



UNIVERSITAS
BUDI LUHUR



FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI



ROADMAP PENELITIAN

Program Studi Sistem Komputer

**Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Budi Luhur
2025**

LEMBAR PENGESAHAN



ROADMAP PENELITIAN PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER

FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI UNIVERSITAS BUDI LUHUR

Jakarta, 01 Juni 2025

Dekan
Fakultas Teknologi Informasi

Dr. Ir. Achmad Solichin, S.Kom., M.T.I.

Ketua Program Studi
Sistem Komputer



Rizky Pradana, S.Kom., M.Kom.

PENYUSUN DAN EDITOR



Rizky Pradana, S.Kom., M.Kom.

Ketua Program Studi Sistem Komputer
Fakultas Teknologi Informasi - Universitas Budi Luhur

[✉ rizky.pradana@budiluhur.ac.id](mailto:rizky.pradana@budiluhur.ac.id)

Indah Puspasari Handayani, S.Kom., M.Kom.

Dosen Fakultas Teknologi Informasi - Universitas Budi Luhur

[✉ indah.puspasari@budiluhur.ac.id](mailto:indah.puspasari@budiluhur.ac.id)



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga buku Panduan Roadmap Penelitian Program Studi Sistem Komputer Fakultas Teknologi Informasi Universitas Budi Luhur ini dapat disusun dan disajikan dengan baik. Buku panduan ini dirancang sebagai acuan strategis dalam mengarahkan kegiatan penelitian dosen dan mahasiswa, khususnya pada bidang konsentrasi Robotika, *Internet of Things* (IoT), dan *Artificial Intelligence* (AI) yang menjadi fokus utama pengembangan keilmuan dan inovasi di Program Studi Sistem Komputer.

Penyusunan roadmap ini mengintegrasikan kemajuan teknologi terkini dengan nilai-nilai luhur yang menjadi identitas Universitas Budi Luhur, yakni mencetak insan yang cerdas berbudi luhur. Oleh karena itu, selain menekankan aspek teknis dan penguasaan keilmuan, panduan ini juga mendorong terbentuknya karakter peneliti yang beretika, bertanggung jawab, dan berorientasi pada kebermanfaatan bagi masyarakat. Harapannya, penelitian yang dilakukan tidak hanya menghasilkan solusi inovatif tetapi juga mencerminkan integritas dan kepedulian sosial.

Kami berharap buku panduan ini dapat menjadi rujukan utama dalam pelaksanaan penelitian di lingkungan Program Studi Sistem Komputer, baik untuk merancang proposal penelitian, menentukan arah tema, maupun mengembangkan kolaborasi lintas bidang. Semoga panduan ini dapat memacu semangat sivitas akademika untuk menghasilkan karya ilmiah unggulan yang berkontribusi nyata bagi kemajuan bangsa dan peradaban global, yang berlandaskan cerdas berbudi luhur.

Jakarta, 01 Juni 2025



Rizky Pradana, S.Kom., M.Kom.
(Ka. Prodi Sistem Komputer)

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Ruang Lingkup Bidang dan Konsentrasi Penelitian	3
Tabel 2. Struktur Roadmap Penelitian	8
Tabel 3. Penekanan Nilai pada Setiap Fase	9
Tabel 4. Peta Jalan Implementasi Dalam Lima Tahun	12
Tabel 5. Indikator Kerja.....	14



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
PENYUSUN DAN EDITOR	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR ISI	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Visi Misi Penelitian	2
1.3 Urgensi Pengembangan Road Map.....	2
1.4 Tujuan dan Sasaran Buku Panduan.....	2
1.5 Ruang Lingkup Bidang dan Konsentrasi Penelitian	3
BAB II LANDASAN FILOSOFIS DAN NILAI-NILAI DASAR	4
2.1 Filsafat Ilmu dalam Penelitian Sistem Komputer	4
2.2 Etika Penelitian dan Inovasi Teknologi	4
2.3 Integrasi Karakter Cerdas dan Budi Pekerti dalam Riset.....	4
2.4 Nilai-Nilai Kewirausahaan dan Dampak Global	5
BAB III KERANGKA PEMBANGUNAN <i>ROADMAP</i> PENELITIAN SISTEM KOMPUTER	6
3.1 Pengertian dan Tujuan <i>Roadmap</i> Penelitian	6
3.2 Prinsip-Prinsip Penyusunan <i>Roadmap</i>	6
3.3 Langkah-Langkah Penyusunan <i>Roadmap</i>	6
3.4 Struktur <i>Roadmap</i> Penelitian	8
3.5 Contoh Topik Riset Strategis	9
3.6 Integrasi Nilai Karakter dan Kewirausahaan dalam Riset	9
BAB IV STRATEGI IMPLEMENTASI <i>ROADMAP</i> PENELITIAN LIMA TAHUN	11
4.1 Tujuan Strategi Implementasi	11
4.2 Peta Jalan Implementasi Lima Tahun	12
4.3 Strategi Implementasi Riset	13
4.4 Strategi Penguatan SDM Peneliti	14
4.5 Strategi Kolaborasi dan Kemitraan	14
4.6 Strategi <i>Monitoring</i> dan Evaluasi	14
4.7 Integrasi Karakter, Etika, dan Kewirausahaan dalam Implementasi	14
4.8 Keunikan dan Karakter Penelitian	15
BAB 5 PENDEKATAN MULTIDISIPLIN DAN KOLABORASI	16
5.1 Kolaborasi Antar Prodi, Fakultas, dan Mitra Industri	16
5.2 Model <i>Quadruple Helix</i> : Akademisi – Industri – Pemerintah – Masyarakat ..	16
5.3 Penguatan Riset Mahasiswa dan Inkubasi Produk Inovatif	16
5.4 Skema Kolaboratif: Nasional dan Internasional	16

BAB 6 IMPLEMENTASI DAN STRATEGI PENUNJANG	17
6.1 Strategi Manajemen Riset dan Pengembangan (R&D)	17
6.2 Platform Penunjang (IoT <i>Platform</i> , <i>Cloud</i> , <i>Edge AI</i> , <i>Robotics Lab</i>)	17
6.3 Peran Inkubator Bisnis Teknologi	17
6.4 Tata Kelola Etika dan Standar Keamanan Teknologi.....	17
6.5 Evaluasi dan <i>Monitoring</i> Capaian Roadmap	17
BAB 7 OUTPUT, DAMPAK, DAN INDIKATOR KEBERHASILAN	18
7.1 Target <i>Output</i> (Publikasi, Prototipe, Produk, <i>Startup</i>)	18
7.2 Dampak Sosial, Ekonomi, dan Ekologis	18
7.3 Indikator Kewirausahaan Teknologi.....	18
7.4 Kontribusi Global dan Reputasi Akademik	18
7.5 Peningkatan Kualitas SDM dan Karakter Inovator	18
BAB 8 PENUTUP	19



