30
- 2. MEMACU PERUBAHAN: MEMANFAATKAN AI UNTUK MENGATASI TANTANGAN TRANSPORTASI JAKARTA DARI PERSPEKTIF SUMBER DAYA & REGULASI**
Alex Iskandar Munaf*, Deddy Mahyarto K 31-40
- 3. MEMBUAT BANGUNAN PINTAR MENJADI LEBIH PINTAR DENGAN TEKNOLOGI ARTIFICIAL INTELLIGENCE**
Aryani Widyakusuma* 41-55
- 4. EFISIENSI ENERGI PADA BANGUNAN MELALUI OTOMATISASI SISTEM PENDINGIN BERBASIS AI**
Aryani Widyakusuma* 56-69
- 5. MENINGKATKAN EFISIENSI DAN PENGALAMAN PENUMPANG DALAM TRANSPORTASI PUBLIK JAKARTA MELALUI PENGGUNAAN KECERDASAN BUATAN**
Basri Fahriza*, Ahmad Faisal, Intan Maesti 70-78
- 6. PENERAPAN IOT DALAM MENGATASI KEMACETAN LALU LINTAS PADA PUTAR BALIK JALAN RAYA**
Ben Rahman*, Septi Andryana, Aris Gunaryarti 79-67
- 7. REVOLUSI SMART PARKING SYSTEM DI JAKARTA**
Yulius Denny Prabowo*, Dina Fitria Murad, Maria Loura C 89-106
- 8. ANALISIS OPINI MASYARAKAT TERHADAP PENERAPAN ELECTRONIC ROAD PRICING MENGGUNAKAN MODEL BIDIRECTIONAL ENCODER REPRESENTATIONS FROM TRANSFORMERS**
Elly Gautama*, Lucia Sri Istiyowati, M. Isnin Faried, Agnes Novita 107-129
- 9. MODEL LALU LINTAS CERDAS BERBASIS KOMUNIKASI V2V TANPA MEMBANGUN INFRASTRUKTUR ROAD SIDE UNIT (STUDI KASUS KOTA JAKARTA)**
Ketut Bayu Yogha*, Tri Kuntoro P, Yaddarabullah 130-146

- 10. TRANSFORMASI PARKIR PINTAR DENGAN IMPLEMENTASI TITIK TERDEKAT MENUJU SMART CITY JAKARTA**
Luthfi Atikah*, Dwi Diana W., Rosa Eliviani, Fahriel Dwi Faldi 147-169
- 11. PENERAPAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM SISTEM PANDUAN PERJALANAN WARGA SUBURBAN MENUJU JAKARTA**
M. Isnin Faried*, Elliana Gautama, Agnes Novita I.S 170-179
- 12. INTEGRASI KECERDASAN BUATAN DALAM TRANSPORTASI UMUM JAKARTA MENUJU EFISIENSI, KEANDALAN, DAN PENURUNAN POLUSI**
Mochammad Kresna Noer * 180-191
- 13. PEMBANGUNAN KOTA JAKARTA YANG BERKELANJUTAN MELALUI INTEGRASI AI DALAM SEKTOR ENERGI DAN TRANSPORTASI**
Mustika Sari*, Indriyati, Lut Mafrudoh 192-205
- 14. IMPLEMENTASI SMART PARKING BERBASIS ARTIFICIAL INTELLIGENCE UNTUK MENGATASI PERMASALAHAN PARKIR DI DKI JAKARTA**
Nita Merlina *, Agus Trihandoyo, Nissa Almira M., Daning Nur S.s 206-216
- 15. AI SEBAGAI PENDETEKSI KAPASITAS PENUMPANG TRANSPORTASI UMUM YANG NYAMAN DAN AMAN DI JAKARTA**
Paulus Raga*, Muhammad Fahmi Arsyad, Rudy Max Damara Gugat 217-227
- 16. DELIVERY DRONE SEBAGAI SUBSTITUSI OJOL DALAM MENGURANGI KEMACETAN KECELAKAAN DAN POLUSI UDARA DI JAKARTA**
Paulus Raga*, Eddy Miyanto, Veronica 228-238
- 17. TRANSFORMASI SMART TRANSPORTATION DI JAKARTA: PRAKTIK, TANTANGAN, DAN PELUANG**
Rosa Eliviani*, Dwi Diana, Luthfi Atikah, Fahriel Dwifaldi 239-258
- 18. TRANSPORTASI AMAN: PENERAPAN INTEGRASI AI UNTUK KESELAMATAN PENUMPANG DI JAKARTA**
Siska Amonalisa S*, Veronica, Yulianti Keke 259-243
- 19. IKHTISAR SOLUSI ENERGI DAN TRANSPORTASI MASA DEPAN UNTUK JAKARTA YANG LEBIH SMART DAN BERKELANJUTAN**
Wynd Rizaldy*, Lis Lesmini, Abdullah Ade S. 277-295
- 20. ENERGI BARU, KOTA BARU: TRANSFORMASI MENUJU SMART CITY JAKARTA**
Dian Samodrawati*, Agus Kiswantono, Saidah 296-313

