

ISSN 2580 - 1988



SNTCE 2025

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL TEKNIK ELEKTRO

"Peran Strategis AIoT dalam Membangun Sistem Terpadu dan Infrastruktur Cerdas di Era Masyarakat 5.0"

Volume 11 Tahun 2025

PENYELENGGARA :

Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Jakarta
Kamis, 12 Juni 2025

Kata Pengantar Ketua FORTEI

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh,

Salam sejahtera bagi kita semua,

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas terselenggaranya Seminar Nasional Teknik Elektro (SNTE) 2025 yang mengangkat tema strategis: *Peran FORTEI dalam Pengembangan AI dan IoT untuk Ketahanan Pangan dan Energi Nasional*. Tema ini mencerminkan komitmen FORTEI dalam mendukung program pemerintah Republik Indonesia dalam menghadapi isu strategis nasional dalam bidang pangan dan energi.

Di tengah dinamika global dan tekanan terhadap sumber daya alam, ketahanan pangan dan energi menjadi isu sentral yang menuntut solusi inovatif dan berkelanjutan. Teknologi *Artificial Intelligence* (AI) dan *Internet of Things* (IoT) bukan lagi sekadar tren, melainkan instrumen penting dalam membangun sistem yang cerdas, efisien, dan adaptif. Melalui SNTE ini, FORTEI berperan aktif dalam mensinergikan kolaborasi lintas kampus, industri, dan pemerintah untuk memperkuat ekosistem riset dan pengembangan teknologi elektro yang berdampak nyata.

Prosiding ini menghimpun karya ilmiah dari gagasan, riset, dan inovasi yang lahir dari para akademisi, peneliti, dan praktisi bidang teknik elektro dan yang serumpun dari seluruh Indonesia. Kami berharap karya-karya yang terhimpun di dalamnya dapat menjadi referensi berharga, pemantik diskusi lanjutan, serta inspirasi bagi generasi penerus dalam membangun masa depan teknologi nasional yang berdaulat dan berkelanjutan.

Kami menyampaikan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada Menteri Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi (Mendiktisaintek), Prof. Brian Yulianto, S.T., M.Eng., Ph.D., Rektor Universitas Negeri Surabaya (Unesa), Prof. Dr. Nurhasan, M.Kes, pembicara kunci, seluruh panitia baik dari FORTEI maupun dari Unesa, pemakalah, reviewer, mitra kerja, serta pihak sponsor yang telah berkontribusi dalam menyukseskan seminar nasional ini. Semoga semangat kolaboratif dan inovatif yang terbangun melalui FORTEI terus tumbuh dan memberi manfaat luas bagi bangsa dan negara.

Selamat berdiskusi, selamat berkolaborasi, dan mari kita terus berkarya untuk Indonesia yang lebih cerdas dan tangguh.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Surabaya, September 2025
Ketua FORTEI

Prof. Dr.Eng. Ir. Arief Udhiarto, S.T., M.T., IPU.

Kata Pengantar Ketua Panitia SNTE 2025

Assalamu Alaikum Wr Wb.,

Di era digital yang semakin maju, teknologi seperti Kecerdasan Buatan (AI) dan Internet of Things (IoT) telah menjadi pilar penting dalam pengembangan berbagai sektor, termasuk ketahanan pangan dan energi. FORTEI (Forum Pendidikan Tinggi Teknik Elektro Indonesia) sebagai salah satu forum dosen dan program studi teknik elektro yang berfokus pada pengembangan teknologi di Indonesia, memiliki peran strategis dalam memfasilitasi dan mengimplementasikan teknologi-teknologi tersebut. Dalam konteks ketahanan pangan dan energi nasional, FORTEI berkontribusi melalui penelitian, pengembangan, dan kolaborasi dengan berbagai pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, industri, dan akademisi.

Tujuan seminar ini adalah media komunikasi dan sharing hasil penelitian dan teknologi peneliti/praktisi di bidang Teknik Elektro dalam Pengembangan AI dan IoT untuk Ketahanan Pangan dan Energi Nasional. Selain itu seminar ini diharapkan dapat meningkatkan wawasan, pengetahuan, dan daya kritis para mahasiswa, ilmuwan, dan praktisi di Bidang Teknik Elektro terutama tentang AI dan IoT untuk Ketahanan Pangan dan Energi Nasional, dengan topik Sistem Tenaga Elektrik, Otomasi dan Kontrol, Mekatronika, Elektronik dan Mikro Elektronik, Telekomunikasi, Rekayasa Komputer, Informatika dan Perangkat Lunak, dan Teknik Biomedika.

Seminar ini diikuti oleh 39 paper dari presenter (mahasiswa, ilmuwan, dan praktisi) di Bidang Teknik Elektro yang memiliki concern tentang AI dan IoT dan implementasinya di berbagai bidang terutama untuk Ketahanan Pangan dan Energi Nasional seluruh Indonesia. Topik seminar terdiri dari Sistem Tenaga Elektrik, Otomasi dan Kontrol, Mekatronika, Elektronik dan Mikro Elektronik, Telekomunikasi, Rekayasa Komputer, Informatika dan Perangkat Lunak, dan Teknik Biomedika.

Kami menyampaikan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung berhasilnya seminar ini. Akhir kata, kami ucapkan terima kasih atas perhatian dan kerja sama yang diberikan.

Wassalamu Alaikum Wr Wb.,

Surabaya, September 2025

Direktorat Seminar Series dan Publikasi Ilmiah

Dr. Ir. Dian Retno Sawitri, M.T., IPM, ASEAN Eng.

Pengurus FORTEI Periode 2024-2026

Pengurus Inti

Ketua	Prof. Dr.Eng. Ir. Arief Udhiarto, ST., MT., IPU.	Universitas Indonesia
Wakil Ketua	Prof. Dr.-Ing. Ir. Faizal Arya Samman, ST, MT, IPU, AseanEng, ACPE.	Universitas Hasanuddin
Sekjen	Dr. Ir. Catur Apriono, S.T., M.T., Ph.D	Universitas Indonesia
Wasekjen - 1	Dr. Faiz Husnayain, ST., MT., M.Sc., Ph.D.	Universitas Indonesia
Wasekjen - 2	Dr. Ir. A. Ejah Umraeni Salam, S.T., M.T.	Universitas Hasanuddin
Koordinator Sistem Informasi	Ruki Harwahyu, ST., MT., Ph.D	Universitas Indonesia
Staff Sekretariat	Tapi Lanniari	Universitas Indonesia
Staff IT	Fahmi Huda	Universitas Indonesia
Bendahara -1	Aji Nur Widiyanto, ST., MT.	Universitas Indonesia
Bendahara -2	Dr. Ir. Fitriyanti Mayasari, S.T., M.T.	

Direktorat Pendidikan, Kurikulum, dan Penjaminan Mutu

Direktur	Dr. Ir. Levy Olivia Nur, ST, MT, IPM.	Universitas Telkom
Wakil Direktur	Ir. Firdaus, S.T., M.T., Ph.D.	Universitas Islam Indonesia
Sekretaris	Dr. Ir. Agus Siswanto, ST., MT.	Universitas 17 Agustus 1945 Cirebon

Divisi Pendidikan

Ketua	Suherman, ST, M. Comp., MSc., PhD, SMIEEE, Ir.	Universitas Sumatera Utara
Anggota	Ir. Glanny M C Mangindaan, ST., MT., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.	Universitas Sam Ratulangi

Brainvendra Widi Dionova, S.ST.,
M.Sc.Eng

Universitas Global Jakarta

Divisi Kurikulum

Ketua

Ir. Khairul Anam, S.T., M.T., Ph. D,
IPM, ASEAN. Eng.

Universitas Jember

Anggota

Dr. Devy Kuswidiastuti, ST., M.Sc.

Institut Teknologi Sepuluh
Nopember

Hamzah, S.T., M.T., Ph.D., ACPE

Universitas Global Jakarta

Feisy D. Kambey, S.T., M.T.

