



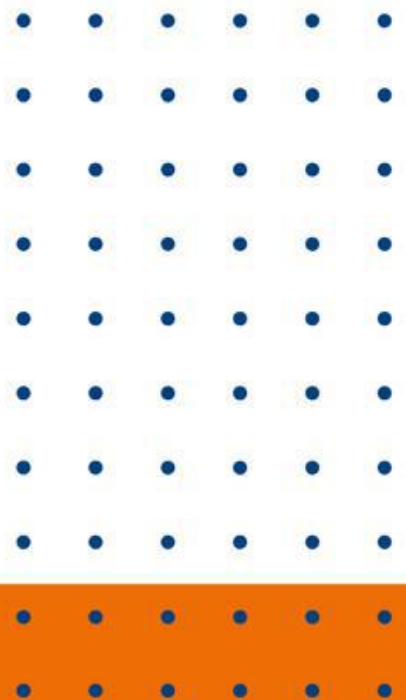
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin

RENCANA STRATEGI

PENELITIAN DAN PENGABDIAN

FAKULTAS MATEMATIKA DAN
ILMU PENGETAHUAN ALAM

TAHUN 2025 - 2029



**RENCANA STRATEGIS PENELITIAN DAN
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
TAHUN 2025–2029**



**Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin
2025**



KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
NOMOR: 01131/UN4.1.17/KEP/2025

TENTANG

PENETAPAN RENCANA STRATEGIS
PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
TAHUN 2025–2029

DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN

- Menimbang : a. Bahwa Rencana Strategis Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Hasanuddin Tahun 2025–2029 merupakan dokumen perencanaan jangka menengah yang memuat arah kebijakan, sasaran strategis, indikator kinerja, dan program prioritas dalam rangka meningkatkan kualitas dan reputasi penelitian serta kontribusi pengabdian kepada masyarakat oleh sivitas akademika;
- b. Bahwa Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin telah melaksanakan Rencana Strategis Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2020–2024 dan menyusun evaluasi diri sebagai dasar penetapan arah kebijakan dan sasaran strategis penelitian dan pengabdian pada periode 2025–2029;
- c. Bahwa untuk memberikan landasan hukum penetapan dan pelaksanaan Rencana Strategis Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin Tahun 2025–2029, dipandang perlu menetapkan Rencana Strategis tersebut dalam suatu Keputusan Dekan.
- Mengingat : 1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 25 Tahun 2009 tentang Pelayanan Publik;
4. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
5. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Aparatur Sipil Negara;
6. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1956 tentang Pendirian Universitas Hasanuddin;
7. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2014 tentang Penetapan Universitas Hasanuddin sebagai Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum;
8. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 53 Tahun 2015 tentang Statuta Universitas Hasanuddin;
9. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 94 Tahun 2021 tentang Disiplin Pegawai Negeri Sipil;
10. Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Pedoman Evaluasi Kinerja Penyelenggara Pelayanan Publik;

Catatan :

1. UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti yang sah."
2. Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh BSR E

11. Peraturan Menteri Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2024 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi;
12. Peraturan Rektor Universitas Hasanuddin Nomor 14/UN4.1/2024 tentang Organisasi dan Tata Kerja Fakultas dan Sekolah Universitas Hasanuddin;
13. Keputusan Rektor Universitas Hasanuddin Nomor 610/UN4.1/KEP/2024 tentang Rencana Strategis Universitas Hasanuddin Tahun 2025–2029;
14. Keputusan Rektor Universitas Hasanuddin Nomor 060701/UN4.1/KEP/2025 tanggal 14 Mei 2025 tentang Pengangkatan Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin Periode 2025–2029.
15. Keputusan Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin Nomor 01130/UN4.1.17/KEP/2025 tentang Penetapan Rencana Strategis Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin Tahun 2025–2029.

Memperhatikan: Rekomendasi Senat Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin tanggal 28 Oktober 2025 terhadap rancangan Rencana Strategis Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2025–2029.

MEMUTUSKAN:

Menetapkan :

- KESATU** : Rencana Strategis Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin Tahun 2025–2029, sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan ini.
- KEDUA** : Rencana Strategis sebagaimana dimaksud pada Diktum KESATU menjadi pedoman bagi seluruh unit kerja di lingkungan Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin dalam penyusunan rencana operasional, program penelitian, program pengabdian kepada masyarakat, peningkatan kapasitas peneliti, pengembangan inovasi, pemantauan, serta evaluasi kinerja penelitian dan pengabdian selama periode 2025–2029.
- KETIGA** : Dekan, Wakil Dekan, Gugus Penjaminan Mutu dan Peningkatan Reputasi, Ketua Departemen, Ketua Program Studi, Kepala Laboratorium, Ketua Kelompok Bidang Keilmuan, serta seluruh unit kerja di lingkungan Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin wajib melaksanakan, memonitor, mengevaluasi, dan melaporkan capaian indikator kinerja penelitian dan pengabdian yang telah ditetapkan dalam Rencana Strategis Fakultas secara berkala setiap tahun.
- KEEMPAT** : Rencana Strategis sebagaimana dimaksud pada Diktum KESATU dapat dilakukan perubahan dan penyesuaian apabila diperlukan sesuai dengan dinamika pelaksanaan tugas dan fungsi Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin, atas pertimbangan Senat Fakultas
- KELIMA** : Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan. Apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini, akan diperbaiki sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Makassar
pada tanggal 13 November 2025

DEKAN,



Dr. Sci. Muhammad Zakir, S.Si., M.Si
NIP 196703081990031001

LEMBAR PENGESAHAN

1. Perguruan Tinggi : Universitas Hasanuddin
2. Penanggung Jawab : Dekan
3. Ketua Tim :
 - Nama : Dr. Eng. Muhammad Alimuddin Hamzah A., M.Eng.
 - NIP : 196709291993031003
 - Jabatan : Wakil Dekan Bidang Kemitraan, Riset, Inovasi, dan Alumni
 - Alamat : Scinece Building Lt. 3 Fakultas MIPA Unhas
Jl. Perintis Kemerdekaan KM 10 . 90245 Makassar
 - Telepon Kantor : 0411-588551
 - Telepon Cellular : 0811 420 7878
 - Fax : 0411-588551
 - e-mail : fmipa@sci.unhas.ac.id

Makassar, 13 Nopember 2025

Dekan,



Dr. Sci. Muhammad Zakir, M.Si.
NIP. 197011031999031001

KATA PENGANTAR

Atas Rahmat Allah Subhanahu wa Ta'ala dan dengan tekad untuk memperkuat tata kelola penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang bermutu dan berdampak, Rencana Strategis (Renstra) Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin Tahun 2025–2029 berhasil disusun. Dokumen ini menjadi pedoman utama dalam mengarahkan kebijakan, perencanaan, dan pelaksanaan kegiatan riset dan pengabdian di lingkungan FMIPA selama lima tahun ke depan.

Penyusunan Renstra ini berlandaskan kebijakan nasional dan institusional, selaras dengan arah Ditjen Diktiristek dan BRIN dalam penguatan ekosistem riset dan inovasi. Dokumen ini mengacu pada RPJMN 2025–2029, RIRN 2017–2045, Renstra Universitas Hasanuddin 2025–2029, serta Renstra Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Unhas. Prosesnya melibatkan kontribusi unit-unit kerja Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin sebagai bagian integral dari sistem riset dan pengabdian Unhas.

Sejalan dengan visi Universitas Hasanuddin sebagai Research University yang berkarakter Communiversality dan Humaniversity, Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin berkomitmen meningkatkan kuantitas, kualitas, dan relevansi kegiatan riset dan pengabdian. Renstra ini menargetkan penguatan partisipasi dosen dan mahasiswa, peningkatan kolaborasi nasional dan internasional, akselerasi publikasi dan inovasi, serta pemanfaatan hasil penelitian bagi pengembangan ilmu, kebijakan publik, dan solusi nyata bagi masyarakat serta dunia usaha dan industri.

Renstra ini diharapkan mampu mensinergikan kegiatan penelitian dan pengabdian antarpeleliti, antardepartemen, antar fakultas, dan mitra eksternal, sehingga tercapai tridarma yang lebih relevan, berkelanjutan, dan berdampak. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada seluruh pihak yang telah memberikan kontribusi. Masukan untuk penyempurnaan dokumen ini tetap kami harapkan agar implementasi Renstra Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat FMIPA Unhas 2025–2029 semakin optimal.

Makassar, 13 Nopember 2025
Tim Penyusun

DAFTAR TABEL

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Dasar Pemikiran.....	1
1.2. Peta Jalan (<i>roadmap</i>) Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Fakultas MIPA Unhas.....	2
1.3. Dokumen Acuan dalam Penyusunan Rencana Strategis Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat.....	4
BAB II LANDASAN PENGEMBANGAN PENELITIAN FAKULTAS MIPA UNIVERSITAS HASANUDDIN	6
2.1. Visi.....	6
2.2. Misi	6
2.3. Tujuan	7
2.4. Analisis Kondisi Saat Ini	8
2.4.1. Riwayat dan Perkembangan	8
2.4.2. Kinerja Penelitian	9
2.4.3. Kinerja Pengabdian kepada Masyarakat (PkM).....	13
2.4.4. Kinerja Publikasi Ilmiah.....	14
2.4.5. Peran Unit Kerja Pendukung.....	15
2.4.6. Potensi Fakultas MIPA Unhas.....	16
2.4.7. Analisis SWOT.....	17
BAB III GARIS BESAR RENCANA STRATEGIS PENELITIAN FAKULTAS MIPA UNIVERSITAS HASANUDDIN	18
3.1. Tujuan dan Sasaran Pelaksanaan	18
3.1.1 Tujuan.....	18
3.1.2 Sasaran Renstra Penelitian Fakultas MIPA Unhas.....	18
3.1.3 Strategi dan Kebijakan Penelitian	19
3.2. Formulasi Strategi Pengembangan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat	20
3.3. Arah Kebijakan dan Prioritas Utama Penelitian Berdasarkan Program Studi/Laboratorium.....	21
BAB IV SASARAN, PROGRAM STRATEGIS, DAN INDIKATOR KINERJA	22
4.1. Arah dan Tujuan Strategis.....	22
4.2. Sasaran Strategis Penelitian dan Pengabdian.....	22
4.3. Riset Unggulan Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin.....	23
4.3.1 Matematika Analisis, Aljabar, dan Kombinatorika untuk Sains dan Keberlanjutan	23
4.3.2 Ketahanan Sumber Daya dan Lingkungan	24

4.3.3 Kosmologi, Material, dan Energi Terbarukan.....	24
4.3.4 Kesehatan dan Bioteknologi.....	25
4.3.5 Data Science dan Artificial Intelligence.....	26
4.3.6 Smart System dan Digital Governance.....	26
4.3.7 Keuangan dan Aktuarial Berkelanjutan.....	27
4.3.8 Ringkasan Penelitian Unggulan	28
4.4 Pengabdian kepada Masyarakat Unggulan	32
4.5 Roadmap Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Program Studi..	38
4.6 Strategi Pendekatan Kajian Multidisiplin untuk Menaikkan Peringkat UNHAS sebagai Elite Universitas Kelas Dunia	45
BAB V PELAKSANAAN RENSTRA PENELITIAN FAKULTAS MIPA UNIVERSITAS HASANUDDIN	47
5.1 Pelaksanaan Rencana Strategi Penelitian.....	47
5.2 Sistem Penjaminan Mutu Penelitian	48
5.3 Estimasi Kebutuhan Dana.....	49
5.4 Rencana Perolehan Pendanaan	49
BAB VI P E N U T U P.....	51
6.1. Keberlanjutan.....	51
6.2. Ucapan Terima Kasih	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jumlah Proposal Didanai vs Diajukan Periode 2021-2025	12
Tabel 2.2	Jumlah Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat Fakultas MIPA Periode 2021-2025	14
Tabel 2.3	Jumlah Artikel Terbit di Jurnal Nasional Terakreditasi dan Internasional Bereputasi Periode 2021-2025	15
Tabel 4.1	Penelitian Unggulan Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin	29
Tabel 4.2	Pengabdian kepada Masyarakat Unggulan Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jumlah Judul Penelitian oleh Dosen MIPA Periode 2021-2025	9
Gambar 2.2	Distribusi Jumlah Penelitian Internal Berdasarkan Skema Periode 2021-2025	10
Gambar 2.3	Distribusi Jumlah Penelitian Eksternal berdasarkan Skema Periode 2021-2025	11
Gambar 2.4	Persentase Dosen Aktif Melakukan Riset Periode 2021-2025	13
Gambar 2.5	Tren Publikasi Dosen Periode 2021-2025	15
Gambar 3.1	Peta Strategi Pengembangan Penelitian Fakultas MIPA UNHAS 2025-2029	19
Gambar 4.1	Diagram <i>Fishbone</i> Riset Unggulan Matematika Analisis, Aljabar, dan Kombinatorika untuk Sains dan Keberlanjutan	23
Gambar 4.2	Diagram <i>Fishbone</i> Riset Unggulan Ketahanan Sumber Daya dan Lingkungan	24
Gambar 4.3	Diagram <i>Fishbone</i> Riset Unggulan Kosmologi, Material, dan Energi Terbarukan	25
Gambar 4.4	Diagram <i>Fishbone</i> Riset Unggulan Kesehatan dan Bioteknologi	25
Gambar 4.5	Diagram <i>Fishbone</i> Riset Unggulan Data Science dan Artificial Intelligence	26
Gambar 4.6	Diagram <i>Fishbone</i> Riset Unggulan Smart System dan Digital Governance	27
Gambar 4.7	Diagram <i>Fishbone</i> Riset Unggulan Keuangan dan Aktuaria Berkelanjutan	28
Gambar 4.8	Diagram <i>Fishbone</i> Riset Bidang Matematika	38
Gambar 4.9	Diagram <i>Fishbone</i> Riset Bidang Fisika	39
Gambar 4.10	Diagram <i>Fishbone</i> Riset Bidang Kimia	40
Gambar 4.11	Diagram <i>Fishbone</i> Riset dan Pengabdian Unggulan Bidang Biologi: (a) Bio-ecology Development; (b) Arah Pengabdian kepada Masyarakat	41
Gambar 4.12	Diagram <i>Fishbone</i> Tema Unggulan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Bidang Statistika	42
Gambar 4.13	Diagram <i>Fishbone</i> Riset Bidang Geofisika	43
Gambar 4.14	Diagram <i>Fishbone</i> Riset Sistem Informasi	44
Gambar 4.15	Diagram <i>Fishbone</i> Riset Bidang Ilmu Aktuaria	45
Gambar 5.1	Skema mekanisme pengajuan proposal dan tahap penetapan Penjaminan Mutu (PM) serta monitoring dan evaluasi (Monev)	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran-1	Roadmap Penelitian Bidang Matematika	53
Lampiran-2	Roadmap Penelitian Bidang Fisika	55
Lampiran-3	Roadmap Penelitian Bidang Kimia	56
Lampiran-4	Roadmap Penelitian Bidang Biologi	58
Lampiran-5	Roadmap Penelitian Bidang Statistika	60
Lampiran-6	Roadmap Penelitian Bidang Geofisika	61
Lampiran-7	Roadmap Penelitian Bidang Sistem Informasi	64
Lampiran-8	Roadmap Penelitian Bidang Ilmu Aktuaria	65
Lampiran-9	Roadmap Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) Bidang Matematika....	68
Lampiran-10	Roadmap Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) Bidang Fisika	70
Lampiran-11	Roadmap Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) Bidang Kimia	72
Lampiran-12	Roadmap Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) Bidang Biologi	74
Lampiran-13	Roadmap Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) Bidang Statistika	76
Lampiran-14	Roadmap Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) Bidang Geofisika	78
Lampiran-15	Roadmap Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) Bidang Sistem Informasi	81
Lampiran-16	Roadmap Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) Bidang Ilmu Aktuaria	83

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Dasar Pemikiran

Sejak didirikan pada tahun 1956, Universitas Hasanuddin (Unhas) telah berperan aktif dalam meningkatkan kualitas hidup, kesejahteraan, dan daya saing bangsa Indonesia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA), sebagai bagian dari Unhas, mendukung misi tersebut melalui pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi lewat penelitian, inovasi, dan pengabdian masyarakat. Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin menjadi pilar penting dalam konsep *communiversity* Unhas, yaitu universitas yang terintegrasi dengan masyarakat untuk mendukung kemajuan Benua Maritim Indonesia (BMI).

Unhas memiliki komitmen kuat terhadap tanggung jawab sosial, sebagaimana tercermin dalam misi ketiganya, yaitu menyebarkan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, dan budaya untuk kemaslahatan BMI. Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin menerjemahkan misi ini melalui penelitian dasar dan terapan yang berfokus pada pemanfaatan sumber daya alam, mitigasi bencana, pelestarian lingkungan, serta peningkatan kapasitas manusia dalam penguasaan sains, teknologi, dan data.

Untuk mendukung arah kebijakan Unhas sebagai Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum (PTN-BH) dan menyesuaikan dengan dinamika kebijakan nasional di bidang riset dan inovasi, Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin menyusun Rencana Strategis Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (Renstra PPM) 2025–2029. Renstra ini dirancang untuk menghadapi tantangan era disrupsi teknologi, seperti perkembangan pesat Internet of Things (IoT), Kecerdasan Buatan (AI), Analitik Data Besar, Robotika, serta Teknologi Hijau dan Biru. Selain itu, tren riset global yang kini mengarah pada pendekatan transdisipliner—dengan mengintegrasikan ilmu dasar, terapan, dan sosial—juga menjadi fokus untuk menjawab permasalahan kompleks.

Renstra PPM ini menjadi panduan bagi FMIPA untuk mengelola penelitian secara terarah, produktif, dan berkelanjutan melalui pembentukan *Thematic Research Group* (TRG) sebagai wadah kolaborasi antar-laboratorium dan program studi. Dokumen ini juga bertujuan memperkuat tata kelola penelitian, memperluas kerja sama, meningkatkan kompetensi peneliti, dan mempercepat komersialisasi hasil riset yang berdampak nyata bagi masyarakat dan industri.

Dengan demikian, Renstra PPM Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin 2025–2029 diharapkan menjadi:

1. **Arahan dasar** dalam pengembangan dan pelaksanaan penelitian unggulan yang khas dan strategis.
2. **Rujukan akademik dan operasional** dalam menyusun strategi, roadmap, dan topik riset per program studi.
3. **Landasan perencanaan pendanaan penelitian dan PkM**, baik melalui PNBP, hibah kompetitif, maupun kerja sama eksternal.

4. **Basis penguatan sistem penjaminan mutu penelitian dan pengabdian kepada masyarakat** yang terintegrasi dengan sistem mutu universitas.

Dengan pelaksanaan yang konsisten, Renstra ini diharapkan menjadikan FMIPA sebagai pusat keunggulan riset sains dan teknologi dasar yang berkontribusi pada kemajuan BMI dan mendukung Unhas sebagai universitas berkelas dunia dalam lima tahun ke depan.

1.2. **Peta Jalan (*roadmap*) Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Fakultas MIPA Unhas**

Roadmap Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin dikembangkan untuk memotivasi dan mengarahkan kegiatan penelitian yang memiliki keunggulan kompetitif, relevansi strategis, dan kontribusi nyata terhadap pembangunan nasional dan daerah. Peta jalan ini menjadi dasar pembentukan **payung riset tematik (*grand research themes*)** yang bersumber dari potensi keilmuan, laboratorium, dan kolaborasi lintas program studi di lingkungan Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin.

Pendekatan yang digunakan dalam penyusunan roadmap ini bersifat **integratif dan tematik**, melalui pembentukan **Thematic Research Group (TRG)** yang melibatkan berbagai disiplin ilmu untuk menjawab permasalahan kompleks di bidang sains, teknologi, dan kemasyarakatan. Melalui TRG, Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin berupaya memperkuat sinergi lintas laboratorium dan program studi untuk menghasilkan riset unggulan yang multidisiplin, aplikatif, dan berorientasi pada keberlanjutan.

Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin berperan penting dalam menguatkan daya saing riset dan pengabdian berbasis sains dasar yang terintegrasi dengan teknologi terapan. Untuk mendukung pencapaian visi Unhas sebagai universitas berkelas dunia berbasis Benua Maritim Indonesia, Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin menetapkan 7 (tujuh) bidang unggulan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang berorientasi pada pemecahan masalah strategis nasional dan global. Ketujuh bidang ini disusun dengan pendekatan multidisiplin yang melibatkan seluruh program studi dan laboratorium, serta diperkuat oleh penerapan instrumentasi dan teknologi cerdas sebagai penunjang utama riset sains modern. Bidang-bidang unggulan tersebut mencerminkan sinergi antara sains dasar, teknologi terapan, dan inovasi digital yang berkontribusi langsung terhadap pencapaian indikator kinerja utama universitas, termasuk peningkatan publikasi bereputasi internasional, kolaborasi global, dan dampak sosial-ekonomi berbasis sains.

Secara strategis, arah pengembangan riset di Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin diarahkan pada **tujuh bidang tematik utama** sebagai berikut:

1. **Matematika Analisis, Aljabar, dan Kombinatorika untuk Sains dan Keberlanjutan**

Riset ini mengembangkan metode matematika untuk memodelkan dan menganalisis sistem kompleks, mencakup sistem dinamik, persamaan diferensial, struktur aljabar, logika matematis, teori graf, kombinatorika, dan algoritma untuk optimasi serta simulasi komputasi. Hasilnya mendukung pengambilan keputusan berbasis data, perencanaan sistem kompleks, dan penerapan solusi nyata bagi masyarakat, industri, dan pemerintah dengan pendekatan berkelanjutan.

2. Ketahanan Sumber Daya dan Lingkungan.

Meliputi kajian tentang mitigasi bencana geologi dan iklim, dinamika kelautan dan atmosfer, konservasi biodiversitas, serta pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan. Penguatan bidang ini didukung oleh penerapan teknologi sensor, pemantauan lingkungan berbasis *Internet of Things* (IoT), serta sistem instrumentasi cerdas yang mampu merekam data spasial dan temporal untuk mendukung model mitigasi kebencanaan dan pengelolaan sumber daya alam terpadu.

3. Kosmologi, Material, dan Energi Terbarukan

Berfokus pada pengembangan material fungsional, material maju, fotokatalisis, energi terbarukan, serta teknologi penyimpanan dan konversi energi ramah lingkungan. Pengembangan sistem instrumentasi dan elektronika presisi berperan penting dalam karakterisasi material, monitoring efisiensi konversi energi, serta pengendalian proses energi terbarukan berbasis sumber daya lokal dan maritim.

4. Kesehatan dan Bioteknologi

Mencakup penelitian di bidang bioprospeksi, biomolekuler, bioteknologi lingkungan, kimia medisinal, bioinformatika, serta analisis data kesehatan untuk mendukung ketahanan kesehatan nasional. Penggunaan instrumentasi biomedis dan sistem sensor biosensitif mendukung riset diagnostik, analisis molekuler, serta pemantauan lingkungan dan kesehatan berbasis teknologi cerdas.

5. Data Science dan Artificial Intelligence

Fokus pada pengembangan algoritme kecerdasan buatan, pemodelan komputasi, *machine learning*, *big data analytics*, dan pemanfaatannya untuk sains bumi, kelautan, sosial-ekonomi, dan kebencanaan. Elektronika dan instrumentasi menyediakan sistem akuisisi data otomatis yang menjadi sumber utama untuk pengembangan model analitik dan prediktif berbasis AI, memungkinkan riset multidisiplin yang lebih akurat dan responsif.

6. Smart System dan Digital Governance

Meneliti dan mengembangkan sistem cerdas, integrasi data untuk tata kelola digital, keamanan siber, serta transformasi digital pada sistem pemerintahan dan layanan publik. Penguatan bidang ini melibatkan pengembangan sistem kendali otomatis, integrasi sensor, dan perangkat instrumentasi yang menjadi fondasi bagi *smart campus*, *smart city*, dan *smart society* di tingkat lokal maupun nasional.

