ITS Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Roadmap Penelitian
Laboratory of Microelectronics and Embedded Systems

Laboratorium Mikroelektronika dan Sistem Tertanam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Integrated Biosensors, Assistive Technology, Mixed-Signal IC, and Ultrasonic Sensing for Smart Embedded Solutions



1. Anggota dan Kompetensi Penelitian

Berdasarkan profil publikasi LMST tahun 2025–2026

Dr. Totok Mujiono
Bio-Sensor

- Micro PAD
- Sensor QCM
- Biosensor untuk pengukuran dan analisis
- Pengembangan sistem sensing terintegrasi

Publikasi 2025: 7 | 2026: 4

Dr. Hendra Kusuma
Assistive Technology

- Teknologi asistif
- Aplikasi AI
- Sistem cerdas berpusat pada pengguna
- Embedded system untuk solusi asistif

Publikasi 2025: 19 | 2026: 15

Astria Nur Irfansyah, PhD
Mikroelektronika

- IC untuk audio
- Mixed Signal IC
- Perancangan rangkaian analog dan campuran
- Sistem mikroelektronika cerdas

Publikasi 2025: 8 | 2026: 6

Harris Pirngadi, MT.
Sensor Ultrasonik

- Sensor ultrasonik
- Instrumentasi pengukuran
- Embedded sensing
- Aplikasi monitoring dan deteksi

Publikasi 2025: 3 | 2026: 2

2. Empat Pilar Penelitian

1 Biosensors and Analytical Sensing



- Biosensor dan micro-PAD
- QCM-based sensing
- Sistem pengukuran untuk aplikasi kesehatan dan analitik
- Integrasi sensor dan akuisisi data

Kontribusi utama:
Dr. Totok Mujiono

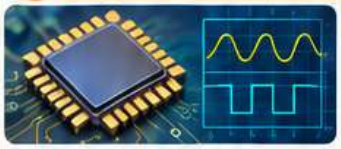
2 Assistive Technology and Embedded Intelligence



- Perangkat asistif cerdas
- Integrasi AI pada sistem tertanam
- Desain sistem berorientasi pengguna
- Solusi embedded untuk kebutuhan asistif

Kontribusi utama:
Dr. Hendra Kusuma

3 Mixed-Signal IC and Microelectronics



- IC audio dan mixed-signal
- Desain rangkaian analog-digital
- Integrasi mikroelektronika
- prototipe chip dan sistem elektronik cerdas

Kontribusi utama:
Astria Nur Irfansyah, PhD

4 Ultrasonic Sensing and Embedded Instrumentation



- Sensor ultrasonik
- Sistem instrumentasi dan pengukuran
- Pemrosesan sinyal sensor
- Aplikasi monitoring, deteksi, dan kontrol

Kontribusi utama:
Harris Pirngadi, MT.

3. Roadmap Pengembangan 2027–2030

2027

Konsolidasi dan penguatan kapasitas LMST

- Memutakhirkan dokumentasi sumber daya LMST
- Melanjutkan penelitian yang sudah didanai
- Menyiapkan proposal penelitian lebih awal
- Update materi praktikum Rangkaian Listrik
- Menulis buku ajar

Target: anggota peneliti mahasiswa 1,5× lebih banyak, informasi sumber daya LMST lebih detail, 5 proposal penelitian lanjutan, 1 buku ajar terbit.

2028

Ekspansi pendanaan dan peningkatan kualitas publikasi

- Melanjutkan penelitian sebelumnya
- Setiap anggota memperoleh minimal 1 penelitian dengan dana di luar ITS
- Meningkatkan kualitas publikasi
- Menulis buku ajar

Target: 25% publikasi pada jurnal bereputasi, 1 HKI per anggota, 30% dana penelitian dari luar ITS, 1 buku ajar, 2 penelitian kerja sama.

2029

Peningkatan TKT dan penguatan kolaborasi

- Melanjutkan penelitian sebelumnya
- Pendanaan luar ITS untuk setiap anggota
- Meningkatkan TKT hasil penelitian
- Meningkatkan kualitas publikasi
- Menulis buku ajar

Target: 35% publikasi jurnal bereputasi, 1 HKI per anggota, 40% dana penelitian dari luar ITS, 2 hasil penelitian memiliki TKT 6, 1 buku ajar, 2 penelitian kerja sama.

2030

Persiapan komersialisasi dan pematangan hasil riset

- Persiapan komersialisasi hasil penelitian
- Melanjutkan penelitian sebelumnya
- Pendanaan luar ITS untuk setiap anggota
- Meningkatkan TKT hasil penelitian
- Meningkatkan kualitas publikasi
- Menulis buku ajar

Target: 1 HKI per anggota, 50% dana penelitian dari luar ITS, 45% publikasi jurnal bereputasi, 2 hasil penelitian memiliki TKT 8–9, 1 buku ajar, 3 penelitian kerja sama.

4. Program Unggulan



A Biosensor dan Micro-PAD
- Platform sensing miniatur
- Sensor berbasis QCM
- Akuisisi data dan analisis



B Assistive Embedded Systems
- Teknologi asistif
- AI untuk sistem cerdas
- Desain berpusat pada pengguna



C Mixed-Signal IC Development
- IC audio
- Rangkaian analog campuran
- Mikroelektronika terintegrasi



D Ultrasonic Sensing Platforms
- Sensor ultrasonik
- Instrumentasi pengukuran
- Monitoring dan deteksi

Praktikum yang didukung LMST:
Rangkaian Listrik, Sistem Digital, Rangkaian Elektronika

Peserta per tahun:
±800, ±700, ±700

5. Area Aplikasi

- Medical and Health Technology
- Smart Embedded Systems
- Industrial Instrumentation
- Assistive Devices
- Audio and Mixed-Signal Electronics
- IoT and Intelligent Monitoring

6. Indikator Kinerja Utama (hingga 2030)

Publikasi ilmiah | HKI / Paten | Dataset & prototipe | Pendanaan eksternal | Kolaborasi riset | Buku ajar | Peningkatan TKT | SDM mahasiswa

From Microelectronic Innovation to Intelligent Embedded Impact

ITS Advancing Knowledge for a Better Future

ITS
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Roadmap Penelitian Laboratorium Robotika dan Sistem Cerdas

Departemen Teknik Komputer
Institut Teknologi Sepuluh Nopember



1. Profil dan Kompetensi Laboratorium

Tim Laboratorium

Kepala Laboratorium:
Dr. Ahmad Zaini, S.T., M.Sc.

Anggota:
- Prof. Dr. Ir. Mauridhi Hery Purnomo, S.T., M.Eng.
- Ir. Hanny Boedinugroho, M.T.
- Muhtadin, S.T., M.T.
- Atar Fuadi Babgei, S.T., M.Sc.