Universitas Sam Ratulangi

Eko Wahyu Santoso, S.T., M.T.

Universitas Islam Lamongan

Divisi Penjaminan Mutu

Ketua

Dharma Aryani, S.T., M.T., Ph.D.

Politeknik Negeri Ujung
Pandang

Anggota

Dr. Izza Anshory, ST., MT.

Universitas Muhammadiyah
Sidoarjo

Ariep Jaenul, S.Pd., M. Sc. Eng.

Universitas Global Jakarta

Ir. Arie S M Lumenta, S.T., M.T.

Universitas Sam Ratulangi

Direktorat Seminar Series dan Publikasi Ilmiah

Direktur

Dr. Ir. Dian Retno Sawitri, M.T.

Universitas Dian
Nuswantoro

Wakil Direktur

Prof. Dr. Ir. Rini Nur Hasanah, S.T.,
M.Sc., IPU., ASEAN Eng., APEC Eng.

Universitas Brawijaya

Sekretaris

Prof. Dr. Lilik Anifah, S.T., M.T.

Universitas Negeri Surabaya

Divisi Seminar Series

Ketua

Prof. Ir. Yulianta Siregar, S.T., M.T.,
Ph.D.Eng., IPM.

Universitas Sumatera Utara

Anggota

Dr. Muhira Dzar Faraby, S.T., M.T.

Politeknik Negeri Ujung
Pandang

Divisi Publikasi Ilmiah

Ketua	Dr. Ir. Muhammad Nadzirin Anshari Nur, S.Kom., M.T.	Universitas Halu Oleo
-------	--	-----------------------

Sub Divisi Jurnal JEERI

Ketua	M. Bima Nugraha, S.T., M.T.	Universitas Multimedia Nusantara
Anggota	Dr. Ir. Asep Andang, S.T., M.T., IPU, Asean Eng	Universitas Siliwangi
	Ikhsan Hidayat, S. Kom. M.T	Universitas Negeri Gorontalo
Publikasi/Promosi	Dr. Amirullah, S.T., M.T.	Universitas Bhayangkara Surabaya

Sub Divisi Seminar Nasional (SNTE)

Ketua	Machrus Ali, S.T., M.T.	Universitas Darul Ulum
Anggota	Ir. Ryan Laksmiana Singgeta, ST., M.Sc.	Universitas Katolik De La Salle Manado
	Arief Budi Laksono, ST., MT.	Universitas Islam Lamongan

Sub Divisi Seminar Internasional (FORTEI-ICEE)

Ketua	Dr.Eng. Muhammad Abdillah, S.T., M.T.	Universitas Pertamina Jakarta
Anggota	Ir. Maickel Tuegeh, S.T., M.T., Ph.D.	Universitas Sam Ratulangi
	Devan Junesco Vresdian, S.ST., M.Sc.Eng	Universitas Global Jakarta

Divisi Kerja Sama (dengan jurnal milik anggota FORTEI)

Ketua	Dr. Ir. Jamaaluddin, MM.	Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
-------	--------------------------	---

Anggota	Sulistiyanto, S.T., M.T.	Universitas Nurul Jadid
	Affan Bachri, S.T., M.T.	Universitas Islam Lamongan

Direktorat Kerjasama dan Pengabdian Kepada Masyarakat

Direktur	Prof. Dr. Ir. Setiyo Budiyo, ST., MT., IPU., Asean-Eng., APEC-Eng	Universitas Mercu Buana
Wakil Direktur	Yuni Aryani Koedoes, S.T., M.T.	Universitas Halu Oleo
Sekretaris	Dr. Ir. Yuli Asmi Rahman, ST., M.Eng	Universitas Tadulako

Divisi Kerjasama

Ketua	Prof. Dr. Eng. Siti Sendari, S.T., M.T.	Universitas Negeri Malang
Anggota	Dr. Zainal Abidin, ST, M.Eng	Universitas Islam Lamongan
	Dr. Ir. Ikhlas Kitta, ST, MT	Universitas Hasanuddin
	Adi Mulyadi, S.T., M.T.	Universitas PGRI Banyuwangi
	Dr. Ir. Andi Syarifuddin, ST. MT.	Universitas Muslim Indonesia
	Prof. Dr. Ir. Yusran, S.T., M.T.	Universitas Hasanuddin

Divisi Pengabdian Kepada Masyarakat

Ketua	Ir. Sirmayanti, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU, ASEAN Eng	Politeknik Negeri Ujung Pandang
Anggota	Dr. Faanzir, ST, MT	Universitas Khairun, Ternate
	Janne Deivy Ticoh, ST, MT, M.Pd	Universitas Negeri Manado
	Dr. Ir. H. Tachrir, ST., MT., IPU., ASEAN. Eng. APEC. Eng.	Universitas Halu Oleo

Peby Wahyu Purnawan, S.T., M.T. Universitas Budi Luhur

Indra Hartarto Tambunan, S.T., M.S.,
Ph.D. Institut Teknologi Del

Direktorat Pengembangan Society, Forkom PTS dan Forkom Vokasi

Direktur Prof. Ir. Hendri Ph.D., IPU Universitas Negeri Padang

Wakil Direktur Dr. Ir. Arwindra Rizqiawan, S.T., M.T. ITB Bandung

Sekretaris Dr. Dwi Astharini, ST, MSc Universitas Al Azhar
Indonesia, Jakarta

Divisi Pengembangan Society

Ketua Prof. Dr. Umar Khayam, S.T., M.T. ITB Bandung

Anggota Prof. Ir. Arif Nur Afandi S.T. M.T.
MIAEng, MIEEE Ph.D Universitas Negeri Malang

Dr. Raden Arief Setyawan, ST., M.T. Universitas Brawijaya

Dr. Eng. Ir. Adha Imam Cahyadi, ST,
M.Eng., IPM. Universitas Prasetya
Mulya

Dr. Abdul Halim Universitas Indonesia

Misbahul Munir, S.T., M.T. Universitas Negeri Malang

Divisi Forkom PTS

Ketua Dr.Eng. Ir. Hendra Setiawan ST., MT.,
IPM UII Yogyakarta

Anggota Arisa Olivia Putri S.S.T., MIT Universitas Global Jakarta

Muhammad Imran Hamid, ST., MT.,
Ph.D. Univ Andalas Padang

Dr. Meirista Wulandari, S.T., M.Eng. Univ Tarumanegara
Jakarta

Dr. Alfin Hikmaturokhman., S.T., M.T University Telkom
Purwokerto

Dr. Ir. Yanuar Z. Arief., MT

Dr. Ir. Stephan Adriansyah Hulukati
ST., MT., M.Kom., IPM

Universitas Ichsan
Gorontalo

Divisi Forkom Vokasi

Ketua

Dr. Ir. Afritha Amelia, S. T., M. T., IPM

Politeknik Negeri Medan

Anggota

Ir. Lory Marcus Parera, ST., MT., IPU.,
ACPE

Politeknik Negeri Ambon

Dr. I Made Wiwit Kastawan ST., MT.

Politeknik Negeri Bandung

Ervan Hasan Harun, S.T., M.T.

Universitas Negeri
Gorontalo

Ir. Kadek Amerta Yasa ST., MT

Politeknik Negeri Bali

Yulianto La Elo ST., MT

Politeknik Negeri Fak-Fak

Ir. Cholish, S. T., M. T.

Politeknik Negeri Medan

Prof. Dr. Ir. Era Purwanto, MEng

Politeknik Elektronika
Negeri Surabaya

Dr. Hepi Ludyati, S.T., M.T.

Politeknik Negeri Bandung

Hasan, S. T., M. T.

Politeknik Negeri
Pontianak

Kepanitiaan

Steering Committee

Prof. Ida Ayu Giriantari, M.Eng.Sc., Ph.D., IPM, ASEAN.Eng.
Prof. Ir. Tumiran, M.Eng., Ph.D.
Prof. Dr. Ir. Mochamad Ashari, M.Eng., IPU, A.Eng.
Ir. Arief Syaichu Rohman, M.Eng.Sc., Ph.D.
Dr. Wahyudi, S.T., M.T.
Prof. Ir. Sarjiya, S.T., M.T., Ph.D, IPU.
Dedet Candra Riawan, S.T., M.Eng., Ph.D.
Prof. Dr.Eng., Arief Udiarto, S.T., M.T.