- 21. PENERAPAN PLAFON DIGITAL BERBASIS AI UNTUK PENGEMBANGAN KOTA CERDAS YANG BERKELANJUTAN**

Toto Widyanto*, Ravie Kurnia Laday, Purwanto 314-342
- 22. TEKNOLOGI HAND SENSOR DI HALTE UNTUK EFISIENSI WAKTU TUNGGU PENUMPANG DI HALTE BUS JAKARTA**

Ida Deliyarti Agustina * 343-354
- 23. MODEL PREDIKSI TINGKAT KEAUSAN KOMPONEN MOBIL BUS DAN TRUK MENGGUNAKAN MACHINE LEARNING**

Ilvico Sonata*, Cuk Tho 355-364
- 24. MACHINE VISION UNTUK INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEM: PRAKTIK, TANTANGAN, DAN PELUANG UNTUK KOTA JAKARTA**

Indra Setiawan*, Neilinda Novita Aisa, Pramana Sidik, Deni Nur Faizin 365-375
- 25. STRATEGI DATA MINING UNTUK KETAHANAN ENERGI DAN AIR DI JAKARTA**

Luky Fabrianto*, Novianti Madhona Faizah, Johan Hendri Prasetyo, Gani Wiharso 376-385
- 26. TEKNOLOGI JAKET BOAT: GERBANG MENUJU SURGA KEPULAUAN SERIBU DALAM GENGGMAN**

Primadi Candra Susanto*, Sarinah Sihombing, Irwan Chairuddin, Euis Saribanon 386-364
- 27. PENERAPAN PERANGKAT LUNAK BARU BERUPA AUTOMATION TRAFFIC LIGHT DAN IDENTIFIKASI LALU LINTAS DENGAN MENGGUNAKAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI)**

Wiwiek Mardawiyah Daryanto*, Yoel Mego Hastomo 399-406
- 28. POINT TO POINT AUTONOMOUS DRONE MENGGUNAKAN MODUL 5G SEBAGAI SOLUSI LOGISTIK KOTA PINTAR**

Radix Rascalía*, Muhammad Hanif A., Prabowo Larasakti 407-416
- 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. 417-438
- 30. SISTEM PENERANGAN ADAPTIF UNTUK HEMAT ENERGI PADA RUANG GEDUNG MENGGUNAKAN MACHINE LEARNING**

Robby Kurniawan Harahap*, Antonius Irianto Sukowati, Widyastuti, Raden Ayu Sekar Ciptaning Anindya 439-452
- 31. OPTIMALISASI TRANSPORTASI PUBLIK DI DKI JAKARTA DENGAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

Bertinus Simanihuruk*, Hikma Dewita, Herlina Trisnawati, Jihaan Jamilah 453-467

32. TANTANGAN ENERGI DAN TRANSPORTASI KOTA JAKARTA CERDAS BERKELANJUTAN BERBASIS AI

Siti Maemunah*, Yuliantini, Lira Agusinta, M. Rafi Casey S.