7. Keuangan dan Aktuaria Berkelanjutan

Meneliti dan mengembangkan sistem cerdas, integrasi data untuk tata kelola digital, keamanan siber, serta transformasi digital pada sistem pemerintahan dan layanan publik. Penguatan bidang ini melibatkan pengembangan sistem kendali otomatis, integrasi sensor, dan perangkat instrumentasi yang menjadi fondasi bagi *smart campus*, *smart city*, dan *smart society* di tingkat lokal maupun nasional.

Ketujuh bidang tematik tersebut saling terhubung dan menjadi **kerangka sinergi riset Fakultas MIPA** yang berorientasi pada *impact-based research*. Setiap bidang tematik berfungsi sebagai payung bagi berbagai program penelitian, pengabdian kepada masyarakat, dan inovasi yang dilakukan secara lintas laboratorium.

Dalam implementasinya, roadmap ini menggambarkan keterkaitan berjenjang antara:

- **Input:** penguatan sumber daya manusia, fasilitas laboratorium, dan pendanaan riset,
- **Proses:** peningkatan kapasitas, kolaborasi TRG, dan tata kelola riset berbasis sistem informasi,
- **Output:** publikasi bereputasi, hak kekayaan intelektual, model inovatif, prototipe, serta kegiatan pengabdian masyarakat berbasis hasil riset, dan
- **Dampak:** peningkatan kontribusi Fakultas MIPA terhadap pembangunan berkelanjutan, penguatan industri berbasis sains, serta reputasi Unhas sebagai universitas riset bereputasi internasional.

Melalui pelaksanaan peta jalan penelitian ini, Fakultas MIPA berkomitmen menjadi pusat keunggulan riset sains dan teknologi dasar di kawasan timur Indonesia, yang mendukung kemajuan ilmu pengetahuan dan inovasi untuk kemaslahatan Benua Maritim Indonesia.

1.3. Dokumen Acuan dalam Penyusunan Rencana Strategis Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat

Penyusunan Rencana Strategis Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin 2025–2029 berlandaskan pada kebijakan dan arah strategis pembangunan nasional, kebijakan riset dan inovasi nasional, serta kebijakan kelembagaan Universitas Hasanuddin sebagai Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum (PTN-BH).

Dokumen acuan ini menjadi dasar dalam merumuskan arah kebijakan, sasaran, dan strategi riset yang relevan, terukur, dan selaras dengan misi Universitas Hasanuddin untuk berkontribusi pada kemaslahatan Benua Maritim Indonesia (BMI) melalui riset dan inovasi unggulan.

Dokumen-dokumen acuan utama yang menjadi rujukan adalah sebagai berikut:

1. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2025 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2025–2045, yang menekankan pentingnya penguatan riset, teknologi, dan inovasi sebagai pilar menuju Indonesia Emas 2045.
2. Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2019 tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Sisnas Iptek), sebagai dasar penguatan ekosistem penelitian dan inovasi nasional.
3. Peraturan Presiden Nomor 78 Tahun 2021 tentang Rencana Induk Riset Nasional (RIRN) 2017–2045, yang memuat arah pengembangan riset nasional berbasis *frontier science*, transformasi digital, ketahanan sumber daya, dan kesehatan masyarakat.
4. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2025–2029, yang memprioritaskan transformasi ekonomi hijau, peningkatan daya saing sumber daya manusia, dan penguatan inovasi berbasis riset.
5. Rencana Strategis Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) 2025–2029, yang menekankan integrasi riset, hilirisasi hasil penelitian, dan sinergi dengan sektor industri serta pemerintah daerah.
6. Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2014 tentang Penetapan Universitas Hasanuddin sebagai Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum (PTN-BH).

7. Peraturan Pemerintah Nomor 53 Tahun 2015 tentang Statuta Universitas Hasanuddin, yang mengatur fungsi Unhas sebagai universitas riset berbasis kemaritiman dan kebangsaan.
8. Rencana Pengembangan Universitas Hasanuddin 2030, yang menegaskan arah Unhas menuju universitas kelas dunia (*World Class University*) dengan fokus pada riset dan inovasi berkelanjutan.
9. Rencana Strategis Universitas Hasanuddin 2025–2029, yang menjadi dokumen induk arah kebijakan akademik dan penelitian universitas.
10. Rencana Strategis Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M) Unhas 2025–2029, sebagai panduan operasional pelaksanaan riset dan pengabdian di tingkat universitas.
11. Agenda Riset Nasional dan Agenda Riset Daerah (ARD) Sulawesi Selatan 2025–2029, untuk memastikan relevansi riset Fakultas MIPA dengan kebutuhan pembangunan wilayah.
12. Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs) sebagai acuan global bagi penelitian yang berorientasi pada keberlanjutan sosial, ekonomi, dan lingkungan.

Dengan berpedoman pada dokumen-dokumen tersebut, Renstra Penelitian dan PkM Fakultas MIPA Unhas 2025–2029 disusun untuk:

- Menjamin keselarasan dengan kebijakan riset nasional dan universitas,
- Memperkuat tata kelola penelitian dan pengabdian berbasis kinerja dan dampak,
- Mendorong kolaborasi lintas disiplin melalui *Thematic Research Group (TRG)*,
- Serta mengarahkan Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin sebagai pusat unggulan riset sains dan inovasi di kawasan timur Indonesia.

BAB II

LANDASAN PENGEMBANGAN PENELITIAN FAKULTAS MIPA UNIVERSITAS HASANUDDIN

2.1. Visi

Visi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Hasanuddin, sebagaimana ditetapkan dalam Rapat Kerja di Toraja Utara, Sulawesi Selatan, pada tanggal 3–5 Agustus 2025, adalah sebagai berikut:

“Menjadi pusat unggulan sains dan inovasi berkelanjutan berbasis Benua Maritim Indonesia yang diakui secara global”

Visi ini mencerminkan komitmen sivitas akademika Fakultas MIPA untuk menjadikan Unhas sebagai pusat pengembangan ilmu pengetahuan dan inovasi yang tidak hanya berorientasi pada penciptaan pengetahuan baru, tetapi juga berperan aktif dalam mendorong pemanfaatannya bagi kesejahteraan masyarakat dan keberlanjutan lingkungan maritim Indonesia.

Konsep **Benua Maritim Indonesia** menjadi landasan filosofis yang menekankan keterpaduan antara daratan, lautan, dan atmosfer sebagai satu kesatuan ekosistem yang utuh. Dalam konteks ini, seluruh program studi di FMIPA memiliki kesempatan dan tanggung jawab yang sama untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang mendukung pengelolaan sumber daya maritim secara berkelanjutan.

Nilai-nilai yang melandasi visi ini adalah **integritas, inovatif, katalitik, dan arif**, yang mencerminkan karakter dasar budaya kemaritiman: jujur, mandiri, berani, beradab, serta terbuka terhadap kolaborasi lintas disiplin dan budaya. Dengan nilai-nilai tersebut, seluruh kegiatan tridarma di lingkungan FMIPA diarahkan untuk melahirkan karya ilmiah, teknologi, dan inovasi yang relevan dengan kebutuhan bangsa dan tantangan global abad ke-21.

2.2. Misi

Untuk mewujudkan visi tersebut, Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin menetapkan lima misi utama yang menjadi pedoman pelaksanaan tridarma perguruan tinggi, khususnya dalam bidang penelitian dan pengabdian kepada masyarakat.

Misi ini mencerminkan arah strategis fakultas dalam memperkuat kapasitas akademik, meningkatkan kinerja riset, serta memperluas dampak sosial dan inovasi berbasis potensi Benua Maritim Indonesia. Adapun misi Fakultas MIPA Unhas dirumuskan sebagai berikut:

1. Mengembangkan pendidikan sains dan teknologi yang unggul, adaptif, dan berkelanjutan untuk menjawab tantangan global.

- Meningkatkan kurikulum berbasis riset dan teknologi digital (AI, *data science*, dan *smart system*).

- Mendorong pembelajaran berbasis proyek, kolaboratif, dan lintas program studi.
- Memperkuat kapasitas dosen dan mahasiswa dalam kompetensi riset dan kewirausahaan berbasis sains.

2. Memperkuat penelitian unggulan tematik berbasis potensi Benua Maritim Indonesia untuk mendukung daya saing global dan pembangunan berkelanjutan.

Mengembangkan *Thematic Research Groups (TRG)* di bidang:

- Ketahanan Sumber Daya & Lingkungan,
- Material & Energi Terbarukan,
- Kesehatan & Bioteknologi,
- *Data Science & Artificial Intelligence*,
- *Smart System & Digital Governance*,
- Keuangan & Aktuaria Berkelanjutan.
- Meningkatkan produktivitas publikasi ilmiah, paten, dan produk inovatif.
- Memperkuat tata kelola riset berbasis sistem informasi dan penjaminan mutu penelitian.

3. Mengintegrasikan hasil penelitian dan inovasi dalam pengabdian kepada masyarakat untuk meningkatkan kesejahteraan dan ketahanan wilayah Benua Maritim Indonesia.

- Memperluas kolaborasi dengan pemerintah, industri, dan masyarakat.
- Mengembangkan model *community-based research* dan *university–industry partnership*.
- Mendorong hilirisasi hasil riset yang memberikan manfaat ekonomi dan sosial bagi masyarakat pesisir dan maritim.

4. Membangun jejaring dan kolaborasi strategis dalam bidang sains dan inovasi untuk memperkuat reputasi global Fakultas MIPA Unhas.

- Memperkuat kemitraan dengan lembaga penelitian, universitas, dan organisasi global.
- Meningkatkan partisipasi dalam konsorsium riset, *joint degree*, dan program pertukaran akademik.
- Mengoptimalkan sumber pendanaan riset dan inovasi melalui hibah kompetitif serta kerja sama internasional.

5. Mewujudkan tata kelola fakultas yang transparan, akuntabel, inovatif, dan berorientasi mutu untuk mendukung keberlanjutan kelembagaan.

- Revitalisasi organisasi dan SOP penelitian serta pengabdian.
- Penguatan sistem manajemen berbasis data dan informasi terbuka.
- Penumbuhan budaya kerja kolaboratif, adaptif, dan inovatif di seluruh sivitas akademika.

2.3. Tujuan

Dalam rangka mewujudkan visi dan menjalankan misi tersebut, Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin menetapkan tujuan strategis penelitian dan pengabdian kepada

masyarakat periode 2025–2029 sebagai arah pengembangan tridarma perguruan tinggi, yaitu:

1. **Menghasilkan lulusan dan ekosistem pendidikan sains yang unggul, adaptif, dan relevan dengan perkembangan global** melalui penguatan kurikulum berbasis riset, teknologi digital, serta pembelajaran kolaboratif lintas disiplin.
2. **Mewujudkan penelitian unggulan tematik berbasis potensi Benua Maritim Indonesia** yang produktif, inovatif, dan berdaya saing internasional melalui pengembangan *Thematic Research Groups (TRG)* dan tata kelola riset berbasis mutu.
3. **Meningkatkan integrasi hasil penelitian dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat dan hilirisasi inovasi** yang memberi dampak nyata bagi pembangunan ekonomi, sosial, dan lingkungan terutama di kawasan pesisir dan maritim.
4. **Memperluas jejaring dan kolaborasi nasional maupun internasional dalam bidang sains dan inovasi** untuk memperkuat kapasitas riset, pertukaran pengetahuan, dan pendanaan eksternal yang berkelanjutan.
5. **Mewujudkan tata kelola fakultas yang transparan, akuntabel, dan berorientasi mutu** melalui revitalisasi organisasi, digitalisasi manajemen, dan penguatan budaya kolaboratif serta inovatif.

2.4. Analisis Kondisi Saat Ini

Dalam penyusunan Renstra Penelitian Fakultas Unhas ini telah dilakukan evaluasi diri terhadap kondisi Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat yang telah dilakukan Fakultas MIPA Unhas selama lima tahun terakhir. Hasil evaluasi diri terhadap kondisi saat ini disajikan sebagai berikut:

2.4.1. Riwayat dan Perkembangan

Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin telah menjadi salah satu pusat keunggulan akademik dan riset sejak berdirinya Universitas Hasanuddin pada tahun 1956. Seiring dengan ditetapkannya Universitas Hasanuddin sebagai Perguruan Tinggi Negeri Berbadan Hukum (PTN-BH) melalui Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2014, Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin memperoleh ruang lebih besar untuk mengembangkan penelitian, inovasi, dan pengabdian kepada masyarakat secara otonom.

Fakultas MIPA Universitas Hsanauddin memiliki kontribusi signifikan dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dasar yang mendukung riset interdisipliner dan inovasi unggulan Universitas Hasanuddin. Prestasi riset fakultas terbukti dengan ditempatkannya dua dosen dalam 2% Ilmuwan Terbaik Dunia versi Universitas Stanford pada tahun 2024 dan 2025. Hal ini menunjukkan konsistensi Fakultas MIPA dalam menghasilkan penelitian yang memiliki reputasi global.

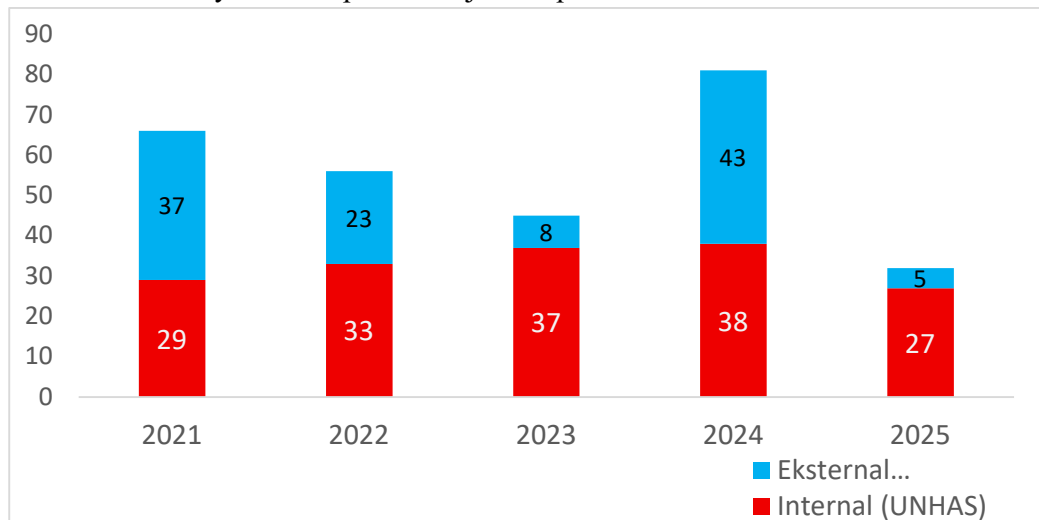
Saat ini, Fakultas MIPA mengelola 17 program studi, terdiri atas delapan program sarjana, enam program magister, dan tiga program doktor, dengan jumlah mahasiswa aktif mencapai 3.189 orang pada Tahun Akademik 2024/2025. Fakultas didukung oleh 150 dosen, termasuk lebih dari 78 doktor dan 41 profesor dari berbagai bidang keilmuan, sehingga memperkuat kapasitas penelitian dan pengabdian kepada masyarakat di tingkat nasional dan internasional.

Sejalan dengan visi Universitas Hasanuddin, Fakultas MIPA terus mengembangkan kapasitas riset dan inovasi melalui penguatan kolaborasi ilmiah, peningkatan kualitas

publikasi internasional, dan implementasi program pengabdian masyarakat berbasis hasil penelitian. Perkembangan ini menegaskan posisi Fakultas MIPA sebagai motor penggerak penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang berorientasi pada ilmu pengetahuan, teknologi, dan pembangunan sosial-ekonomi.

2.4.2. Kinerja Penelitian

Jumlah judul penelitian baik yang mendapatkan pendanaan dari hibah internal UNHAS maupun dari hibah eksternal (Kementerian Ristekdikti) selama periode 2021-2025 adalah sebanyak 280 seperti ditunjukkan pada **Gambar 2.1**.



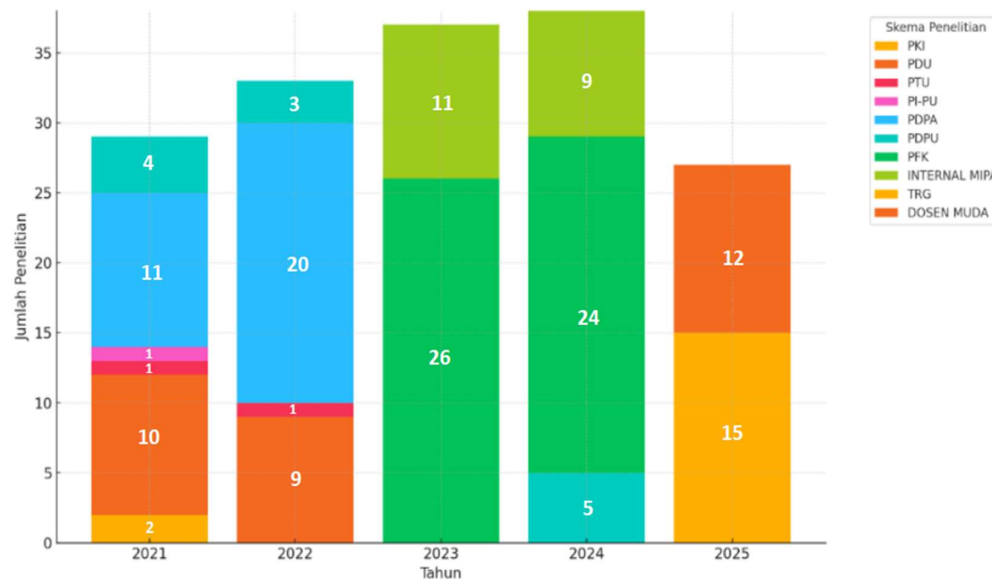
Gambar 2.1 Jumlah Judul Penelitian oleh Dosen MIPA Periode 2021-2025

Gambar di atas menunjukkan bahwa periode 2021–2025 jumlah judul penelitian dosen MIPA menunjukkan fluktuasi dari tahun ke tahun yang sangat bergantung pada jumlah ketersediaan pendanaan penelitian yang disiapkan oleh Unhas maupun dari kementerian. Tahun 2021 tercatat sebanyak 66 judul penelitian, terdiri atas 29 penelitian yang didanai oleh Universitas Hasanuddin dan 37 penelitian yang didanai oleh DIKTI, dengan persentase 23,57% dari total keseluruhan penelitian dalam lima tahun. Jumlah penelitian menurun pada tahun 2022 menjadi 56 judul, terdiri dari 33 penelitian internal dan 23 dari DIKTI, dengan persentase 20,00%. Penurunan ini berlanjut pada tahun 2023 dengan total 45 judul penelitian (37 internal dan 8 DIKTI), setara dengan 16,07%. Namun, tren peningkatan kembali terjadi pada tahun 2024, yang mencatat jumlah penelitian terbanyak yaitu 81 judul, terdiri atas 38 penelitian internal dan 43 penelitian dari DIKTI. Angka ini berkontribusi sebesar 28,93% terhadap total penelitian selama periode tersebut. Di tahun 2025, tercatat 32 judul penelitian, dengan 27 di antaranya didanai internal dan 5 dari DIKTI, berkontribusi sebesar 11,43%.

a) Hibah Internal UNHAS

Penelitian internal dosen Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin yang lolos pendanaan meliputi beberapa skema, yaitu: Penelitian Kolaborasi Indonesia (PKI), Penelitian Dasar Unhas (PDU), Penelitian Terapan Unhas (PTU), Penelitian Inovasi dan Pengembangan Unhas (PI-PU), Penelitian Dosen Penasehat Akademik (PDPA), Penelitian Dosen Pemula Unhas (PDPU), Penelitian Fundamental Kolaboratif (PFK), dan

Thematic Research Group (TRG). Distribusi penelitian menurut sumber pendanaan (skema penelitian) disajikan pada **Gambar 2.2**.



Gambar 2.2 Distribusi Jumlah Penelitian Internal Berdasarkan Skema periode 2021-2025

Gambar tersebut menunjukkan adanya variasi signifikan jumlah penelitian yang dilaksanakan berdasarkan masing-masing skema. Secara keseluruhan, total jumlah penelitian selama periode ini sebanyak 164 judul yang tersebar di berbagai skema pendanaan.

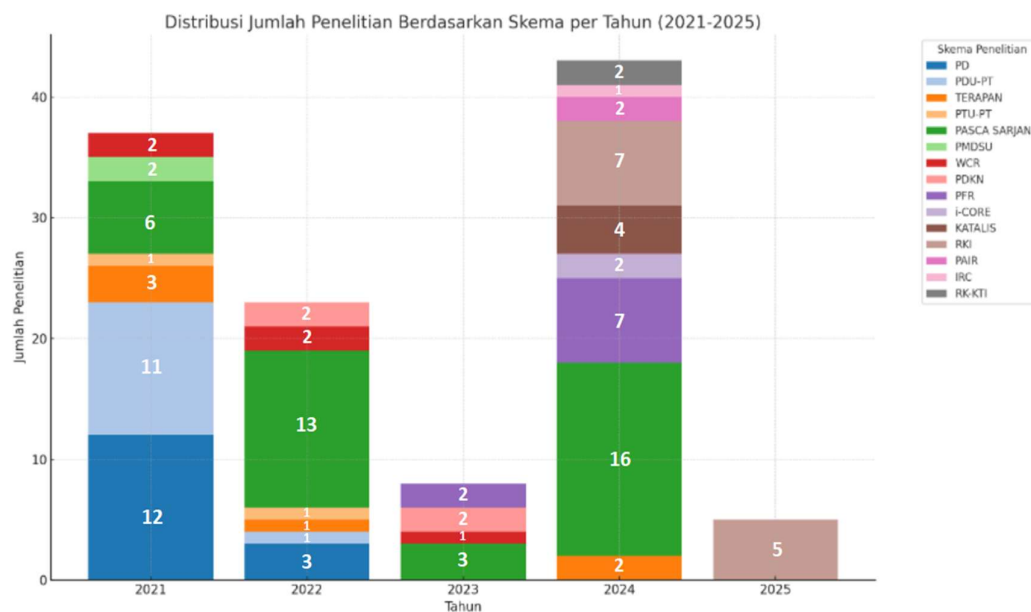
Jumlah penelitian pada tahun 2021 sebanyak 29 judul penelitian, didominasi skema PDU (10 judul) dan PDPA (11 judul). Selain skema ini terdapat juga skema PKI, PTU, PI-PU, dan PDPU. Jumlah penelitian mengalami peningkatan pada tahun 2022 (33 judul), didominasi oleh PDPA (20 judul), diikuti PDU (9 judul), PDPU (3 judul) dan PTU (1 judul). Tahun 2023 skema penelitian didominasi oleh PFK (26 judul) serta INTERNAL MIPA (11 judul) dengan jumlah total penelitian sebanyak 37 judul. Jumlah penelitian tahun 2024 masih didominasi oleh PFK (24 judul), PDPU (5 judul) dan hibah internal Fakultas MIPA (judul) dengan total jumlah penelitian sebanyak 38 judul, di tahun 2024 ini dicapai jumlah penelitian terbanyak. Untuk tahun 2025, jenis penelitian yang lolos untuk didanai adalah Thematic Research group (TRG) sebanyak 15 judul dan skema Dosen Muda dengan 12 judul, total judul penelitian yang dicapai hingga bulan April 2025 sebanyak 27 penelitian. Secara kumulatif, skema PFK menjadi skema dengan jumlah penelitian terbanyak sepanjang tahun 2021–2025, yakni 50 judul, disusul oleh PDPA sebanyak 31 judul dan PDU sebanyak 10 judul.

Tahun 2025 ini mencerminkan adanya pergeseran fokus program pendanaan penelitian kearah pengembangan karir akademik dosen muda dan program tematik (TRG).

b) Hibah Eksternal

Penelitian eksternal dosen Fakultas MIPA Unhas yang lolos pendanaan meliputi beberapa skema, yaitu: Penelitian Dasar (PD), Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi (PDU-PT), Terapan, Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (PTU-PT), Pascasarjana, Pendidikan Magister menuju Doktor untuk Sarjana Unggul (PMDSU), World Class research (WCR), Penelitian Dasar Kompetitif (PDKN), Penelitian Fundamental Research (PFR), International Collaboration Research (I-Core), Kolaborasi Penelitian Strategis (KATALIS), Riset Kolaborasi Indonesia (RKI), PAIR Sulawesi, Indonesia Collaborative Research (IRC), Riset Kolaborasi Kawasan Timur Indonesia (RK-KTI).