Kepanitiaan FORTEI

Ketua Umum	: Dr. Ir. Dian Retno Sawitri, M.T., IPM, ASEAN Eng.
Sekretaris	: Prof. Dr. Lilik Anifah, S.T., M.T.
Ketua TPC	: Machrus Ali, S.T., M.T.
Ketua Publikasi	: Dr. Ir. Muhammad Nadzirin ANur, S.Kom., M.T., Ir. Maickel Tuegeh, S.T., M.T., Ph.D. Dr. Muhira Dzar Faraby, S.T., M.T. Ir. Ryan Laksmana Singgeta, ST., M.Sc. Arief Budi Laksono, ST., MT.
Koordinator Reviewer	: Prof. Dr. Ir. Rini N H., S.T., M.Sc IPU., ASEAN Eng., APEC Eng Dr. Ir. Jamaaluddin, MM. Dr. Irrine Budi Suslistiowati, S.T., M.T.
Koordinator Sesi Paralel	I: Prof. Ir. Yulianta Siregar, S.T., M.T., Ph.D.Eng., IPM Ikhsan Hidayat, S. Kom. M.T Sulistiyanto, S.T., M.T. Dr. Amirullah, ST, MT

Kepanitiaan Universitas Negeri Surabaya

- Pelindung : Prof. Dr. Suparji, M.Pd.
Pengarah : 1. Prof. Dr. Agus Wiyono, M.T.
2. Aries Dwi Indrayanti, S.Kom., M.Kom
- Ketua : Dr. Ir. Lusia Rakhmawati, M.T
Wakil Ketua : Unit Three Kartini, S.T., M.T., Ph.D.
Sekretaris : L. Endah Cahya Ningrum, S.Pd., M.Pd.
Bendahara : 1. Hesti Khuzaimah Nurul Yusufiyah, S.Si., M.Eng
2. Alvy Rahmatika, S.E.
- Seksi Acara :
1. Dr. Subuh Isnur Haryudo, S.T., M.T
2. Sayyidul Aulia Alamsyah, S.T., M.T.
3. Rifqi Firmansyah, S.T., M.T., Ph. D.
- Seksi Penggalan dana dan Sponsorship :
1. Pradini Puspitaningayu, S.T., M.T., Ph. D.
2. Dr. Rr. Hapsari Peni Agustin T., S.Si., M.T.
3. Prof. Dr. Nurhayati, S.T., M.T.
- Seksi Dokumentasi dan Publikasi :
1. Miftahur Rohman, S.T., M.T.
2. Parama Diptya Widayaka, S.ST., M.T.
3. Bayu Agung Prasodi, A.Md.
- Seksi Perlengkapan :
1. Joeswadi Judo Juwono, S.E., M.Si
2. Nurul Fitri, S.E
3. Ponidi
- Seksi Konsumsi :
1. Erlizar Martiwi Hatmi, S.Sos., M.Med.Kom.
2. Dita Mustika Anggraeni, S.Kom
3. Reni Fiana, S.E.
4. Yulia Fransisca, S.Pd., M.Pd.

DAFTAR ISI

• Penerapan Model-Based Design untuk Kendali Elektronika Daya: Studi Kasus STM32 dan Simulink	
Asep Andang, Ervan Paryono, Rizal Anshori	1-8
• Temperature-Responsive DC Fan Control System Using ESP32 and DHT22 for Improved Energy Efficiency	
Fauzia Nur Azmi, Muhammad Rafi Rizky Putra, Muhammad Ilham Darmanto, Gathan Warino, Putri Wulandari	9-18
• Desain Sistem Kontrol Tekanan Dinamis pada Pipa Distribusi Berbasis Mikrokontroler	
Benriwati Maharmi, Ardiansyah Sudarmadi, Engla Harda Arya, Zulfatri Aini	19-30
• Perancangan Sistem Tracking Panel Surya Dual axis Menggunakan Sensor LDR dan RTC untuk Optimasi Penyerapan Energi Matahari	
Moh. Davit Irawan	31-36
• Strategi Optimasi Antrian SPKLU dengan Algoritma Genetika untuk Mengurangi Waktu Tunggu dan Ketidakseimbangan Slot	
Yuliarman Saragih, Resi Sujiwo Bijokangko, Carolan Ignatius Saragih	37-45
• Pemanfaatan Teknologi Long Range Gateway Untuk Sistem Monitoring Kualitas Udara Pasca Letusan Gunung Berapi	
Bloko Budi Rijadi, Agustini Rodiah M, Muhammad Fadilah R	46-52
• Implementasi Sistem Pemantauan Dan Pengawasan Inkubator Telur Bebas Website Guna Meningkatkan Produktivitas Peternak Unggas	
M.Syahputra, Fadhillah Fauzan Akbar, Afritha Amelia.....	53-59
• Smart Egg Inkubator Untuk Meningkatkan Produktivitas Peternak Ayam	
Fadhillah Edi Eka Putra	60-67
• Smart Parking Berbasis Aplikasi Bot Telegram	
Intan Dwi Cahaya	68-76
• Analisis Performa Motor Wiper Dalam Menggerakan Tuas Pengangkat Forklift Handstacker	
Zakky Mizanulfikri Ash Sodik, Dian Retno Sawitri	77-84
• Alat Pendeteksi Kebisingan Suara Berbasis Internet of Things di Perpustakaan Soeman HS	
Wiwin Styorini, Citra Yanti Nababan, Emansa Hasri Putra	85-92
• Sistem Penerangan Peternakan Anak Ayam Berbasis Iot Menggunakan Sensor Ds18b20 Dan Ldr	
Alya Dwi Hapsari	93-101
• Sistem Pendeteksi Nominal Uang Kertas Sebagai Alat Bantu Tunanetra Dengan Output Suara Berbasis Internet of Things (IoT)	
Rani Silitonga	102-108
• Hubungan Kecepatan Putar (RPM) dan Torsi pada Motor Induksi	
Richie Jaya Wijaya, Dian Retno Sawitri	109-120
• Sistem SCADA Pembangkit Listrik Tenaga Surya Stand alone	
Muldi Yuhendri, Weli Efianti, Ichwan Yelfianhar	121-128
• Analisis Kinerja Algoritma Path Planning Klasik dan Heuristik pada Robot Bergerak dalam Lingkungan Dinamis	
Fery Andika Kurniawan, Azhar Saddiq, Carolan Ignatius Saragih	129-136
• Analisis Kinematik dan Statika dari Gerak Jari Prostetik dengan Mekanisme Rack and Pinion	
Bagus Arthaya, Faisal Wahab, Christian F. Naa, Ari Setiawan, G.R. Prasetyo, J.E. Mulyadi	137-149
• Rancang Bangun Alat Pengukuran Kadar Amonia Otomatis untuk Sistem Akuaponik	
Ali Sadiyoko, Christian Fredy Naa, Luciana Regina Primadanti	150-157
• Implementasi ANN Berbasis Edge Computing pada ESP32 untuk Memprediksi Kelembaban dan Suhu	
James Erick Lumantoruan, Tonny Suhendra, Sapta Nugraha	158-171
• Pengembangan Fitur Perekaman Data Penerbangan Berbasis Identitas Pilot, Uav, Dan Integrasi Visualisasi Wilayah Terbatas Pada Motogrid GCS	
Muh. Akhirul Ramadhan, Merinda Lestandy	172-179