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong kemajuan pesat di bidang sistem komputer, khususnya dalam aspek integrasi antara perangkat keras, perangkat lunak, dan jaringan. Kemunculan Robotika, *Internet of Things* (IoT), dan *Artificial Intelligence* (AI) menjadi tonggak penting dalam menciptakan sistem yang tidak hanya otomatis, tetapi juga cerdas dan adaptif. Ketiganya saling melengkapi untuk menciptakan solusi teknologi masa depan yang mampu menjawab permasalahan kompleks di berbagai sektor kehidupan. Oleh karena itu, penguasaan dan pengembangan teknologi ini menjadi suatu keniscayaan bagi institusi pendidikan tinggi, khususnya dalam ranah penelitian.

Robotika memungkinkan penciptaan sistem fisik yang mampu bekerja secara otomatis dan presisi dalam berbagai skenario, baik industri maupun sosial. IoT berperan sebagai jaringan penghubung antar perangkat, sensor, dan sistem, sehingga memungkinkan komunikasi dan pengambilan data secara *real time*. Sementara itu, AI menjadi “otak” dari seluruh sistem, memungkinkan robot dan perangkat IoT untuk belajar, menganalisis, dan mengambil keputusan secara mandiri. Kolaborasi antara ketiga bidang ini membuka peluang besar dalam menciptakan teknologi yang lebih manusiawi, cerdas, dan kontekstual.

Namun demikian, tantangan global menuntut agar hasil-hasil penelitian tidak hanya menjadi kontribusi akademik semata, tetapi juga memberikan dampak nyata bagi masyarakat luas. Di sinilah pentingnya orientasi penelitian berbasis kewirausahaan, yakni menjadikan hasil riset sebagai dasar penciptaan produk inovatif yang dapat dikomersialisasikan dan berdaya guna tinggi. Teknologi yang dikembangkan harus mampu menyentuh permasalahan sehari-hari masyarakat, meningkatkan kualitas hidup, sekaligus menciptakan peluang ekonomi baru. Dengan cara ini, perguruan tinggi dapat berperan aktif dalam pembangunan bangsa yang berbasis inovasi.

Di sisi lain, penting untuk diingat bahwa kemajuan teknologi harus tetap berpijak pada nilai-nilai luhur dan karakter yang kuat. Riset dan inovasi yang tidak disertai dengan etika, empati, dan tanggung jawab sosial berisiko melahirkan disrupsi yang tidak terkendali. Oleh karena itu, *roadmap* penelitian yang disusun juga harus mengintegrasikan nilai-nilai kepribadian seperti integritas, kecerdasan emosional, dan kepedulian terhadap lingkungan dan sesama. Karakter cerdas berbudi luhur menjadi fondasi penting dalam menciptakan teknologi yang tidak hanya hebat secara teknis, tetapi juga bermartabat secara moral.

Melihat urgensi tersebut, diperlukan suatu panduan strategis yang mampu mengarahkan kegiatan penelitian secara sistematis dan berkelanjutan. Buku panduan *roadmap* ini disusun sebagai jawaban atas kebutuhan akan arah dan struktur dalam pengembangan riset di bidang sistem komputer, khususnya pada konsentrasi robotika, IoT dan AI. Panduan ini diharapkan dapat menjadi kompas bagi dosen, mahasiswa, dan peneliti dalam merancang dan melaksanakan penelitian yang terarah, berdampak, dan berorientasi pada kewirausahaan. Dengan demikian, hasil riset tidak hanya berhenti di atas kertas, tetapi dapat diwujudkan menjadi inovasi nyata yang bermanfaat bagi masyarakat lokal maupun global.

1.2 Visi Misi Penelitian

Visi Riset Sistem Komputer

Menjadi pusat riset unggulan di bidang Robotika dan Internet of Things berbasis Artificial Intelligence yang menghasilkan inovasi berbasis kewirausahaan serta berdampak global, dengan menjunjung tinggi karakter cerdas berbudi luhur.

Misi Riset Sistem Komputer

1. Menyelenggarakan penelitian berkualitas di bidang *Robotika* dan *Internet of Things* yang terintegrasi dengan *Artificial Intelligence*, untuk menghasilkan solusi inovatif terhadap permasalahan lokal dan global.
2. Mendorong kolaborasi riset multidisiplin dengan institusi nasional dan internasional, serta dunia industri dalam pengembangan teknologi cerdas dan aplikatif.
3. Menghasilkan inovasi berbasis kewirausahaan melalui inkubasi riset, pelatihan technopreneurship, dan hilirisasi hasil penelitian ke masyarakat.
4. Membangun ekosistem riset yang beretika dan berkarakter, dengan menanamkan nilai-nilai kecerdasan intelektual, emosional, dan spiritual dalam setiap aktivitas penelitian.
5. Meningkatkan kapasitas dan kompetensi peneliti melalui pelatihan, publikasi ilmiah, dan partisipasi aktif dalam forum ilmiah berskala nasional maupun internasional.

1.3 Urgensi Pengembangan Road Map

Tanpa panduan arah yang jelas, kegiatan penelitian berisiko menjadi tidak sinkron, sporadis, dan minim dampak. Roadmap penelitian berfungsi sebagai alat navigasi jangka panjang, yang menyinergikan berbagai potensi riset agar selaras dengan kebutuhan industri, dinamika masyarakat, serta perkembangan teknologi global. Dalam konteks ini, roadmap juga menjadi instrumen penting dalam membangun keunggulan kompetitif dan kolaboratif, serta mendorong transformasi riset menuju inovasi yang berkelanjutan.

Urgensi lainnya adalah perlunya memperkuat jembatan antara hasil riset dengan dunia usaha. Melalui pendekatan berbasis kewirausahaan, hasil penelitian tidak hanya menjadi kontribusi akademik, tetapi juga produk bernilai ekonomi dan sosial yang dapat dikembangkan lebih lanjut dalam bentuk startup teknologi atau solusi terapan berskala global.