Distribusi jumlah penelitian eksternal dosen MIPA berdasarkan skema penelitian periode 2021–2025 disajikan pada **Gambar 2.3**.



Gambar 2.3 Distribusi Jumlah Penelitian Eksternal berdasarkan Skema Periode 2021–2025

Gambar tersebut di atas menunjukkan bahwa selama periode 2021 - 2025 terdapat 116 penelitian yang tersebar dalam berbagai skema penelitian. Skema penelitian yang paling banyak diminati adalah Pascasarjana (38 penelitian), hal ini mencerminkan bahwa program pascasarjana berperan penting dalam mendorong aktivitas riset di lingkungan perguruan tinggi.

Skema PD menempati posisi kedua (15 penelitian), diikuti oleh PDU-PT (12 penelitian), skema RKI juga menunjukkan angka yang signifikan (12 penelitian) yang tergambar aktif di tahun 2024 dan 2025. Skema PFR diperoleh 9 penelitian, sedangkan penelitian Terapan sebanyak 6 penelitian, PDKN serta WCR masing-masing berkontribusi sebanyak 4 dan 5 penelitian. Beberapa skema seperti PMDSU, i-CORE, Katalis, PAIR, IRC, dan RK-KTI memiliki jumlah penelitian yang lebih terbatas, dengan kisaran 1-4 penelitian selama periode 2021-2025.

Distribusi per tahun menunjukkan bahwa tahun 2024 menjadi periode paling produktif dengan 43 penelitian, disusul tahun 2021 dengan 37 penelitian. Tren ini memperlihatkan peningkatan signifikan pada tahun 2024, khususnya di skema Pascasarjana, PFR, i-CORE, Katalis, dan RKI. Sebaliknya pada tahun 2025 masih rendah karena masih berada di awal tahun (belum ada pengumuman skema penelitian lainnya). Data ini memperlihatkan secara umum tentang distribusi penelitian selama lima tahun yang memperlihatkan kecenderungan bahwa program Pascasarjana dan skema-skema dasar serta keilmuan menjadi andalan dalam mendorong produktivitas penelitian, sementara beberapa skema lain masih terbatas pelaksanaannya.

c) Jumlah proposal didanai vs diajukan (rasio keberhasilan)

Rasio keberhasilan dosen Fakultas MIPA dalam mendapatkan pendanaan hibah Periode 2021-2025, disajikan pada **Tabel 2.1**.

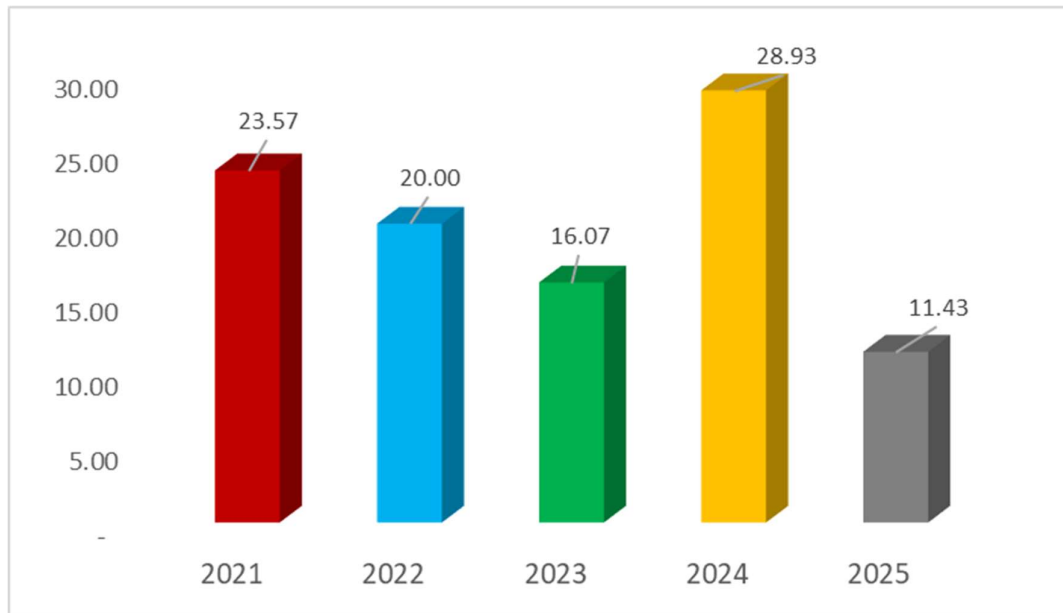
Tabel 2.1 Jumlah Proposal Didanai vs Diajukan Periode 2021-2025

Tahun	Jumlah Proposal yang diajukan	Jumlah Proposal Lolos Pendanaan	Rasio Keberhasilan (%)
2021	112	66	58.93
2022	194	56	28.87
2023	90	45	50.00
2024	165	81	49.09
2025	89	32	35.96

Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat rasio keberhasilan pendanaan terhadap jumlah pengajuan selama periode 2021-2025. Rasio keberhasilan tertinggi dicapai kelompok tahun 2021 dimana 66 proposal berhasil lolos mendapatkan pendanaan dari 112 proposal yang diajukan (58,93%). Selanjutnya, kelompok dengan 90 pengajuan (tahun 2023) memiliki rasio keberhasilan sebesar 50,00%, diikuti oleh kelompok dengan 165 pengajuan (tahun 2024) yang memiliki rasio 49,09%. Kelompok dengan 89 pengajuan (tahun 2025) mencatat rasio sebesar 35,96%. Adapun kelompok dengan rasio keberhasilan terendah (tahun 2022) dengan 194 pengajuan, hanya 56 proposal yang didanai dengan rasio keberhasilan sebesar 28,87%. Secara umum tampak bahwa banyaknya proposal yang diajukan tidak selalu berbanding lurus dengan jumlah proposal yang didanai, ini dibuktikan dengan pengajuan proposal pada tahun 2021 yang menunjukkan rasio keberhasilan tertinggi dibandingkan kelompok lainnya.

d) Persentase dosen aktif melakukan riset

Dosen MIPA terdiri atas 150 orang, dosen PNS sebanyak 137 orang dan dosen non-PNS sebanyak 13 orang. Berdasarkan keaktifan melakukan riset selama periode 2021-2025 tampak bahwa jumlah dosen aktif terbanyak melakukan riset adalah pada tahun 2024 (28.93%) seperti ditunjukkan pada **Gambar 2.4**.



Gambar 2.4 Persentase Dosen Aktif Melakukan Riset Periode 2021–2025

Berdasarkan data pada gambar tersebut, terlihat adanya fluktuasi persentase dosen aktif melakukan riset di lingkungan fakultas selama periode 2021–2025. Pada tahun 2021, persentase dosen aktif melakukan riset mencapai 23,57%, kemudian mengalami penurunan berturut-turut pada tahun 2022 dan 2023 menjadi 20,00% dan 16,07%. Kondisi ini menunjukkan peningkatan signifikan di tahun 2024, di mana persentase dosen aktif melakukan riset melonjak menjadi 28,93%, angka tertinggi dalam lima tahun terakhir. Namun, tren ini kembali menurun tajam di tahun 2025 dengan persentase hanya 11,43%.

Fluktuasi ini mencerminkan bahwa aktivitas riset dosen belum konsisten dari tahun ke tahun. Peningkatan yang cukup tinggi pada tahun 2024 perlu dicermati lebih lanjut faktor pendorongnya, agar dapat dipertahankan dan ditingkatkan pada tahun-tahun berikutnya. Sebaliknya, penurunan drastis di tahun 2025 menjadi catatan penting untuk evaluasi, khususnya dalam hal kebijakan insentif, fasilitasi riset, dan peluang kolaborasi riset yang perlu terus diperkuat secara berkelanjutan.

2.4.3. Kinerja Pengabdian kepada Masyarakat (PkM)

Jumlah kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di Fakultas MIPA selama periode 2021-2025, tercatat total kegiatan PkM sebanyak 149 yang didanai oleh berbagai sumber, yaitu Kemenristekdikti, Hibah Internal Unhas, dan Departemen. Jumlah kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat Periode 2021-2025 ditunjukkan pada **Tabel 2.2**. Berdasarkan tabel tersebut, tampak bahwa Departemen secara konsisten menjadi penyumbang terbesar terhadap kegiatan PkM ini. Tabel tersebut menunjukkan pula adanya peningkatan kegiatan selama periode lima tahun dengan capaian tertinggi pada tahun 2024 (35 kegiatan).

Tabel 2.2 Jumlah Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat Fakultas MIPA Periode 2021-2025

Tahun	Sumber Dana Pengabdian			Total
	Kemenristekdikti	Hibah Internal Unhas	Departemen	
2021	0	3	20	23
2022	0	9	23	32
2023	0	6	26	32
2024	8	8	35	51
2025	0	0	11	11
Jumlah	8	26	115	149

Sumber dana Hibah Internal Unhas mengalami fluktuasi, dengan jumlah tertinggi terjadi di tahun 2022 sebanyak 9 kegiatan, kemudian menurun menjadi 6 kegiatan di tahun 2023, stabil di angka 8 kegiatan pada tahun 2024, dan tidak ada kegiatan yang didanai pada tahun 2025. Secara keseluruhan, dana Hibah Internal Unhas menyumbang 26 kegiatan dalam lima tahun tersebut. Untuk sumber dana Kemenristekdikti, hanya tercatat memberikan dukungan pada tahun 2024 sebanyak 8 kegiatan. Tampak bahwa jumlah kegiatan PkM tertinggi terjadi pada tahun 2024 (51 kegiatan), disusul oleh tahun 2022 dan 2023 sebanyak 32 kegiatan, 2021 sebanyak 23 kegiatan, dan jumlah terendah pada tahun 2025 dengan 11 kegiatan. Dari data ini dapat disimpulkan bahwa peran dana dari Departemen sangat dominan dalam mendukung pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat di lingkungan Fakultas MIPA Unhas, dengan adanya kontribusi dari Hibah Internal Unhas dan Risetdikti yang bersifat fluktuatif.

2.4.4. Kinerja Publikasi Ilmiah

Jumlah artikel dosen FMIPA periode 2021-April 2025 yang telah terbit di jurnal nasional terakreditasi sebanyak 210 sedangkan yang terbit di jurnal internasional bereputasi adalah sebanyak 866 artikel seperti ditunjukkan pada **Tabel 2.3**. Pada kategori internasional bereputasi, jumlah artikel tertinggi dicapai pada tahun 2024 sebanyak 225 artikel, diikuti oleh tahun 2021 dengan 204 artikel, 2023 sebanyak 197 artikel, dan 2022 sebanyak 151 artikel. Sementara itu, pada tahun 2025 terjadi penurunan signifikan menjadi 89 artikel. Untuk kategori nasional terakreditasi, jumlah artikel tertinggi tercatat pada tahun 2023 sebanyak 66 artikel, disusul oleh 45 artikel di tahun 2021, 43 artikel di tahun 2024, 40 artikel di tahun 2022, dan paling sedikit pada tahun 2025 dengan 16 artikel.

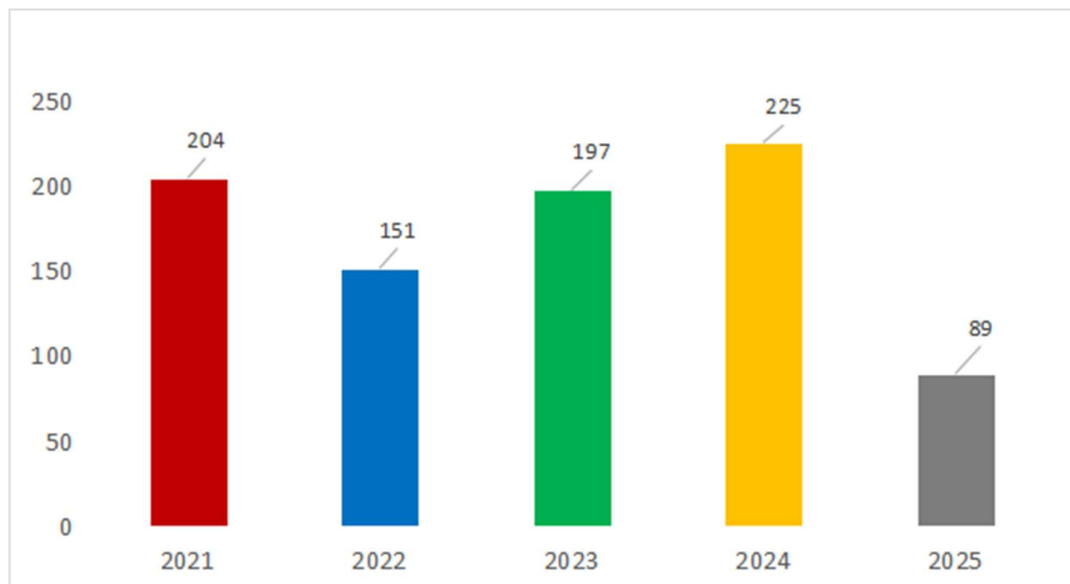
Publikasi dosen FMIPA di jurnal bereputasi internasional selama kurun waktu 2021-2025 menunjukkan adanya fluktuasi, tahun 2021 sebanyak 204 artikel, pada tahun 2022 turun menjadi 151 dan mengingot kembali pada tahun 2023 dan tertinggi pada tahun 2024 sebanyak 225 artikel seperti ditunjukkan pada **Gambar 2.5**.

Hasil analisis tren publikasi periode 2021-2025 terlihat fluktuasi yang cukup signifikan tiap tahunnya. Capaian jumlah publikasi pada tahun 2021 mencapai 204 karya menjadi angka awal yang cukup tinggi, pada tahun 2022 menurun menjadi 151 karya. Tren ini kembali mengalami peningkatan pada tahun 2023 dengan 197 publikasi, hampir menyamai capaian tahun 2021. Puncak jumlah publikasi terjadi di tahun 2024, dengan total 225 publikasi, menjadikannya tahun dengan jumlah publikasi terbanyak selama

periode tersebut. Publikasi pada tahun 2025 masih tergolong rendah karena masih merupakan awal tahun dengan 89 karya.

Tabel 2.3 Jumlah Artikel Terbit di Jurnal Nasional Terakreditasi dan Internasional Bereputasi Periode 2021-2025

Tahun	Jumlah artikel terbit di Jurnal:	
	Internasional bereputasi	Nasional terakreditasi
2021	204	45
2022	151	40
2023	197	66
2024	225	43
2025	89	16
TOTAL	866	210



Gambar 2.5 Tren Publikasi Dosen Periode 2021-2025

2.4.5. Peran Unit Kerja Pendukung

Kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Hasanuddin dilaksanakan secara terintegrasi dalam kerangka kebijakan dan sistem penjaminan mutu yang dikoordinasikan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Unhas. LPPM Unhas berperan sebagai lembaga induk yang menetapkan arah strategis riset dan pengabdian, melakukan evaluasi dan monitoring kinerja, serta memastikan kesesuaian kegiatan dengan Rencana Induk Penelitian dan Pengabdian Universitas. Melalui koordinasi ini, setiap program penelitian dan PkM di FMIPA diarahkan untuk mendukung penguatan riset unggulan Unhas yang berbasis Benua Maritim Indonesia dan mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs).

Dalam pengelolaan publikasi ilmiah, FMIPA berkoordinasi dengan Publication Management Center (PMC) Universitas Hasanuddin sebagai unit tingkat universitas yang

bertanggung jawab atas pengembangan ekosistem publikasi bereputasi. PMC memfasilitasi peningkatan kapasitas dosen dan mahasiswa dalam penulisan ilmiah, manajemen jurnal, serta penyebaran hasil riset melalui konferensi internasional dan publikasi terindeks global.

Di tingkat fakultas, peran tersebut diperkuat oleh Publication Management Unit (PMU) FMIPA, yang berfungsi sebagai pelaksana teknis kegiatan publikasi dan pengelola jurnal ilmiah di lingkungan fakultas. PMU berperan dalam pendampingan peneliti, manajemen proses editorial, serta sinergi dengan PMC untuk peningkatan visibilitas dan sitasi publikasi fakultas.

Sementara itu, Wakil Dekan Bidang Kemitraan, Riset, Inovasi, dan Alumni bertanggung jawab dalam mengintegrasikan seluruh kegiatan riset, inovasi, dan publikasi di tingkat fakultas dengan kebijakan universitas. Wakil Dekan berperan strategis dalam memperluas jejaring kemitraan dengan lembaga pemerintah, industri, dan lembaga swadaya masyarakat, serta mengembangkan riset kolaboratif lintas disiplin. Fungsi ini memastikan bahwa kegiatan penelitian dan pengabdian di FMIPA tidak hanya berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan, tetapi juga memberikan dampak nyata bagi masyarakat dan pembangunan berkelanjutan.

2.4.6. Potensi Fakultas MIPA Unhas

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Hasanuddin memiliki potensi strategis yang kuat untuk memperkuat kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat (PkM), terutama yang berbasis sains dan inovasi maritim. Potensi ini tercermin dari kekuatan sumber daya manusia, sarana riset, dan infrastruktur data yang mendukung ekosistem penelitian unggulan.

1. Sumber Daya Manusia (SDM)

FMIPA didukung oleh 150 dosen peneliti, sebagian besar bergelar doktor, dengan kompetensi yang mencakup sains dasar dan multidisiplin. Keberagaman keilmuan ini memungkinkan fakultas melakukan penelitian interdisipliner yang mampu menjawab tantangan kompleks di bidang sains, teknologi, dan lingkungan. Kehadiran 41 profesor dari berbagai bidang menambah kapasitas mentoring dan pengembangan penelitian berkualitas tinggi, baik di level nasional maupun internasional.

2. Sarana Riset dan Lapangan

FMIPA memiliki 32 laboratorium riset yang dilengkapi dengan peralatan mutakhir untuk mendukung penelitian di berbagai disiplin ilmu. Salah satu laboratorium unggulan adalah **Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Sains**, yang telah **terakreditasi oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN)** dan direkomendasikan sebagai laboratorium lingkungan oleh Kementerian Lingkungan Hidup (KLH). Selain itu, fasilitas lapangan menjadi keunggulan tersendiri, antara lain:

- **Marine Field Station di Pulau Barrang Lompo**, mendukung penelitian kelautan dan ekosistem pesisir.
- **Hutan Pendidikan di Maros seluas 1.300 ha**, sebagai laboratorium alami untuk studi ekologi, kehutanan, dan konservasi.

- **Kebun Percobaan di Bulukumba seluas 90 ha**, mendukung riset pertanian, bioteknologi, dan agroindustri.
- **Teaching Industry dan fasilitas digital learning**, mendukung praktik laboratorium terintegrasi dengan inovasi pendidikan dan penelitian.

3. Infrastruktur Data dan Informasi

FMIPA memiliki akses luas ke jaringan jurnal internasional, repository penelitian, dan sistem informasi penelitian terintegrasi (SIMLIT). Infrastruktur ini memungkinkan pengumpulan, pengolahan, dan analisis data secara efisien, mendukung transparansi, kolaborasi, dan publikasi ilmiah berkualitas tinggi.

Dengan modal strategis berupa SDM unggul, laboratorium terakreditasi, fasilitas riset lengkap, dan infrastruktur data yang terintegrasi, FMIPA Universitas Hasanuddin berada pada posisi yang sangat kuat untuk mengembangkan penelitian dan pengabdian masyarakat yang inovatif, relevan dengan isu regional dan global, serta berorientasi pada penguatan sains dasar dan inovasi maritim. Potensi ini menjadi fondasi bagi fakultas untuk meningkatkan reputasi ilmiah dan kontribusinya terhadap pembangunan sosial-ekonomi, lingkungan, dan teknologi di kawasan timur Indonesia dan skala internasional.

2.4.7. Analisis SWOT

a. Kekuatan (Strengths):

1. Adanya RPJP Unhas 2030 dan Renstra Unhas 2021–2025 yang mendukung penguatan riset.
2. Sistem pengelolaan penelitian yang mandiri dan didukung dana internal yang memadai.
3. SDM peneliti berkualitas, banyak berpengalaman internasional.
4. Jumlah dosen bergelar doktor dan profesor yang tinggi.
5. Kerja sama nasional dan internasional yang terus meningkat.

b. Kelemahan (Weaknesses):

1. Hasil penelitian yang belum banyak diadopsi industri.
2. Penelitian terintegrasi berbasis Benua Maritim masih terbatas.
3. Keterlibatan dosen dalam riset kolaboratif internasional masih rendah.
4. Publikasi dan paten belum sebanding dengan jumlah riset.
5. Sarana dan prasarana riset di beberapa laboratorium belum merata kualitasnya.

c. Peluang (Opportunities):

1. Kebijakan nasional RIRN 2015–2045 dan program MP3EI Koridor Sulawesi.
2. Dukungan program pemerintah (DIKTI, BRIN, BUMN, donor luar negeri).
3. Perluasan kerja sama dengan BALITBANG daerah dan sektor industri.
4. Insentif paten, HAKI, dan seminar internasional.

d. Ancaman (Threats):

1. Perkembangan teknologi global yang cepat jika tidak diimbangi peningkatan kapasitas riset.
2. Kompetisi dengan lembaga riset luar negeri yang lebih maju.
3. Liberalisasi Masyarakat Ekonomi ASEAN yang membuka peluang mobilitas peneliti asing.
4. Rendahnya kesadaran masyarakat dalam pemanfaatan hasil riset universitas.

BAB III

GARIS BESAR RENCANA STRATEGIS PENELITIAN FAKULTAS MIPA UNIVERSITAS HASANUDDIN

3.1. Tujuan dan Sasaran Pelaksanaan

3.1.1 Tujuan

Rencana Strategis Penelitian Fakultas MIPA Unhas merupakan arah kebijakan pengembangan penelitian untuk jangka waktu lima tahun (2025–2029) guna mendukung pencapaian visi Universitas Hasanuddin sebagai *Universitas Berkelas Dunia Berbasis Inovasi dan Kearifan Lokal*.

Renstra ini menjadi pedoman bagi seluruh program studi, laboratorium, dan kelompok penelitian tematik (*Thematic Research Group/TRG*) di Fakultas MIPA dalam mengelola, melaksanakan, dan mengembangkan penelitian unggulan yang berdampak ilmiah, sosial, dan ekonomi, terutama di kawasan timur Indonesia.

Tujuan utama penyusunan Renstra Penelitian Fakultas MIPA adalah:

- a. Membentuk dan mengembangkan *grand research* unggulan yang lintas disiplin serta mendorong terbentuknya kelompok penelitian tematik berdaya saing nasional dan internasional;
- b. Meningkatkan partisipasi dosen dan mahasiswa dalam penelitian yang bermutu dengan efisiensi penggunaan dana dan sumber daya;
- c. Memfokuskan arah penelitian untuk memperkuat citra Fakultas MIPA sebagai pusat pengembangan sains dan teknologi dasar yang mendukung pembangunan berkelanjutan;
- d. Meningkatkan kualitas dan produktivitas penelitian dalam bentuk publikasi ilmiah, Hak Kekayaan Intelektual (HKI), dan bahan ajar berbasis riset;
- e. Meningkatkan relevansi hasil penelitian dalam mendukung Tridharma Perguruan Tinggi dan penerapan ilmu pengetahuan di masyarakat;
- f. Mewujudkan budaya akademik dan atmosfer riset yang kondusif sebagai pendorong percepatan Unhas menuju universitas riset berkelas dunia;
- g. Memperkuat peran Fakultas MIPA dalam percepatan pembangunan daerah dan nasional, khususnya di Kawasan Timur Indonesia, melalui riset aplikatif dan inovatif.