- **Pemanfaatan GIS untuk Perencanaan dan Optimasi PLTS Rooftop di Gedung Teknik UNG**
Ikhsan Hidayat, S. Salim, Ade Irawaty Tolago, Zainuddin Bonok 180-191
- **Analisis Alat Pemantauan Kelembaban Tanah Dengan Sistem Kontrol Pompa Otomatis Berbasis Internet Of Things**
Bima Perdana Tarihoran, Rani Silitonga, Afritha Amelia 192-199
- **Modification of Sigma-Delta DAC for Digital Spike Signal Processing**
Muhammad Ridho Dewanto, Mohammad Naufal Hizbullah, Kharis Sugiarto 200-209
- **Model Sistem Parkir Berbasis Aplikasi Android**
FK Pradipta Dwi Wahyu Adhi Kusuma, Iswanjono 210-221
- **Studi Perencanaan Interkoneksi Sistem Tenaga Listrik Tarakan–Bunyu Menggunakan Kabel Bawah Laut**
Patria Julianto, Muhammad Rafi Adrian 222-228
- **Sistem Pengaman Pintu Brankas Menggunakan Kartu RFID Dan Password Berbasis Arduino**
M Azrul A, Jamaaluddin Jamaaluddin, Syamsudduha Syahririni, Dwi Hadidijaja 229-237
- **Peralatan Pencegahan Kebakaran Akibat Kebocoran Tabung Gas Menggunakan Sensor MQ-135 Berbasis IoT (Internet of Things)**
Partaonan Harahap, Rimbawati Rimbawati, Noorly Evalina, Dultudes Mangopo 238-247
- **Sistem Kontrol dan Monitoring Cerdas Pada Budidaya Ikan Air Tawar**
Evanda Mulya Anggara, Muhammad Yudha Pratama, Afritha Amelia 248-255
- **Rancang Bangun Sistem Keamanan Brankas Otomatis Via Telegram**
Hendra Putra Pratama Abel Surya Jericko Hutapea 256-264
- **Rancang bangun sistem monitoring dan controlling tanaman kangkung berbasis internet of things**
Zalwa Naafiah 265-271
- **IoT Based Real-Time Monitoring Kubikel Tegangan Menengah di Terminal Peti Kemas**
Ahmad Firyal Adila 272-281
- **Analisis Optimalisasi Sistem GMDSS untuk Mendukung Keselamatan Pelayaran di Stasiun Radio Pantai**
Besaliel Dara Ngahu, Ari Endang Jayati, Erlinasari 282-288
- **Transformasi Pertanian Cerdas: Peran Strategis eMBB, mMTC, dan uRLLC**
Kurnia Paranita, Santoso Santoso, Niken Adriaty 289-295
- **Sistem Pengontrolan pH Serta Kelembapan Tanah pada Tanaman Bayam Menggunakan Kontrol Logika Fuzzy**
Muhammad Rifai Al Huda, Iksan Bukhori, Mia Galina 296-308
- **Sistem Lampu Sein Otomatis untuk Kendaraan Roda Dua Menggunakan Arduino Nano dan Sensor Gyroscope**
Hendra Setiawan 309-318
- **Multi DVR Untuk Meningkatkan Kualitas Daya Pada Sistem Tiga Phasa Menggunakan Kendali PI**
Erika Putri Pulmalasari, Amirullah Amirullah 319-329
- **Desain Pola Operasi Sistem Hibrida Sumber Energi Terbarukan pada Living Laboratory REIDI**
Kevinda Anugrah Nurcahya, Dedet Candra Riawan, Mochamad Ashari 330-342
- **Rancang bangun Sistem Pemantauan Getaran pada Jembatan Berbasis IOT untuk Meningkatkan Keamanan dan Stabilitas Struktur**
Arief wisaksono 343-352
- **Evaluasi Selektivitas dan Keandalan Relai OCR dan GFR pada Sistem Proteksi Jaringan Distribusi**
Hendri Masdi, Mutia Tsari, Rini Nur Hasanah 353-359
- **Perancangan Sistem Monitoring Tanaman Berbasis IoT dan Fuzzy**
Muhammad Nadzirin Anshari Nur, Andri Irawan, Nita Zelfia Dinianti Luzi Mulyawati 360-367

Model Sistem Parkir Berbasis Aplikasi Android

¹FK Pradipta Dwi Wahyu Adhi Kusuma, ²Iswanjono

^{1,2} Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta

¹aditptardipta33@gmail.com, ²iswan_id@usd.ac.id

Article Info

Kata Kunci:

Smart Parking
IoT
Android

Copyright © 2025 -SNTE
All rights reserved

INTISARI

Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini berkaitan dengan kesulitan menemukan lahan parkir kosong secara cepat dan tepat di kawasan perkotaan yang padat. Untuk mengatasi hal tersebut dirancang dan dibangun sebuah sistem parkir berbasis aplikasi Android yang terintegrasi dengan teknologi Internet of Things (IoT). Sistem menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai detektor keberadaan kendaraan, dua unit Arduino Nano sebagai pembaca sensor (slave) yang mengirim data serial ke NodeMCU ESP32 (gateway) melalui level logic converter, kemudian NodeMCU mengirimkan data ke platform IoT Antares menggunakan metode HTTP POST. Aplikasi Android yang dikembangkan dengan MIT App Inventor mengambil data dari platform IoT Antares (HTTP GET) dan menampilkan status tiap slot dalam bentuk indikator warna. Pengujian pada prototipe 10 slot dengan pemantauan oleh 9 perangkat Android menghasilkan 50 pembacaan (5 percobaan × 10 slot) dengan 50 deteksi benar dan 0 kegagalan (akurasi = 100%), serta waktu tunda end-to-end rata-rata sekitar 2 detik, namun tidak mempengaruhi keakuratan informasi. Sistem yang dikembangkan telah menunjukkan kinerja yang baik dalam memantau ketersediaan lahan parkir secara otomatis dan terintegrasi.

Corresponding Author:

Iswanjono

Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta

Jl. Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta, 55282

Email: iswan_id@usd.ac.id.

I. PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah kendaraan di kawasan perkotaan yang semakin pesat telah menimbulkan permasalahan serius dalam penyediaan lahan parkir yang memadai. Permasalahan ini diperparah dengan keterbatasan informasi mengenai ketersediaan slot parkir, sehingga pengendara sering kali diharuskan menghabiskan waktu dan tenaga hanya untuk menemukan tempat parkir yang kosong. Keadaan tersebut tidak hanya menimbulkan ketidaknyamanan bagi pengguna, tetapi juga berdampak pada peningkatan kemacetan. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu solusi berbasis teknologi untuk menangani permasalahan tersebut secara tepat.

Suradi et al. [1] telah merancang sistem parkir berbasis aplikasi Android dengan penerapan teknologi QR Code, yang memungkinkan proses masuk dan keluar area parkir dilakukan secara otomatis melalui pemindaian kode QR. Sistem ini dinilai mampu meningkatkan efisiensi operasional serta mengurangi kesalahan dalam pencatatan parkir secara manual. Namun, sistem tersebut belum dilengkapi dengan kemampuan untuk menampilkan informasi status slot parkir secara real-time, sehingga pengguna masih menghadapi keterbatasan dalam memperoleh informasi aktual mengenai ketersediaan lahan parkir.

Hidayat dan Piliang [2] mengembangkan sistem informasi penyewaan lahan parkir berbasis Web GIS yang memungkinkan pengguna menelusuri dan menyewa lahan parkir melalui peta interaktif berbasis web.

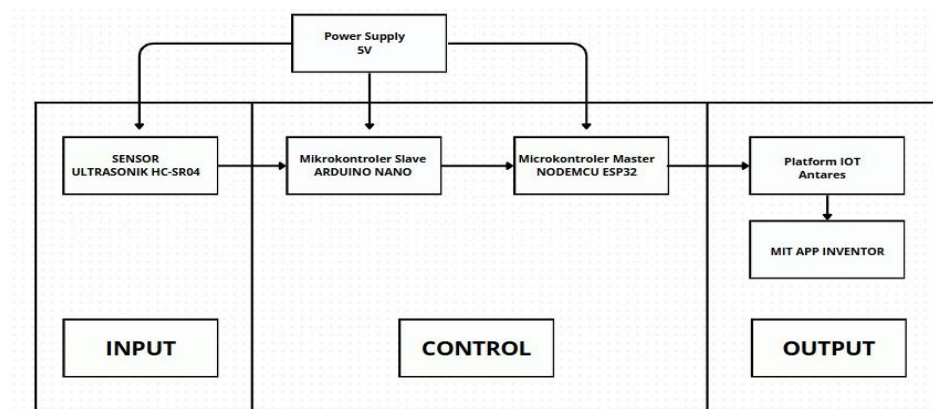
Sistem tersebut memberikan informasi lokasi parkir secara spasial, tetapi belum dilengkapi dengan kemampuan deteksi otomatis keberadaan kendaraan sehingga pemantauan status lahan parkir masih memerlukan validasi manual di lapangan.