1.4 Tujuan dan Sasaran Buku Panduan

Tujuan utama penyusunan buku panduan ini adalah untuk menyediakan arah strategis, sistematis, dan komprehensif bagi pengembangan dan pelaksanaan penelitian dalam bidang sistem komputer dengan fokus pada robotika, IoT, dan AI. Adapun sasaran spesifik dari buku ini meliputi:

- a. Menyediakan kerangka kerja pengembangan roadmap riset jangka pendek, menengah, dan panjang.
- b. Menyelaraskan arah penelitian dengan tren global, kebutuhan masyarakat, dan peluang industri.
- c. Mendorong penelitian yang menghasilkan inovasi berbasis kewirausahaan.

- d. Membentuk karakter peneliti yang cerdas, kreatif, berdaya saing, dan berbudi luhur.

1.5 Ruang Lingkup Bidang dan Konsentrasi Penelitian

Tabel 1. Ruang Lingkup Bidang dan Konsentrasi Penelitian

No.	Fokus Penelitian	Arah Pengembangan
1	Robotika Cerdas (<i>Intelligent Robotics</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a. Desain dan pengembangan sistem robot otonom berbasis AI. b. Robot untuk sektor industri, pertanian, kesehatan, dan layanan publik. c. Pengendalian dan navigasi robot berbasis sensor dan aktuator canggih.
2	<i>Internet of Things</i> (IoT) Terintegrasi AI	<ul style="list-style-type: none"> a. Pengembangan perangkat IoT cerdas untuk <i>smart home</i>, <i>smart city</i> dan <i>smart industry</i>. b. Sistem <i>monitoring</i> dan pengendalian jarak jauh berbasis <i>machine learning</i>. c. Arsitektur sistem IoT yang efisien, aman, dan hemat energi.
3	Sistem Tertanam (<i>Embedded Systems</i>) dan Komputasi Edge	<ul style="list-style-type: none"> a. Perancangan mikrokontroler dan sistem tertanam untuk aplikasi <i>real-time</i>. b. Integrasi AI pada <i>edge devices</i> untuk mengurangi ketergantungan pada <i>cloud</i>. c. Optimasi performa sistem tertanam untuk akurasi dan efisiensi energi.
4	Konektivitas dan Infrastruktur IoT	<ul style="list-style-type: none"> a. Pengembangan jaringan komunikasi IoT (LoRa, NB-IoT, 5G). b. Manajemen <i>big data</i> dan arsitektur <i>cloud</i> untuk integrasi multi-perangkat. c. Keamanan siber (<i>cybersecurity</i>) untuk perangkat IoT dan robotik.
5	<i>Technopreneurship</i> Berbasis Riset	<ul style="list-style-type: none"> a. Inkubasi <i>startup</i> teknologi di bidang robotika dan IoT. b. Komersialisasi hasil riset dalam bentuk produk, paten, dan lisensi teknologi. c. Model bisnis inovatif berbasis teknologi cerdas.

BAB II

LANDASAN FILOSOFIS DAN NILAI-NILAI DASAR

2.1 Filsafat Ilmu dalam Penelitian Sistem Komputer

Penelitian dalam bidang sistem komputer tidak dapat dilepaskan dari akar filosofis ilmu pengetahuan yang mencakup ontologi (apa yang dikaji), epistemologi (bagaimana memperoleh pengetahuan), dan aksiologi (untuk apa pengetahuan digunakan). Dalam konteks ini, sistem komputer diposisikan sebagai disiplin yang mengkaji fenomena logika dan teknis dari pemrosesan informasi serta interaksi antara manusia dan mesin. Sifat ilmu ini bersifat dinamis, terus berkembang, dan sangat kontekstual terhadap perkembangan zaman. Oleh karena itu, pemahaman filosofis akan memberikan kedalaman dalam proses berpikir ilmiah, mendorong peneliti tidak hanya menciptakan teknologi baru, tetapi juga memahami alasan, dampak, dan tanggung jawab atas inovasi yang dilakukan.

Dalam praktiknya, penelitian sistem komputer sering kali bersifat *interdisipliner*, sehingga memerlukan pendekatan integratif antara aspek teknis, sosial, dan etis. Filsafat ilmu menuntun para peneliti untuk tidak terjebak dalam paradigma positivistik semata, tetapi juga membuka ruang untuk pendekatan kritis, reflektif, dan solutif terhadap berbagai tantangan nyata. Oleh sebab itu, *roadmap* ini dibangun atas pemahaman bahwa ilmu pengetahuan bukan sekadar alat produksi teknologi, tetapi juga sarana transformasi peradaban. Dengan landasan ini, penelitian diarahkan tidak hanya untuk menjawab tantangan teknis, tetapi juga membangun sistem yang mendukung kemanusiaan.

2.2 Etika Penelitian dan Inovasi Teknologi

Kemajuan teknologi yang dihasilkan dari penelitian tidak terlepas dari risiko etis yang menyertainya. Pengembangan Robotika, IoT, dan AI dapat membawa konsekuensi yang besar terhadap privasi, keamanan data, ketergantungan sistem, serta potensi hilangnya nilai-nilai kemanusiaan. Oleh karena itu, etika menjadi komponen esensial dalam setiap tahap penelitian dan pengembangan teknologi. Etika penelitian mencakup kejujuran ilmiah, transparansi data, penghormatan terhadap hak kekayaan intelektual, serta tanggung jawab sosial terhadap hasil penelitian.

Dalam inovasi teknologi, etika juga menyentuh ranah kebijakan dan keadilan sosial. Peneliti perlu menyadari bahwa teknologi yang diciptakan akan memengaruhi struktur sosial dan pola hidup masyarakat. Misalnya, robotik di sektor industri dapat menggantikan tenaga kerja manusia, sehingga perlu dirancang dengan prinsip keadilan dan keberlanjutan. AI yang semakin canggih harus tetap diawasi agar tidak melahirkan keputusan yang diskriminatif atau tidak akuntabel. Oleh karena itu, *roadmap* ini menekankan pentingnya “teknologi yang beretika”, yaitu inovasi yang bertanggung jawab dan berpihak pada kemaslahatan manusia.

2.3 Integrasi Karakter Cerdas dan Budi Pekerti dalam Riset

Teknologi yang canggih akan kehilangan makna jika tidak dibarengi dengan karakter dan nilai luhur dari para pengembangnya. Dalam konteks pendidikan tinggi, riset harus menjadi wahana pembentukan insan akademik yang tidak hanya unggul secara intelektual, tetapi juga bermoral dan berakhlak mulia. Karakter cerdas berbudi luhur mencakup nilai-nilai seperti integritas, kejujuran, kerja keras, tanggung jawab,

empati, dan semangat kolaboratif. Nilai-nilai ini perlu diinternalisasi dalam setiap proses penelitian, mulai dari perumusan masalah hingga publikasi dan pemanfaatan hasil.