3.1.2 Sasaran Renstra Penelitian Fakultas MIPA Unhas

Untuk mencapai tujuan tersebut, sasaran yang ingin dicapai pada periode 2025–2029 adalah:

- a. Tersusunnya pedoman penelitian unggulan dan roadmap penelitian Fakultas MIPA yang menjadi acuan semua program studi dan laboratorium;
- b. Terbentuknya kelompok penelitian tematik (*Thematic Research Group/TRG*) yang berdaya saing nasional dan internasional;

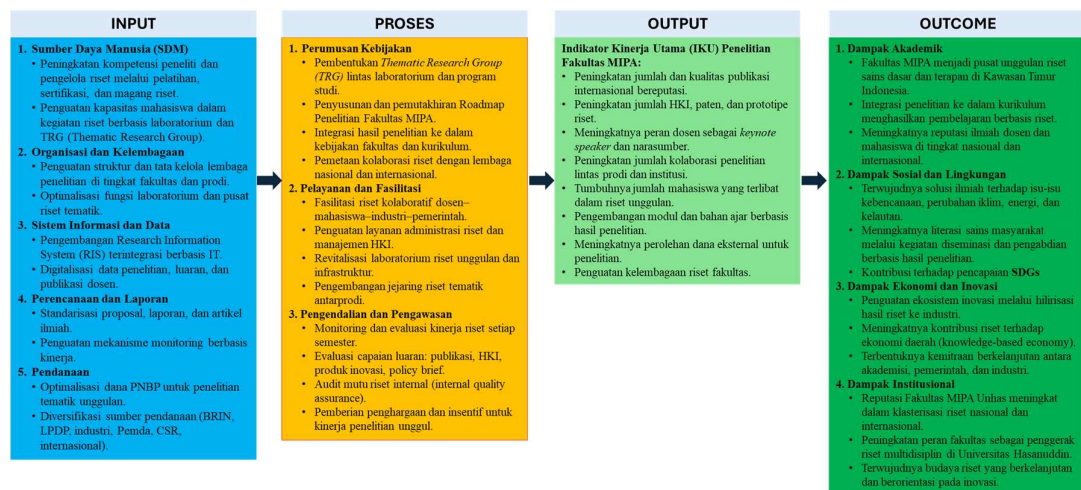
- c. Tersusunnya roadmap penelitian dan mandat tematik per bidang yang terintegrasi dengan agenda riset nasional dan daerah;
- d. Terselenggaranya kegiatan penelitian yang terarah, berkualitas, berkelanjutan, dan berorientasi solusi terhadap isu lingkungan, kebencanaan, kelautan, serta sains material;
- e. Terwujudnya budaya riset kolaboratif dan interdisipliner di lingkungan Fakultas MIPA;
- f. Meningkatnya jumlah temuan teknologi, model, atau produk berbasis sains yang aplikatif untuk masyarakat dan industri;
- g. Meningkatnya kuantitas dan kualitas publikasi ilmiah bereputasi, HKI/paten, dan publikasi nasional terakreditasi.

3.1.3 Strategi dan Kebijakan Penelitian

Strategi dan kebijakan Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin dalam mewujudkan visi, misi, tujuan, dan sasaran penelitian dituangkan dalam Peta Strategi Pengembangan Penelitian Fakultas MIPA yang disajikan pada **Gambar 3.1**. Peta strategi ini menggambarkan hubungan sistematis antara input, proses, output, dan dampak yang menjadi dasar pengembangan penelitian di lingkungan Fakultas MIPA.

Rincian strategi yang diuraikan dalam peta tersebut mencakup tiga pilar utama:

1. Strategi Pengelolaan Sumber Daya, Organisasi, dan Informasi, yaitu upaya untuk memperkuat kapasitas sumber daya manusia peneliti, memperbaiki tata kelola organisasi riset, serta mengembangkan sistem informasi penelitian berbasis teknologi digital.
2. Strategi Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, melalui peningkatan kualitas pelaksanaan riset yang terarah, kolaboratif, dan berorientasi pada kebutuhan masyarakat serta penguatan hilirisasi hasil penelitian.
3. Strategi Pemenuhan Harapan Pemangku Kepentingan (Stakeholders), dengan berfokus pada peningkatan mutu dan reputasi penelitian agar menghasilkan luaran yang bereputasi internasional, relevan dengan agenda nasional, serta memberikan manfaat nyata bagi pembangunan daerah dan nasional.



Gambar 3.1. Peta Strategi Pengembangan Penelitian Fakultas MIPA UNHAS 2025–2029

3.2. Formulasi Strategi Pengembangan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat

Dalam rangka mewujudkan visi Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin sebagai pusat unggulan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dasar dan terapan yang berdaya saing global, diperlukan strategi pengembangan penelitian yang terarah, sistematis, dan berkelanjutan. Strategi ini disusun berdasarkan hasil evaluasi capaian penelitian sebelumnya, analisis SWOT, serta kesesuaian dengan arah kebijakan penelitian Universitas Hasanuddin dan Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) bidang riset dan inovasi.

Formulasi strategi pengembangan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat di Fakultas MIPA juga berorientasi pada penguatan *research ecosystem* berbasis kolaborasi lintas disiplin yang terwadahi dalam **Thematic Research Group (TRG)**. Pendekatan ini menempatkan laboratorium, kelompok keahlian, dan program studi sebagai motor penggerak riset tematik yang relevan dengan kebutuhan daerah dan mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs).

Melalui penerapan strategi ini, Fakultas MIPA diharapkan mampu memperkuat kapasitas kelembagaan penelitian, meningkatkan produktivitas dan kualitas publikasi ilmiah, serta memperluas jejaring kolaborasi nasional dan internasional. Selain itu, hasil-hasil penelitian diharapkan dapat diintegrasikan ke dalam proses pembelajaran dan pengabdian kepada masyarakat, sehingga tercipta kesinambungan antara kegiatan akademik dan kontribusi nyata bagi pembangunan.

Adapun strategi pengembangan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin adalah sebagai berikut:

1. Mengelompokkan penelitian ke dalam *Thematic Research Group (TRG)* sesuai bidang keilmuan dan potensi laboratorium untuk mendukung riset multidisiplin.
2. Meningkatkan kapasitas peneliti dan mahasiswa dalam menghasilkan proposal berkualitas, publikasi bereputasi, serta paten dan HaKI.
3. Mendorong kolaborasi lintas prodi dan fakultas dalam pengembangan riset unggulan tematik.
4. Memperkuat tata kelola penelitian di unit kerja melalui revitalisasi struktur dan SOP penelitian.
5. Mengembangkan sistem informasi riset berbasis IT dan sistem penjaminan mutu penelitian.
6. Meningkatkan dukungan pendanaan penelitian melalui PNBPN, hibah nasional, dan kerja sama mitra.
7. Memperkuat jejaring kerja sama nasional dan internasional serta kolaborasi dengan pemerintah dan industri untuk hilirisasi hasil penelitian.
8. Mengintegrasikan hasil riset ke dalam proses pembelajaran dan kegiatan pengabdian masyarakat.
9. Meningkatkan sistem monitoring, evaluasi, dan diseminasi hasil riset fakultas untuk menjamin kualitas dan keberlanjutan.

3.3. Arah Kebijakan dan Prioritas Utama Penelitian Berdasarkan Program Studi/Laboratorium

Berdasarkan hasil identifikasi potensi, sarana pendukung, serta analisis SWOT Fakultas MIPA, maka arah kebijakan penelitian difokuskan pada:

- Penguatan riset berbasis laboratorium dan TRG yang mengacu pada Rencana Pengembangan Unhas 2030 dan *Agenda Riset Nasional (ARN)* serta Program Riset Nasional (PRN) BRIN 2025–2029.
- Pengembangan tema riset unggulan yang mendukung prioritas nasional, termasuk mitigasi bencana, perubahan iklim, ketahanan pangan, sumber daya kelautan, dan material maju.
- Sinergi antara PRN dan roadmap penelitian Fakultas untuk menghasilkan luaran strategis, seperti:
 - Teknologi tepat guna dan berdaya saing,
 - Produk bernilai tambah dan berorientasi hilirisasi,
 - Substitusi impor dan penguatan produk dalam negeri,
 - Penguasaan *frontier technology* (AI, sensor, material, dan energi terbarukan).

BAB IV

SASARAN, PROGRAM STRATEGIS, DAN INDIKATOR KINERJA

4.1. Arah dan Tujuan Strategis

Dalam rangka penyelenggaraan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat lima tahun ke depan (2025–2029), Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Hasanuddin menetapkan arah strategis yang sejalan dengan visi fakultas, yaitu *“Menjadi pusat unggulan sains dan inovasi berbasis Benua Maritim Indonesia dan berdaya saing internasional.”*

Tujuan strategis bidang penelitian dan pengabdian kepada masyarakat adalah terwujudnya riset yang berkualitas internasional dan berdampak nyata bagi masyarakat, dengan sasaran utama sebagai berikut:

1. Terciptanya budaya meneliti dan berinovasi yang berkualitas dan berkesinambungan.
2. Menghasilkan penelitian bertaraf internasional yang berkontribusi terhadap pengembangan IPTEKSBUD Benua Maritim Indonesia untuk meningkatkan daya saing bangsa.
3. Terintegrasinya kegiatan penelitian dengan pembelajaran dan pengabdian kepada masyarakat (*University Social Responsibility*).
4. Terselenggaranya program pengabdian berbasis hasil riset yang memberikan nilai tambah ekonomi, sosial, dan lingkungan.
5. Terbangunnya ekosistem riset dan inovasi kolaboratif antara universitas, pemerintah, industri, dan masyarakat.

4.2. Sasaran Strategis Penelitian dan Pengabdian

Untuk mewujudkan tujuan tersebut, Fakultas MIPA menetapkan sasaran strategis berikut:

1. Terciptanya budaya riset yang berkelanjutan dan kolaboratif lintas disiplin.
2. Meningkatnya jumlah dan kualitas publikasi ilmiah bereputasi serta luaran inovatif yang aplikatif.
3. Terbentuknya jejaring penelitian dan pengabdian pada tingkat nasional dan internasional.
4. Terwujudnya integrasi riset, pembelajaran, dan pengabdian dalam satu ekosistem akademik.
5. Tumbuhnya inovasi berbasis ilmu dasar yang memberikan manfaat nyata bagi masyarakat dan industri.

4.3. Riset Unggulan Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin

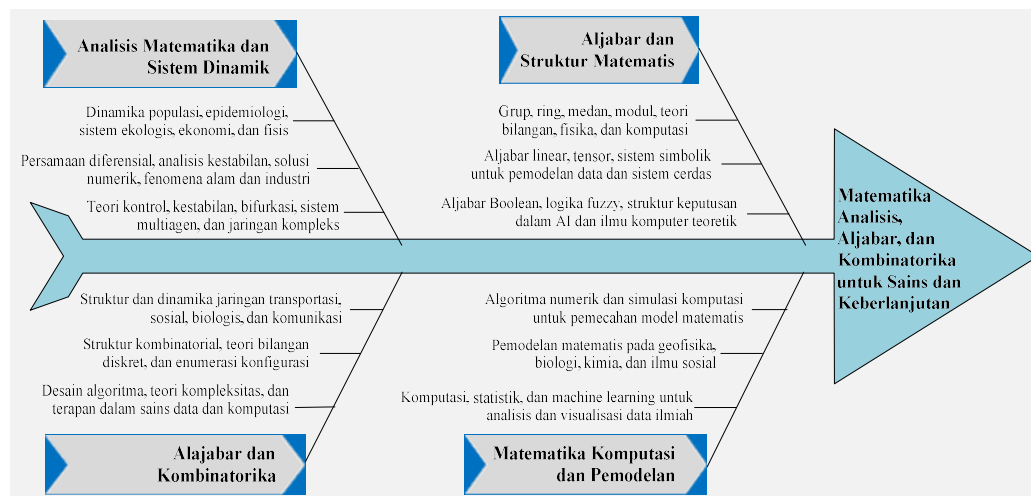
Rumusan bidang riset unggulan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Hasanuddin ditetapkan berdasarkan tujuh indikator penetapan riset unggulan Universitas Hasanuddin, yaitu:

1. Relevansi terhadap visi dan misi universitas.
2. Potensi pengembangan IPTEKSBUD berbasis Benua Maritim Indonesia.
3. Daya saing nasional dan internasional.
4. Keterpaduan lintas disiplin ilmu.
5. Keterkaitan dengan kebutuhan masyarakat dan industri.
6. Potensi pengembangan luaran strategis (publikasi, paten, inovasi, kebijakan).
7. Dukungan terhadap pembangunan berkelanjutan dan ketahanan wilayah.

Berdasarkan indikator tersebut, Fakultas MIPA menetapkan tujuh bidang riset unggulan sebagai fokus pengembangan ilmu pengetahuan dan inovasi, yakni: **1) Matematika Analisis, Aljabar, dan Kombinatorika untuk Sains dan Keberlanjutan, 2) Ketahanan Sumber Daya dan Lingkungan, 3) Kosmologi, Material, dan Energi Terbarukan, 4) Kesehatan dan Bioteknologi, 5) Data Science dan Artificial Intelligence, 6) Smart System dan Digital Governance, dan 7) Keuangan dan Aktuaria Berkelanjutan.**

4.3.1 Matematika Analisis, Aljabar, dan Kombinatorika untuk Sains dan Keberlanjutan

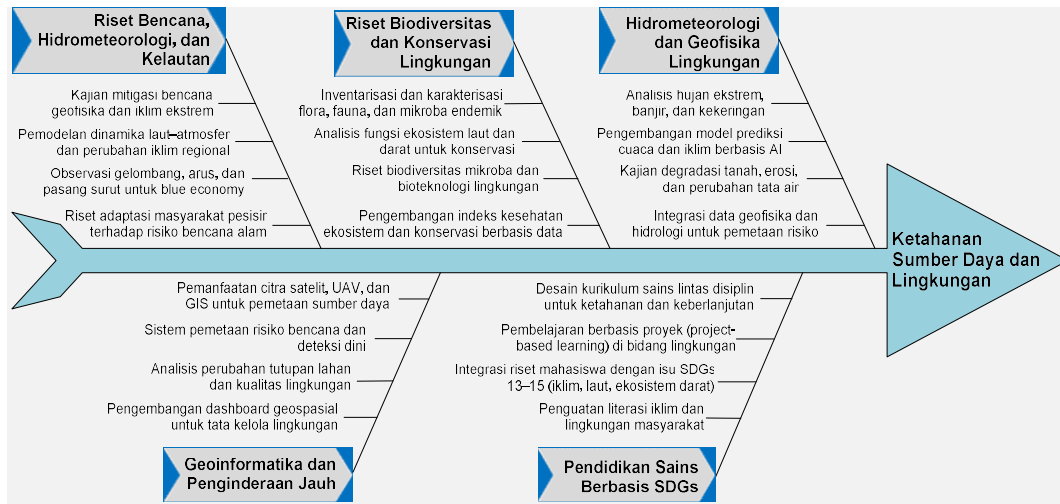
Bidang ini berfokus pada pengembangan metode matematika untuk memahami dan memecahkan masalah sistem kompleks di berbagai disiplin ilmu, termasuk ilmu alam, sosial, dan teknologi. Penelitian diarahkan untuk mengembangkan model sistem dinamik, struktur aljabar dan logika matematis, algoritma kombinatorial, serta simulasi komputasi dan analisis data, yang digambarkan dalam diagram fishbone seperti pada Gambar 4.1. Kajian dalam bidang ini juga menekankan penerapan praktis bagi pengambilan keputusan berbasis data, optimasi sistem, dan solusi nyata untuk masyarakat, industri, serta pemerintah, mendukung sains yang berkelanjutan dan inovatif.



Gambar 4.1. Diagram *Fishbone* Riset Unggulan Matematika Analisis, Aljabar, dan Kombinatorika untuk Sains dan Keberlanjutan

4.3.2 Ketahanan Sumber Daya dan Lingkungan

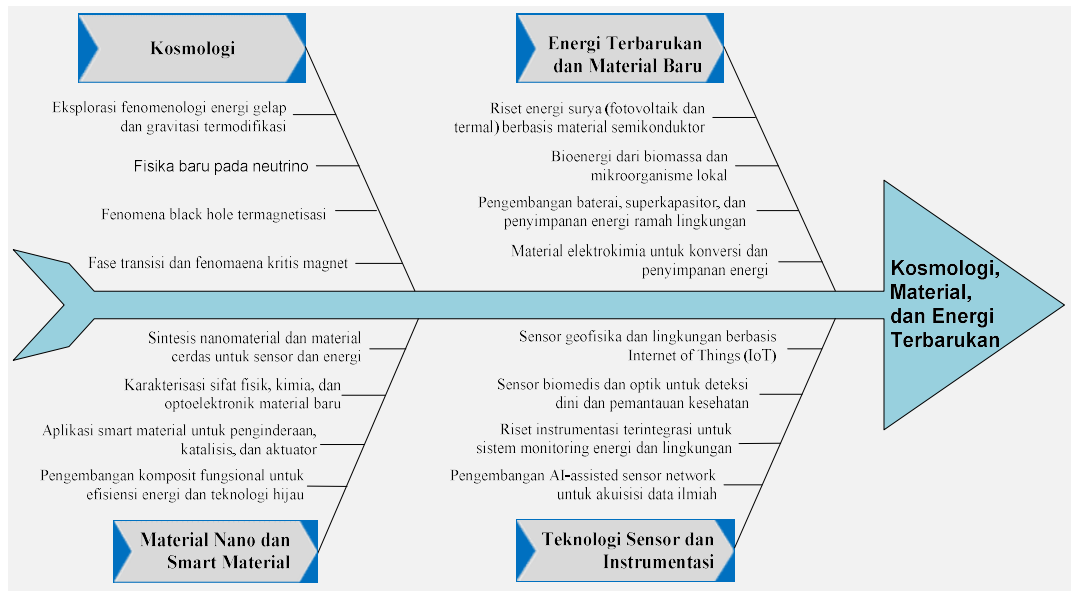
Bidang ini berfokus pada upaya menjaga keberlanjutan sumber daya alam, mitigasi perubahan iklim, serta pengelolaan ekosistem darat dan laut. Penelitian diarahkan untuk mengembangkan model ketahanan lingkungan dan pangan, teknologi pemantauan berbasis sensor dan data spasial, serta strategi mitigasi bencana di wilayah pesisir dan kepulauan Indonesia khususnya Kawasan Timur yang digambarkan dalam diagram fishbone seperti pada **Gambar 4.2**. Kajian ketahanan pangan dalam bidang ini difokuskan pada pemanfaatan sumber daya hayati, laut, dan mikroorganisme lokal, serta pengembangan teknologi biosains dan lingkungan untuk mendukung sistem pangan berkelanjutan yang tangguh terhadap perubahan iklim dan degradasi ekosistem.



Gambar 4.2. Diagram *Fishbone* Riset Unggulan Ketahanan Sumber Daya dan Lingkungan

4.3.3 Kosmologi, Material, dan Energi Terbarukan

Riset dalam bidang ini menitikberatkan pada pengembangan material maju dan teknologi energi yang ramah lingkungan. Fokus utamanya mencakup sintesis material baru, konversi energi surya, energi bayu (angin), bioenergi, serta teknologi penyimpanan dan konversi energi yang efisien seperti dalam diagram fishbone pada **Gambar 4.3**. Tujuan riset ini adalah mendukung transisi energi nasional, memperkuat ketahanan energi daerah kepulauan, dan mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi fosil, sekaligus membuka peluang inovasi teknologi hijau yang dapat dimanfaatkan oleh industri dan masyarakat.



Gambar 4.3 Diagram Fishbone Riset Unggulan Kosmologi, Material, dan Energi Terbarukan

4.3.4 Kesehatan dan Bioteknologi

Bidang riset ini mengintegrasikan ilmu biologi, kimia, fisika, dan data sains untuk pengembangan produk bioteknologi, bahan alam, serta deteksi penyakit tropis yang digambarkan dalam diagram fishbone seperti pada **Gambar 4.4**. Penelitian diarahkan untuk mendukung kemandirian farmasi nasional, pengembangan bioindustri, serta peningkatan kualitas kesehatan masyarakat. Kajian fisika medik difokuskan pada pengembangan teknologi pencitraan, instrumentasi medis, dosimetri radiasi, dan pemodelan biomedik untuk diagnosis, terapi, dan monitoring kesehatan berbasis sains. Sinergi keempat bidang ilmu ini memperkuat kontribusi Fakultas MIPA dalam membangun ekosistem riset kesehatan yang inovatif, terintegrasi, dan berorientasi pada kebutuhan masyarakat Indonesia.

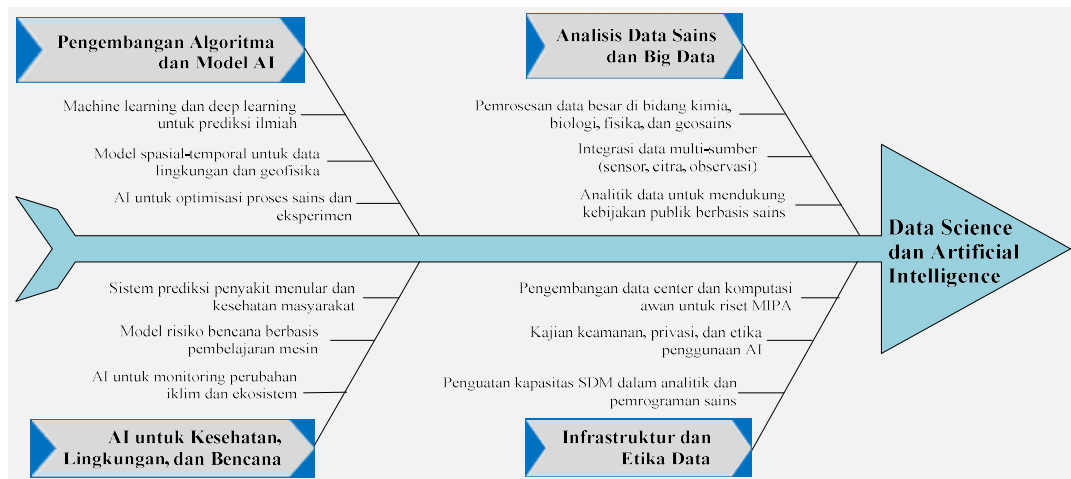


Gambar 4.4. Diagram Fishbone Riset Unggulan Kesehatan dan Bioteknologi

4.3.5 Data Science dan Artificial Intelligence

Riset ini mendukung transformasi digital melalui pengembangan dan penerapan *Data Science* serta *Artificial Intelligence* (AI) untuk mendukung sistem cerdas dan pengambilan keputusan berbasis data. Fokus penelitian meliputi pengembangan algoritme pembelajaran mesin, analisis big data, serta integrasi teknologi Internet of Things (IoT) untuk sistem monitoring dan tata kelola publik digambarkan dalam diagram fishbone seperti pada **Gambar 4.5**.

Selain itu, riset diarahkan pada peningkatan keamanan siber, pengelolaan data spasial dan sosial, serta penerapan AI dalam mitigasi bencana, kesehatan, dan pengelolaan lingkungan. Tujuan akhirnya adalah mewujudkan tata kelola digital yang efisien, transparan, dan partisipatif, terutama di wilayah pesisir dan kepulauan, sekaligus memperkuat kemandirian teknologi nasional.