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan sebuah model sistem parkir yang terintegrasi dengan teknologi Internet of Things (IoT) dan aplikasi Android. Sistem dirancang menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi keberadaan kendaraan secara otomatis. Data hasil deteksi dikirim ke platform IoT Antares melalui mikrokontroler Arduino Nano dan ESP32, kemudian ditampilkan pada aplikasi Android yang dikembangkan dengan MIT App Inventor. Dengan demikian, pengguna dapat memperoleh informasi ketersediaan slot parkir secara real-time dari jarak jauh melalui perangkat seluler.

II. METODE

2.1 Rancangan Sistem

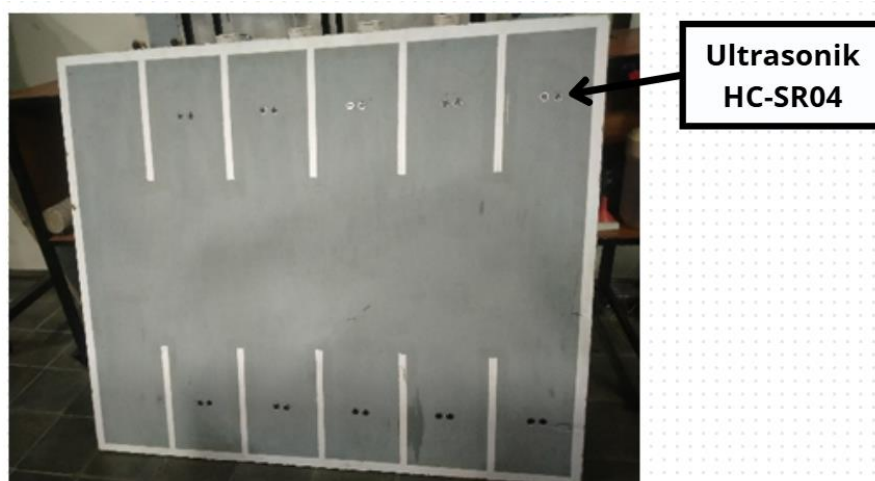
Gambar 1 memperlihatkan blok model yang akan dirancang. Bagian kiri merupakan bagian perancangan sistem yang berperan sebagai input. Input terdiri dari 10 buah sensor Ultrasonik HC-SR04. Bagian tengah digunakan untuk sistem kontrol yang terdiri dari 2 mikrokontroler Arduino Nano digunakan untuk slave dan NodeMCU ESP32 yang digunakan untuk mikrokontroler master. Dan pada bagian kanan output terdiri dari Platform IoT Antares dan MIT App Inventor yang akan digunakan untuk menampilkan kondisi slot parkir.



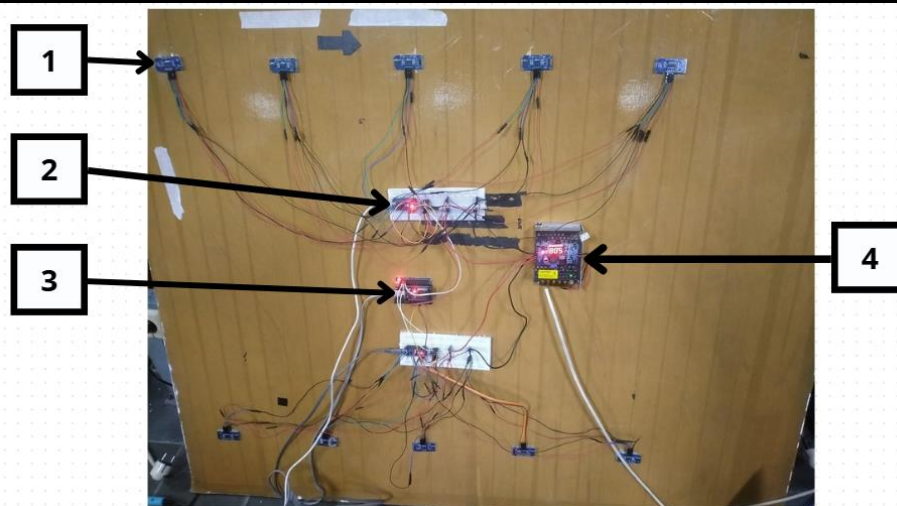
Gambar 1. Rancangan blok model

A. Rancangan Perangkat Keras

Pada Gambar 2 menunjukan desain dari model sistem parkir yang tampak dari atas dan Gambar 3 menunjukan desain dari model sistem parkir yang tampak dari bawah. Dari desain tersebut terlihat posisi dimana sensor Ultrasonik, Arduino Nano dan NodeMCU ESP32. Tabel 1 adalah keterangan komponen yang digunakan.



Gambar 2. Tampilan perangkat keras tampak dari atas



Gambar 3. Tampilan perangkat keras tampak dari bawah

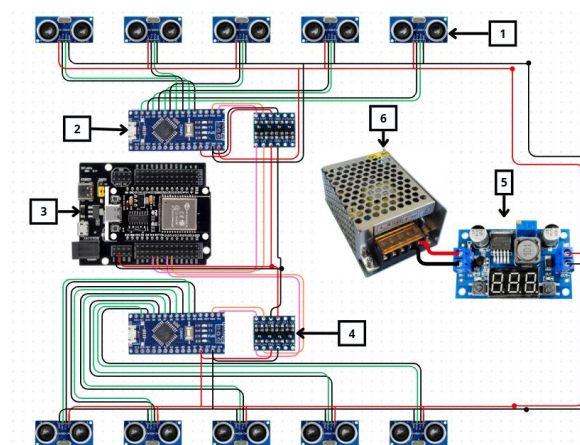
Tabel 1. Keterangan komponen perangkat keras

No	Keterangan
1	Ultrasonik HC-SR04
2	Arduino Nano
3	NodeMcu ESP32
4	Power Supply

Model parkir berupa papan triplek berukuran 100×100 cm, dibagi menjadi 10 slot parkir. Controller (Arduino Nano, NodeMCU, level converter, regulator) diletakkan di bawah tengah papan. Sumber daya DC 5V yang stabil disediakan melalui modul step-down LM2596 dan power supply umum untuk menghidupkan semua komponen elektronik.

B. Rangkaian Elektronis

Pada Gambar 4 menunjukan rangkaian perangkat keras yang terdiri atas sensor HC-SR04, Arduino Nano, NodeMCU ESP32, modul catu daya, LM2596S, dan Level Logic Converter. Catu daya yang stabil diperlukan sebesar 5 V untuk Arduino dan 3.3 V untuk ESP32 dihasilkan oleh regulator switching LM2596S. Level logic converter 4-ch digunakan untuk menyesuaikan sinyal digital 5V pada Arduino dengan 3.3V pada ESP32. Skema rangkaian menghubungkan setiap sensor ke pin digital Arduino sesuai desain blok. Tabel 2 menunjukkan komponen yang digunakan.