Integrasi karakter dalam riset juga membentuk kultur akademik yang sehat dan produktif. Peneliti yang menjunjung tinggi etika dan nilai-nilai luhur akan mampu membangun relasi profesional yang jujur, terbuka, dan kolaboratif. Mereka tidak sekadar mengejar kuantitas publikasi, tetapi lebih berfokus pada kualitas, keaslian, dan kebermanfaatan karya ilmiah. Dalam roadmap ini, pembentukan karakter cerdas berbudi luhur bukan hanya menjadi pelengkap, melainkan fondasi utama dalam menciptakan riset yang berdampak dan bermartabat.

2.4 Nilai-Nilai Kewirausahaan dan Dampak Global

Roadmap penelitian ini tidak hanya berorientasi pada pengembangan ilmu pengetahuan, tetapi juga pada penciptaan nilai ekonomi dan sosial melalui pendekatan kewirausahaan. Nilai-nilai kewirausahaan seperti inovatif, solutif, berani mengambil risiko, dan pantang menyerah, menjadi motor penggerak dalam mengembangkan hasil riset menjadi produk yang aplikatif dan bernilai komersial. Dengan mengadopsi prinsip *technopreneurship*, peneliti diarahkan untuk memandang riset sebagai jalan menciptakan peluang usaha yang berbasis pada kebutuhan nyata masyarakat.

Lebih dari itu, penelitian dalam roadmap ini didesain untuk memberikan kontribusi global, tidak hanya lokal. Teknologi yang dikembangkan harus memiliki daya saing internasional, baik dari sisi performa, keberlanjutan, maupun aspek regulasi dan etika. Hal ini sesuai dengan semangat global *citizenship* yang menempatkan peneliti sebagai bagian dari komunitas dunia yang memiliki tanggung jawab terhadap masa depan umat manusia. Dengan demikian, riset tidak hanya menjadi alat mencapai reputasi akademik, tetapi juga menjadi sarana membangun dunia yang lebih baik, adil, dan berkelanjutan.

BAB III

KERANGKA PEMBANGUNAN *ROADMAP* PENELITIAN SISTEM KOMPUTER

3.1 Pengertian dan Tujuan *Roadmap* Penelitian

Roadmap penelitian adalah dokumen strategis yang merinci arah, sasaran, dan langkah-langkah pengembangan riset dalam suatu periode waktu tertentu. *Roadmap* ini menyajikan peta jalan yang bersifat dinamis dan sistematis guna menjembatani visi institusi, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta kebutuhan masyarakat dan industri. Dalam konteks sistem komputer, *roadmap* tidak hanya mengarahkan tema dan fokus penelitian, tetapi juga membantu menciptakan kesinambungan antara riset dasar, terapan, dan pengembangan produk inovatif. Tujuan utama dari penyusunan *roadmap* penelitian:

- a. Memberikan panduan arah penelitian jangka pendek, menengah, dan panjang dalam bidang sistem komputer, khususnya robotika, IoT, dan AI.
- b. Menyinkronkan kegiatan riset dengan agenda nasional dan global, termasuk *Sustainable Development Goals* (SDGs) dan Revolusi Industri 5.0.
- c. Mendorong kolaborasi antar peneliti lintas disiplin dan lintas institusi dalam mengembangkan teknologi strategis.
- d. Menjadi dasar pengambilan kebijakan dalam alokasi sumber daya penelitian, pengembangan laboratorium, dan pembentukan kemitraan.

3.2 Prinsip-Prinsip Penyusunan *Roadmap*

Penyusunan *roadmap* tidak dapat dilakukan secara sembarangan, tetapi harus berdasarkan prinsip-prinsip ilmiah dan strategis sebagai berikut:

- a. Berbasis Visi dan Misi
Roadmap harus mencerminkan visi pendidikan tinggi, misi program studi, serta kontribusi terhadap pengembangan masyarakat dan industri.
- b. Berorientasi pada Dampak
Setiap langkah dalam *roadmap* harus menghasilkan luaran yang jelas dan terukur, baik dalam bentuk publikasi ilmiah, paten, produk inovatif, hingga startup teknologi.
- c. Fleksibel dan Adaptif
Roadmap harus mampu menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi, tantangan global, serta kebutuhan pengguna.
- d. Berkarakter dan Beretika
Setiap riset dalam *roadmap* harus menjunjung nilai kejujuran akademik, tanggung jawab sosial, dan integritas pribadi peneliti.
- e. Inklusif dan Kolaboratif
Penyusunan dan pelaksanaan *roadmap* harus membuka ruang partisipasi dari berbagai pemangku kepentingan: dosen, mahasiswa, mitra industri, dan pemerintah.

3.3 Langkah-Langkah Penyusunan *Roadmap*

Penyusunan *roadmap* penelitian dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:

- a. Analisis Tren Teknologi dan Kebutuhan Masyarakat

- Mengkaji perkembangan mutakhir robotika, IoT, dan AI, serta permasalahan lokal dan global yang dapat dijawab melalui teknologi tersebut.
- b. Identifikasi Fokus dan Prioritas Riset
Menentukan topik-topik riset unggulan berdasarkan potensi sumber daya manusia, infrastruktur, dan kebutuhan strategis institusi.
 - c. Pemetaan Kompetensi dan Sumber Daya
Menyesuaikan fokus riset dengan keahlian dosen, laboratorium pendukung, serta jaringan kolaborasi yang tersedia.
 - d. Penetapan Tahapan Jangka Waktu
Menyusun tahapan *roadmap* dalam rentang waktu 5 tahun, dengan klasifikasi jangka pendek (1 – 2 tahun), menengah (3 – 4 tahun), dan panjang (5 tahun).
 - e. Penyusunan *Output* dan Indikator Keberhasilan
Menentukan luaran yang diharapkan pada setiap tahap, seperti publikasi, prototipe, produk komersial, *spin-off startup*, atau kerja sama industri.



3.4 Struktur *Roadmap* Penelitian

Dalam kurun waktu lima tahun, *roadmap* penelitian difokuskan pada tiga fase utama: riset dasar, riset terapan, dan riset pengembangan-komersialisasi. Setiap fase disusun secara progresif dan saling berkesinambungan, dimulai dari pemahaman teknologi dasar, integrasi sistem, hingga komersialisasi produk berbasis kewirausahaan.