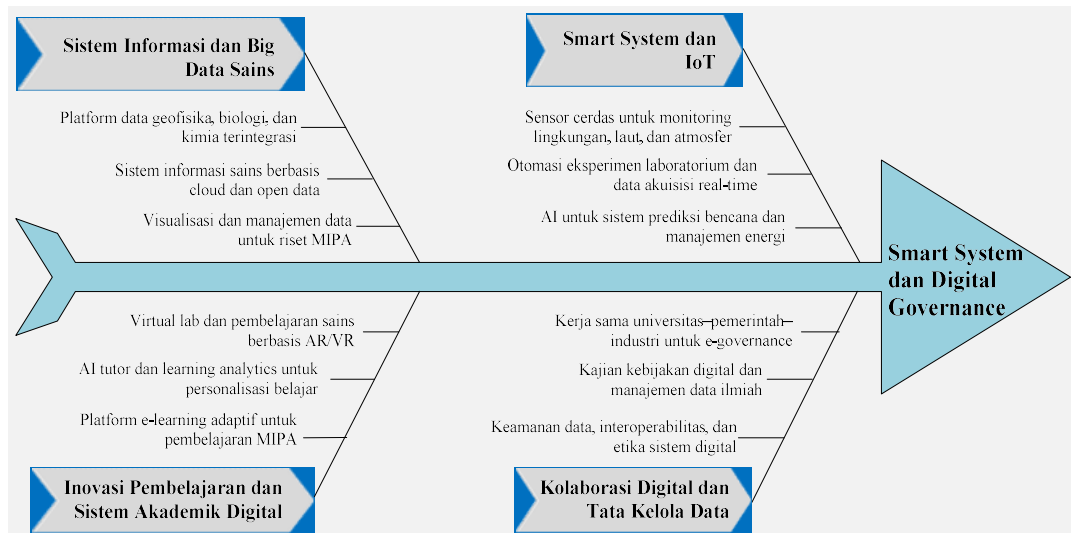


Gambar 4.5. Diagram Fishbone Riset Unggulan Data Science dan Artificial Intelligence

4.3.6 Smart System dan Digital Governance

Riset ini mendukung transformasi digital dengan mengembangkan sistem cerdas untuk tata kelola publik, keamanan data, serta layanan berbasis Internet of Things (IoT). Fokus utama mencakup integrasi data lintas sektor, pengembangan *smart governance platform*, serta sistem pendukung keputusan berbasis AI untuk meningkatkan efisiensi dan transparansi layanan publik digambarkan dalam diagram fishbone seperti pada **Gambar 4.6**.

Selain itu, penelitian diarahkan pada penguatan infrastruktur digital, interoperabilitas data, dan peningkatan literasi digital masyarakat. Tujuan akhirnya adalah mewujudkan tata kelola digital yang efisien, transparan, inklusif, dan partisipatif, terutama untuk mendukung pembangunan wilayah pesisir dan kepulauan.

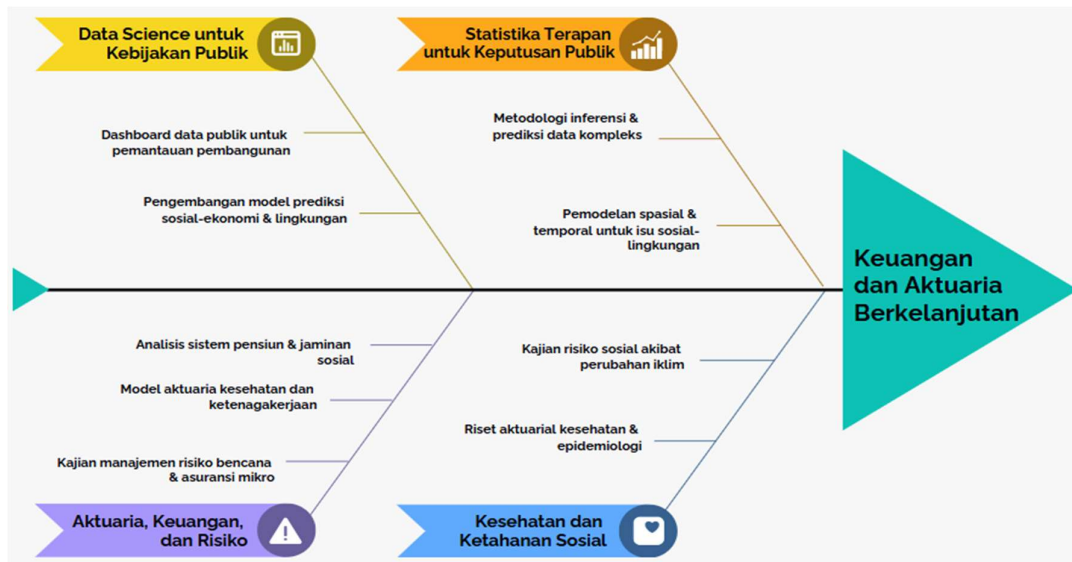


Gambar 4.6. Diagram Fishbone Riset Unggulan Smart System dan Digital Governance

4.3.7 Keuangan dan Aktuaria Berkelanjutan

Bidang ini menggabungkan keahlian matematika, statistika, dan ilmu aktuaria dalam pengelolaan risiko finansial dan sosial. Fokus utama penelitian dalam bidang Keuangan, Aktuaria, dan Kesehatan Berkelanjutan adalah mengukur, mengelola, dan memitigasi risiko keuangan serta kesehatan yang timbul akibat ketidakpastian di masa depan yang digambarkan dalam diagram fishbone seperti pada **Gambar 4.7**. Penelitian aktuaria mencakup penetapan premi dan cadangan asuransi, valuasi manfaat pensiun, serta perancangan skema perlindungan sosial dan kesehatan berbasis data. Di sisi lain, penelitian keuangan diarahkan pada pengembangan model ekonomi hijau, instrumen keuangan berkelanjutan, serta strategi investasi yang memperhatikan faktor lingkungan, sosial, dan tata kelola (ESG).

Seiring dengan transformasi digital, fokus penelitian juga meluas pada penerapan teknologi finansial (fintech) dan asuransi digital (insurtech), pemanfaatan big data dan machine learning untuk prediksi risiko kesehatan dan keuangan, serta analisis kebijakan sosial-ekonomi yang mendukung ketahanan finansial dan kesehatan masyarakat. Bidang ini berperan penting dalam mendukung pembangunan berkelanjutan melalui integrasi sains data, aktuaria, dan inovasi kebijakan publik.



Gambar 4.7. Diagram Fishbone Riset Unggulan Keuangan dan Aktuaria Berkelanjutan

4.3.8 Ringkasan Penelitian Unggulan

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin (FMIPA Unhas) memiliki kekuatan akademik dan riset yang berakar pada penguasaan sains dasar, namun berorientasi kuat pada pemecahan masalah strategis bangsa melalui pendekatan multidisiplin dan integratif. Arah penelitian fakultas dirancang untuk mendukung pencapaian *World Class University* Unhas, sejalan dengan fokus riset nasional, regional (Sulawesi–Maluku–Papua), serta Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs).

Tujuh Bidang Riset Unggulan FMIPA Unhas merupakan hasil sintesis dari potensi keilmuan seluruh program studi dan hasil pemetaan kepakaran dosen, sarana riset, serta kebutuhan pembangunan daerah. Bidang unggulan tersebut mencakup: **Matematika Analisis, Aljabar, dan Kombinatorika untuk Sains dan Keberlanjutan, Ketahanan Sumber Daya dan Lingkungan, Kosmologi, Material, dan Energi Terbarukan, Kesehatan dan Bioteknologi, Data Science dan Artificial Intelligence, Smart System dan Digital Governance**, serta **Keuangan dan Aktuaria Berkelanjutan**.

Masing-masing bidang unggulan dirancang tidak hanya memperkuat *core competence* sains dasar, tetapi juga mendorong kolaborasi lintas disiplin—antara fisika, kimia, biologi, dan matematika—guna menghasilkan inovasi sains terapan berbasis riset multidisiplin. Pendekatan ini diperkuat dengan pemanfaatan fasilitas laboratorium riset fakultas, *Marine Field Station* di Pulau Barrang Lompo, Hutan Pendidikan di Maros, serta dukungan sistem data riset terintegrasi (SIMLIT).

Ketujuh bidang riset unggulan tersebut diuraikan dalam **Tabel 4.1** yang menggambarkan roadmap capaian riset Fakultas MIPA Unhas hingga tahun 2029.

Tabel 4.1. Penelitian Unggulan Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin

Bidang Unggulan	Program	Kegiatan Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra Potensial
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
1. Matematika Analisis, Aljabar, dan Kombinatorika untuk Sains dan Keberlanjutan	Analisis Matematika dan Sistem Dinamik	Pengembangan model sistem dinamik, persamaan diferensial, dan analisis kestabilan	Jumlah penelitian, publikasi, dan model sistem	3	5	7	9	11	13	BRIN, BMKG, Pemprov Sulsel
	Aljabar dan Struktur Matematis	Pengembangan struktur aljabar, sistem simbolik, dan logika matematis untuk pemodelan dan keputusan	Jumlah publikasi, model aljabar, dan kerja sama riset	2	3	4	5	6	7	BRIN, Kominfo, OJK, Universitas Mitra
	Aljabar dan Kombinatorika	Pengembangan algoritma, optimasi, dan analisis jaringan serta struktur kombinatorial	Jumlah publikasi, algoritma, dan kolaborasi riset	2	3	4	5	6	7	BRIN, Bappenas, Telkom, Startup Digital
	Matematika Komputasi dan Pemodelan	Pengembangan algoritma numerik, simulasi, dan model komputasi untuk analisis dan visualisasi data	Jumlah metode, publikasi, dan aplikasi komputasi	2	3	4	5	6	7	BRIN, BPS, Industri Teknologi, Startup Data
2. 2. Ketahanan Sumber Daya dan Lingkungan	Riset Bencana, Hidrometeorologi, dan Kelautan	Penelitian mitigasi bencana, perubahan iklim, dinamika laut dan atmosfer	Jumlah penelitian, publikasi, model mitigasi	5	8	10	12	15	18	BMKG, BRIN, BNPB, KKP
	Riset Biodiversitas dan Konservasi Lingkungan	Kajian flora, fauna, mikroba, dan ekosistem laut-darat	Jumlah spesies dikaji, publikasi, data biodiversitas	5	8	10	12	14	15	KLHK, BRIN, Pemprov Sulsel

Bidang Unggulan	Program	Kegiatan Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra Potensial
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
	Hidrometeorologi dan Geofisika Lingkungan	Kajian hujan ekstrem, banjir, dan prediksi iklim	Jumlah model dan publikasi	2	3	4	5	6	7	BMKG, Pemda
	Geoinformatika dan Penginderaan Jauh	Integrasi data satelit, UAV, dan GIS untuk pemetaan risiko bencana	Jumlah model dan peta	2	3	4	5	6	8	LAPAN, KLHK, Pemda
	Pendidikan Sains Berbasis SDGs	Pengembangan kurikulum sains lintas disiplin berbasis keberlanjutan	Jumlah model, publikasi, dan kegiatan pelatihan	1	2	3	4	5	6	SDGs Center, UNESCO, Sekolah Mitra
3. Kosmologi, Material, dan Energi Terbarukan	Energi Terbarukan dan Material Baru	Riset energi surya, bioenergi, dan baterai	Jumlah publikasi, paten, produk prototipe	3	5	7	8	10	12	PLN, Pertamina, BRIN
	Material Nano dan Smart Material	Kajian sintesis, karakterisasi, dan aplikasi material cerdas	Jumlah publikasi, HKI, kolaborasi	2	4	5	6	7	8	Industri Material, ESDM
	Teknologi Sensor dan Instrumentasi	Pengembangan sensor geofisika, medis, dan lingkungan berbasis IoT	Jumlah prototipe, publikasi, paten	2	3	4	5	6	8	BRIN, Industri, BMKG, Kominfo
4. Kesehatan dan Bioteknologi	Bioteknologi Kesehatan dan Lingkungan	Penelitian bioteknologi, mikrobiologi, biofarmaka	Jumlah produk, publikasi, paten	4	6	8	10	12	14	BPOM, Kemenkes, BRIN
	Fisika dan Kimia Medik	Pengembangan sensor, material, dan alat medis	Jumlah alat, paten, kolaborasi	1	2	3	4	5	6	RS Unhas, BRIN, Industri Medis
	Mikrobiologi dan Kimia Bahan Alam	Isolasi, sintesis, karakterisasi senyawa bioaktif	Jumlah publikasi dan prototipe	2	3	4	5	6	7	Industri Farmasi, BRIN

Bidang Unggulan	Program	Kegiatan Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra Potensial
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
5. Data Science dan Artificial Intelligence	Integrasi Sains Komputasi dan AI	Pengembangan algoritma, model prediksi, dan sistem cerdas	Jumlah sistem dikembangkan, publikasi, kolaborasi	3	5	6	8	10	12	Pemda, Startup Digital, Telkom, BRIN
	Evaluasi dan Asesmen Pembelajaran Sains	Riset model penilaian belajar berbasis data dan AI	Jumlah instrumen dan publikasi	1	2	3	4	5	6	Kemendikbudristek, BRIN
6. Smart System dan Digital Governance	Pengembangan Sistem Informasi Sains	Sistem big data untuk geofisika, biologi, dan kimia	Jumlah platform dan publikasi	2	3	4	5	6	7	BPS, Bappenas, OJK
	Smart System dan IoT	Sistem sensor dan monitoring berbasis AI	Jumlah sistem dan hak cipta	1	2	3	4	5	6	BRIN, Startup IoT
	Inovasi Pembelajaran MIPA Digital	Pengembangan media pembelajaran interaktif dan e-learning	Jumlah produk riset dan publikasi	2	4	6	8	10	12	BRIN, Puslitjakkdik, Dinas Pendidikan
7. Keuangan dan Aktuaria Berkelanjutan	Data Science untuk Keputusan Publik	Pemanfaatan statistika dan aktuaria untuk kebijakan publik	Jumlah model, publikasi, policy brief	2	3	4	5	6	7	BPS, OJK, Kemenkeu
	Keuangan, Asuransi, Risiko, Kesehatan, dan Ketahanan Sosial	Kajian aktuaria, risiko bencana, dan ekonomi	Jumlah riset dan kerja sama	1	2	3	4	5	6	BPJS, OJK, Pemda

4.4 Pengabdian kepada Masyarakat Unggulan

Roadmap Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) Fakultas MIPA Unhas merupakan turunan langsung dari arah riset unggulan fakultas, dengan tujuan utama mengimplementasikan hasil riset menjadi solusi nyata bagi masyarakat, pemerintah daerah, dan industri. Strategi PkM FMIPA mengedepankan prinsip *Science for Society*—yakni pemanfaatan hasil penelitian dan inovasi sains dasar untuk peningkatan kualitas hidup masyarakat, ketahanan lingkungan, dan transformasi digital daerah.

Kegiatan PkM difokuskan pada pemberdayaan komunitas berbasis sains dan teknologi, disertai peningkatan literasi sains, digital, dan finansial masyarakat. Melalui sinergi antara riset dan pengabdian, Fakultas MIPA berperan aktif dalam mendukung agenda *Sustainable Development Goals (SDGs)*, terutama dalam bidang pendidikan bermutu, energi bersih, inovasi industri, kesehatan, serta aksi terhadap perubahan iklim.

Tujuh bidang unggulan PkM mencerminkan kesinambungan logis dengan fokus riset fakultas, meliputi: **Matematika Analisis, Aljabar, dan Kombinatorika untuk Sains dan Keberlanjutan, Ketahanan Sumber Daya dan Lingkungan, Kosmologi, Material, dan Energi Terbarukan, Kesehatan dan Bioteknologi, Data Science dan Artificial Intelligence, Smart System dan Digital Governance, serta Keuangan dan Aktuaria Berkelanjutan**. Setiap bidang diarahkan pada program-program nyata seperti pelatihan masyarakat tangguh bencana, penerapan energi bersih, pengembangan AI untuk isu sosial, pemberdayaan bioteknologi lokal, serta literasi keuangan digital.

Rencana implementasi program tersebut disajikan dalam **Tabel 4.2** yang menggambarkan roadmap PkM Fakultas MIPA Unhas tahun 2025–2029.

Tabel 4.2. Pengabdian kepada Masyarakat Unggulan Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin

Bidang Unggulan	Program	Kegiatan Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra Potensial
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
1. Matematika Analisis, Aljabar, dan Kombinatorika untuk Sains dan Keberlanjutan	Matematika Analisis dan Aljabar Terapan	Pelatihan pengembangan model sistem dinamik, aljabar, dan logika matematis	Jumlah pelatihan, workshop, laporan aplikasi, kolaborasi	2	3	4	5	6	7	BMKG, Pemprov Sulsel, PLN, OJK, Kominfo, PT
	Kombinatorika, Teori Graf, dan Komputasi Terapan	Pelatihan optimasi, algoritma, jaringan, dan simulasi numerik untuk analisis data	Jumlah pelatihan, workshop, laporan aplikasi, kolaborasi	2	3	4	5	6	7	BPS, Telkom, Bappenas, Startup Digital, Industri
2. Ketahanan Sumber Daya dan Lingkungan	Mitigasi dan Edukasi Bencana	Pelatihan masyarakat tangguh bencana, pemasangan sensor gempa/banjir, aplikasi mitigasi berbasis komunitas	Jumlah lokasi binaan dan pelatihan	3 desa	5 desa	7 desa	10 desa	12 desa	15 desa	BNPB, BMKG, Pemda

Bidang Unggulan	Program	Kegiatan Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra Potensial
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
	Adaptasi Perubahan Iklim dan Konservasi	Rehabilitasi pesisir & DAS, edukasi konservasi ke sekolah dan kelompok nelayan	Jumlah kegiatan dan peserta	2 kegiatan	4 kegiatan	6 kegiatan	8 kegiatan	10 kegiatan	12 kegiatan	KLHK, KKP, LSM Lingkungan
	Pemanfaatan Teknologi Geospasial	Pelatihan pemetaan dan penginderaan jauh untuk pemantauan lingkungan dan tata ruang daerah	Jumlah pelatihan dan pengguna	1 pelatihan	3 pelatihan	4 pelatihan	5 pelatihan	6 pelatihan	7 pelatihan	Pemda, BRIN, BPS
3. Kosmologi, Material, dan Energi Terbarukan	Energi Bersih untuk Komunitas	Instalasi panel surya, biodigester, dan baterai hemat energi di desa dan UMKM	Jumlah instalasi dan penerima manfaat	1 lokasi	2 lokasi	3 lokasi	5 lokasi	7 lokasi	10 lokasi	PLN, CSR Industri, Desa Binaan
	Penerapan Material Ramah Lingkungan	Produksi dan pelatihan pembuatan adsorben, katalis, atau bioplastik dari limbah lokal	Jumlah pelatihan dan produk	1 pelatihan	2 pelatihan	3 pelatihan	4 pelatihan	5 pelatihan	6 pelatihan	UMKM, Industri Kimia

Bidang Unggulan	Program	Kegiatan Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra Potensial
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
	Penerapan Sensor dan Monitoring Lapangan	Instalasi sensor lingkungan (air, udara, tanah) dan pelatihan penggunaannya	Jumlah alat dan masyarakat terlatih	1 alat	2 alat	3 alat	5 alat	7 alat	10 alat	BRIN, Kominformasi, Pemda
4. Kesehatan dan Bioteknologi	Bioteknologi untuk Masyarakat	Produksi biofertilizer, enzim, dan biopestisida untuk petani dan nelayan	Jumlah produk dan pengguna	1 produk	2 produk	3 produk	4 produk	5 produk	6 produk	BRIN, Dinas Pertanian, UMKM
	Edukasi Mikrobiologi dan Higiene	Pelatihan mikrobiologi dasar, sanitasi air, dan pengujian sederhana	Jumlah pelatihan dan peserta	2 pelatihan	4 pelatihan	5 pelatihan	7 pelatihan	9 pelatihan	10 pelatihan	Puskesmas, Dinas Kesehatan
	Pemanfaatan Bahan Alam	Pelatihan pembuatan produk herbal dan biofarmaka lokal berbasis bahan alam Sulawesi	Jumlah pelatihan dan produk	1 pelatihan	2 pelatihan	3 pelatihan	4 pelatihan	5 pelatihan	6 pelatihan	BPOM, UMKM, Industri Herbal

Bidang Unggulan	Program	Kegiatan Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra Potensial
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
5. Data Science dan Artificial Intelligence	Literasi Data dan AI untuk Masyarakat	Pelatihan analisis data, penggunaan AI sederhana untuk UMKM, sekolah, dan ASN	Jumlah peserta dan aplikasi	2 pelatihan	4 pelatihan	6 pelatihan	8 pelatihan	10 pelatihan	12 pelatihan	Telkom, Startup, Kominfo
	Aplikasi AI untuk Isu Sosial dan Lingkungan	Pengembangan sistem prediksi (banjir, polusi, sosial-ekonomi) berbasis AI lokal	Jumlah aplikasi dan pengguna	1 aplikasi	2 aplikasi	3 aplikasi	4 aplikasi	5 aplikasi	6 aplikasi	BRIN, Pemda, Startup AI
6. Smart System dan Digital Governance	Penerapan Sistem Cerdas Lokal	Pengembangan dan pelatihan aplikasi smart village, smart waste, dan smart education	Jumlah aplikasi dan pengguna	1 aplikasi	2 aplikasi	3 aplikasi	4 aplikasi	5 aplikasi	6 aplikasi	Pemda, Startup IT, SDGs Center
	Literasi Digital untuk Aparatur	Pelatihan digital governance, keamanan data, dan sistem	Jumlah pelatihan dan aparatur terlatih	1 pelatihan	2 pelatihan	3 pelatihan	4 pelatihan	5 pelatihan	6 pelatihan	Kominfo, Pemda, Bappenas

Bidang Unggulan	Program	Kegiatan Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra Potensial
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
		informasi publik								
7. Keuangan dan Aktuaria Berkelanjutan	Statistika dan Data untuk Kebijakan	Pendampingan Pemda dan lembaga publik dalam analisis data sosial-ekonomi	Jumlah kerja sama dan laporan	1 kerja sama	2 kerja sama	3 kerja sama	4 kerja sama	5 kerja sama	6 kerja sama	BPS, Bappeda, OJK
	Edukasi Keuangan dan Risiko	Literasi finansial, aktuarial, dan manajemen risiko untuk masyarakat & ASN	Jumlah peserta dan kegiatan	2 kegiatan	3 kegiatan	4 kegiatan	5 kegiatan	6 kegiatan	8 kegiatan	BPJS, OJK, Bank Indonesia

4.5 Roadmap Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Program Studi

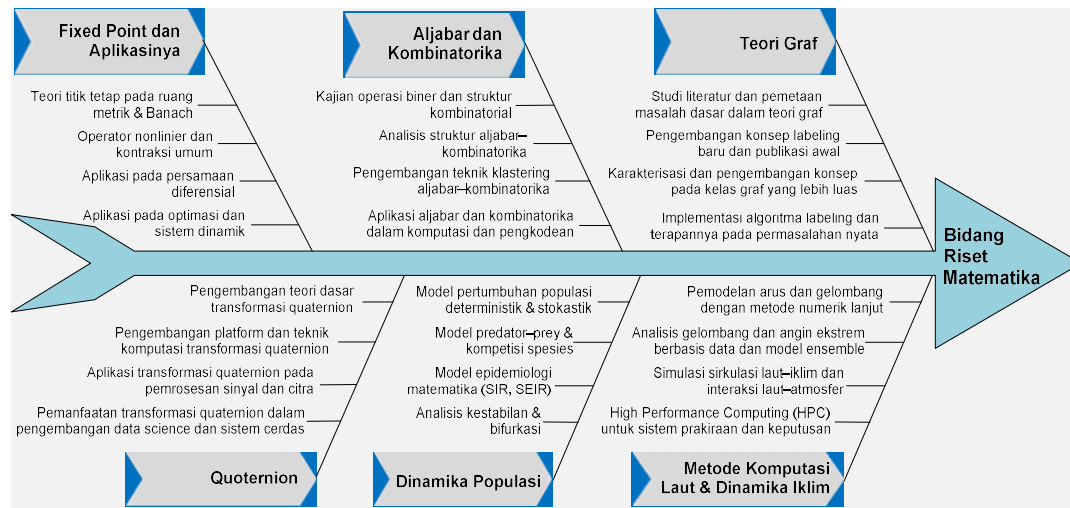
Sebagai tindak lanjut dari arah riset unggulan fakultas, setiap program studi di lingkungan Fakultas MIPA menyusun *roadmap* penelitian dan pengabdian yang diselaraskan dengan keunggulan disiplin ilmu dan potensi kolaborasi lintas bidang. Narasi berikut menjelaskan arah dan karakteristik riset serta pengabdian masing-bidang riset.