468-487

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

Soni Prayogi*

488-467

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

Waluyo Nugroho*, Afianto, Mada Jimmy Fonda Arifianto, Syahril Ardi

502-512

35. SISTEM MONITORING STASIUN PENGISIAN KENDARAAN LISTRIK UMUM BERBASIS KECERDASAN BUATAN UNTUK MEMBANGUN EKOSISTEM KENDARAAN LISTRIK

Yohanes Climacus S*, Rusdi Febriyanto, Afitro Adam N, Jeremi E. S.

513-493

**KLASTER HUKUM, PERTAHANAN & KEAMANAN,
TATA KELOLA PEMERINTAHAN**

36. AI DALAM KOMUNIKASI SMART CITY: TRANSFORMASI KOMUNIKASI MASYARAKAT DENGAN PEMERINTAH DI ERA DIGITAL

Aan Widodo*, Diah Ayu Permatasari

528-535

37. NORMA DAN ETIKA KECERDASAN BUATAN DALAM PEMBANGUNAN KOTA PINTAR

Arif R. Dwiyanto*, Nurfiyah, Yoana Nurul Asri

536-543

38. REGULASI & KONTRIBUSI AI: MEWUJUDKAN INKLUSIVITAS TEKNOLOGI DALAM TRANSPORTASI JAKLINGKO UNTUK PENYANDANG DISABILITAS

Firman*, Wagiman

545-562

39. PERSPEKTIF ETIS KEBIJAKAN PUBLIC SECURITY BERBASIS ARTIFICIAL INTELLIGENCE DI JAKARTA

Simon P. Wenehenubun*, Adrianus Meliala, Ferry Doringin

563-574

40. MENGOPTIMALKAN POTENSI ARTIFICIAL INTELLIGENCE UNTUK MENYARING UJARAN KEBENCIAN MENGGUNAKAN ALGORITMA NAIVE BAYES

Dwi Atmodjo, Winny Purbaratri*, Dandan Dwi, Pratiwi

575-585

41. DECISION INTELLIGENCE: KLASIFIKASI PENGADUAN BERBASIS MACHINE LEARNING UNTUK MENINGKATKAN LAYANAN MASYARAKAT SECARA BERKELANJUTAN