Tabel 2. Struktur *Roadmap* Penelitian

Tahun	Fase Penelitian	Tujuan	Contoh Fokus Penelitian	Target Luaran
1–2	Riset Dasar (Eksplorasi & Validasi Teknologi)	Membangun pondasi pengetahuan dan penguasaan teknologi dasar di bidang robotika, IoT, dan AI	<ul style="list-style-type: none"> a. Deteksi objek sederhana dengan AI (<i>vision-based</i>) b. Prototipe IoT <i>monitoring</i> suhu dan kelembaban c. Kendali dasar robotik berbasis mikrokontroler 	<ul style="list-style-type: none"> a. Publikasi ilmiah nasional/internasional b. Prototipe dasar c. Hak Kekayaan Intelektual (HKI) d. Modul pembelajaran
3–4	Riset Terapan (Integrasi Sistem & Uji Lapangan)	Mengintegrasikan teknologi untuk aplikasi nyata dan melakukan uji coba skala kecil di lingkungan pengguna	<ul style="list-style-type: none"> a. Sistem <i>smart agriculture</i> berbasis IoT dan AI b. Robot pengantar barang otonom berbasis navigasi sensor c. AI prediksi cuaca untuk pengambilan keputusan pertanian 	<ul style="list-style-type: none"> a. Purwarupa (<i>prototype</i>) terapan b. Uji lapangan c. Paten sederhana d. Mitra kolaborasi dari UMKM/industri lokal
5	Riset Pengembangan & Komersialisasi	Mengembangkan produk teknologi siap pasar, menciptakan model bisnis, dan memfasilitasi spin-off atau startup	<ul style="list-style-type: none"> a. Produk IoT <i>health monitoring</i> komersial b. Robotika edukatif berbasis AI untuk sekolah c. Aplikasi AI untuk sistem transportasi cerdas 	<ul style="list-style-type: none"> a. Produk siap pasar b. <i>Startup/spin-off technopreneur</i> c. Standar operasional teknologi d. Kemitraan industri/investor

Tabel 3. Penekanan Nilai pada Setiap Fase

Fase	Integrasi Karakter	Integrasi Kewirausahaan
Riset Dasar	Jujur, tanggung jawab, kerja keras dalam pengumpulan data dan pengujian awal	Identifikasi potensi masalah nyata dan kebutuhan pasar
Riset Terapan	Kolaborasi, empati, dan keterbukaan terhadap umpan balik pengguna	Validasi nilai guna dan potensi pasar produk
Riset Pengembangan	Kepemimpinan, integritas dalam pengambilan keputusan	Perancangan model bisnis, pencarian investor, dan komersialisasi

Struktur *roadmap* lima tahun ini menekankan pentingnya kesinambungan antara akademik dan dunia nyata. Hasil akhir yang diharapkan adalah lahirnya produk teknologi berbasis riset yang berdaya saing global dan dibangun dengan semangat wirausaha serta karakter berbudi luhur.

3.5 Contoh Topik Riset Strategis

Berikut adalah beberapa contoh topik riset strategis sesuai konsentrasi *roadmap*:

- a. Robotika
 - 1) Robot pemilah sampah otomatis berbasis pengenalan citra.
 - 2) *Exoskeleton* untuk rehabilitasi pasien stroke.
 - 3) Robot *swarm* untuk pemetaan wilayah terdampak bencana.
- b. *Internet of Things* (IoT)
 - 1) Sistem *monitoring* lingkungan berbasis sensor nirkabel.
 - 2) *Smart irrigation system* untuk pertanian terpadu.
 - 3) IoT untuk pelacakan logistik berbasis *blockchain*.
- c. Artificial Intelligence
 - 1) Model AI untuk klasifikasi penyakit berbasis citra medis.
 - 2) Pembelajaran mesin adaptif untuk prediksi konsumsi energi.
 - 3) AI etis dalam pengambilan keputusan otomatis.
- d. Kolaboratif (Robotika-IoT-AI)
 - 1) *Smart robotic surveillance* dengan kendali jarak jauh berbasis AI.
 - 2) *Sistem robot delivery* berbasis sensor IoT dan navigasi AI.
 - 3) *Drone* otonom untuk pemetaan area pertanian dan deteksi hama.

3.6 Integrasi Nilai Karakter dan Kewirausahaan dalam Riset

Setiap proyek dalam *roadmap* dirancang untuk menumbuhkan tiga aspek penting:

- a. Kecakapan teknis (*hard skills*) dalam perancangan dan implementasi teknologi.
- b. Nilai karakter (*soft skills*) seperti kejujuran, kerja tim, tanggung jawab, dan kepemimpinan.
- c. Semangat kewirausahaan (*entrepreneurial mindset*) berupa kemampuan melihat peluang, menciptakan nilai, dan membangun solusi berdampak.

Penguatan nilai-nilai ini dilakukan melalui pembimbingan intensif, pembuatan laporan etika riset, pelatihan technopreneurship, serta pengembangan proyek berbasis masalah nyata (*problem-based research*).



BAB IV

STRATEGI IMPLEMENTASI ROADMAP PENELITIAN LIMA TAHUN

4.1 Tujuan Strategi Implementasi

Strategi implementasi roadmap lima tahun bertujuan untuk memastikan bahwa setiap tahapan riset dalam roadmap dapat direalisasikan secara terarah, terukur, dan berdampak nyata. Implementasi ini bukan hanya menekankan pencapaian teknis, tetapi juga integrasi nilai karakter, semangat kewirausahaan, dan kontribusi sosial. Oleh karena itu, strategi ini mencakup manajemen sumber daya, kolaborasi, pengembangan kompetensi SDM, serta mekanisme evaluasi berkelanjutan.