Bidang Pendukung

- Robotika
- Embedded Systems
- Wireless Sensor Network
- Internet of Things (IoT)
- Web dan App Development

Kegiatan Pendidikan

- Praktikum Rangkaian Digital
- Workshop Telematika
- Praktikum Microcontroller dan Embedded System



2. Tiga Pilar Penelitian

1 Intelligent Robotic Systems
Autonomous and Collaborative Robotics



- Mobile robot, robot berkaki, humanoid, dan UAV
- Pengembangan lokomosi dan navigasi otonom
- Human–robot interaction (HRI)
- Kolaborasi robot untuk berbagai aplikasi

2 Intelligent Transportation Systems
Intelligent Driving Safety and ADAS



- Monitoring pengemudi dan identifikasi risiko keselamatan
- Pemanfaatan sensor kendaraan (kamera, radar, dll.)
- Deteksi kantuk dan distraksi dengan AI multimodal
- Implementasi ADAS berbasis embedded AI
- Peringatan keselamatan real-time

3 Intelligent Integrated Systems
Embedded AI, AIoT and Smart Systems



- Pengembangan sistem digital dan embedded systems
- Integrasi sensor dan intelligent sensing
- Penerapan edge AI untuk pemrosesan real-time
- Konektivitas AIoT (Artificial Intelligence of Things)
- Sistem kontrol dan monitoring cerdas

3. Roadmap Penelitian 2025 – 2030

2025 — Fondasi Riset
- Kajian platform robot berkaki, mobile, humanoid, dan UAV
- Rancangan akuisisi data ADAS
- Arsitektur embedded dan AIoT

2026 — Pengembangan Teknologi
- Pengembangan lokomosi dan navigasi
- Monitoring pengemudi berbasis sensor/AI
- Pengembangan embedded system dan akuisisi data AIoT

2027 — Penguatan Algoritma
- Pengembangan AI untuk navigasi dan HRI
- Deteksi kantuk dan distraksi pengemudi
- Intelligent sensing dan edge AI

2028 — Integrasi Sistem
- Integrasi persepsi multimodal dan intelligent control
- Integrasi monitoring pengemudi dan ADAS
- Integrasi AIoT dan embedded intelligence real-time

2029 — Prototipe
- Prototipe robot otonom untuk SAR, industri, serta layanan asistif
- Prototipe ADAS cerdas berbasis embedded AI
- Smart integrated systems untuk industri, kesehatan, robotika, dan otomasi

2030 — Validasi dan Hilirisasi
- Validasi robot di lingkungan operasional nyata
- Uji sistem ADAS pada kendaraan
- Optimasi daya, performa, dan keandalan menuju produk terapan

4. Program Unggulan



A — Autonomous & Collaborative Robotics
- Pengembangan robot otonom
- Kolaborasi robot untuk SAR dan lingkungan dinamis



B — Intelligent Driving Safety & ADAS
- Monitoring pengemudi (kantuk & distraksi)
- Sistem ADAS berbasis embedded AI



C — Embedded AI & AIoT Systems
- Sistem cerdas berbasis embedded dan edge AI
- Integrasi sensor dan konektivitas AIoT untuk monitoring dan kontrol

5. Area Aplikasi

- Search & Rescue
- Industri & Otomasi
- Transportasi Cerdas
- Layanan Asistif
- Kesehatan
- IoT & Monitoring

6. Luaran dan Arah Hilirisasi

- Algoritma AI
- Sistem Terintegrasi
- Prototipe
- Validasi Lapangan
- Keandalan Sistem
- Produk Terapan

From Intelligent Robotics to Real-World Impact

ITS Institut Teknologi Sepuluh Nopember

ROADMAP PENELITIAN
Laboratorium Konversi Energi Listrik

Departemen Teknik Elektro – Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Power Electronics, Renewable Energy, Smart Grid, and Electric Drives



1. Fokus dan Kompetensi

Energi Terbarukan dan Smart Grid

- Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS)
- Turbin angin sebagai sumber energi listrik
- *Distributed generation* (pembangkitan tersebar)
- Optimasi sistem jaringan distribusi berbasis pembangkit tersebar

Elektronika Daya dan Mini-grid

- Konverter DC–DC *buck–boost* untuk aplikasi energi terbarukan
- Inverter untuk sistem pembangkit terdistribusi
- *Maximum Power Point Tracking* (MPPT)
- Pembangkit hibrida (diesel, baterai, angin)
- Sistem kendali cerdas berbasis kecerdasan buatan

Mesin Listrik dan Electric Drive

- Motor induksi sebagai penggerak utama berbagai aplikasi
- Motor BLDC (*Brushless DC*) untuk efisiensi tinggi
- Deteksi kerusakan rotor dan stator pada motor listrik
- Pengendalian penggerak (*electric drive*) untuk kendaraan dan sistem lainnya

2. Tiga Pilar Penelitian

1 Pembangkit Tersebar Berbasis Energi Terbarukan



- Pengembangan dan optimasi MPPT
- Inverter terhubung jaringan (*grid-connected*)
- *Vehicle to Grid* (V2G) dan *Grid to Vehicle* (G2V)
- Sistem pengisian nirkabel (*wireless charging*)
- Sistem proteksi untuk *distributed generation*

2 Mini-grid dan Pembangkit Hibrida



- Integrasi pembangkit diesel, baterai, dan turbin angin
- Pengendalian sistem berbasis kecerdasan buatan (AI)
- Pengembangan prototipe sistem
- Implementasi dan pengujian pada sistem mini-grid

3 Mesin Listrik dan Sistem Kendali



- Deteksi kerusakan rotor dan stator pada motor listrik
- Motor penggerak kapal (*autonomous dan manned*)
- Pengendalian kendaraan hibrida
- Pengembangan perangkat komprehensif yang mandiri (*stand-alone*)

3. Roadmap Penelitian hingga 2027

Hingga 2015

- Model konverter DC–DC untuk PLTS dan turbin angin
- Pengembangan inverter dengan kendali smart
- Perangkat pengatur pembangkit hibrida menggunakan LabVIEW
- Metode deteksi kerusakan motor induksi

2016 – 2019

- Implementasi beberapa metode MPPT
- Pengembangan sistem kendali berbasis kecerdasan buatan (AI)
- Sistem pengisian kendaraan listrik terintegrasi
- Desain dan simulasi sistem mini-grid

2020 – 2023

- Pengembangan sistem MPPT *stand-alone*
- *Vehicle to Grid* (V2G) dan *Grid to Vehicle* (G2V)
- Sistem pengisian nirkabel (*wireless charging*)
- Desain perangkat keras dan perangkat lunak (*hardware/software*)
- Optimisasi sistem penggerak

2024 – 2027

- Pengembangan sistem proteksi untuk pembangkitan tersebar
- Sistem inverter MPPT yang terhubung jaringan (*grid-connected*)
- Uji sistem pada kondisi aktual
- Scaling sistem mini-grid dalam kapasitas yang sesungguhnya
- Pembuatan prototipe sistem diagnostik motor listrik

4. Program Unggulan



A Sistem PV–MPPT–Inverter Terintegrasi

- Integrasi PLTS, MPPT, dan inverter
- Optimalisasi konversi daya dan efisiensi
- Uji kinerja sistem terhubung jaringan dan stand-alone



B Mini-grid Hibrida dan Kendali Cerdas

- Integrasi diesel, baterai, dan turbin angin
- Sistem kendali berbasis kecerdasan buatan
- Implementasi pada sistem mini-grid nyata



C Electric Drive dan Diagnostik Motor

- Deteksi kerusakan rotor dan stator
- Pengendalian motor untuk kendaraan dan kapal
- Pengembangan perangkat mandiri (*stand-alone*)

5. Area Aplikasi

- PLTS dan Energi Terbarukan
- Smart Grid
- Pengisian Kendaraan Listrik
- Mini-grid Hibrida
- Industri dan Motor Listrik
- Transportasi Listrik

6. Luaran Penelitian

- Publikasi ilmiah
- Prototipe
- HKI/Paten
- Kolaborasi
- Uji lapangan

Driving Sustainable Power Conversion and Intelligent Energy Systems

ITS Institut Teknologi Sepuluh Nopember

ITS Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Roadmap Penelitian
Laboratorium Elektronika Industri

Departemen Teknik Elektro
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Integrating Smart Sensors, Intelligent Robotics, and Power Electronics for Industrial Innovation



1. Profil dan Kompetensi Laboratorium

Tim Laboratorium

Kepala Laboratorium:
Prof. Dr. Muhammad Rivai, S.T., M.T.