1. Bidang Riset Bidang Matematika

Bidang riset bidang Matematika Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin mengarahkan kegiatan risetnya pada pengembangan sains matematis yang relevan dengan kebutuhan pembangunan berkelanjutan dan kemajuan teknologi. Fokus utama penelitian meliputi pemodelan matematis, analisis kuantitatif, serta optimasi yang diaplikasikan pada berbagai bidang strategis seperti keuangan, energi, dan sistem cerdas.

Pendekatan riset diarahkan untuk menghasilkan solusi analitik dan komputasional yang mampu menjawab tantangan nyata dalam pengelolaan sumber daya, pengambilan keputusan berbasis data, serta pengembangan sistem cerdas yang efisien dan adaptif. Selain itu, kegiatan pengabdian masyarakat dikembangkan secara terpadu dengan penelitian untuk meningkatkan literasi numerik dan kemampuan analisis data di kalangan masyarakat, sekolah, dan pelaku usaha lokal.

Kerangka keterkaitan antara fokus riset, bidang penerapan, dan arah pengabdian masyarakat pada bidang riset Matematika ditunjukkan pada **Gambar 4.8**.



Gambar 4.8 Diagram *Fishbone* Riset Bidang Matematika

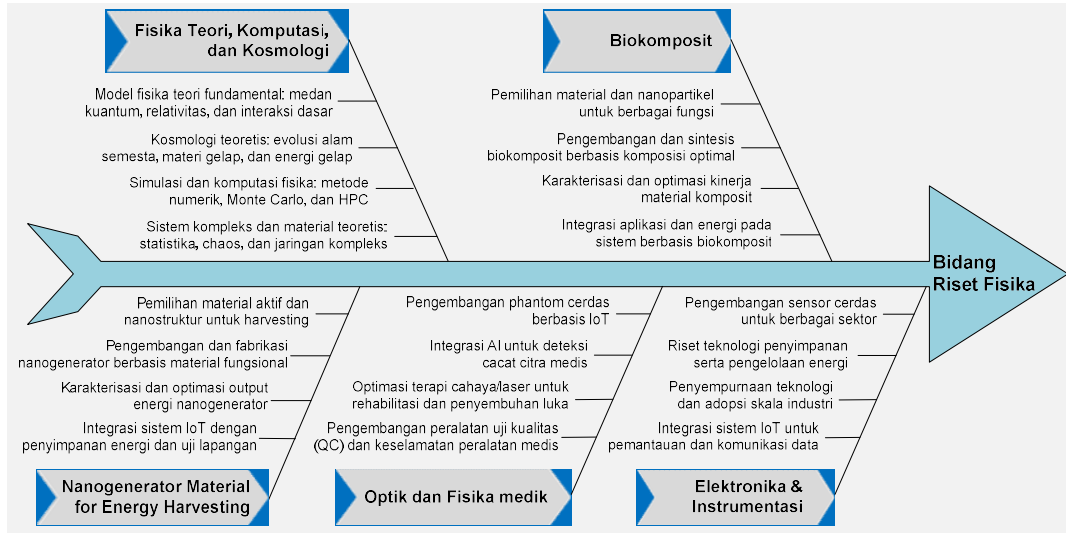
2. Bidang Riset Bidang Fisika

Bidang riset bidang Fisika Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin berkomitmen untuk mengembangkan penelitian yang berorientasi pada kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang mendukung pembangunan berkelanjutan. Fokus riset diarahkan pada pengembangan material maju, energi baru terbarukan, instrumentasi sains, serta fisika medik yang memiliki relevansi tinggi terhadap kebutuhan industri, kesehatan, dan lingkungan.

Pendekatan penelitian dikembangkan melalui pemanfaatan teknologi eksperimental dan komputasional untuk menghasilkan inovasi pada material fungsional, sistem energi bersih, serta perangkat sensorik presisi tinggi. Di sisi lain, kegiatan pengabdian kepada

masyarakat berorientasi pada penerapan hasil riset, khususnya dalam pengembangan teknologi sensor, energi surya, dan fisika lingkungan yang berdampak langsung terhadap peningkatan kualitas hidup masyarakat.

Kerangka keterkaitan antara fokus riset, bidang penerapan, dan arah pengabdian masyarakat pada riset bidang Fisika ditunjukkan pada **Gambar 4.9**.



Gambar 4.9 Diagram *Fishbone* Riset Bidang Fisika

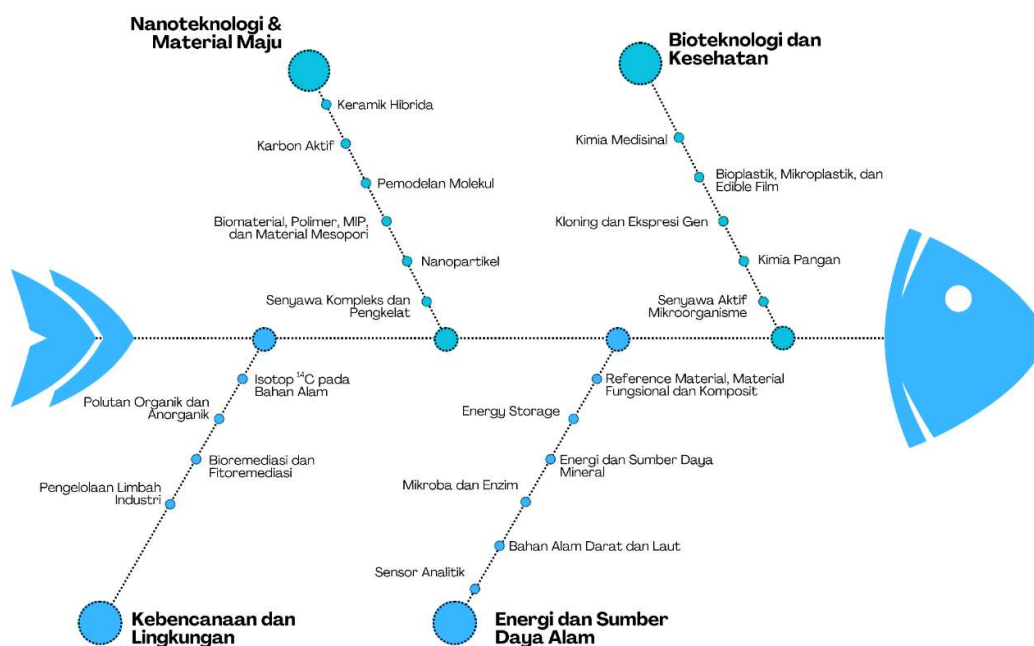
3. Bidang Riset Kimia

Bidang riset Kimia Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin mengarahkan kegiatan riset pada pengembangan ilmu kimia yang berorientasi pada inovasi material dan pemanfaatan sumber daya alam secara berkelanjutan. Fokus utama penelitian meliputi kimia material, katalis, serta biokimia terapan yang mendukung kemajuan industri, kesehatan, dan lingkungan.

Pendekatan riset dilakukan melalui eksplorasi dan rekayasa senyawa fungsional, pengembangan katalis efisien untuk proses ramah lingkungan, serta penerapan biokimia dalam bidang pangan, kesehatan, dan bioteknologi. Kegiatan pengabdian masyarakat diarahkan pada inovasi produk berbasis bahan alam, pengolahan limbah, dan peningkatan kapasitas industri kecil melalui penerapan prinsip kimia hijau yang berkelanjutan.

Kerangka keterkaitan antara fokus riset, bidang penerapan, dan arah pengabdian masyarakat pada riset bidang Kimia ditunjukkan pada **Gambar 4.10**.

Roadmap Penelitian dan Pengabdian Departemen Kimia



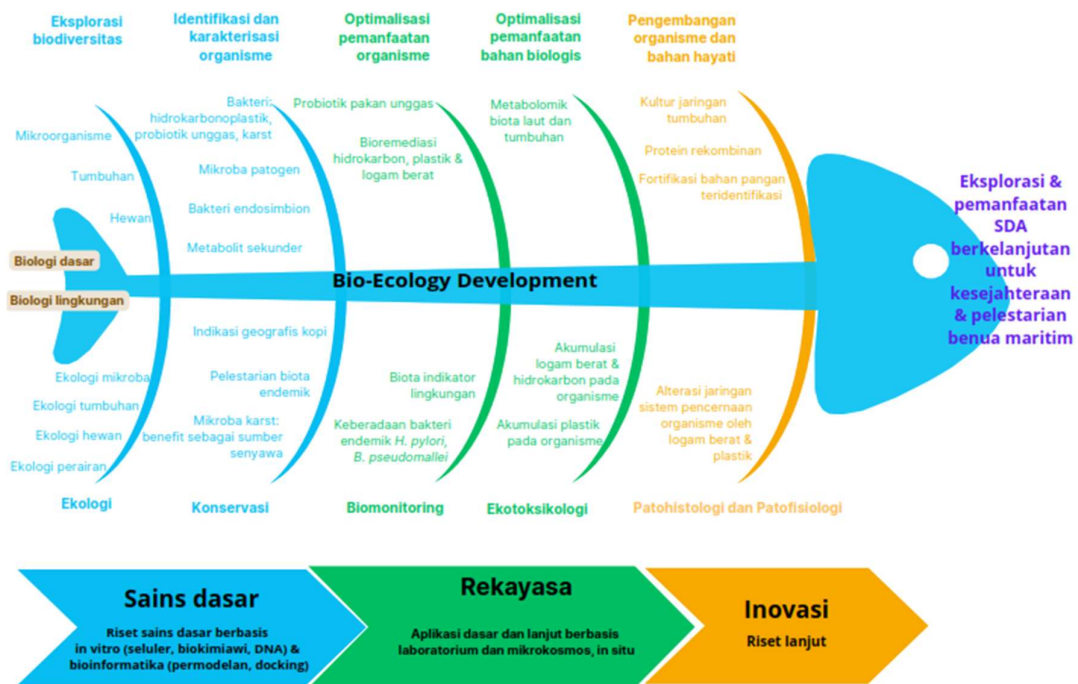
Gambar 4.10 Diagram *Fishbone* Riset Bidang Kimia

4. Bidang Riset Bidang Biologi

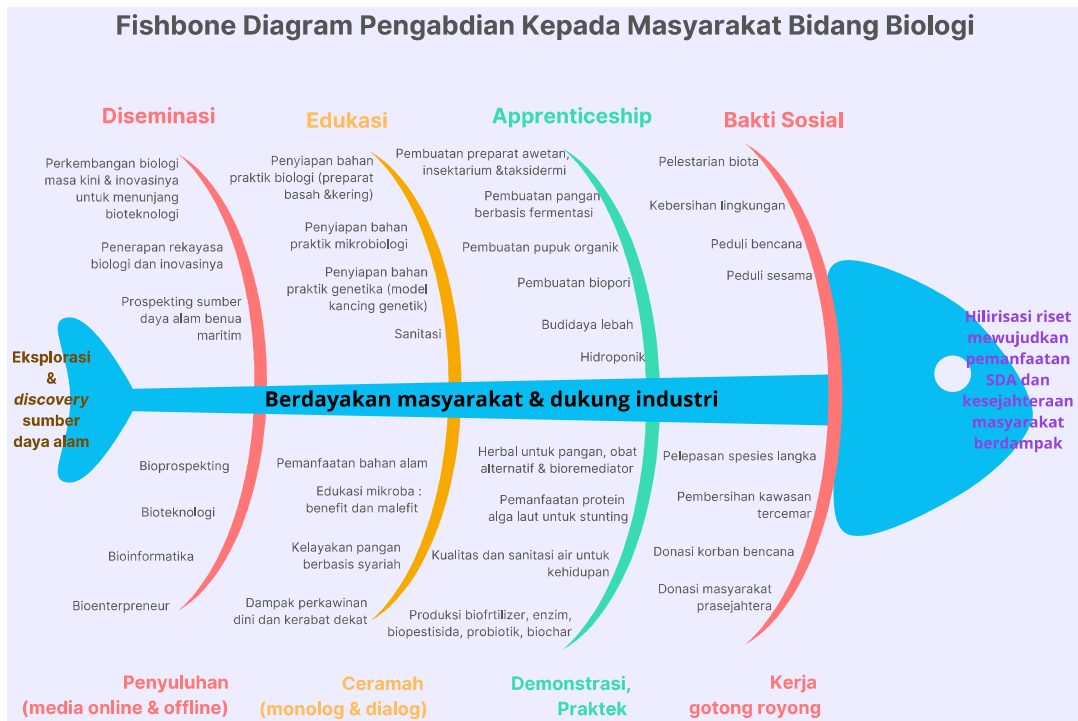
Bidang riset bidang Biologi Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin berfokus pada pengembangan ilmu biologi yang mendukung pelestarian dan pemanfaatan sumber daya hayati tropis secara berkelanjutan. Kegiatan penelitian diarahkan pada studi biodiversitas, bioteknologi, dan bioprospeksi sumber daya hayati untuk menghasilkan pengetahuan dan teknologi yang bermanfaat bagi konservasi serta peningkatan kesejahteraan masyarakat.

Riset dilakukan melalui pendekatan eksploratif, eksperimental, dan aplikatif untuk memahami potensi keanekaragaman hayati Indonesia, mengembangkan produk bioteknologi, serta memanfaatkan sumber daya biologis secara bertanggung jawab. Kegiatan pengabdian masyarakat berorientasi pada konservasi keanekaragaman hayati dan peningkatan produktivitas hayati berkelanjutan, khususnya di wilayah pesisir dan kawasan tropis.

Kerangka keterkaitan antara fokus riset, bidang penerapan, dan arah pengabdian masyarakat pada bidang riset dan pengabdian bidang Biologi ditunjukkan pada **Gambar 4.11**.



(a) Arah Riset Bidang Biologi



(b) Arah Pengabdian Kepada Masyarakat Bidang Biologi

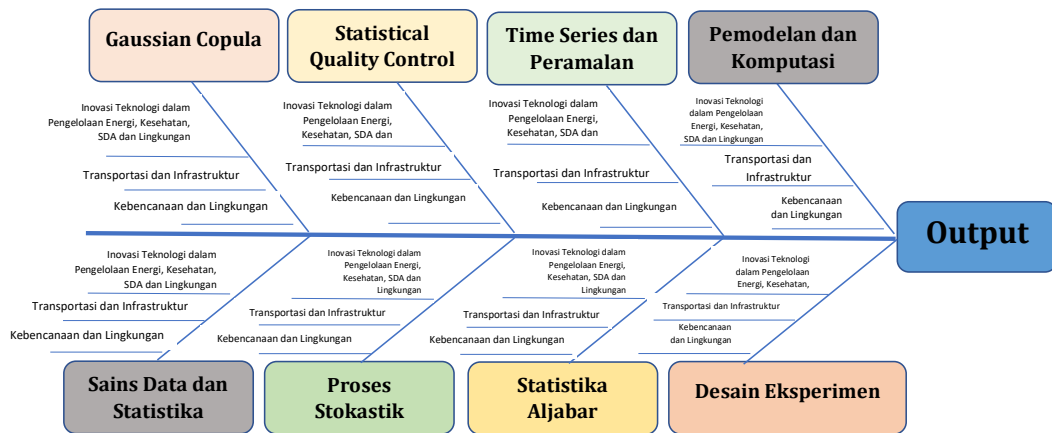
Gambar 4.11 Diagram *Fishbone* Riset dan Pengabdian Unggulan Bidang Biologi: (a) Bio-ecology Development; (b) Arah Pengabdian kepada masyarakat

5. Bidang Riset Bidang Statistika

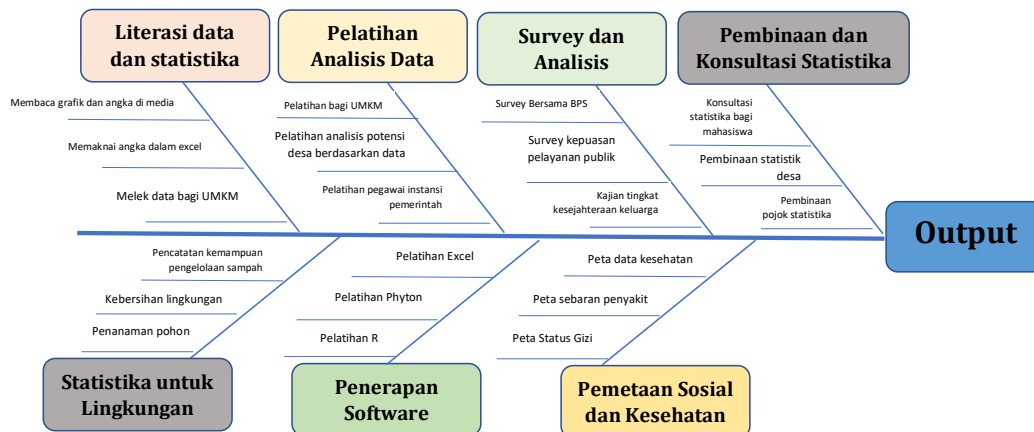
Bidang riset bidang Statistika Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin berfokus pada pengembangan ilmu statistika yang mendukung pengambilan keputusan berbasis data di berbagai sektor pembangunan. Penelitian diarahkan pada analisis data terapan, *big data analytics*, dan pemodelan risiko untuk menjawab tantangan era transformasi digital dan kompleksitas sistem sosial-ekonomi.

Pendekatan riset mencakup pengembangan metode statistik, komputasi data berskala besar, serta analisis ketidakpastian guna menghasilkan model prediktif dan solusi berbasis evidensi. Kegiatan pengabdian masyarakat difokuskan pada peningkatan literasi statistik dan pendampingan lembaga pemerintah, industri, serta masyarakat dalam pengambilan keputusan berbasis data yang akurat dan berkelanjutan.

Kerangka keterkaitan antara fokus riset, bidang penerapan, dan arah pengabdian masyarakat pada bidang Statistika ditunjukkan pada **Gambar 4.12**.



(a) Fishbone dari Tema unggulan Penelitian Bidang Statistika



(b) Fishbone dari Tema unggulan Pengabdian kepada Masyarakat

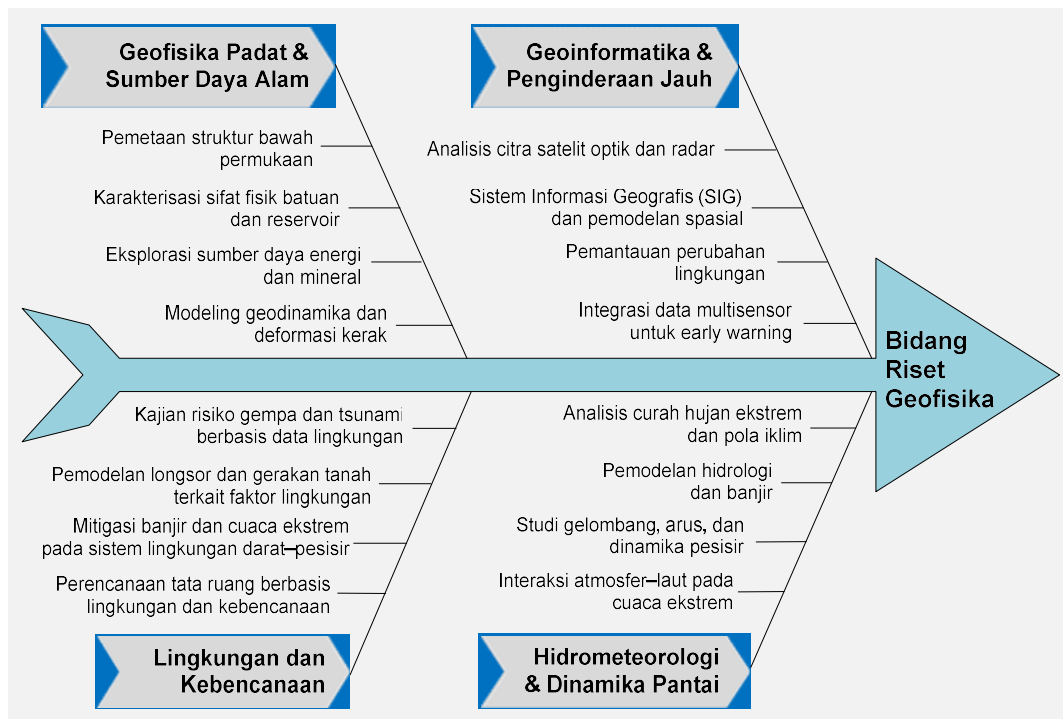
Gambar 4.12. Diagram *Fishbone* Tema Unggulan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Bidang Statistika

6. Bidang Riset Bidang Geofisika

Bidang riset bidang Geofisika Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin berkomitmen mengembangkan riset yang berorientasi pada pemahaman proses geodinamika dan pemanfaatan sumber daya alam secara berkelanjutan di wilayah Benua Maritim Indonesia. Fokus penelitian mencakup kebencanaan geofisika, eksplorasi sumber daya alam, serta pemodelan geodinamika laut yang mendukung ketahanan wilayah dan pengelolaan lingkungan berbasis ilmu kebumihian.

Pendekatan riset dilakukan melalui integrasi metode geofisika terapan, analisis spasial, dan pemodelan numerik untuk menghasilkan informasi ilmiah yang akurat dan bermanfaat bagi mitigasi risiko serta eksplorasi sumber daya. Kegiatan pengabdian masyarakat diarahkan pada mitigasi bencana, pelatihan geospasial, dan monitoring lingkungan yang melibatkan partisipasi masyarakat serta mendukung pembangunan berkelanjutan di kawasan pesisir dan kepulauan.

Kerangka keterkaitan antara fokus riset, bidang penerapan, dan arah pengabdian masyarakat pada bidang Geofisika ditunjukkan pada **Gambar 4.13**.



Gambar 4.13. Diagram *Fishbone* Riset Bidang Geofisika

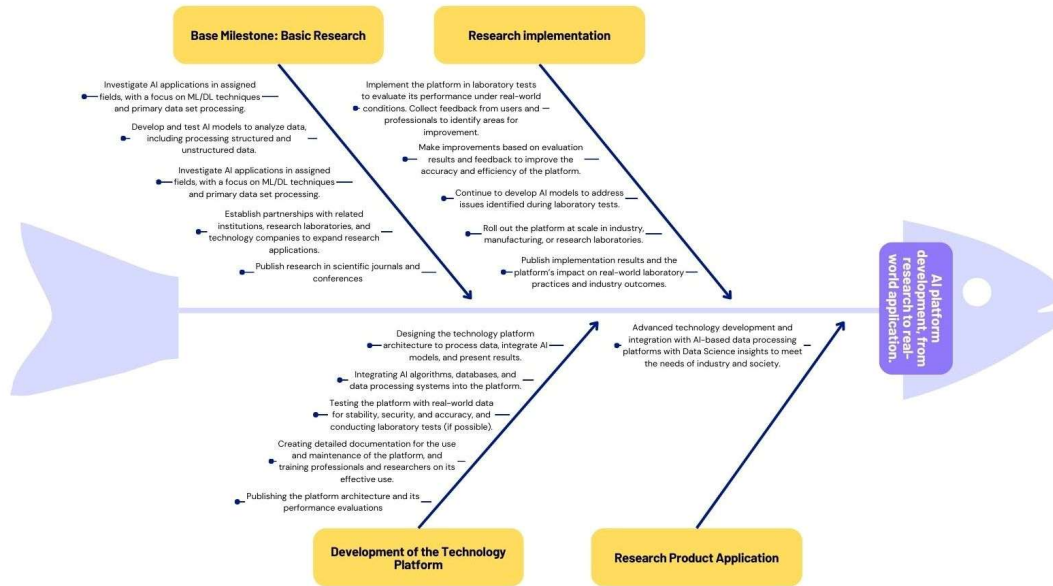
7. Bidang Riset Bidang Sistem Informasi

Bidang riset bidang Sistem Informasi Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin berfokus pada pengembangan ilmu dan teknologi informasi yang mendukung transformasi digital dan tata kelola data yang efektif di berbagai sektor. Penelitian diarahkan pada pengembangan *smart system*, *digital governance*, serta integrasi data lintas sektor untuk mendukung pengambilan keputusan yang cerdas dan efisien.