Gambar 4. Rangkaian elektronis model parkir

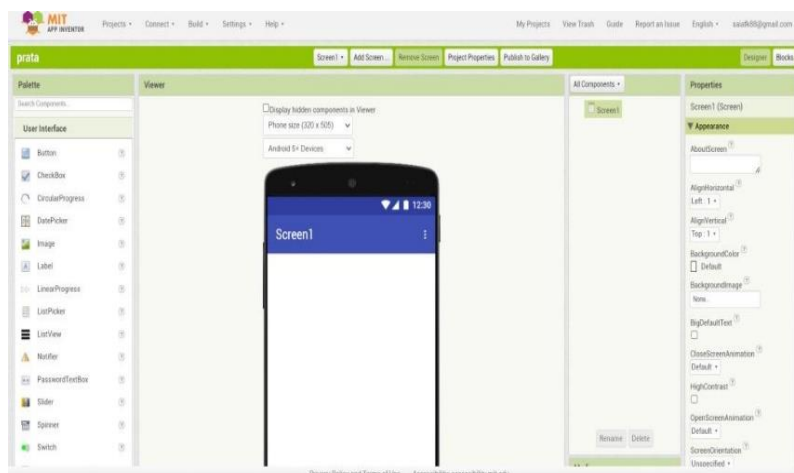
Tabel 2. Keterangan komponen rangkaian elektronis

No	Keterangan
1	Ultrasonik HC-SR04
2	Arduino Nano
3	NodeMcu ESP32
4	<i>Level logic Converter</i>
5	<i>Step Down LM2596S</i>
6	<i>Power Supply</i>

B. Peranan UI/UX

Arsitektur UI/UX aplikasi android dibuat melalui MIT App Inventor, digunakan untuk menampilkan informasi lahan parkir kosong secara real-time. Mengintegrasikan API Antares untuk mengambil data dari platform IoT dan menampilkannya di aplikasi.

Gambar 5 merupakan menu *designer* digunakan sebagai tempat untuk merancang antarmuka aplikasi Android secara visual. Penggunaannya dapat dilakukan dengan menyeret komponen (seperti tombol, teks, gambar, dll.) ke dalam area tampilan layar aplikasi (*viewer*) serta mengatur properti dari setiap komponen melalui panel di sebelah kanan.

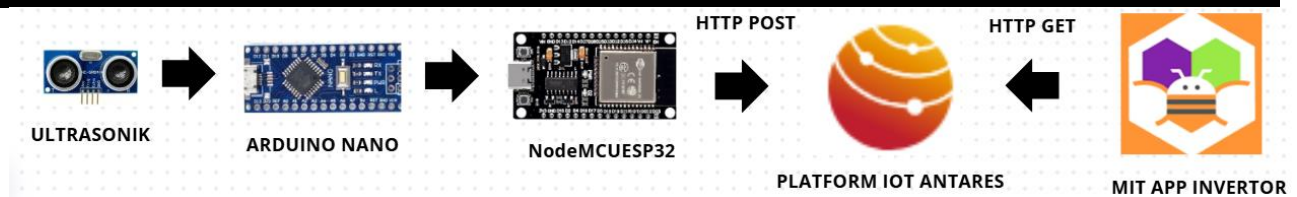


Gambar 5. Tampilan menu *designer*

C. Komunikasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Pada Gambar 6 menunjukkan alur komunikasi ini menggambarkan integrasi antara perangkat keras (sensor dan mikrokontroler), platform IoT, dan aplikasi mobile, sehingga sistem mampu memberikan informasi parkir secara cepat dan akurat. Proses dimulai dari sensor ultrasonik HC-SR04 yang berfungsi mendeteksi jarak kendaraan pada setiap slot parkir. Data hasil pengukuran jarak dikirim ke mikrokontroler Arduino Nano untuk diolah menjadi informasi status slot (kosong atau terisi). Selanjutnya, Arduino Nano mengirimkan data tersebut melalui komunikasi serial ke NodeMCU ESP32, yang bertindak sebagai perangkat penghubung (gateway) dengan kemampuan konektivitas Wi-Fi.

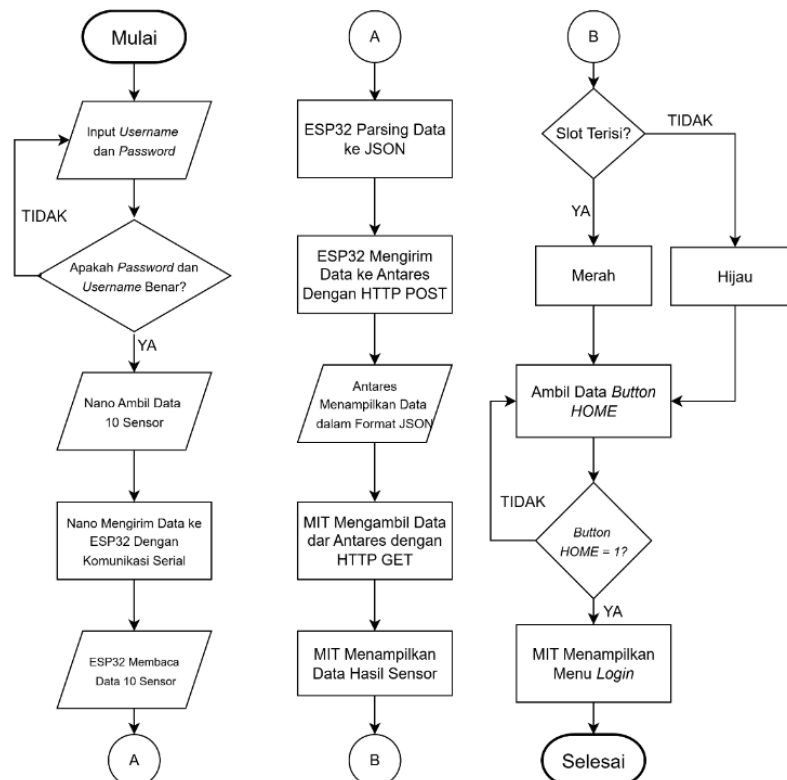
NodeMCU ESP32 kemudian melakukan proses pembentukan data dalam format JavaScript Object Notation (JSON) dan mengirimkannya ke platform IoT Antares menggunakan metode HTTP POST. Platform Antares menyimpan dan mengelola data agar dapat diakses oleh aplikasi mobile. Pada sisi pengguna, aplikasi Android yang dikembangkan dengan MIT App Inventor mengambil data status parkir secara berkala dari platform Antares melalui metode HTTP GET. Data yang diperoleh ditampilkan pada antarmuka aplikasi secara real-time untuk memberikan informasi ketersediaan slot parkir kepada pengguna.



Gambar 6. Alur komunikasi perangkat keras dan perangkat lunak

2.2 Flowchart Sistem

Flowchart yang ditujukan pada Gambar 7 menjelaskan alur kerja sistem parkir berbasis aplikasi android.



Gambar 7. Flowchart cara kerja sistem

Proses dimulai dengan input username dan password oleh pengguna. Setelah validasi kredensial, sistem melanjutkan ke pengambilan data sensor. Arduino Nano membaca data dari 10 sensor ultrasonik HC-SR04 dan mengirimkannya ke NodeMCU ESP32 melalui komunikasi serial. ESP32 kemudian memproses data menjadi format JSON dan mengirimkannya ke platform IoT Antares menggunakan HTTP POST.

Aplikasi Android yang dibuat dengan MIT App Inventor mengambil data dari Antares melalui HTTP GET dan menampilkan status slot parkir secara real-time: merah untuk terisi dan hijau untuk kosong. Tombol HOME pada aplikasi memungkinkan pengguna kembali ke halaman login. Proses ini berjalan terus selama menu monitoring aktif.