Anggota:
- Dr. Suwito, S.T., M.T.
- Muhammad Attamimi, B.Eng., M.Eng., Ph.D.
- Fajar Budiman, S.T., M.Sc.

Bidang Riset Utama

- Sensor dan Aktuator
- Akuisisi & Pemrosesan Sinyal
- Robotika & Otomasi

Pendidikan & Layanan

- Praktikum dan perkuliahan elektronika
- Kerja praktik, tugas akhir, tesis, dan disertasi
- Penelitian mahasiswa bersama dosen
- *Short course* dan pengabdian masyarakat

2. Tiga Pilar Penelitian

1 Teknologi Sensor
Smart Sensing and Instrumentation



- Sensor gas berbasis QCM, polimer, dan teknologi optik
- Sensor fotoakustik dan NDIR untuk pengukuran cerdas
- Sistem sensor tertanam dan akuisisi data
- Jaringan sensor dan monitoring lingkungan berbasis IoT
- Edge AI untuk deteksi anomali dan pemantauan prediktif

2 Robotika Cerdas
Intelligent Robotics and Human Interaction



- Visi komputer dan estimasi pose 3D
- Navigasi robot, path planning, dan wireless charging
- Human–robot interaction dan speech-to-action
- Embodied AI dan service robot adaptif
- Robot otonom untuk *smart building* dan aplikasi interaktif

3 Elektronika Daya dan Energi Cerdas
Power Electronics and Smart Energy Systems



- Kendali motor listrik, inverter, dan converter
- Sistem penggerak elektrik dan kendaraan listrik
- Battery management system dan *smart charging*
- Energy management system, PV–BESS, dan microgrid
- SCADA cerdas, early warning system, dan digital twin

3. Roadmap Penelitian 2025–2029

2025
Fondasi Riset
- Pengembangan sensor gas QCM, polimer, dan optik
- Algoritma segmentasi dan pose 3D berbasis RGB-D-NIR
- Pemodelan motor listrik, inverter, EV, PV–BESS, dan microgrid

2026
Pengembangan Teknologi
- Optimasi sensitivitas sensor dan sistem monitoring IoT
- Optimasi pembelajaran robot, path planning, dan speech recognition
- Optimasi kendali motor, converter, baterai, dan monitoring real-time

2027
Integrasi Cerdas
- Sensor elektrokimia, serat optik, dan sensor fotoakustik multipanjang gelombang
- Integran–VLM/LLM, robot kolaboratif, dan edge AI ringan
- AI-based motor control, modular converter, EV charging, EMS, dan SCADA

2028
Inteligensi & Optimasi
- Integrasi sensor cerdas dengan AI untuk monitoring dan peringatan dini
- Embodied AI, service robot adaptif, dan autonomous vehicle dalam smart building
- Adaptive EMS, intelligent microgrid control, predictive battery health, dan digital twin berbasis AI

2029
Prototipe & Implementasi
- Sistem sensor gas cerdas untuk keselamatan industri
- Jaringan sensor cerdas untuk lingkungan, pertanian, dan proses industri
- Platform motor cerdas, bidirectional converter, BMS, smart EV charging, microgrid demonstrator, dan smart industrial SCADA

4. Program Unggulan

A Sensor Cerdas & Monitoring



- Sensor gas, optical sensing, fotoakustik
- Monitoring lingkungan dan industri

B Robotika Cerdas



- Vision-based robotics
- HRI, service robot, dan robot otonom

C Elektronika Daya



- Motor drive, DC–DC converter, inverter
- Sistem penggerak efisien

D Energi Cerdas



- BMS, EV charging, EMS, microgrid
- SCADA, EWS, dan digital twin

5. Area Aplikasi

- Industri & Otomasi
- Lingkungan
- Kendaraan Listrik
- Energi Terbarukan
- Smart Building
- Robotika & Surveillance
- Biomedik
- IoT & Monitoring

Praktikum yang didukung: Perancangan Sistem Elektronika Analog, Rangkaian Elektronika, Elektronika Industri dan Robotika, Elektronika Daya, Sistem Mikroprosessor dan Mikrokontroler, Teknologi Sensor, Teknologi Internet dalam Elektro, Sistem Pengaman, Kontrol Pengawasan dan Akuisisi Data.

6. Indikator Kinerja Kunci (hingga 2029)

Publikum Scopus:	Paper Q1–Q2:	Paten:	HKI non-paten:	Judul penelitian:	Pengabdian masyarakat:	Mahasiswa terlibat:	H-index Scopus:	Sitasi Scopus:
18/tahun	**5/tahun**	**1/tahun**	**7/tahun**	**11/tahun**	**2/tahun**	**20/tahun**	**43 → 47**	**1275 → 1375**

From Industrial Electronics Innovation to Intelligent Real-World Impact

ITS Institut Teknologi Sepuluh Nopember

ITS Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Roadmap Penelitian
Laboratory of Microwave, Antenna, and Propagation
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Integrated Antenna, Microwave, Propagation, and Radar Technologies for Advanced Wireless Systems

1. Anggota dan Kompetensi Penelitian

Berdasarkan profil publikasi di ITS Scholar

Achmad Mauludiyanto
Radio Propagation and Channel Measurement
- Karakterisasi kanal propagasi radio
- Redaman hujan tropis (mmWave)
- Propagasi indoor dan outdoor
- Perencanaan jaringan dan aplikasi propagasi
- Antena dan penginderaan elektromagnetik untuk aplikasi medis

Puji Handayani
Antenna Engineering and Wireless Systems
- Antena miniatur, multiband, dan implantable
- Antena microstrip untuk wireless power transfer
- Optimasi karakteristik antena
- Sistem komunikasi nirkabel dan pemodelan kanal
- Integrasi antena dengan sistem komunikasi

Gamantyo Hendrantoro
Electromagnetic Propagation and Advanced Wireless Systems
- Pemodelan propagasi dan karakterisasi kanal
- Difraksi, blockage, dan interaksi gelombang
- Redaman hujan dan mitigasi gangguan
- Sistem komunikasi nirkabel dan optimasi jaringan
- Antena dan sistem microwave untuk radar dan GPR

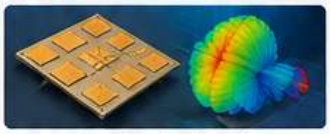
Devy Kuswidiastuti
Radar Systems and Intelligent Sensing
- Radar MIMO dan waveform CC-OFDM
- Pemrosesan penerima radar multibeam
- Deteksi dan analisis banyak target
- Pengolahan sinyal untuk estimasi parameter objek
- Integrasi radar, antena array, dan sistem penginderaan