Pendekatan riset menggabungkan analisis kebutuhan pengguna, desain arsitektur sistem, serta pemanfaatan teknologi berbasis data dan kecerdasan buatan guna menghasilkan

solusi inovatif dalam manajemen informasi dan pelayanan publik. Kegiatan pengabdian masyarakat meliputi pelatihan sistem informasi desa, tata kelola data publik, serta pendampingan transformasi digital di lembaga pemerintahan, pendidikan, dan komunitas lokal.

Kerangka keterkaitan antara fokus riset, bidang penerapan, dan arah pengabdian masyarakat pada bidang Sistem Informasi ditunjukkan pada **Gambar 4.14**.



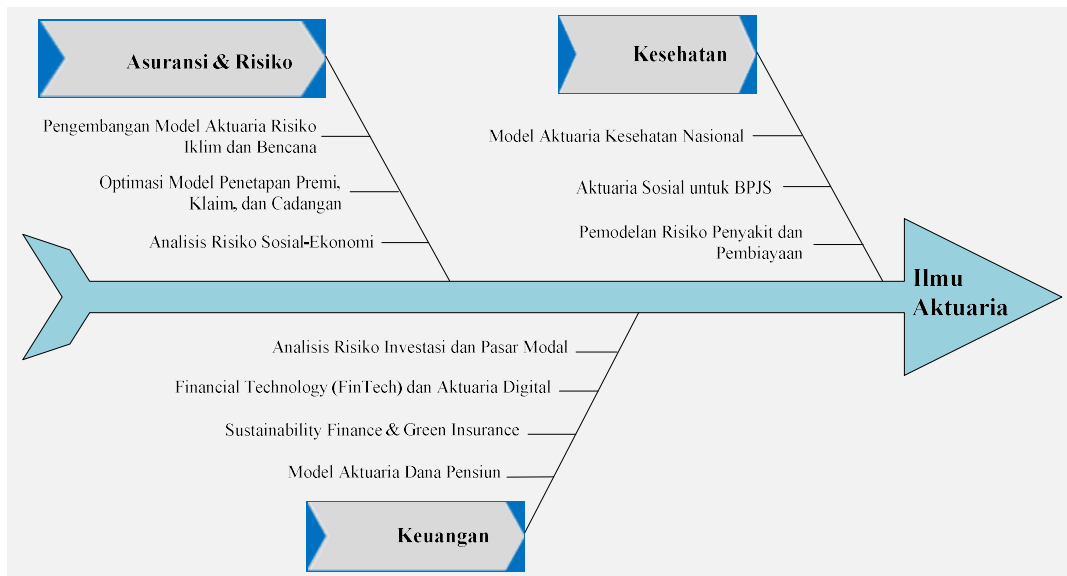
Gambar 4.14. Diagram *Fishbone* Riset Bidang Sistem Informasi

8. Bidang Riset Bidang Ilmu Aktuaria

Bidang riset bidang Ilmu Aktuaria Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin berfokus pada pengembangan ilmu aktuaria yang berperan dalam pengelolaan risiko dan perencanaan keuangan berkelanjutan di berbagai sektor ekonomi. Penelitian diarahkan pada kajian risiko finansial, aktuaria sosial, aktuaria dana pensiun serta keberlanjutan ekonomi berbasis data untuk mendukung ketahanan sistem keuangan dan kesejahteraan masyarakat.

Pendekatan riset mengintegrasikan analisis probabilistik, pemodelan statistik, dan teknologi data untuk mengidentifikasi, mengukur, serta mengelola risiko secara ilmiah dan aplikatif. Kegiatan pengabdian masyarakat difokuskan pada peningkatan literasi keuangan, pengembangan asuransi mikro, dan pendampingan manajemen risiko berbasis masyarakat guna memperkuat ketahanan ekonomi lokal dan inklusi finansial.

Kerangka keterkaitan antara fokus riset, bidang penerapan, dan arah pengabdian masyarakat pada bidang Ilmu Aktuaria ditunjukkan pada **Gambar 4.15**.



Gambar 4.15. Diagram *Fishbone* Riset Bidang Ilmu Aktuaria

Rincian lengkap roadmap penelitian dan pengabdian kepada masyarakat dari setiap bidang Fakultas MIPA Unhas disajikan pada **Lampiran** dokumen ini.

4.6 Strategi Pendekatan Kajian Multidisiplin untuk Menaikkan Peringkat UNHAS sebagai Elite Universitas Kelas Dunia

Pembukaan Undang-Undang Dasar 1945 mengamanatkan bahwa negara hadir untuk melindungi segenap bangsa Indonesia, memajukan kesejahteraan umum, mencerdaskan kehidupan bangsa, serta ikut melaksanakan ketertiban dunia. Empat amanat ini mencerminkan cita-cita luhur bangsa menuju happy nation—negara yang berbahagia dan berdaya saing.

Secara global, tingkat kebahagiaan suatu bangsa diukur melalui enam indikator utama, yaitu GDP per kapita, dukungan sosial, harapan hidup sehat, kebebasan menentukan pilihan hidup, kemurahan hati (*generosity*), dan persepsi terhadap korupsi. Pada tahun 2019, lima negara dengan indeks kebahagiaan tertinggi adalah Finlandia, Denmark, Norwegia, Islandia, dan Belanda, sementara Indonesia berada pada peringkat ke-92 dari 156 negara. Meskipun indikator kebahagiaan banyak bersifat sosial-ekonomi, kualitas dan dampak riset juga menjadi ukuran penting kesejahteraan intelektual dan kemajuan peradaban bangsa.

Kajian terhadap tujuh bidang riset unggulan Fakultas MIPA—yakni Matematika Analisis, Aljabar, dan Kombinatorika untuk Sains dan Keberlanjutan, Ketahanan Sumber Daya dan Lingkungan, Kosmologi, Material, dan Energi Terbarukan, Kesehatan dan Bioteknologi, Data Science dan Kecerdasan Buatan, Sistem Cerdas dan Tata Kelola Digital, serta Keuangan dan Aktuaria Berkelanjutan—menunjukkan potensi kuat dalam peningkatan *research impact* dan relevansi terhadap agenda pembangunan berkelanjutan.

Analisis terhadap publikasi riset Universitas Hasanuddin menunjukkan bahwa kontribusi penelitian multidisiplin masih memiliki ruang besar untuk ditingkatkan, baik dari segi jumlah maupun proporsi terhadap total publikasi. Namun demikian, tren dalam beberapa tahun terakhir memperlihatkan peningkatan yang konsisten, terutama melalui

keterlibatan aktif Fakultas MIPA dalam kolaborasi lintas bidang ilmu. Kondisi ini mencerminkan potensi strategis Fakultas MIPA sebagai pusat penggerak riset interdisipliner yang menjembatani sains dasar, teknologi, dan ilmu sosial, serta berkontribusi dalam menghasilkan solusi ilmiah terhadap permasalahan kompleks bangsa dan kawasan maritim Indonesia.

Dalam konteks kompetisi global menuju Top-500 World University Ranking, tren peningkatan produktivitas dan dampak riset Unhas menunjukkan perkembangan positif. Berdasarkan data Scopus tahun 2021–2025, publikasi dan sitasi Fakultas MIPA meningkat secara signifikan, bahkan menempati posisi tiga besar di antara 18 fakultas/sekolah di Universitas Hasanuddin. Pencapaian ini menegaskan peran FMIPA sebagai tulang punggung pengembangan riset dasar dan interdisipliner universitas.

BAB V

PELAKSANAAN RENSTRA PENELITIAN FAKULTAS MIPA UNIVERSITAS HASANUDDIN

5.1 Pelaksanaan Rencana Strategi Penelitian

Pelaksanaan Rencana Strategis (Renstra) dan Roadmap Penelitian Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin memerlukan koordinasi yang sistematis, sosialisasi yang luas, serta kemitraan yang kuat dengan berbagai pihak. Implementasi Renstra ini diarahkan agar setiap **program studi dan laboratorium riset** berkontribusi secara terukur terhadap capaian target fakultas dan universitas.

Sosialisasi dilakukan secara **internal dan eksternal**.

- **Secara internal**, kegiatan diseminasi dilakukan kepada seluruh dosen, peneliti, dan mahasiswa melalui lokakarya, seminar penelitian, serta forum Thematic Research Group (TRG) yang mempertemukan lintas laboratorium dan bidang keilmuan.
- **Secara eksternal**, sosialisasi dan kerja sama dilakukan dengan **pemerintah daerah, industri, lembaga riset nasional (BRIN), serta mitra internasional**, terutama yang berada di **Kawasan Timur Indonesia (KTI)**.

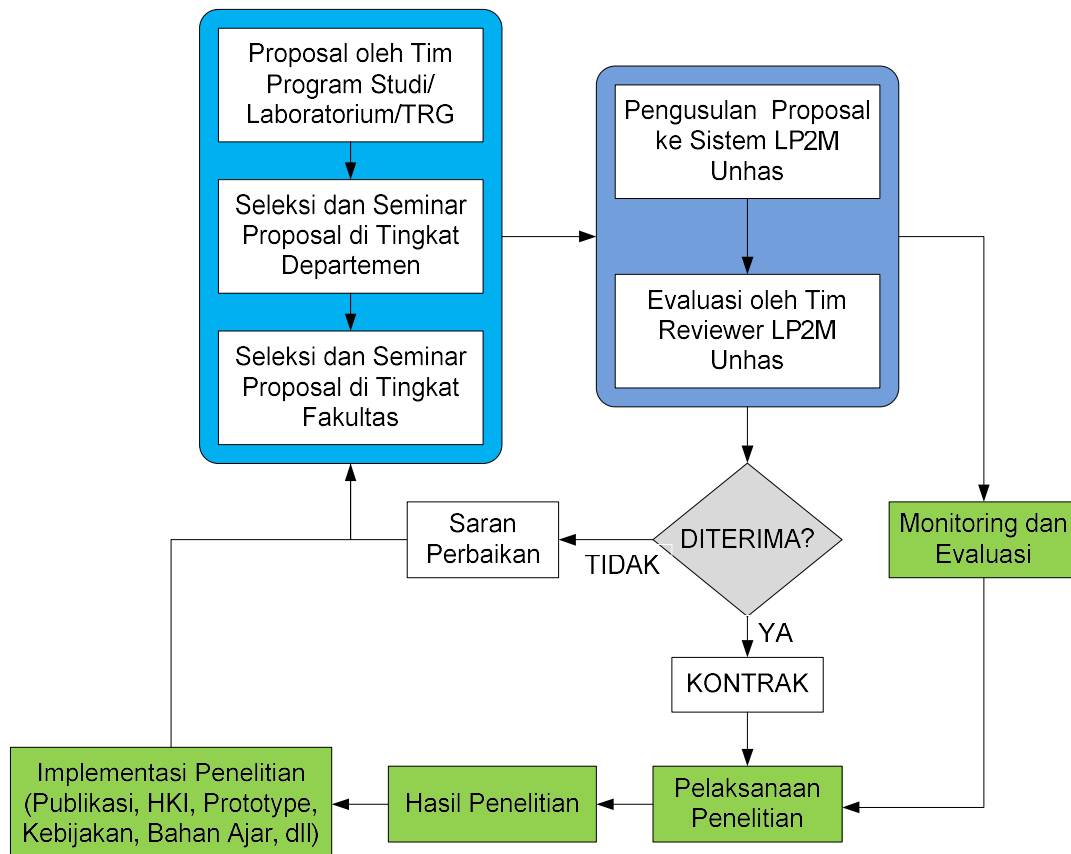
Bentuk sosialisasi meliputi:

- **Roadshow riset tematik** ke instansi mitra dan lembaga potensial pengguna hasil penelitian,
- **Distribusi Buku Renstra Penelitian Fakultas MIPA**, dan
- **Kolaborasi kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) tematik berbasis riset** untuk memperkenalkan hasil dan potensi penelitian MIPA kepada masyarakat dan pemangku kepentingan.

Pelaksanaan penelitian dilakukan melalui **mekanisme pengajuan proposal** oleh dosen, TRG, atau laboratorium, dengan acuan pada **Panduan Penelitian Universitas Hasanuddin** dan disesuaikan dengan prioritas penelitian Fakultas MIPA. Alur proses pengajuan proposal program penelitian dan pelaksanaan sistem penjaminan mutu secara umum disajikan pada **Gambar 5.1**.

Skema alur umum pelaksanaan penelitian mencakup:

1. Pengajuan proposal penelitian oleh dosen laboratorium/program studi sesuai bidang unggulan dan tema tematik fakultas,
2. Seleksi dan seminar proposal di tingkat departemen,
3. Penilaian mutu di tingkat fakultas dan universitas oleh reviewer pakar,
4. Monitoring dan evaluasi (monev) pelaksanaan kegiatan, serta
5. Seminar hasil penelitian dan publikasi luaran.



Gambar 5.1. Skema mekanisme pengajuan proposal dan tahap penetapan Penjaminan Mutu (PM) serta monitoring dan evaluasi (Monev)

Implementasi Renstra Penelitian juga diarahkan untuk memperkuat **penelitian kolaboratif dan kemitraan strategis**, baik dengan lembaga pemerintah maupun industri, terutama dalam bidang:

1. **Penyelesaian masalah berbasis sains dan teknologi** yang dihadapi instansi pemerintah dan sektor industri di Kawasan Timur Indonesia,
2. **Penelitian dan pengembangan teknologi siap pakai** yang meningkatkan daya saing dan kemandirian riset nasional, serta
3. **Riset kolaboratif lintas universitas dan lembaga riset internasional**, untuk memperkuat posisi Unhas dalam jejaring riset global.

5.2 Sistem Penjaminan Mutu Penelitian

Untuk menjamin mutu penelitian di Fakultas MIPA, diterapkan sistem penjaminan mutu berlapis mulai dari laboratorium, program studi, fakultas, hingga universitas. Setiap proposal penelitian wajib diseminarkan di tingkat laboratorium atau program studi sebelum diserahkan ke fakultas untuk evaluasi administratif dan substansial oleh tim reviewer yang kompeten.

Hasil evaluasi menghasilkan tiga rekomendasi utama:

1. Layak didanai,
2. Perlu revisi dan penilaian ulang, atau

3. Tidak layak didanai.

Monitoring dan evaluasi (Monev) dilakukan secara berkala dengan mencakup:

- Kunjungan lapangan (site visit),
- Pemeriksaan logbook peneliti dan laporan kemajuan,
- Penilaian luaran penelitian (artikel, paten, prototipe, dan kebijakan), serta
- Seminar hasil penelitian di tingkat universitas (LPPM) atau fakultas.

Capaian sistem penjaminan mutu penelitian ini diharapkan mendorong peningkatan kuantitas, kualitas, dan relevansi hasil penelitian terhadap kebutuhan masyarakat dan pembangunan wilayah.

Untuk mendukung keberhasilan tersebut, Fakultas MIPA melaksanakan sepuluh langkah strategis berikut:

1. Melakukan sosialisasi Renstra Penelitian ke seluruh sivitas akademika.
2. Membentuk task force pelaksana Renstra dan Roadmap Penelitian per program studi/laboratorium.
3. Mengelompokkan bidang keahlian dosen ke dalam Thematic Research Group (TRG).
4. Meningkatkan kapasitas sumber daya manusia penelitian (dosen, laboran, mahasiswa).
5. Mengembangkan sarana dan prasarana laboratorium penelitian.
6. Meningkatkan kualitas dan kuantitas penelitian dosen dan mahasiswa.
7. Memperkuat publikasi ilmiah dan hak kekayaan intelektual.
8. Membangun jejaring dan kerja sama riset nasional maupun internasional.
9. Melakukan monitoring capaian target Roadmap Penelitian Fakultas MIPA.
10. Melaksanakan evaluasi berkala untuk penyempurnaan kebijakan riset ke depan.

5.3 Estimasi Kebutuhan Dana

Dukungan pendanaan yang memadai menjadi faktor kunci keberhasilan implementasi Renstra Penelitian. Setiap tema riset unggulan fakultas diestimasi sekitar 1 miliar rupiah per tahun, dengan total kebutuhan mencapai sekitar 5 miliar per tahun untuk seluruh bidang riset unggulan Fakultas MIPA.

Selain itu, penelitian mandiri dan pengembangan inovasi mahasiswa juga memerlukan dukungan dana rata-rata 5-10 juta rupiah per proposal, dengan total estimasi 0,5 miliar per tahun. Pendanaan dapat bersumber dari internal universitas Non APBN maupun eksternal, seperti hibah kompetitif nasional (BRIN, LPDP, Kemenko PMK), kerja sama industri, serta pendanaan internasional.

5.4 Rencana Perolehan Pendanaan

Pendanaan program penelitian Fakultas MIPA akan bersumber dari berbagai mekanisme, antara lain:

- Dana internal Universitas Hasanuddin (NON APBN),
- Hibah desentralisasi nasional dari BRIN dan Kemendiktisaintek,
- LPDP dan lembaga donor internasional,
- Kerja sama riset industri dan pemerintah daerah, serta
- Pendanaan kolaboratif antaruniversitas dan lembaga riset luar negeri.

Beberapa mitra potensial antara lain BRIN, BMKG, KLHK, Bappenas, BPJS, OJK, industri energi dan IT, lembaga riset internasional (UNESCO, ACIAR, JICA, USAID), serta

pemerintah daerah di Kawasan Timur Indonesia. Melalui strategi pendanaan yang terdiversifikasi ini, diharapkan Fakultas MIPA mampu mewujudkan ekosistem riset yang berkelanjutan, inovatif, dan berdaya saing global.

BAB VI

P E N U T U P

6.1. Keberlanjutan

Peningkatan kuantitas dan kualitas penelitian di lingkungan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin (FMIPA Unhas) tidak dapat dicapai secara instan, tetapi memerlukan proses yang berkelanjutan dan terarah. Upaya ini hanya akan berhasil apabila seluruh program studi dan laboratorium riset memiliki arah strategis yang jelas serta berkolaborasi secara sinergis dalam kerangka penelitian tematik (thematic research group) yang ditetapkan fakultas.

Penyusunan Rencana Strategis (Renstra) Penelitian Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin beserta Roadmap Penelitian ini diharapkan menjadi pedoman dalam mengarahkan kegiatan penelitian yang terpadu, inovatif, dan berdampak luas. Pendekatan tematik dan lintas disiplin menjadi landasan utama dalam penguatan riset, sehingga kegiatan penelitian tidak hanya berorientasi pada luaran akademik, tetapi juga pada pemecahan masalah nyata di bidang sains, lingkungan, kebencanaan, energi, dan kesehatan.

Melalui penerapan Renstra ini, Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin diharapkan mampu menjadi penggerak utama dalam ekosistem riset Universitas Hasanuddin dalam menghasilkan penelitian yang unggul, kolaboratif, dan relevan secara sosial-ekologis, serta mendukung pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs) dan visi universitas sebagai “Maritime Continent University” yang berkelas dunia.

Renstra ini akan memberikan manfaat nyata apabila hasil yang telah disepakati benar-benar dijadikan:

- Dokumen rencana tindak nyata, bukan hanya gambaran normatif atau administratif.
- Acuan bersama bagi setiap unit untuk mengembangkan penelitian yang saling mendukung dan berjejaring dalam satu tema besar fakultas.
- Dasar koordinasi dan kolaborasi antarpeleliti, baik di dalam fakultas maupun lintas fakultas, lembaga riset nasional, dan mitra industri.

Dengan komitmen yang kuat dari seluruh sivitas akademika, serta dukungan berkelanjutan dari pimpinan fakultas dan universitas, maka dalam lima tahun ke depan diharapkan akan terbangun ekosistem penelitian yang produktif, adaptif, dan berorientasi pada dampak, sehingga Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin mampu memperkuat reputasi Universitas Hasanuddin di tingkat nasional dan internasional.

6.2. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih dan apresiasi yang setinggi-tingginya disampaikan kepada Tim Penyusun Rencana Strategis Penelitian Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin, yang telah mencurahkan waktu, tenaga, dan pemikiran dalam penyusunan dokumen strategis ini.

Semoga kerja keras dan dedikasi seluruh tim mendapatkan balasan yang setimpal dari Tuhan Yang Maha Esa, serta memberikan manfaat nyata bagi kemajuan penelitian, pengabdian kepada masyarakat, dan penguatan daya saing Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin di masa mendatang.