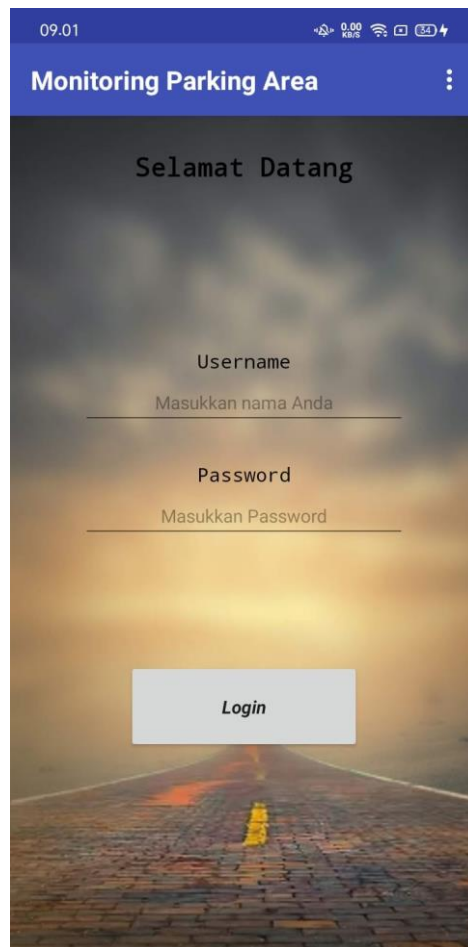
III. . HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Aplikasi Android

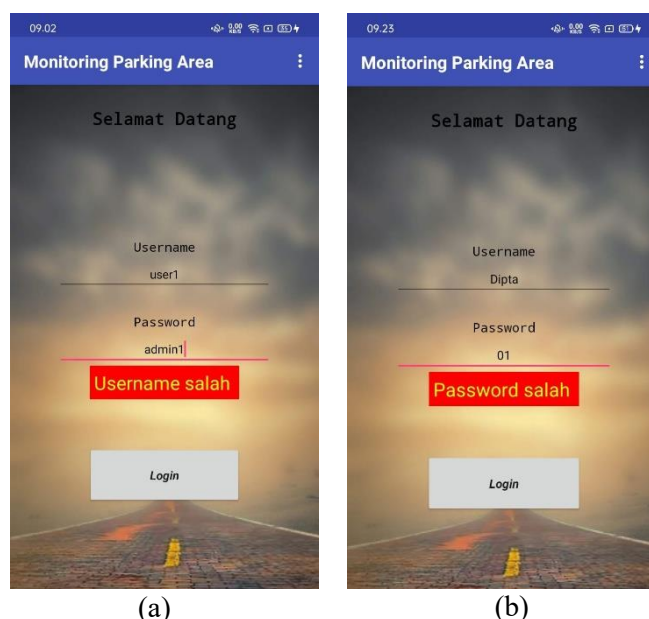
Pada bagian ini akan ditampilkan hasil tampilan dari aplikasi android. Pembuatan aplikasi android menggunakan platform MIT App Inventor 2 yang merupakan platform pengembangan aplikasi *open-source* berbasis web.

A. Hasil Tampilan Menu Login

Pada menu Login akan *user* harus memasukan *username* dan *password* agar dapat masuk ke tampilan menu monitoring. Pada Gambar 8 merupakan tampilan *login* dari aplikasi *MonitoringParkingArea*.



Gambar 8. Tampilan awal aplikasi Monitoring Parking Area



(a) (b)
Gambar 9. Tampilan notifikasi pada menu login

Pada Gambar 9.a merupakan tampilan notifikasi yang tampil apabila *username* salah, Gambar 9.b merupakan tampilan notifikasi yang tampil apabila *password* salah.

B. Hasil Tampilan Menu Monitoring



Gambar 10. Tampilan menu monitoring

Pada Gambar 10 menampilkan kondisi tempat parkir, jika pada slot parkir berwarna hijau artinya slot parkir tersebut masih kosong dan apabila berwarna merah artinya slot parkir tersebut sudah terisi. Pada menu ini juga ditampilkan tombol "*HOME*" yang digunakan untuk kembali ke menu awal *login*.

3.2 Pengujian data jarak sensor yang dibaca pada serial monitor arduino nano

Pengambilan data menggunakan model mobil dengan jarak 2 cm antara bagian bawah model mobil dengan sensor ultrasonik HC-SR04. Pada Gambar 11 menunjukkan jarak 2 cm diukur dari jarak sensor ke bagian bawah model mobil.



Gambar 11. Jarak sensor dengan model mobil

Jarak sensor ultrasonik HC-SR04 dengan bagian bawah model mobil tidak akurat 2 cm dikarenakan sensor ultrasonik HC-SR04 ditanam pada bagian bawah slot parkir yang menyebabkan penghitungan tidak dimulai dari permukaan papan.

Data pembacaan sensor akan ditampilkan pada menu *serial monitor* di Arduino.IDE melalui arduino nano. Data tersebut berupa jarak dengan batas pembacaan sensor adalah 400 cm. Gambar 8 merupakan tampilan serial monitor pembacaan sensor yang dilakukan dengan model mobil berjarak 2 cm maka serial monitor akan menampilkan angka 2 untuk perbagian slot parkir.

23:25:37.379 -> 2,2,2,2,2	23:25:37.379 -> 2,2,2,2,2
23:25:38.398 -> 2,2,2,2,2	23:25:38.398 -> 2,2,2,2,2
23:25:39.416 -> 2,2,2,2,2	23:25:39.416 -> 2,2,2,2,2
23:25:40.435 -> 2,2,2,2,2	23:25:40.435 -> 2,2,2,2,2
23:25:41.457 -> 2,2,2,2,2	23:25:41.457 -> 2,2,2,2,2
23:25:42.503 -> 2,2,2,2,2	23:25:42.503 -> 2,2,2,2,2
23:25:43.492 -> 2,2,2,2,2	23:25:43.492 -> 2,2,2,2,2
23:25:44.511 -> 2,2,2,2,2	23:25:44.511 -> 2,2,2,2,2
23:25:45.537 -> 2,2,2,2,2	23:25:45.537 -> 2,2,2,2,2
23:25:46.552 -> 2,2,2,2,2	23:25:46.552 -> 2,2,2,2,2
23:25:47.596 -> 2,2,2,2,2	23:25:47.596 -> 2,2,2,2,2
23:25:48.621 -> 2,2,2,2,2	23:25:48.621 -> 2,2,2,2,2
23:25:49.651 -> 2,2,2,2,2	23:25:49.651 -> 2,2,2,2,2
23:25:50.661 -> 2,2,2,2,2	23:25:50.661 -> 2,2,2,2,2
23:25:51.655 -> 2,2,2,2,2	23:25:51.655 -> 2,2,2,2,2
23:25:52.697 -> 2,2,2,2,2	23:25:52.697 -> 2,2,2,2,2
23:25:53.723 -> 2,2,2,2,2	23:25:53.723 -> 2,2,2,2,2
23:25:54.744 -> 2,2,2,2,2	23:25:54.744 -> 2,2,2,2,2
23:25:55.725 -> 2,2,2,2,2	23:25:55.725 -> 2,2,2,2,2
23:25:56.740 -> 2,2,2,2,2	23:25:56.740 -> 2,2,2,2,2

(a)

(b)

Gambar 12. (a) Tampilan serial monitor di arduino nano 1 dan (b) tampilan pada serial monitor arduino nano 2

Gambar 12 memperlihatkan data hasil pembacaan lima buah sensor ultrasonik HC-SR04 yang terhubung ke Arduino Nano. Tampilan data dibagi menjadi dua bagian, yaitu (a) dan (b), yang masing-masing merepresentasikan pembacaan dari dua unit Arduino Nano berbeda, di mana setiap unit menangani lima sensor yang terpasang pada lima slot parkir.

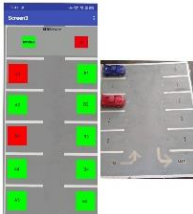
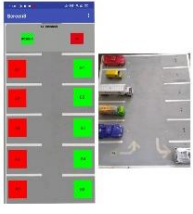
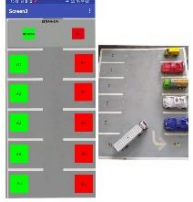
Setiap baris menampilkan waktu pembacaan melalui *timestamp* dalam format jam:menit:detik.milidetik, diikuti oleh lima nilai numerik yang merupakan hasil konversi dari jarak yang terbaca menjadi status "2". Angka "2" menunjukkan bahwa pada saat pengujian, kelima slot parkir dalam keadaan terisi (kondisi kendaraan berada di atas sensor) berdasarkan ambang batas yang telah ditentukan dalam pemrograman mikrokontroler.