2. Empat Pilar Penelitian

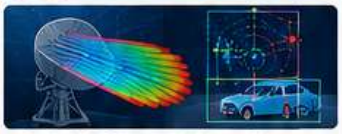
1 Radio Propagation and Channel Characterization

- Propagasi mmWave, difraksi, refleksi, dan blockage
- Redaman hujan tropis
- Pengaruh material bangunan
- Model kanal berbasis pengukuran dan simulasi

Kontribusi utama:
Achmad Mauludiyanto & Gamantyo Hendrantoro
(dengan kolaborasi Puji Handayani)

2 Advanced Antenna and Microwave Engineering

- Antena broadband, multiband, dan miniatur
- Antena array, beamforming, dan feeding network
- Antena microwave dan mmWave
- Antena GPR, implantabel, dan wireless power transfer
- Simulasi elektromagnetik dan optimasi

Kontribusi utama:
Puji Handayani
(dengan kolaborasi Achmad Mauludiyanto dan Gamantyo Hendrantoro)

3 Radar and Intelligent Electromagnetic Sensing

- Radar CC-OFDM MIMO dan multibeam
- Estimasi jarak, kecepatan, dan sudut target
- Pengolahan sinyal dan deteksi multitarget
- Radar untuk transportasi, industri, dan pertahanan
- Integrasi antena array dengan pemrosesan sinyal

Kontribusi utama:
Devy Kuswidiastuti & Gamantyo Hendrantoro
(dengan dukungan pengembangan antena)

4 Computational Electromagnetics and Integrated Systems

- Simulasi interaksi gelombang dengan material
- Validasi model propagasi menggunakan pengukuran
- Optimasi antena dan sistem radar
- Analisis data eksperimen dan machine learning
- Pengembangan demonstrator sistem komunikasi dan radar

Kontribusi utama:
Seluruh anggota
(sesuai kebutuhan proyek)

3. Roadmap Penelitian 2027 – 2031

2027
Fondasi penelitian dan penguatan pengukuran
- Standardisasi prosedur pengukuran
- Dataset kanal dan redaman hujan
- Pengembangan simulasi antena
- Algoritma dasar radar MIMO
- Pemetaan fasilitas laboratorium

Target: dataset, model awal, publikasi ilmiah, dan prosedur pengukuran yang dapat direplikasi.

2028
Pengembangan model dan metode baru
- Model propagasi mmWave
- Optimasi antena array dan microwave
- Mitigasi redaman dan blockage
- Algoritma estimasi parameter radar
- Validasi simulasi dan pengukuran

Target: model tervalidasi, algoritma baru, dan prototipe komponen antena.

2029
Integrasi perangkat dan subsistem
- Integrasi antena dan subsistem RF
- Integrasi antena array dan radar
- Platform pengukuran kanal terotomasi
- Integrasi model propagasi dan sistem
- Eksperimen lintas pilar

Target: demonstrator laboratorium dan prototipe subsistem yang berfungsi.

2030
Pengujian dan demonstrasi lapangan
- Pengujian antena dan propagasi di lingkungan nyata
- Demonstrasi radar untuk aplikasi terpilih
- Evaluasi ketahanan sistem
- Pengujian sistem penginderaan dan GPR
- Kolaborasi dengan industri dan riset

Target: prototipe teruji, demonstrasi lapangan, dan hasil bersama mitra.

2031
Konsolidasi keunggulan dan hilirisasi
- Penyempurnaan teknologi terpilih
- Modul pengukuran/antena/radar
- Paten atau lisensi
- Penguatan konsorsium riset
- Agenda penelitian lanjutan 2032–2036

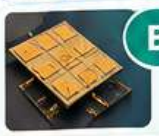
Target: teknologi matang, kemitraan berkelanjutan, dan portofolio riset yang konsisten.

4. Program Unggulan



A — Advanced Radio Propagation for Tropical and mmWave Environments
- Model propagasi, redaman hujan, blockage
- Dataset pengukuran khas Indonesia
- Metode mitigasi gangguan

Integrasi bidang: Propagasi + Antena + Simulasi



B — Advanced Antenna and Microwave Systems
- Desain antena, array, beamforming
- Subsistem RF dan microwave
- Antena GPR, implantabel, WPT

Integrasi bidang: Antena + Microwave + Simulasi



C — MIMO Radar and Intelligent Sensing
- Radar CC-OFDM MIMO, multibeam
- Estimasi parameter dan deteksi target
- Pengolahan sinyal dan identifikasi objek

Integrasi bidang: Antena + Propagasi + Sinyal

5. Area Aplikasi

- Next-Generation Wireless Communication (5G/6G)
- Radar and Surveillance
- Intelligent Transportation Systems
- Medical Sensing and Imaging
- Industrial and Environmental Monitoring
- UAV and IoT Networks

6. Indikator Kinerja Utama (hingga 2031)

Publikasi ilmiah · Dataset & model · Prototipe & demonstrator · HKI / Paten · Kolaborasi mitra · SDM (mahasiswa) · Pendanaan

From Electromagnetic Insight to Real-World Impact

ITS Advancing Knowledge for a Better Future

ITS Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Roadmap Penelitian
Laboratorium Tegangan Tinggi

Departemen Teknik Elektro – Institut Teknologi Sepuluh Nopember

High Voltage Engineering, Insulation Diagnostics, Transient Phenomena, and Electrical Safety



1. Fokus dan Kompetensi

Isolasi dan Bahan Dielektrik
- Isolasi cair: minyak transformator, tegangan tembus, DGA, partial discharge
- Isolasi padat: kontaminasi, penuaan, *flashover*
- Isolasi udara: korona, tembus udara, partial discharge
- Material isolasi tegangan tinggi dan mekanisme kegagalan

Fenomena Transien
- Feroresonansi: analisis, deteksi, mitigasi
- Arus inrush: karakteristik, fluks sisa, reduksi
- Gejala transien pada teknik tegangan tinggi
- Gejala transien pada sistem tegangan rendah

Diagnosis dan Monitoring
- Deteksi kerusakan sistem isolasi pada motor dan transformator
- Pengujian belitan dan analisis arus
- Sistem deteksi kegagalan isolasi secara dini
- Monitoring kondisi peralatan kelistrikan

Sistem Tenaga dan Keselamatan
- Koordinasi isolasi dan lightning arrester
- Transmisi: gangguan saluran, gelombang berjalan, backflashover
- Busur api tegangan rendah dan keselamatan instalasi
- Pengujian dan evaluasi fenomena tegangan tinggi

2. Empat Pilar Penelitian

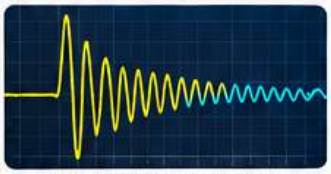
1 Material dan Sistem Isolasi



- Karakteristik isolasi cair, padat, dan udara
- Partial discharge dan tegangan tembus
- Material isolasi dan penuaan

Kontribusi utama:
penguatan pengujian dan karakterisasi isolasi

2 Transien, Feroresonansi, dan Inrush



- Pemodelan dan simulasi fenomena transien
- Feroresonansi pada sistem tenaga
- Analisis arus inrush dan mitigasi