4.2 Peta Jalan Implementasi Lima Tahun

Tabel 4. Peta Jalan Implementasi Dalam Lima Tahun

Tahun	Fokus Utama	Kegiatan Strategis	Output Target
2025	Pondasi dan Perencanaan	<ul style="list-style-type: none"> a. Penyusunan <i>roadmap</i> riset detail per laboratorium b. Pembentukan tim riset tematik AI, IoT dan Robotika c. Inventarisasi kebutuhan alat dan <i>software</i> d. Workshop dasar AI & IoT untuk dosen dan mahasiswa 	<ul style="list-style-type: none"> a. <i>Roadmap</i> riset final b. Tim riset aktif c. Proposal hibah riset dasar d. 1-2 prototipe awal IoT sederhana
2026	Peningkatan Kapasitas dan Kolaborasi Awal	<ul style="list-style-type: none"> a. Pembangunan/penguatan laboratorium riset b. Pelatihan lanjutan (<i>machine learning, embedded systems, kontrol robot</i>) c. Kolaborasi awal dengan mitra industri & institusi d. Implementasi proyek riset internal 	<ul style="list-style-type: none"> a. 2–3 proyek riset aktif b. 1–2 kerja sama eksternal c. Prototipe robot bergerak sederhana d. Publikasi nasional terakreditasi
2027	Riset Terapan dan Inkubasi Inovasi	<ul style="list-style-type: none"> a. Riset lanjutan bidang <i>smart robotics</i> dan <i>smart environment</i> b. Pengembangan perangkat IoT dengan edge AI c. Mulai hilirisasi produk & inkubasi <i>startup</i> d. Pelatihan <i>technopreneurship</i> 	<ul style="list-style-type: none"> a. Prototipe <i>smart device</i> dan robotik lanjutan b. Proposal paten/inovasi c. Publikasi internasional d. 1–2 tenant inkubasi
2028	Ekspansi dan Komersialisasi	<ul style="list-style-type: none"> a. Skalabilitas produk riset b. Uji coba implementasi teknologi di masyarakat/industri c. Komersialisasi produk hasil riset d. Perluasan jejaring global 	<ul style="list-style-type: none"> a. Produk siap pasar (TRL \geq 7) b. Kontrak kerja sama komersial c. Produk riset digunakan di mitra industri/UMKM d. Paten granted
2029	Konsolidasi dan Reputasi Global	<ul style="list-style-type: none"> a. Evaluasi dan penyempurnaan <i>roadmap</i> b. Publikasi hasil riset unggulan di jurnal Q1-Q3 c. Ekspansi kerja sama internasional d. Review capaian karakter & etika dalam riset 	<ul style="list-style-type: none"> a. 3+ publikasi internasional bereputasi b. Produk unggulan masuk pasar nasional/internasional c. Capaian indikator kinerja utama (IKU) d. Pengakuan nasional/internasional sebagai pusat riset unggulan

4.3 Strategi Implementasi Riset

- a. Penguatan Tata Kelola Riset
 - 1) Penetapan koordinator riset program studi.
 - 2) Penyusunan roadmap riset sesuai bidang keilmuan sistem komputer.
 - 3) Pemetaan keahlian dosen dan pengelompokan topik riset unggulan.
- b. Peningkatan Kompetensi Riset Dosen dan Mahasiswa
 - 1) Workshop teknis (IoT, robotika, AI dengan *Python*, *embedded system*, dll).
 - 2) Kelas riset dan metodologi ilmiah untuk mahasiswa.
 - 3) Program magang riset di industri atau institusi riset nasional.
- c. Integrasi Riset ke Kurikulum
 - 1) Penyesuaian kurikulum berbasis penelitian.
 - 2) Tugas akhir mahasiswa mengacu pada roadmap riset PS.
 - 3) Mata kuliah berbasis proyek riset seperti "*Project Based Learning*".
- d. Penguatan Laboratorium Riset
 - 1) Optimalisasi Lab Sistem Tertanam dan Robotika sebagai pusat riset.
 - 2) Penyediaan perangkat IoT (*microcontroller*, sensor, aktuator, *gateway*).
 - 3) Fasilitasi akses ke *cloud platform* untuk pengembangan AI dan Big Data.
- e. Kolaborasi dan Kemitraan Strategis
 - 1) Kerja sama dengan startup teknologi, kampus mitra, dan komunitas riset.
 - 2) Kolaborasi dosen dan mahasiswa dalam hibah riset DIKTI dan industri.
 - 3) Forum riset tahunan dan seminar internasional bersama mitra.
- f. Inkubasi dan Komersialisasi Produk Riset
 - 1) Pembentukan unit kewirausahaan teknologi di tingkat PS.
 - 2) Pendampingan proposal kompetisi startup dan inovasi mahasiswa.
 - 3) Pendekatan market-driven dalam perancangan prototipe riset.
- g. Publikasi dan Diseminasi Ilmiah
 - 1) Target minimal satu publikasi nasional/mahasiswa setiap tahun.
 - 2) Pendampingan penulisan jurnal terindeks dan paten.
 - 3) Kegiatan sharing session hasil riset ke sivitas akademika.
- h. *Monitoring* dan Evaluasi
 - 1) *Monitoring* bulanan proyek tugas akhir berbasis riset.
 - 2) Evaluasi tahunan *roadmap* dan realisasi topik penelitian.
 - 3) Pelaporan hasil riset ke Koordinator Program Studi.
- i. Etika dan Integritas Akademik
 - 1) Penyuluhan dan deklarasi etika riset mahasiswa.
 - 2) Pengawasan plagiarisme tugas akhir dan laporan riset.
 - 3) Implementasi nilai kejujuran, tanggung jawab, dan kebermanfaatn sosial.

4.4 Strategi Penguatan SDM Peneliti

- a. Identifikasi Minat dan Keahlian
Setiap dosen dan mahasiswa diarahkan untuk memilih fokus riset sesuai minat dan kompetensinya dalam lingkup robotika, IoT, atau AI.
- b. Pengembangan Kompetensi Teknis dan Etika
Diselenggarakan pelatihan berkala, sertifikasi kompetensi, dan *workshop* yang menggabungkan keahlian teknis dengan nilai-nilai karakter berbudi luhur.
- c. Skema Pembimbingan Kolaboratif
Mahasiswa dibimbing tidak hanya oleh dosen pembimbing akademik, tetapi juga oleh mentor dari dunia industri dan alumni *technopreneur*.

4.5 Strategi Kolaborasi dan Kemitraan

Implementasi *roadmap* lima tahun sangat bergantung pada kemitraan aktif dengan pemangku kepentingan eksternal, termasuk:

- a. Industri dan UMKM Teknologi
Untuk validasi kebutuhan nyata dan uji coba produk.
- b. Pemerintah dan Komunitas
Untuk dukungan kebijakan, data lapangan, dan program pengabdian.
- c. Institusi Global dan Startup Hub
Untuk benchmarking internasional, akses pasar global, dan investasi inovasi.

Strategi ini dilengkapi dengan kegiatan seperti *joint research*, pertukaran pelajar/peneliti, serta partisipasi dalam konsorsium riset nasional dan internasional.