Konsistensi nilai "2" pada seluruh pembacaan yang ditampilkan dalam kedua gambar menunjukkan bahwa sensor mampu membaca kondisi secara stabil dan berulang tanpa gangguan. Hal ini menandakan bahwa pembacaan jarak oleh sensor HC-SR04 melalui Arduino Nano telah berjalan dengan baik dan responsif terhadap kondisi aktual.

3.3 Pengujian status slot parkir

Pada Tabel 3 merupakan hasil percobaan yang telah dilakukan dengan status slot parkir pada tampilan MIT akan berwarna "HIJAU" jika "KOSONG" dan berwarna "MERAH" jika "ISI". Dari data pengujian status slot parkir pada Tabel 4 menunjukan bahwa sistem ini mampu mendeteksi keberadaan mobil dengan baik tanpa ada terjadinya kesalahan pembacaan kondisi lahan parkir. Data yang ditampilkan pada aplikasi Android telah sesuai dengan kondisi fisik di lapangan, baik saat slot dalam keadaan kosong maupun terisi. Aplikasi menampilkan status masing-masing slot menggunakan indikator visual berupa warna hijau untuk slot kosong dan warna merah untuk slot yang sedang terisi.

Tabel 3. Hasil pengujian alat dengan aplikasi android

Percobaan	Tampilan Kondisi MIT Dan Alat	Status Slot Parkir ("KOSONG" = "0" dan "ISI" = "1")									
		A1	B1	A2	B2	A3	B3	A4	B4	A5	B5
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3		0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
4		1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
5		0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

Tabel 4. Pengujian keberhasilan

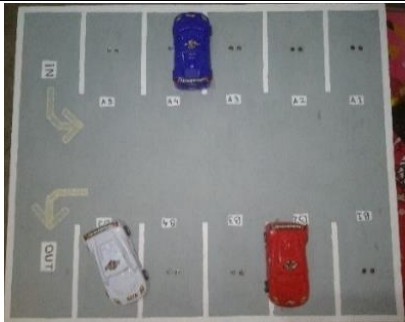
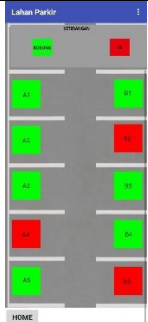
Percobaan	Total Pembacaan Slot Parkir	Keberhasilan (Deteksi Benar)
1	10	10
2	10	10
3	10	10
4	10	10
5	10	10
Total	50	50(100%)

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 3, pengujian dilakukan sebanyak lima kali percobaan penuh, masing-masing melibatkan 10 slot, sehingga pada Tabel 4 menampilkan total pengamatan mencapai 50 pembacaan. Dari keseluruhan percobaan tercatat 50 deteksi yang benar dan 0 kegagalan, sehingga tingkat keberhasilan deteksi sistem pada kondisi uji ini adalah 100% (50/50). Hasil tersebut mengindikasikan bahwa integrasi sensor HC-SR04, Arduino Nano, NodeMCU ESP32, dan platform Antares mampu menyajikan informasi status slot parkir secara akurat.

3.4 Tampilan data abnormal

Pada Tabel 5 menunjukkan data kondisi yang tertampil pada aplikasi *monitoring* parkir apabila kendaraan tidak rapi dalam menempati tempat parkir. Pada kondisi tersebut mobil ditempatkan pada slot parkir acak dengan kondisi yang tidak seharusnya atau tidak tepat pada kotak slot parkir.

Tabel 5. Tampilan data abnormal

Kondisi Lahan Parkir	Tampilan Pada Aplikasi Android
	

Dari data Tabel 5 tersebut, sensor tetap dapat mendeteksi kendaraan meskipun kendaraan tidak berada tepat di atas sensor. Sensor ultrasonik memiliki sudut pemancaran sebesar 15° , sehingga kendaraan masih dapat terdeteksi apabila berada dalam jangkauan sudut pancaran [3]. Gambar 13 menunjukkan bahwa kendaraan tetap dapat terdeteksi oleh sensor selama masih berada pada area jangkauan pemancarannya.



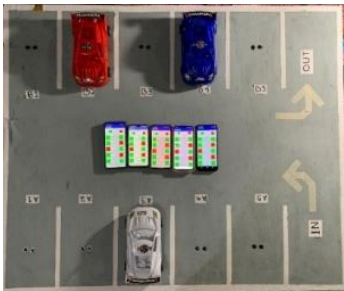
Gambar 13. Sudut pengukuran sensor ultrasonik

3.5 Pengujian pada aplikasi android

Pengujian terhadap aplikasi Android dilakukan untuk mengevaluasi kinerja aplikasi dalam menampilkan data status lahan parkir secara akurat dan waktu nyata (*real-time*), berdasarkan informasi yang dikirimkan melalui platform *Internet of Things* (IoT) Antares. Pengujian ini mencakup aspek fungsionalitas tampilan antarmuka, ketepatan pembaruan data, dan kesesuaian informasi visual dengan kondisi aktual di lapangan, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6.

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa slot parkir berhasil dideteksi oleh 9 android. Pada rancangan awal slot parkir dapat dipantau menggunakan 12 android, namun untuk data 12 android belum ada data penelitiannya. Jadi dapat disimpulkan bahwa dari 5 percobaan dengan menggunakan 9 android kondisi slot parkir dapat dipantau melalui aplikasi android dengan tingkat keberhasilan 100%.

Tabel 6. Percobaan aplikasi android

Percobaan	Data Percobaan	Tampilan Aplikasi Android	Keterangan
1			Tampilan Sesuai Slot Parkir Yang Ada
2			Tampilan Sesuai Slot Parkir Yang Ada
3			Tampilan Sesuai Slot Parkir Yang Ada
4			Tampilan Sesuai Slot Parkir Yang Ada
5			Tampilan Sesuai Slot Parkir Yang Ada

IV. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model sistem parkir yang dikembangkan melalui MIT dengan integrasi dari platform IoT Antares mampu berfungsi dengan baik. Aplikasi Android yang dikembangkan dengan MIT App Inventor mengambil data dari Antares (HTTP GET) dan menampilkan status tiap slot dalam bentuk indikator warna. Pengujian pada prototipe 10 slot dengan pemantauan oleh 9 perangkat Android menghasilkan 50 pembacaan (5 percobaan $\times$ 10 slot) dengan 50 deteksi benar dan 0 kegagalan (akurasi = 100%). Pengiriman data dari NodeMCU ESP32 ke platform IoT Antares memiliki rata-rata waktu tunda sebesar dua detik, yang dihitung berdasarkan selisih waktu pengiriman hingga data ditampilkan pada aplikasi Android. Interval pengambilan data oleh sensor diatur setiap 1.000 milidetik (1 detik) melalui pemrograman pada Arduino Nano, sehingga pembaruan informasi dapat dilakukan secara periodik dan konsisten. Selain itu, protokol HTTP POST digunakan dalam pengiriman data dari NodeMCU ESP32 ke platform Antares sebagai pengganti MQTT.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih sebesar-besarnya untuk semua pihak yang membantu penulis dalam pembuatan karya tulis ini.

REFERENSI

- [1] A. A. M. Suradi, M. Mushaf, M. F. Rasyid, A. R. Johanis M., and A. Bahtiar, "Penerapan teknologi QRcode pada sistem informasi parkir berbasis Android," *e-Jurnal JUSITI (Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi)*, vol. 12, no. 1, pp. 100–110, Apr. 2023.
- [2] A. Hidayat and F. Piliang, "Rancang bangun sistem informasi penyewaan lahan parkir berbasis web GIS," *Jurnal Sistem Informasi dan Sains Teknologi*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, Feb. 2019.
- [3] M. Banzai and M. Shiloh, *Getting Started with Arduino*, 3rd ed. Sebastopol, CA, USA: Maker Media, Inc., 2014. ISBN: 978-1-4493-6333-8.