Kontribusi utama:
model dan metode evaluasi transien

3 Diagnosis Peralatan Listrik



- Deteksi dini kerusakan isolasi
- Diagnosis motor induksi dan transformator
- Monitoring berbasis sinyal pengukuran

Kontribusi utama:
pengembangan sistem diagnosis

4 Transmisi dan Keselamatan Listrik



- Koordinasi isolasi dan tegangan lebih
- Gangguan saluran dan backflashover
- Arc fault dan keselamatan instalasi

Kontribusi utama:
aplikasi untuk keandalan dan keselamatan

3. Roadmap Penelitian 2027–2031

2027
Konsolidasi dan penataan dasar
- Peninjauan bidang penelitian
- Identifikasi kebutuhan fasilitas, keselamatan, dan SDM
- Perumusan prioritas awal

Target: arah dasar pengembangan laboratorium,

2028
Penguatan kegiatan
- Penguatan kesinambungan rumpun penelitian
- Dukungan pembelajaran, eksperimen, dan simulasi
- Peningkatan kapasitas riset

Target: kegiatan riset dan pendidikan lebih terstruktur.

2029
Pengembangan dan integrasi
- Keterkaitan lintas rumpun
- Kolaborasi metode dan fasilitas
- Pengembangan kompetensi

Target: integrasi topik dan kolaborasi yang lebih kuat

2030
Penguatan kapasitas
- Peningkatan implementasi penelitian, pendidikan, dan pengabdian
- Peninjauan peluang kerja sama
- Pemanfaatan fasilitas lebih optimal

Target: kapasitas laboratorium meningkat.

2031
Evaluasi dan keberlanjutan
- Evaluasi roadmap 2027–2031
- Perumusan dasar roadmap berikutnya
- Penjagaan kesinambungan bidang penelitian

Target: dasar roadmap periode selanjutnya.

4. Program Unggulan



A Diagnosis Isolasi dan Partial Discharge
- Pengujian minyak transformator dan material isolasi
- Deteksi partial discharge
- Karakterisasi kegagalan isolasi



B Analisis Transien dan Feroresonansi
- Simulasi dan eksperimen gejala transien
- Arus inrush dan tegangan lebih
- Mitigasi gangguan dan evaluasi sistem



C Keselamatan Listrik dan Keandalan Sistem
- Busur api tegangan rendah
- Koordinasi isolasi
- Aplikasi pada transmisi dan instalasi tenaga

Fasilitas Pendukung
- HV generator hingga 140 kV DC / 100 kV AC
- High current generator hingga 2000 A
- Megger
- Electric and Magnetic Fields Meter
- HiPot hingga 5 kV



5. Area Aplikasi

Transformator | Motor Listrik | Sistem Transmisi | Proteksi dan Isolasi | Keselamatan Instalasi | Monitoring dan Diagnostik

6. Indikator Kinerja Utama (hingga 2031)

Publikasi ilmiah | Dataset & model | Prototipe / sistem deteksi | HKI / paten | Kolaborasi | Penguatan SDM

From Insulation Reliability to Power System Safety

ITS Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Roadmap Penelitian Laboratorium Kontrol dan Otomasi 2025–2030

Departemen Teknik Elektro
Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya

Selaras dengan Roadmap Pusat Studi: **Industrial 4.0 and Society 5.0 Implementation**



1. Profil Laboratorium

Kepala Laboratorium
Prof. Dr. Trihastuti Agustinah, S.T., M.T.

Bidang Utama
- Proses kontrol
- Mekatronika
- Robotika

Kegiatan Laboratorium
- Pendidikan (perkuliahan & praktikum)
- Penelitian
- Pengabdian kepada masyarakat
- Kolaborasi industri

2. Empat Tema Penelitian

1 Navigasi Cerdas dan Sistem Robot Otonom



2 Sistem Kontrol Cerdas UAV dan Kendaraan Otonom



3 Otomasi Industri dan Sistem Manufaktur Cerdas



4 Sistem Kontrol Adaptif, Optimal, dan Berbasis AI



3. Roadmap Penelitian 2025 – 2030

Fondasi 2021 – 2024

- Modified Headed Social Force
- Path-Velocity Planner
- Lokalisasi 2D LiDAR
- 3D SLAM

2025 – 2026 Pengembangan Metode	2027 – 2028 Integrasi Sistem	2029 – 2030 Implementasi Nyata
• Penghindaran rintangan dinamis (DWA, TLI, APF, MPC) • SLAM dan navigasi berbasis LiDAR	• Koordinasi multi-robot • Semantic mapping dan behavior prediction	• Implementasi di sistem nyata • Navigasi kolaboratif • Human–Robot Interaction
• Trajectory tracking UAV • Adaptive, robust, dan fuzzy control	• Formasi multi-UAV • Adaptive fuzzy leader–follower control	• Validasi eksperimental • Implementasi sistem UAV otonom
• PLC dan ladder diagram • Petri Net dan discrete-event system • Sistem konveyor dan sorting	• Integrasi otomasi industri • Monitoring dan optimasi proses • Intralogistics cerdas	• Implementasi manufaktur cerdas • Sistem otomasi terintegrasi
• MPC dan nonlinear control • Adaptive dan robust control • Fuzzy logic untuk sistem dinamis	• Integrasi AI untuk kontrol cerdas • Optimasi parameter dan reinforcement learning	• Aplikasi pada sistem nyata • Validasi intelligent control

4. Program Unggulan

- Robot Otonom
- UAV / Vehicle Control
- Smart Manufacturing
- Adaptive AI Control

5. Area Aplikasi dan Keterkaitan Pusat Studi

- Autonomous Robot
- Control System Application
- AI or Robotics in Industry / Logistics
- Robot Service
- Collaborative Robots
- Drone, UAV & USV
- AI in Energy and Power System
- AI or Robotics for Special Purpose

6. Arah Pengembangan

Pengembangan metode → Integrasi sistem → Implementasi pada aplikasi nyata

From Intelligent Control to Real-World Automation

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Roadmap Penelitian Laboratorium Instrumentasi, Pengukuran, dan Identifikasi Sistem Tenaga

ITS Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Departemen Teknik Elektro – Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Power System Measurement, Monitoring, Protection, and Energy Storage



1. Fokus dan Kompetensi Penelitian

Instrumentasi dan Identifikasi
- Pengukuran listrik online dan virtual
- Identifikasi dan pemodelan sistem tenaga
- Monitoring kondisi transformator

Proteksi dan Stabilitas
- Digital protection relay dan IED
- Pemantauan kualitas daya
- Analisis stabilitas transien dan CCT

Penyimpanan Energi dan HESS
- Karakterisasi baterai dan superkapasitor
- Estimasi parameter dan kondisi BESS
- Optimal sizing serta power allocation HESS

2. Empat Pilar Penelitian

1 Instrumentasi & Monitoring Sistem Tenaga



- Deteksi dini gangguan transformator
- DGA, citra termal, dan spektrum arus
- Pengukuran online dan virtual

2 Proteksi Digital & Stabilitas



- Relay proteksi digital untuk microgrid
- Optimasi overcurrent relay (OCR)
- Critical Clearing Time (CCT)