Evaristus Didik M*, Hendro Nindito, Debri Pristinella

586-595

- 42. ANALISIS DAMPAK PENERAPAN TEKNOLOGI KECERDASAN BUATAN PADA MANAJEMEN LAYANAN PUBLIK DI DKI JAKARTA**
Franky*, Budiharjo, T. Herry Rachmatsyah, Watriningsih 596-602
- 43. MENDORONG IMPLEMENTASI KEBIJAKAN SATU DATA MENGGUNAKAN AI UNTUK TATA KELOLA PEMERINTAHAN TERINTEGRASI BERBASIS SMART CITY**
Imelda*, Elizabeth Nurmiyati Tamatjita, Aditya Wikan Mahastama 603-610
- 44. ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM TRANSFORMASI TATA KELOLA PEMERINTAH YANG INKLUSIF**
Muhammad Lukman Hakim*, Nita Aribah Hanif 611-602
- 45. MODEL HUKUM CYBER SECURITY UNTUK PENINGKATAN KEAMANAN DIGITALISASI TANDA TANGAN DI INDONESIA**
Tri Ginanjar Laksana*, Prio Kustanto, Wowon Priatna. Asep Ramdhani Mahbub 637-656
- 46. SELF-SERVICE ANALYTICS UNTUK PELAYANAN PUBLIK PEMPROV JAKARTA YANG LEBIH BAIK: POTENSI DAN TANTANGAN**
Akhmad Unggul Priantoro*, Achmad Solichin, Mufti, Handri Santoso 657-670
- 47. MEMBANGUN PROFIL KRIMINAL DENGAN TEKNOLOGI AI**
Anggriani Wau M. H.* 671-650
- 48. SOLUSI UNGGUL BERBASIS KECERDASAN BUATAN, KOMPRESI DATA DAN COMPUTER VISION UNTUK JAKARTA SMART CITY**
Mauritz Panggabean* 685-704
- 49. PENERAPAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) PADA KONSEP PEMBANGUNAN JAKARTA MENUJU SMART CITY DALAM PERSPEKTIF SOSIOLOGI HUKUM**
St. Laksanto Utomo*, Fajar Hidayat, Gatot Rambli Hastoro 705-716
- 50. TREND TEKNOLOGI SIBER MASA DEPAN UNTUK PENERAPAN DAN PENGEMBANGAN SMART CITY JAKARTA**
Ucuk Darusalam1*, Ratih Anggoro Wilis, Novi D. Nathasia, Cian R Hassolthine 717-739
- 51. FORMULASI KEBIJAKAN PEMERINTAH & KESIAPAN PERANGKAT HUKUM DALAM MENANGGULANGI KEJAHATAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI)**
Wahyu Nugroho*, Fahririn 740-719

**52. MANFAAT TEKNOLOGI AI DALAM PENGEMBANGAN SMART CITY JAKARTA
MENJADI KARYA NUSANTARA**

Taufiqurokhman*, Lira Agusinta, Djoni Gunanto, Dida Nurhaida

755-785

**53. KEAMANAN WILAYAH DALAM ERA DIGITAL: PEMANFAATAN AI UNTUK ANALISIS
DATA DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN DALAM KAJIAN KEAMANAN DI JAKARTA**

Syahrul Awal*, Arsenius Wisnu Aji Patria Perkasa

786-797

**54. PEMANFAATAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM PROSES PEMBERDAYAAN
HUKUM UNTUK PERTAHANAN DIRI DAN KEAMANAN KOMUNITAS**

Syahrul Awal*, Agung Permadi

798-808

**55. PERENCANAAN DAN ZONASI WILAYAH BERKELANJUTAN DENGAN
PEMANFAATAN SEGMENTASI SEMANTIK PENUTUP LAHAN BERBASIS DEEP
LEARNING**

Herlawati*, Yaya Heryadi, Haryono Soeparno, Rahmadya Trias Handayanto

809-819

56. PENDETEKSIAN KORUPSI DENGAN MENGGUNAKAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK

Haryono Umar, Markonah*, Annathasia Puji Erasashanti,
Hikmah Abdul Rachman

820-857

SINOPSIS

Indonesia memiliki peluang besar untuk menjadi pemimpin dalam pengembangan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) di Asia Tenggara. Peluang ini didukung oleh keunggulan Indonesia dalam penerapan AI di sektor publik dan bisnis, potensi pasar yang besar bagi investasi pengembangan AI dalam negeri, serta tingginya hasil riset tentang AI. Sebagai ibu kota dan pusat ekonomi Indonesia, Jakarta berada di garis depan dalam menghadapi tantangan urbanisasi yang kompleks, seperti kemacetan lalu lintas, polusi udara, pengelolaan sampah, dan kebutuhan layanan publik yang efisien.