4.6 Strategi Monitoring dan Evaluasi

Agar *roadmap* berjalan efektif, dibentuk sistem *monitoring* dan evaluasi (*Money*) tahunan berbasis indikator kinerja:

Tabel 5. Indikator Kerja

Indikator	Tahun 1 – 2	Tahun 3 – 4	Tahun 5
Proposal riset disetujui	≥ 80%	≥ 90%	-
Prototipe dihasilkan	2/unit riset	3–5/unit	-
Kemitraan aktif	2 mitra	≥ 5 mitra	≥ 7 mitra
Produk komersial	-	1–2 rintisan	≥ 3 produk siap pasar
Startup terbentuk	-	1 embrio	≥ 2 spin-off

4.7 Integrasi Karakter, Etika, dan Kewirausahaan dalam Implementasi

Setiap fase implementasi *roadmap* memuat program pembentukan karakter dan integritas:

- a. Tahun 1 – 2
Pelatihan dasar etika penelitian, tanggung jawab akademik, dan kerja tim kolaboratif.
- b. Tahun 3 – 4
Studi kasus penerapan etika teknologi, simulasi pengambilan keputusan etis, dan

- penanaman empati pengguna akhir.
- c. Tahun 5
Penerapan prinsip keadilan sosial dalam produk teknologi, dan seminar “*Technopreneur Berintegritas*”.

4.8 Keunikan dan Karakter Penelitian

- a. Integrasi Tiga Teknologi Strategis (AI, IoT, Robotika)
Penelitian ini memadukan tiga domain teknologi yang saling melengkapi untuk menghasilkan sistem cerdas otonom, seperti robot dengan kendali berbasis IoT dan kecerdasan buatan.
- b. Berbasis Sistem Komputer dan *Embedded Systems*
Fokus penelitian diarahkan pada arsitektur perangkat keras dan perangkat lunak terbenam yang menjadi inti dari perangkat robotik dan IoT, menjadikan pendekatannya khas dibandingkan bidang ilmu lain.
- c. Pendekatan Interdisipliner dan *Problem-Solving*
Penelitian ini didorong oleh kebutuhan riil dan kompleksitas permasalahan industri, kesehatan, pertanian, dan lingkungan, dengan pendekatan rekayasa sistem yang holistik.
- d. Berorientasi Kewirausahaan Teknologi
Setiap topik riset diarahkan untuk memiliki potensi hilirisasi/komersialisasi, melalui program inkubasi produk berbasis hasil riset mahasiswa dan dosen.
- e. Responsif terhadap Industri 4.0 dan *Society 5.0*
Riset dikembangkan dengan mempertimbangkan arah kebijakan nasional dan tren global yang mendorong transformasi digital dan kesejahteraan masyarakat berbasis teknologi.

Tabel 6. Aspek dan Karakteristik Penelitian

Aspek	Karakteristik
Fokus Teknologi	Robotika adaptif, jaringan sensor IoT, deep learning, edge computing, smart actuator
Lingkup Sistem	Sistem tertanam, pengolahan data real-time, komunikasi perangkat pintar
Sasaran Aplikasi	Smart agriculture, smart health, smart home, smart environment, robot edukatif
Sumber Daya	Laboratorium sistem tertanam dan robotika, alat IoT modular, cloud & AI platform
Keterlibatan Mahasiswa	Penelitian berbasis tugas akhir, proyek kelompok riset, dan kompetisi inovasi
Produk Luaran	Prototipe robot dan IoT, jurnal terindeks, paten, aplikasi komersial
Nilai Tambah	Mengembangkan softskill: kerja tim, inovasi, etika digital, dan komunikasi ilmiah
Etika dan Nilai	Penelitian harus menjunjung nilai kejujuran akademik dan kebermanfaatn sosial
Dukungan Kurikulum	Diperkuat melalui mata kuliah berbasis proyek dan eksplorasi teknologi terbaru
Kemitraan	Terbuka untuk kolaborasi dengan mitra industri,

BAB 5**PENDEKATAN MULTIDISIPLIN DAN KOLABORASI****5.1 Kolaborasi Antar Prodi, Fakultas, dan Mitra Industri**

Dalam era disrupsi digital, pendekatan multidisiplin menjadi kebutuhan strategis. Penelitian berbasis robotika, IoT, dan AI tidak dapat berjalan optimal tanpa sinergi antar keilmuan. Oleh karena itu, roadmap ini menekankan pentingnya kolaborasi lintas prodi di dalam fakultas, seperti Teknik Elektro, Informatika, dan Sistem Komputer, serta prodi eksternal seperti Kewirausahaan dan Ilmu Sosial.

Kemitraan dengan industri juga menjadi kunci dalam proses validasi kebutuhan dan penyusunan desain teknologi yang aplikatif. Industri memberikan wawasan pasar, studi kasus nyata, dan akses teknologi terkini. Fakultas memfasilitasi forum kolaboratif melalui program riset bersama, pengembangan kurikulum adaptif, serta program magang dan mentoring profesional.

5.2 Model *Quadruple Helix*: Akademisi – Industri – Pemerintah – Masyarakat

Roadmap ini mengadopsi model *Quadruple Helix* sebagai kerangka utama sinergi aktor: akademisi, industri, pemerintah, dan masyarakat. Akademisi berperan dalam riset dasar dan pengembangan konsep. Industri membantu komersialisasi dan adaptasi teknologi. Pemerintah memfasilitasi regulasi, pembiayaan, dan insentif. Sementara masyarakat menjadi pengguna akhir sekaligus mitra evaluasi sosial.

Integrasi empat unsur ini dilakukan melalui forum riset tahunan, proyek pengabdian masyarakat berbasis teknologi, serta sinergi program CSR dengan desa digital, pendidikan STEM, dan teknologi pertanian pintar.

5.3 Penguatan Riset Mahasiswa dan Inkubasi Produk Inovatif

Mahasiswa diarahkan untuk terlibat sejak awal dalam riset dan inovasi teknologi. Roadmap ini mendorong pengembangan kelompok riset mahasiswa, lomba inovasi, dan program asistensi penelitian. Dukungan diberikan dalam bentuk bimbingan dosen, akses laboratorium, dan fasilitasi HKI.

Produk-produk inovatif mahasiswa kemudian diarahkan masuk ke dalam program inkubasi internal, dengan dukungan mentor bisnis dan jaringan mitra. Tujuannya adalah mengakselerasi transformasi purwarupa menjadi produk bernilai pasar.

5.4 Skema Kolaboratif: Nasional dan Internasional

Kerjasama riset tidak hanya terbatas pada level nasional. Roadmap ini membuka peluang kolaborasi internasional melalui pertukaran peneliti, *joint publication*, dan pendanaan luar negeri. Kerjasama difasilitasi dengan institusi mitra di Asia, Eropa, dan Amerika yang relevan dengan bidang robotika, IoT, dan AI.

Di tingkat nasional, sinergi dilakukan dengan Balitbangda, startup teknologi, asosiasi profesi, dan kampus lain melalui Konsorsium Riset Nasional serta Program *Matching Fund* dan Kedaireka.