3 Karakterisasi & Estimasi BESS



- Estimasi parameter baterai LFP
- Monitoring termal dan keselamatan BESS
- Intelligent fast charging

4 Optimasi HESS & Manajemen Energi



- Optimal sizing HESS
- Optimal power allocation
- Operasi PV–diesel dan kendaraan listrik

3. Roadmap Penelitian 2014 – 2030

2014 – 2020
Fondasi karakterisasi
- Sensor termal baterai
- Karakterisasi superkapasitor
- Identifikasi parameter

2021 – 2023
Kontrol dan alokasi daya
- BESS pada microgrid
- Strategi balancing
- Optimasi operasi HESS

2024 – 2026
Pengembangan metode
- Li-ion capacitor dan BESS
- Estimasi parameter LFP
- *Fast charging, sizing HESS*

2025 – 2030 (Rencana Roadmap)
Pengembangan prototipe
- Monitoring online trafo
- Digital protection relay
- Stabilitas transien & pembangkit angin

Arah riset terbuka: Prototipe power management HESS untuk aplikasi IoT

4. Program Unggulan



A Monitoring dan Diagnosis Transformator
- Monitoring online berbasis data dan analisis kondisi



B Digital Relay dan Stabilitas Sistem Tenaga
- Relay adaptif, CCT, dan integrasi microgrid



C BESS – HESS Intelligent Energy Management
- Pengisian cepat LFP, optimasi ukuran dan alokasi daya

5. Area Aplikasi

Jaringan Distribusi	Smart Grid & Microgrid	BESS & ESS
Kendaraan Listrik	Pembangkit Terbarukan	Industri & Transformator

6. Luaran Penelitian

Publikasi Ilmiah	Dataset & Model	Prototipe	HKI/ Paten	Kolaborasi Industri

From Power System Insights to Intelligent Energy Solutions

ITS Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Roadmap Penelitian Laboratorium Komunikasi Multimedia

Departemen Teknik Elektro – Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Inovasi Komunikasi dan Multimedia Cerdas untuk Masyarakat Terkoneksi dan Berkelanjutan



1. Profil Laboratorium

Laboratorium Komunikasi Multimedia
Pusat penelitian, pengembangan, dan pembelajaran di bidang sistem komunikasi dan teknologi multimedia.

Fokus:
- Sistem komunikasi nirkabel & seluler
- Pengolahan sinyal dan multimedia
- Jaringan dan layanan multimedia
- Sistem komunikasi cerdas dan aman

Kegiatan:
- Penelitian dan publikasi
- Praktikum dan pembelajaran
- Pengabdian kepada masyarakat
- Kolaborasi industri dan institusi

2. Lapisan Penelitian dan Tema Utama

Lapisan Fundamental
(Teori, Algoritma, dan Teknologi Inti)



- Multicarrier (OFDM, OTFS, GFDM)
- Pengolahan dan pengkodean sinyal
- Video coding dan multimedia processing
- MIMO, Massive MIMO, RIS
- Channel modeling (terestrial, satelit, underwater)
- Network information theory

Lapisan Aplikasi
(Implementasi pada Sistem Nyata)



- Semantic communication dan multimedia AI
- UAV-assisted communication
- WSN, IoT, CPS
- 6G wireless communication (Terahertz, RIS, Cell-free, ISAC)
- Satelit dan nanosatelit (LEO, NTN, VDES)
- Underwater acoustic communication

Kolaborasi dan Integrasi
(Sistem End-to-End dan Lintas Domain)



- Smart city dan smart grid
- Integrasi terestrial–satelit–underwater (multi-domain)
- AI untuk energi, transportasi, lingkungan, dan komunikasi
- Security, privacy, dan cryptography
- Edge/cloud computing
- Digital twin dan network simulation
- Interoperabilitas dan standardisasi (3GPP, ITU, IMO, IHO)

Masa Depan (2030+)
(Inovasi dan Sistem Terdistribusi Cerdas)



- Quantum communication dan quantum-safe security
- Integrated non-terestrial network (6G/B6G)
- Internet kuantum dan sistem terdistribusi
- Autonomous network & AI-native 6G
- Maritime dan underwater navigation network (LEO + VDES + acoustic)
- Green & sustainable communication
- Digital society dan metaverse multimedia

3. Roadmap Pengembangan 2024 – 2030+

2024 – 2025
Penguatan Fundamental
- Model, algoritma, dan prototipe dasar
- Dataset dan simulator (6G, satelit, underwater)
- Publikasi ilmiah dan HKI awal
- Peningkatan kapasitas SDM dan kolaborasi nasional

2026 – 2027
Pengembangan Aplikasi
- Prototipe sistem komunikasi 6G, satelit, dan underwater
- Implementasi AI/ML pada komunikasi multimedia
- Uji coba skala laboratorium dan lapangan terbatas
- Kemitraan industri dan lembaga (LAPAN/BRIN, Kemenhub, dll)

2028 – 2029
Integrasi dan Demonstrasi
- Integrasi multi-domain (terestrial–satelit–underwater–UAV)
- Demonstrasi sistem dan pilot project (smart city, navigasi maritim)
- Standarisasi dan interoperabilitas
- Publikasi bereputasi, paten, dan produk teknologi

2030+
Inovasi dan Implementasi Luas
- Sistem komunikasi cerdas, aman, dan berkelanjutan
- Implementasi luas (kota cerdas, navigasi maritim, Internet kuantum)
- Dampak sosial, ekonomi, dan lingkungan untuk Indonesia Maritim
- Pengakuan internasional dan kontribusi pada standar global 6G/B6G

4. Program Unggulan



A **Infrastruktur Komunikasi Cerdas**
- 6G, RIS, Massive MIMO
- Terestrial–satelit–underwater



B **Multimedia dan AI Cerdas**
- Video coding & streaming
- Multimedia AI & semantic communication



C **Komunikasi Maritim & Bawah Air**
- Underwater acoustic network
- Navigasi maritim (LEO + VDES)



D **Sistem Terdistribusi dan Keamanan**
- Security & privacy
- Quantum-safe communication

5. Area Aplikasi

- Telekomunikasi Generasi Berikutnya (5G/6G/B6G)
- Kota Cerdas (Smart City)
- Maritim Cerdas
- Lingkungan dan Keberlanjutan
- UAV & Jaringan Udara
- Satelit & Non-Terestrial Network (NTN)
- Media Cerdas & Metaverse
- Keamanan Jaringan & Siber

6. Luaran yang Diharapkan

- Dataset & Model AI
- Prototipe Terintegrasi
- Validasi Lapangan
- Publikasi & HKI
- Peningkatan Kompetensi SDM
- Kolaborasi & Standarisasi
- Dampak Nyata bagi Masyarakat dan Industri

From Advanced Communication and Multimedia Technologies to a Connected and Sustainable Society

ITS Institut Teknologi Sepuluh Nopember

ITS Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Roadmap Penelitian Laboratorium Simulasi Sistem Tenaga

Periode 2027–2031

Departemen Teknik Elektro — Institut Teknologi Sepuluh Nopember



1. Profil Laboratorium

Kepala Laboratorium:
Dr. Ir. Ni Ketut Aryani, M.T.