Buku ini mengeksplorasi secara komprehensif bagaimana AI dapat menjadi solusi inovatif untuk mengatasi tantangan-tantangan tersebut dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat Jakarta. Dalam konteks Revolusi Industri 4.0, penggunaan AI menawarkan peluang besar namun juga menghadirkan tantangan dinamis, termasuk dalam hal regulasi, privasi data, dan integrasi teknologi dengan infrastruktur yang ada. Para penulis buku ini adalah dosen-dosen di lingkungan LLDikti Wilayah III yang berkompeten di

bidangnya masing-masing. Mereka berupaya untuk menyusun kajian-kajian mendalam yang tidak hanya menggambarkan potensi AI, tetapi juga menawarkan usulan kebijakan yang dapat diterapkan oleh pemerintah DKI Jakarta. Melalui pendekatan yang bersifat citizen-centric, buku ini memberikan rekomendasi tentang bagaimana AI dapat digunakan untuk mempercepat dan meningkatkan kualitas pelayanan publik. Dengan mengedepankan pengambilan keputusan berbasis data yang relevan dengan perkembangan teknologi terkini, diharapkan kebijakan yang disusun dapat berkontribusi pada pembangunan Jakarta sebagai Smart City yang tangguh dan responsif terhadap kebutuhan warganya. Buku ini diharapkan menjadi referensi penting bagi pengambil kebijakan, akademisi, dan praktisi yang terlibat dalam pengembangan AI di kota-kota besar, khususnya dalam upaya menjadikan Jakarta sebagai contoh utama penerapan teknologi cerdas di Asia Tenggara.



OPTIMALISASI TRANSPORTASI PUBLIK DI DKI JAKARTA DENGAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE

**Bertinus Simanihuruk^{1*}, Hikma Dewita², Herlina
Trisnawati³, Jihaan Jamilah⁴**

^{1,2,3,4} Universitas Tama Jagakarsa Jakarta

e-mail: bsimanihuruk@gmail.com

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 harus 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 tidak 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 pertambahan kendaraan pribadi dan layanan transportasi umum yang buruk memberikan kontribusi pada pengguna jalan dengan kepadatan yang tinggi. Upaya perubahan 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 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 (Treestayanti, 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.

Selanjutnya, keterbaruan buku ini adalah 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 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 diuji coba dan membuat rekomendasi terhadap persimpangan jalan yang diberi durasi menyalanya 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 terjadinya 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 optimilisasi 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 milyar 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 ± 110.8 km dari Lebak Bulus-Kampung Bandan. Rencana MRT koridor Timur Barat sepanjang ± 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

Pergerakan 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).

Dalam meningkatkan daya tarik masyarakat, transportasi umum memiliki 6 (enam) standar layanan yaitu keselamatan, kenyamanan, keamanan, keterjangkauan, kesetaraan dan keteraturan. 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 memonitor 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 wilayah 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 jalur jalan yang ramah terhadap pengendara sepeda dan pejalan kaki. Pengembangan sistem transportasi yang dilakukan oleh Pemerintah Provinsi DKI Jakarta merupakan 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 rendah dengan pergerakan pengguna terhadap perjalanan harian rata-rata terendah.

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.

Perumusan 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 pergantian 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 memperlancar 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 penggunanya. 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).

2. **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).

3. **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.

4. **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 Rute

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 menghinrute ungkinkan sistem untuk menyarankan rute alternatif yang lebih cepat sehingga terhindar 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 moda 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 Tranportasi Publik Di DKI Jakarta Dengan *Artificial Intelligence*

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

Hasil dari ChatGPT terhadap pernyataan Optimalisasi Tranportasi 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 Tranportasi 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 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

Provinsi DKI Jakarta adalah satu dari provinsi dengan jumlah penduduk terpadat di Indonesia. Dengan berjalannya 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 berharga dengan cara mengembangkan dan mengenali pola dari data informasi transportasi publik yang terlaksana 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.

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 Digitalisas 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.
4. 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

SARAN

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>. <https://www.linknet.id/article/indikator-smart-city>
- Devega, E. (2017). *Langkah Menuju “100 Smart City.”* <https://www.kominfo.go.id>. 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>. <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>. <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>.
- Freepik. (2024). *Penerapan AI dalam Perencanaan Transportasi Kota*. <https://widya.ai/>. <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/>. <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>. <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.