BAB 6

IMPLEMENTASI DAN STRATEGI PENUNJANG

6.1 Strategi Manajemen Riset dan Pengembangan (R&D)

Manajemen riset dalam roadmap ini dilakukan secara bertahap: perencanaan topik, pelaksanaan eksperimental, uji aplikasi, dan hilirisasi. Tim riset dibentuk berdasarkan minat dan keahlian, serta diarahkan oleh *roadmap* tahunan. Manajemen ini mengedepankan integritas, keterbukaan data, dan pelaporan berbasis hasil. Pengelolaan dilakukan melalui sistem digital *Research Management System* (RMS), yang memfasilitasi proposal, pelacakan *progress*, evaluasi kinerja, dan publikasi hasil.

6.2 Platform Penunjang (IoT Platform, Cloud, Edge AI, Robotics Lab)

Fasilitas penunjang menjadi tulang punggung keberhasilan *roadmap*. Beberapa *platform* yang dikembangkan antara lain:

- a. *IoT Platform* untuk integrasi perangkat dan data.
- b. *Edge AI* untuk pemrosesan lokal dalam sistem robotik dan sensor.
- c. *Cloud Platform* untuk penyimpanan dan analisis data berskala besar.
- d. *Robotics Lab* sebagai pusat eksperimen dan simulasi robot pintar.

Fasilitas ini dirancang modular dan adaptif agar dapat digunakan secara lintas prodi dan skala riset.

6.3 Peran Inkubator Bisnis Teknologi

Inkubator teknologi berfungsi sebagai akselerator inovasi menuju wirausaha teknologi. Inkubator menyediakan pelatihan bisnis, pendampingan legalitas, pemetaan pasar, hingga fasilitasi pitching kepada investor. *Roadmap* ini mendorong produk riset tidak hanya berhenti pada prototipe, tetapi menjadi produk siap pakai atau startup berbadan hukum.

6.4 Tata Kelola Etika dan Standar Keamanan Teknologi

Etika dan keamanan menjadi komponen utama dalam *roadmap* ini. Semua riset harus memenuhi standar etik riset dan perlindungan data, termasuk prinsip non-diskriminatif, tidak merugikan, dan transparan. Standar keamanan perangkat IoT dan AI disusun berdasarkan acuan SNI, ISO, dan best *practices* global.

6.5 Evaluasi dan *Monitoring* Capaian Roadmap

Evaluasi roadmap dilakukan secara berkala melalui:

- a. Review tahunan terhadap luaran riset.
- b. Penilaian dampak terhadap masyarakat dan industri.
- c. Audit etika dan tata kelola teknologi.
- d. *Monitoring* kinerja dosen dan mahasiswa berdasarkan indikator *roadmap*.

Hasil evaluasi dijadikan dasar revisi dan adaptasi roadmap ke depan.

BAB 7

OUTPUT, DAMPAK, DAN INDIKATOR KEBERHASILAN

7.1 Target Output (Publikasi, Prototipe, Produk, Startup)

Roadmap ini menargetkan luaran konkret:

- a. Publikasi ilmiah
Bereputasi nasional dan internasional.
- b. Prototipe
Fungsional berbasis robotika, IoT dan AI.
- c. Produk komersial
Berbentuk alat bantu, sistem otomasi, atau solusi *digital*.
- d. *Startup* teknologi
Berbasis hasil riset kampus.

Luaran tersebut diukur secara kuantitatif dan kualitatif melalui *platform* pelaporan riset fakultas.

7.2 Dampak Sosial, Ekonomi, dan Ekologis

Dampak sosial diukur melalui peningkatan efisiensi masyarakat, pengurangan kesenjangan akses teknologi, dan pemberdayaan komunitas lokal. Dampak ekonomi terwujud dari lahirnya lapangan kerja baru dan peningkatan produktivitas UMKM. Dampak ekologis diperhatikan melalui riset berorientasi *green technology*, efisiensi energi, dan pemanfaatan material ramah lingkungan.

7.3 Indikator Kewirausahaan Teknologi

Indikator keberhasilan kewirausahaan dalam *roadmap* ini mencakup:

- a. Jumlah *startup* teknologi yang lahir.
- b. Nilai valuasi atau pendanaan yang diperoleh.
- c. Produk yang telah masuk pasar nasional/internasional.
- d. Pendapatan berbasis royalti dan lisensi produk.

7.4 Kontribusi Global dan Reputasi Akademik

Kontribusi global dicapai melalui:

- a. Partisipasi aktif dalam forum riset internasional.
- b. Kolaborasi publikasi dan proyek dengan institusi luar negeri.
- c. Masuknya produk teknologi ke pasar luar negeri.

Citra akademik institusi juga ditingkatkan melalui peringkat publikasi, pengakuan ilmiah, dan kontribusi terhadap pengembangan kebijakan publik.

7.5 Peningkatan Kualitas SDM dan Karakter Inovator

Roadmap ini menghasilkan SDM unggul yang:

- a. Memiliki kompetensi teknis dan kepemimpinan.
- b. Berpikir kritis dan kreatif.
- c. Menjunjung nilai etika dan kemanusiaan.
- d. Siap bersaing secara global namun tetap berakar pada nilai luhur bangsa.

BAB 8 PENUTUP

8.1 Ringkasan Strategis

Roadmap ini disusun untuk menjawab tantangan masa depan riset dan inovasi dalam bidang Sistem Komputer. Dengan menggabungkan pendekatan multidisiplin, kolaborasi strategis, penguatan *platform* riset, dan pengembangan karakter, *roadmap* ini mampu menjadi fondasi kokoh bagi kemajuan institusi dan kontribusi nyata kepada masyarakat global.

8.2 Rekomendasi dan Langkah Lanjut

Beberapa langkah lanjutan yang direkomendasikan:

- a. Integrasi roadmap ke dalam kurikulum dan RPS.
- b. Penguatan inkubator bisnis dan jejaring investor.
- c. Peningkatan pendanaan riset kompetitif.
- d. Replikasi roadmap di program studi lain sebagai *best practice*.

8.3 Harapan untuk Generasi Peneliti Masa Depan

Kami berharap roadmap ini dapat menjadi inspirasi dan pemandu bagi generasi peneliti dan inovator berikutnya. Bahwa riset bukan hanya soal teknologi, tetapi juga soal nilai, kepedulian, dan tanggung jawab moral. Generasi masa depan diharapkan tidak hanya unggul dalam pengetahuan, tetapi juga bijak dalam menerapkan teknologi untuk kemaslahatan umat manusia.