Ruang B.103,
Teknik Elektro ITS

Kegiatan:
Praktikum Sistem Tenaga; penelitian, pelatihan, dan pengabdian masyarakat

2. Delapan Rumpun Penelitian

1. **Transmisi dan Distribusi** (load flow dan keandalan jaringan)
2. **Otomasi dan Kendali** (governor, AVR dan SCADA)
3. **Stabilitas Sistem Tenaga** (stabilitas frekuensi dan tegangan)
4. **Proteksi dan Koordinasi** (hubung singkat dan rele)
5. **Economic Dispatch** (optimasi biaya pembangkit)
6. **Kualitas Daya** (harmonisa dan THD)
7. **Perencanaan Sistem Tenaga** (ekspansi dan proyeksi beban)
8. **Operasi dan Optimasi** (optimal power flow dan penjadwalan)

3. Roadmap Pengembangan 2027 – 2031

2027 — Konsolidasi & Baseline
- Inventarisasi fasilitas
- pemetaan kompetensi
- model dasar dan data

2028 — Penguatan Metode
- Verifikasi model
- studi kasus teruji
- modul pembelajaran

2029 — Integrasi Lintas Bidang
- Simulasi terpadu
- skenario kompleks
- optimasi

2030 — Aplikasi & Kolaborasi
- Kajian aplikatif
- kerja sama akademik dan industri
- demonstrasi

2031 — Evaluasi & Keberlanjutan
- Evaluasi portofolio
- kualitas studi
- roadmap lanjutan

4. Tema Penelitian Unggulan



Keamanan Operasi & Kontingensi N–1



Koordinasi Kendali & Kualitas Tegangan



Perencanaan Ekspansi Jaringan



Operasi Pembangkit yang Efisien

5. Pendidikan & Layanan

- Praktikum Sistem Tenaga
- Training ETAP, MATLAB, GIS, HOMER
- Penelitian LBE
- Pengabdian Masyarakat

6. Luaran yang Dikembangkan

- Model Tervalidasi
- Studi Kasus & Dataset
- Modul Pembelajaran
- Publikasi & Kolaborasi
- Rekomendasi Teknis

Roadmap konseptual — usulan pengembangan 2027–2031

From Power System Models to Reliable Energy Decisions

ITS Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Roadmap Penelitian Laboratorium Multimedia Internet of Things (MIoT)

ITS Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Departemen Teknik Komputer | Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Multimodal Artificial Intelligence for Intelligent, Interactive, and Autonomous IoT Systems



1. Profil & Kompetensi Laboratorium

Kepala Laboratorium:
Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, S.T., M.T.

Anggota:
- Dr. Diah Puspito Wulandari, S.T., M.Sc.
- Dr. Arief Kurniawan, S.T., M.T.
- Dr. Andrew Prasetyo, S.Tr.T, M.T.
- Dion Hayu Fandiantoro, ST.,MT.

Lokasi:
Ruang TW-903

Kompetensi Inti:
- Computer Vision & Deep Learning
- Signal & Multimodal Processing
- 3D Perception & Spatial Intelligence
- Intelligent IoT & Edge AI
- Interactive & Autonomous Control

2. Empat Klaster Penelitian

A. Computer Vision, Persepsi 3D & Inspeksi



- Drone untuk akuisisi data visual
- Segmentasi retakan jembatan
- LiDAR & point cloud untuk pemodelan 3D

B. Interaksi Cerdas Manusia–Mesin



- Gesture recognition
- Smart wheelchair (kursi roda cerdas)
- Gesture untuk kontrol game

C. Pertanian Cerdas & IoT Lingkungan



- Smart farming
- Smart greenhouse
- Smart irrigation
- Sensor fusion untuk pemantauan lingkungan

D. Sensor & Interaksi Kendaraan Cerdas



- Deteksi suara/tonasi kendaraan
- Kontrol perangkat kendaraan berbasis gesture

3. Rekam Jejak & Roadmap

Jejak publikasi (2013–2026)

- **2013–2016** 3D Vision & Point Cloud
- **2017–2020** CNN/YOLO & UAV/IoT
- **2021–2024** Gesture / LiDAR / EEG
- **2025–2026** Multimodal HMI & Edge AI

RENCANA 2027 – 2031

2027 — Konsolidasi Riset
- Penyusunan dan kurasi dataset
- Benchmarking metode
- Kalibrasi dan integrasi sensor

2028 — Prototipe Cerdas
- Pengembangan berbasis Deep Learning
- Penerapan computer vision
- Pengolahan sinyal (signal processing)

2029 — Integrasi Multimodal
- Integrasi AI, Edge Computing, sensor, dan IoT
- Sistem multimodal (visual, audio, sensor)
- Integrasi dengan sistem kendali

2030 — Pengujian Lapangan
- Validasi di lingkungan relevan
- Uji robustness dan reliabilitas
- Optimasi kinerja sistem

2031 — Penerapan & Alih Teknologi
- Implementasi bersama mitra
- Pengelolaan HKI
- Hilirisasi dan pemanfaatan di masyarakat atau industri

4. Empat Program Unggulan



Infrastruktur Cerdas
(Inspeksi Jembatan: Drone + Retakan + LiDAR)



Interaksi Cerdas
(Gesture, Kursi Roda Cerdas, dan Game Interaktif)



Smart Agriculture
(Smart Farming & Smart Greenhouse)



Sistem Kendaraan Cerdas
(Deteksi Suara Kendaraan dan Kontrol Berbasis Gesture)

5. Kegiatan Pendidikan

- Praktikum Pengolahan Sinyal Audio
- Praktikum Pengolahan Sinyal Medical
- Praktikum Pengolahan Sinyal Gambar 2D/3D

6. Luaran yang Diharapkan

- Dataset & Model AI
- Prototipe Terintegrasi
- Validasi Lapangan
- Publikasi & HKI
- Alih Teknologi

From Multimodal Intelligence to Real-World IoT Impact

ITS Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Roadmap 2027–2031; rekam jejak publikasi 2013–2026

ITS Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Roadmap Penelitian
Laboratorium Telematika dan Multimedia Cerdas

Departemen Teknik Komputer – Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Cloud Computing, Multimedia Intelligence, Game Technology, Digital Twin, and AI-Driven Smart Systems



1. Fokus dan Kompetensi Penelitian

Jaringan, Cloud, dan Big Data
- Komputasi awan
- Komputasi grid
- Sistem jaringan komputer
- Big data dan *business intelligence*
- Komputasi paralel

Multimedia Cerdas
- Pemrosesan citra dan video
- Sistem rekognisi
- Restorasi
- Penyajian multimedia
- Analitik audio-visual

Game dan XR
- Teknologi permainan
- Kecerdasan komputasional permainan
- *Dynamic difficulty adjustment*
- *Machinima*
- *Virtual/extended reality*

AI dan Sistem Cerdas
- Telemedicine berbasis AI
- *Digital twin*
- Blockchain
- Multimodal *deep learning*
- *Smart-system analytics*

2. Lima Pilar Penelitian

1 Cloud, Grid, dan Infrastruktur Data

- Komputasi awan
- Komputasi grid
- Jaringan komputer
- *Big* data & BI
- Sistem terdistribusi

2 Digital Twin, Blockchain, dan Smart Mobility

- *Intelligent transportation systems*
- *Connected vehicles*
- *Port & freight logistics*
- *Predictive maintenance*
- *Sensor trust and smart contracts*

3 Telemedicine Berbasis AI


- Triase cerdas
- CDSS (*Clinical Decision Support System*)
- Diagnostik multimodal
- Wearable & IoT
- *Remote patient monitoring*

4 XR, Game Technology, dan Virtual Experience

- Ruang virtual 3D
- Avatar interaktif
- *Cross-reality integration*
- *Gamification*
- *Digital heritage / virtual wedding*

5 Multimedia Deep Learning

- *Computer vision*
- Audio understanding
- Multimodal fusion
- Video intelligence
- Generative multimedia

3. Roadmap Penelitian 2026–2030

2026
Fondasi dan Integrasi Awal
- Integrasi jaringan, cloud, dan data
- Perintisan *digital twin* & *blockchain*
- Dasar telemedicine AI
- Fondasi multimedia DL

2027
Purwarupa dan Interaktivitas
- Visualisasi 3D interaktif
- Prototipe telemedicine
- Optimasi cloud-grid
- Fusi multimodal dasar

2028
Sinkronisasi Real-Time dan AI Asistif
- Integrasi IoT & telemetri
- AI klinis asistif
- Smart traffic / transport simulation
- Video & audio-visual intelligence

2029
Prediktif, Kolaboratif, dan Generatif
- *Predictive analytics*
- *Cross-reality systems*
- Generative multimedia
- *Intelligent fleet / logistics / smart-system automation*

2030
Ekosistem Cerdas dan Hilirisasi
- Platform terpadu
- *Deployment real-time*
- Kolaborasi industri
- Luaran HKI, prototipe, dan layanan

Arah riset prioritas: *Smart mobility digital twin, telemedicine AI, XR experience,* dan *multimedia deep learning.*

4. Program Unggulan



A Smart Mobility Digital Twin
- Transportasi cerdas
- Simulasi *lalu lintas*
- Blockchain *trust layer*



B AI Telemedicine Platform
- Triase NLP (*Natural Language Processing*)
- CDSS (*Clinical Decision Support System*)
- Medical imaging dan RPM (*Remote Patient Monitoring*)



C XR Wedding & Virtual Experience
- *Immersive event platform*
- *Avatar dan social space*
- *Museum virtual*



D Multimedia Deep Learning Engine
- *Text-image-video understanding*
- *Multimodal generation*
- *Deployment edge/server*

5. Area Aplikasi

Smart City & Transportation	Health Technology	Cloud & Data Center	Multimedia Analytics	XR / Gaming / Creative Industry	IoT & Education / Training

6. Luaran Penelitian

Publikasi ilmiah	Dataset & model	Prototipe / platform	HKI / paten	Kolaborasi industri	Startup / produk digital

Kegiatan Laboratorium

Internal (untuk sivitas ITS)
- Praktikum dasar algoritma pemrograman
- Praktikum komputasi awan
- Praktikum komputasi grid
- Praktikum jaringan komputer & *big* data
- Praktikum permainan dalam jaringan

Eksternal (untuk mitra)
- Konsultan jaringan
- Smart city
- IoT

From Connected Intelligence to Immersive Digital Innovation

ITS Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Roadmap Penelitian
Laboratorium Elektronika Cerdas

Departemen Teknik Elektro – Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Autonomous Intelligent Robotic Systems for Real-World Applications



1. Fokus dan Kompetensi Penelitian

Sistem Robotika Otonom

- Robotika cerdas dan sistem otonom
- Persepsi, estimasi, dan navigasi
- Manipulasi dan interaksi robot
- Otonomi pada lingkungan nyata (industri, pertanian, maritim)

Kecerdasan Buatan & Sistem Cerdas

- Computer vision dan pengolahan citra
- Pembelajaran mesin (*machine learning*) dan *deep learning*
- Perencanaan, pengambilan keputusan, dan multi-agent system
- Integrasi AI pada sistem tertanam (*edge AI*)

Sistem Tertanam & Integrasi Cerdas

- Sistem tertanam (*embedded system*) dan *Internet of Things (IoT)*
- Desain sistem elektronik dan akuisisi data
- Komunikasi nirkabel dan sistem telematika
- Integrasi perangkat keras–perangkat lunak untuk sistem cerdas

2. Empat Pilar Penelitian

1 Robotika Otonom dan Interaksi Cerdas



- Desain dan kontrol robot otonom
- Manipulasi dan human–robot *interaction*
- Sistem multi-robot (*swarm*)

2 Persepsi, Navigasi, dan Pemetaan



- Persepsi lingkungan (visi, LiDAR, radar)
- Lokalisasi dan pemetaan (SLAM)
- Perencanaan lintasan (*path planning*)

3 Kecerdasan Buatan pada Sistem Nyata



- Deteksi, klasifikasi, dan pengenalan pola
- Prediksi dan estimasi kondisi
- Sistem cerdas adaptif dan multi-agen

4 Sistem Tertanam, IoT, dan Telematika



- Perancangan sistem *embedded*
- Akuisisi dan monitoring data berbasis IoT
- Komunikasi dan integrasi sistem telematika

3. Roadmap Penelitian 2025 – 2030

2025

- Penguatan dasar robotika dan sistem cerdas
- Perancangan prototipe awal
- Akuisisi dan pembangunan dataset

2026

- Pengembangan algoritma persepsi dan navigasi
- Integrasi AI pada sistem tertanam (edge AI)
- Uji coba prototipe di lingkungan terkontrol

2027

- Pengembangan sistem otonom terintegrasi
- Sistem multi-robot/koordinasi multi-agen
- Uji lapangan pada aplikasi spesifik (industri/pertanian/maritim)

2028

- Peningkatan keandalan dan kinerja sistem
- Integrasi sistem telematika dan cloud/IoT
- Validasi di lingkungan operasional

2029

- Demonstrator sistem pada skala lebih luas
- Optimasi dan efisiensi sistem
- Persiapan hilirisasi dan standarisasi

2030

- Implementasi dan adopsi di dunia nyata
- Penguatan ekosistem riset dan industri
- Komersialisasi dan keberlanjutan

4. Program Unggulan



A Robotika Otonom untuk Aplikasi Nyata

- Robot pertanian, inspeksi industri, dan eksplorasi maritim
- Sistem otonom andal dan robust



B Persepsi dan Kecerdasan Buatan Berbasis Data Nyata

- Deteksi dan klasifikasi objek
- Pemetaan dan navigasi cerdas
- Prediksi dan pengambilan keputusan



C Sistem Tertanam Cerdas dan IoT

- Desain perangkat keras–perangkat lunak
- Monitoring dan kendali jarak jauh
- Integrasi telematika dan edge computing

5. Area Aplikasi

Pertanian Cerdas (Smart Agriculture)	**Industri 4.0 dan Inspeksi Otomatis**	**Maritim dan Kelautan** (Unmanned System)
Transportasi Cerdas (Intelligent Transportation)	**Kota Cerdas** (Smart City)	**Mitigasi Bencana dan SAR** (Search and Rescue)

6. Luaran Penelitian

Publikasi Ilmiah	Dataset & Model	Prototipe Sistem	HKI/ Paten	Kolaborasi Industri	Implementasi di Lapangan

From Intelligent Electronics to Autonomous Real-World Solutions

Institut Teknologi Sepuluh Nopember