LAMPIRAN ROADMAP PENELITIAN SETIAP BIDANG KEAHLIAN

Lampiran-1 Roadmap Penelitian Bidang Matematika

Bidang: Analisis, Matematika Terapan, Aljabar & Kombinatorika, Pendidikan Matematika

Bidang	Program	Kegiatan	Indikator	Baseline	Target					Mitra
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
Analisis	Teori Fungsi & Analisis Real/Kompleks	Pengembangan teori fungsi, ruang Banach/Hilbert	Jumlah publikasi internasional	1 publikasi Q1	+1 publikasi Q2	+1 publikasi Q1	Publikasi Q1	Kolaborasi internasional	Publikasi Q1 & konferensi	BRIN, Universitas Internasional
	Analisis Numerik & Komputasi	Pengembangan metode numerik untuk simulasi ilmiah	Jumlah metode & publikasi	1 metode validasi	2 publikasi nasional	1 publikasi Scopus	Model numerik diterapkan	Publikasi Q2	Kolaborasi internasional	BRIN, LIPI, Universitas Jepang
Matematika Terapan	Pemodelan Matematika	Model epidemi, ekologi, Teknik, model dinamika laut, model, dinamika iklim	Jumlah model & publikasi	2 publikasi Scopus	+2 publikasi Q3	+2 publikasi Q2	+3 publikasi Q1	Kolaborasi riset	Model dimanfaatkan Pemda/industri	Pemda, Industri, Kemenkes, BMKG
	Optimisasi & Simulasi Sistem Kompleks	Pengembangan model optimisasi transportasi, energi, dan lingkungan	Jumlah model, publikasi, dan software	1 model awal	2 publikasi nasional	1 publikasi Q3	Prototipe software	Kolaborasi internasional	Software digunakan mitra	Kemhub, PLN, Pemda
Aljabar & Kombinatorika	Teori Aljabar	Pengembangan grup, ring, field	Publikasi & hak cipta	1 publikasi nasional	+1 publikasi Q3	+1 publikasi Q2	+2 publikasi Q1	Kolaborasi internasional	Digunakan di kriptografi/data	Kominfo, Startup AI
	Kombinatorika & Graf	Model jaringan sosial, bioinformatika	Jumlah model & publikasi	1 model awal	2 publikasi Q3	Publikasi Q2	Model algoritmik	Publikasi Q1	Digunakan industri data	Industri IT, BRIN

Pendidikan Matematika	Inovasi Pembelajaran	Media digital & e-learning	Jumlah modul & aplikasi	1 modul	Modul digital interaktif	Publikasi nasional	Publikasi internasional	Implementasi di sekolah mitra	Digunakan di 10 sekolah	Dinas Pendidikan, Sekolah
	Literasi Numerasi & SDGs	Program literasi numerasi di sekolah	Jumlah sekolah binaan	2 sekolah binaan	4 sekolah	6 sekolah	8 sekolah	10 sekolah	Desa/komunitas numerasi	Pemda, Sekolah, NGO
	Pengembangan Kurikulum Adaptif	Pengintegrasian SDGs dalam kurikulum matematika	Jumlah modul dan workshop	1 draft modul	1 workshop nasional	2 modul ajar	1 publikasi Q3	Implementasi di prodi lain	Evaluasi nasional	Asosiasi Pendidikan Matematika, P4TK

Lampiran-2 Roadmap Penelitian Fisika

Tema Unggulan: Material Maju, Energi, Instrumentasi, Fisika Medik

Bidang	Program	Kegiatan	Indikator	Baseline	Target					Mitra
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
Fisika Teoritis	Fisika Partikel & Teori	Kajian model partikel, medan, dan simulasi	Jumlah publikasi Q1	1 publikasi internasional	+1 publikasi Q3	+1 publikasi Q3	Publikasi Q2	Kolaborasi internasional	Publikasi & konferensi	BRIN, Universitas Internasional
Material & Energi	Energi Terbarukan	Panel surya & biomassa	Publikasi & paten	1 paten, 3 publikasi	+2 publikasi Q1	+3 publikasi Q1	Publikasi dan Kolaborasi internasional	Uji lapangan	Hilirisasi industri	BRIN, Industri Energi
	Material Fungsional & Superkonduktor	Pengembangan material superkonduktor & magnetik	Jumlah publikasi Q1 & prototipe	2 publikasi nasional	+2 publikasi Q1	+2 publikasi Q1	Publikasi dan Kolaborasi internasional	Uji lapangan	Kolaborasi internasional	BRIN, LIPI, Industri Bahan
Elektronika dan Instrumentasi	Sensor & Instrumentasi Geofisika	Sensor gempa, tsunami, dan lingkungan	Jumlah prototipe & publikasi	1 sensor awal	Peningkatan sensitivitas sensor	Publikasi Q3	Paten sensor	Uji coba ke BMKG	Implementasi nasional	BMKG, BNPB
	Instrumentasi Lingkungan & Industri	Sensor kualitas udara dan air	Jumlah sensor & uji lapangan	1 prototipe	Publikasi nasional SINTA 1-2	Publikasi Q3	Uji coba di lapangan	Publikasi Q2	Implementasi masyarakat	Dinas Lingkungan Hidup, Industri
Fisika Medik	Instrumentasi & Aplikasi Klinis	Alat diagnostik, imaging, radioterapi	Jumlah prototipe & publikasi	1 prototipe awal	Publikasi Q3	Uji coba laboratorium	Publikasi Q2	Alat diuji di rumah sakit	Implementasi di RS	RS, Rumah Sakit Pendidikan, BRIN
	Fisika Radiologi & Dosimetri	Pengembangan sistem keamanan radiasi & kalibrasi dosis	Jumlah publikasi & alat terkalibrasi	1 publikasi nasional	1 publikasi Scopus	Alat kalibrasi awal	Publikasi Q2	Kolaborasi dengan RS	Implementasi di klinik	BAPETEN, RSUP, BRIN

Lampiran-3 Roadmap Penelitian Bidang Kimia

Tema Unggulan: Nanoteknologi & Material Maju – Energi & Sumber Daya Alam – Kesehatan & Lingkungan – Bioteknologi

Bidang	Program	Kegiatan	Indikator	Baseline	Target					Mitra
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
Nanoteknologi & Material Maju	Sintesis material nanoteknologi	Sintesis dan karakterisasi nanomaterial serta pemodelan molekul	Jumlah prototipe material	2	3	4	5	6	7	BRIN, Universitas, Industri Material
			Jumlah publikasi terindeks	10	12	15	17	20	22	BRIN, Universitas, Industri Material
	Modifikasi struktur material	Modifikasi struktur/komposisi nanomaterial dan karakterisasi lanjutan	Jumlah prototipe material	1	2	3	4	5	6	Universitas, BRIN
			Jumlah publikasi terindeks	3	5	7	9	11	13	Universitas, BRIN
	Aplikasi nanomaterial	Penerapan nanomaterial termodifikasi untuk fungsi teknologi	Jumlah prototipe material	2	3	4	5	6	7	Universitas, BRIN
			Jumlah publikasi terindeks	3	5	7	9	11	13	Universitas, BRIN
Energi & SDA	Sintesis material SDA untuk energi	Sintesis dan karakterisasi senyawa aktif dari SDA	Jumlah prototipe material	2	3	4	5	6	7	BRIN, Universitas, Industri Material
			Jumlah publikasi terindeks	10	12	15	17	20	22	BRIN, Universitas, Industri Material
	Modifikasi material SDA	Modifikasi komposisi SDA dan karakterisasi lanjutan	Jumlah prototipe material	1	2	3	4	5	6	Universitas, BRIN
			Jumlah publikasi terindeks	3	5	7	9	11	13	Universitas, BRIN
	Aplikasi material SDA	Penerapan SDA termodifikasi untuk energi & bioremediasi	Jumlah prototipe material	2	3	4	5	6	7	Universitas, BRIN
			Jumlah publikasi terindeks	3	5	7	9	11	13	Universitas, BRIN
Kebencanaan & Lingkungan	Identifikasi awal agen lingkungan		Jumlah prototipe material	2	3	4	5	6	7	BRIN, Universitas, Industri Material

Bidang	Program	Kegiatan	Indikator	Baseline	Target					Mitra
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
	Identifikasi agen/material untuk deteksi polutan dan analisis 14C	Jumlah publikasi terindeks	10	12	15	17	20	22	BRIN, Universitas, Industri Material	
	Pengembangan agen pembersih lingkungan	Pengembangan agen termodifikasi untuk polutan & bioremediasi	Jumlah prototipe material	1	2	3	4	5	6	Universitas, BRIN
			Jumlah publikasi terindeks	3	5	7	9	11	13	Universitas, BRIN
	Implementasi deteksi cepat	Aplikasi metode deteksi cepat & studi dampak polutan	Jumlah prototipe material	2	3	4	5	6	7	Universitas, BRIN
			Jumlah publikasi terindeks	3	5	7	9	11	13	Universitas, BRIN
Bioteknologi & Kesehatan	Sintesis & karakterisasi awal bioteknologi	Isolasi senyawa aktif, bioplastik, edible film, dan seleksi gen	Jumlah prototipe material	2	3	4	5	6	7	BRIN, Universitas, Industri Material
			Jumlah publikasi terindeks	10	12	15	17	20	22	BRIN, Universitas, Industri Material
	Pengembangan lanjutan bioteknologi	Modifikasi senyawa aktif, biopolimer, dan gen untuk fungsi biologis	Jumlah prototipe material	1	2	3	4	5	6	Universitas, BRIN
			Jumlah publikasi terindeks	3	5	7	9	11	13	Universitas, BRIN
	Implementasi aplikasi bioteknologi	Aplikasi produk bioteknologi untuk kesehatan & industri	Jumlah prototipe material	2	3	4	5	6	7	Universitas, BRIN
			Jumlah publikasi terindeks	3	5	7	9	11	13	Universitas, BRIN

Lampiran-4 Roadmap Penelitian Bidang Biologi

Bidang: Botani, Zoologi, Mikrobiologi, Bioteknologi, Ilmu Lingkungan & Kelautan

Bidang	Program	Kegiatan	Indikator	Baseline	Target					Mitra
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
Botani	Inventarisasi Flora Sulawesi–Maluku	Survei, identifikasi, dan dokumentasi flora lokal	Jumlah spesies & publikasi	200 spesies terdokumentasi	250 spesies	300 spesies	Publikasi Q2	Database flora digital	Buku referensi nasional	BKSDA, Universitas, KLHK
	Fitokimia & Bioaktivitas Tumbuhan	Ekstraksi senyawa aktif tumbuhan lokal	Jumlah ekstrak & publikasi	5 ekstrak diuji	10 ekstrak	Publikasi Q3	Publikasi Q2	Uji bioaktivitas	Potensi paten	Industri Farmasi, BRIN
Zoologi	Inventarisasi Fauna Darat & Laut	Survei, dokumentasi, dan identifikasi fauna	Jumlah spesies & publikasi	150 spesies	200 spesies	250 spesies	Publikasi Q2	Database fauna	Buku referensi fauna	BKSDA, NGO, Universitas
	Ekologi & Konservasi Satwa	Studi habitat, perilaku, dan populasi	Jumlah penelitian & publikasi	2 studi habitat	4 studi	Publikasi Q3	Publikasi Q2	Model konservasi	Kolaborasi kebijakan	Pemda, BKSDA, NGO
Mikrobiologi	Kultur dan Identifikasi Mikroba Lokal	Isolasi, karakterisasi, dan koleksi mikroba	Jumlah isolat & publikasi	1 kultur	2 kultur	Publikasi Q2	Prototipe bioteknologi	Publikasi Q1	Hilirisasi mikroba unggul	Industri Pangan & Farmasi, BRIN
	Mikrobiologi Lingkungan	Analisis mikroba tanah dan laut	Jumlah dataset & publikasi	1 dataset	Publikasi nasional	Publikasi Q3	Publikasi Q2	Publikasi Q1	Implementasi data monitoring	KLHK, BRIN

Bidang	Program	Kegiatan	Indikator	Baseline	Target					Mitra
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
Bioteknologi	Produk Bioteknologi	Produksi enzim, pangan fungsional, bioaktivitas	Publikasi & prototipe	1 produk awal	2 produk	Publikasi Q2	Hak cipta	Produk uji skala industri	Hilirisasi produk	Industri Pangan, NGO, BRIN
	Bioteknologi Laut	Eksplorasi bioaktif laut & biomaterial	Jumlah sampel & publikasi	1 sampel	2 publikasi Q3	1 publikasi Q2	Publikasi Q1	Prototipe biomaterial	Kolaborasi BRIN	BRIN, Industri Maritim
Ilmu Lingkungan & Kelautan	Pemantauan Ekosistem Pesisir	Survei kualitas air, plankton, dan biodiversitas	Dataset & publikasi	1 dataset awal	Publikasi Q2	Pemetaan ekosistem	Publikasi Q1	Model prediksi	Data digunakan Pemda/NGO	KLHK, Pemda, BRIN
	Ekotoksikologi & Bioremediasi	Analisis logam berat dan mikroplastik serta remediasi biologis	Jumlah penelitian & publikasi	1 studi awal	2 publikasi nasional	Publikasi Q3	Publikasi Q2	Uji bioremediasi	Implementasi Pemda	KLHK, Industri, Pemda

Lampiran-5 Roadmap Penelitian Bidang Statistika

Bidang: Data Science, Biostatistika, Industri & Pemerintahan

Bidang	Program	Kegiatan	Indikator	Baseline	Target					Mitra
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
Data Science & AI	Big Data Analytics	Analisis big data kesehatan, lingkungan, dan sosial ekonomi	Publikasi & software	2 publikasi nasional	+2 publikasi Q2	Software analisis awal	Publikasi Q1	Hak cipta software	Digunakan pemerintah daerah	Kemenkes, BPS, BRIN
	Artificial Intelligence for Decision Support	Pengembangan model AI untuk prediksi risiko & kebijakan publik	Jumlah model & publikasi	1 model awal	+1 publikasi Q3	Validasi model	Publikasi Q2	Implementasi model	Digunakan Pemda	Pemda, BRIN, Kemenko PMK
	AI dan Machine Learning untuk Climate & Disaster Data	Prediksi banjir, kekeringan, dan pola cuaca ekstrem	Publikasi & aplikasi	1 dataset	+1 model prediksi	Publikasi Q2	Publikasi Q1	Aplikasi berbasis web	Kolaborasi lintas prodi (Geofisika)	BRIN, BMKG, BNPB
Biostatistika	Model Prediksi Epidemi & Kesehatan	Pengembangan model statistik penyebaran penyakit	Jumlah model & publikasi	1 model awal	Validasi model	Publikasi Q2	Uji coba Dinkes	Replikasi nasional	Digunakan Kemenkes	Dinkes, WHO, Kemenkes
	Statistik Kesehatan Masyarakat	Analisis data gizi, imunisasi, dan demografi	Jumlah publikasi & laporan	1 laporan dasar	2 publikasi nasional	Publikasi Q3	Publikasi Q2	Model kebijakan	Kolaborasi internasional	BPS, Kemenkes, UNICEF
Industri & Pemerintahan	Statistik Industri	Analisis risiko & kualitas industri berbasis data	Publikasi & laporan	1 laporan awal	Publikasi Q2	Implementasi model	Publikasi Q1	Digunakan industri	Replikasi nasional	Industri, Pemda, Kemenperin
	Statistik Pemerintahan	Model perencanaan & evaluasi pembangunan	Jumlah publikasi & model	1 model awal	+1 publikasi nasional	+1 publikasi Q3	Publikasi Q2	Digunakan Bappeda	Replikasi nasional	Bappenas, Pemda, BPS

Lampiran-6 Roadmap Penelitian Bidang Geofisika

Bidang: Geofisika Padat, Sistem Penginderaan Jauh & Geoinformatika Lingkungan, Mitigasi Bencana, Kelautan, Sumber Daya Alam

Bidang	Program	Kegiatan / Tema Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
Geofisika Padat	Studi Struktur Bumi	Pemodelan fisika batuan & kerak	Jumlah model & publikasi	1 model	Publikasi Q2	Model lanjutan	Publikasi Q1	Kolaborasi internasional	Digunakan industri pertambangan	BRIN, Industri Pertambangan
	Karakterisasi Bawah Permukaan Terintegrasi	Integrasi MASW, ERT, dan GPR	Dataset & publikasi	1 lokasi uji awal	2 lokasi survei & publikasi Q2	Model integrasi bawah permukaan	Publikasi Q1	Paten metode integrasi	Implementasi industri & Pemda	BRIN, Pemda, Industri Energi
	Penerapan Machine Learning	Estimasi Vs30, densitas, dan mineralisasi berbasis <i>AI</i>	Model & publikasi	1 model awal	Validasi dataset	Publikasi Q2	Model AI terverifikasi	Publikasi Q1	Digunakan eksplorasi regional	BRIN, BMKG, Startup AI
Geoinformatika & Penginderaan Jauh	Geospatial AI & Infrastruktur	Pengembangan Geospatial Data Infrastructure (GDI) berbasis AI	Publikasi & software	1 prototipe GDI	Publikasi Q2	Sistem GDI versi beta	Publikasi Q1	Implementasi di Pemda	Digunakan nasional	BRIN, BIG, Pemda
	Analisis Deformasi & Subsiden	InSAR & UAV photogrammetry untuk deformasi dan subsiden	Publikasi & model deformasi	1 lokasi studi	Publikasi Q2	Model subsiden	Publikasi Q1	Validasi lapangan	Digunakan untuk perencanaan ruang	LAPAN, Pemda
	Integrasi Geospasial & Geofisika	Integrasi data satelit dan geofisika untuk	Peta & publikasi	1 peta awal	Publikasi Q2	Model integratif	Publikasi Q1	Implementasi di Pemda	Sistem risiko daerah	BNPB, BRIN, KLHK

Bidang	Program	Kegiatan / Tema Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
		pemetaan risiko bencana								
Hidrometeorologi	Sistem Observasi & Prediksi	Pemodelan curah hujan ekstrem dan banjir berbasis radar & IoT	Model & publikasi	1 model awal	Validasi model radar	Publikasi Q2	Integrasi data IoT	Publikasi Q1	Implementasi di daerah rawan	BMKG, Pemda
	Kajian Hidroklimat & Longsor	Pengaruh hidroklimat terhadap kestabilan lereng	Model & publikasi	1 studi kasus	Publikasi Q2	Model hubungan curah hujan–longsor	Publikasi Q1	Uji model di lapangan	Digunakan mitigasi longsor	BNPB, Pemda
	Sistem Peringatan Dini	Integrasi data atmosferik dan sistem peringatan dini bencana hidrologi	Jumlah sistem & publikasi	1 sistem awal	Publikasi Q2	Sistem peringatan versi 2	Publikasi Q1	Uji coba di 2 wilayah	Replikasi nasional	BMKG, BPBD
Dinamika Pantai	Monitoring Pesisir	Monitoring garis pantai dengan UAV & GNSS RTK	Dataset & publikasi	1 garis pantai	Publikasi Q2	Model erosi pantai	Publikasi Q1	Database pesisir	Digunakan Pemda	BRIN, BIG
	Coastal Site Effect	Analisis amplifikasi gelombang seismik di zona pesisir	Publikasi & model	1 model awal	Publikasi Q2	Model amplifikasi	Publikasi Q1	Implementasi mitigasi	Replikasi regional	BMKG, BRIN
	Simulasi Tsunami	Simulasi tsunami berbasis	Publikasi & simulasi	1 model simulasi	Publikasi Q2	Validasi simulasi	Publikasi Q1	Implementasi di daerah rawan	Model regional tsunami	BMKG, BRIN, Pemda

Bidang	Program	Kegiatan / Tema Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
		shallow water equation dan data batimetri multibeam								
Sumber Daya Alam	Ekplorasi Geofisika	Studi mineral, panas bumi, dan air tanah	Jumlah peta & publikasi	1 survei	Publikasi Q2	Peta potensi	Publikasi Q1	Model hidrogeotermal	Implementasi daerah prioritas	ESDM, BRIN, Pemda
Mitigasi Bencana Alam	Pemetaan Seismik & Vulkanik	Survei seismik dan vulkanik untuk zona rawan bencana	Jumlah peta & publikasi	1 peta seismik	2 publikasi	Peta kerentanan	Publikasi Q1	Model prediksi	Digunakan BMKG	BMKG, Pemda
	Sistem Peringatan Dini Multibencana	Integrasi sistem hidrometeorologi, geofisika, dan kelautan	Jumlah sistem & publikasi	1 sistem awal	Publikasi Q2	Sistem peringatan lintas bencana	Publikasi Q1	Uji coba sistem daerah	Replikasi nasional	BMKG, BRIN, BPBD
	Simulasi dan Pemodelan Bencana	Simulasi tsunami, longsor, dan gempa menggunakan data multibidang	Publikasi & model	1 simulasi awal	Publikasi Q2	Model integrasi tsunami-longsor	Publikasi Q1	Implementasi daerah rawan	Model nasional	BMKG, BRIN, Pemda
	Diseminasi dan Edukasi Kebencanaan	Pelatihan masyarakat, sekolah, dan Pemda	Jumlah pelatihan & modul	1 pelatihan	3 pelatihan daerah	Modul digital	5 daerah binaan	Publikasi pengabdian	Replikasi 3 provinsi	BPBD, NGO, Sekolah

Lamiran-7 Roadmap Penelitian Bidang Sistem Informasi

Bidang: Smart System, AI, E-Government

Bidang	Program	Kegiatan	Indikator	Baseline	Target					Mitra
				2024	2024	2025	2026	2027	2028	
Smart System	Aplikasi Mobile & IoT	Pengembangan aplikasi edukasi & mitigasi bencana, lingkungan, dan sosial	Jumlah aplikasi dikembangkan & digunakan	1 prototipe	Uji coba aplikasi	Publikasi Q2	Hak cipta aplikasi	Aplikasi digunakan Pemda	Replikasi nasional	Pemda, Startup IT, BRIN
	Smart Campus & Smart City	Integrasi data akademik & kota cerdas	Jumlah modul sistem terintegrasi	1 modul	Publikasi Q2	Sistem smart campus berjalan	Publikasi Q1	Implementasi di Pemda	Digunakan 3 kota	Pemda, Kominfo, PT Telkom
AI (Artificial Intelligence)	Machine Learning & Big Data	Analisis data besar untuk prediksi sosial, ekonomi, dan lingkungan	Jumlah software & publikasi	1 software awal	Publikasi Q2	Hak cipta software	Digunakan industri	Publikasi Q1	Implementasi nasional	BRIN, Industri IT, BPS
	Natural Language Processing (NLP)	Analisis teks kebijakan & dokumen publik	Jumlah model & publikasi	1 model	Publikasi Q2	Model NLP teruji	Publikasi Q1	Implementasi di instansi	Replikasi regional	Kominfo, Pemerintah Daerah
E-Government	Sistem Informasi Publik	Pengembangan modul & dashboard tata kelola digital	Jumlah implementasi	1 modul	Uji coba modul	Publikasi Q2	Sistem berjalan di Pemda	Digunakan secara luas	Diterapkan di 3 provinsi	Pemda, Kominfo
	Open Data & Transparansi	Integrasi sistem data publik berbasis AI	Jumlah sistem & publikasi	1 sistem awal	Publikasi Q2	Integrasi data & visualisasi	Publikasi Q1	Sistem digunakan publik	Replikasi nasional	Kominfo, Bappenas, NGO Transparansi

Lampiran-8 Roadmap Penelitian Bidang Ilmu Aktuaria

Bidang: Asuransi & Risiko, Kesehatan, Keuangan

Bidang	Program	Kegiatan	Indikator	Baseline	Target					Mitra
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
Asuransi & Risiko	Pengembangan Model Aktuaria Risiko Iklim dan Bencana	Penelitian model risiko asuransi untuk bencana alam dan perubahan iklim	Jumlah publikasi, model terapan, kolaborasi lembaga asuransi	1 publikasi	2 publikasi, 1 model	3 publikasi	4 publikasi, 2 kolaborasi	5 publikasi	6 publikasi, 3 kolaborasi	OJK, Asosiasi Asuransi, BMKG
	Optimasi Model Penetapan Premi, Klaim, dan Cadangan.	Pengembangan model berbasis machine learning untuk premi dan cadangan, serta klaim asuransi.	Jumlah riset, prototype algoritma	1 riset	2 riset	3 riset	4 riset	5 riset	6 riset	Asosiasi Asuransi Jiwa, Industri Keuangan
	Analisis Risiko Sosial-Ekonomi	Kajian dampak risiko ekonomi terhadap masyarakat.	Jumlah artikel ilmiah, policy brief	1 artikel	2 artikel	3 artikel	4 artikel	5 artikel	6 artikel	BPS, Kemenkeu, Pemda
Kesehatan	Model Aktuaria Kesehatan Nasional	Riset perhitungan risiko dan biaya kesehatan jangka panjang	Jumlah publikasi dan model	1 publikasi	2 publikasi	3 publikasi	4 publikasi	5 publikasi	6 publikasi	BPJS, Dinas Kesehatan, WHO
	Aktuaria Sosial untuk BPJS	Kolaborasi penelitian aktuaria sosial dengan BPJS dan Dinas Kesehatan	Jumlah kerja sama riset	0	1 kerja sama	2 kerja sama	3 kerja sama	3 kerja sama	4 kerja sama	BPJS, Pemda, Kemenkes
	Pemodelan Risiko Penyakit dan Pembiayaan	Model prediksi risiko penyakit berbasis data besar (big data)	Jumlah model dan publikasi	1 model	2 model	3 model	3 model	4 model	5 model	Rumah Sakit, BPS, Universitas Mitra

Bidang	Program	Kegiatan	Indikator	Baseline	Target					Mitra
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
Keuangan	Analisis Risiko Investasi dan Pasar Modal	Penelitian portofolio optimal dan manajemen risiko investasi	Jumlah publikasi dan model	1 publikasi	2 publikasi	3 publikasi	4 publikasi	5 publikasi	6 publikasi	OJK, Bursa Efek Indonesia, Perbankan
	Financial Technology (FinTech) dan Aktuaria Digital	Penelitian integrasi data keuangan digital dengan model aktuaria	Jumlah riset dan kolaborasi	0	1 riset	2 riset	3 riset	4 riset	5 riset	FinTech Startup, BI, OJK
	Sustainability Finance & Green Insurance	Kajian aktuaria untuk keuangan berkelanjutan dan asuransi hijau	Jumlah publikasi dan model kebijakan	1 artikel	2 artikel	3 artikel	4 artikel	5 artikel	6 artikel	OJK, Bappenas, KLHK
	Model Aktuaria Dana Pensiun	Pengembangan model proyeksi solvabilitas dan kecukupan dana pensiun berkelanjutan	Jumlah publikasi	1 model awal	1 publikasi	2 publikasi	3 publikasi	4 publikasi	5 publikasi	Taspen, Pemda, dan Lembaga lainnya.

**LAMPIRAN ROADMAP PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
SETIAP BIDANG KEAHLIAN**

Lampiran-9 Roadmap Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) Bidang Matematika

Bidang	Program PkM	Kegiatan Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
Analisis	Literasi Analisis & Komputasi Sains	Workshop metode numerik dan simulasi ilmiah untuk guru & mahasiswa	Jumlah peserta dan modul pelatihan	1 kegiatan	2 pelatihan	3 pelatihan	4 pelatihan	5 pelatihan	6 pelatihan	BRIN, LIPI, Sekolah, Pemda
	Klinik Analisis Data	Pendampingan penggunaan software analisis data untuk riset kecil masyarakat	Jumlah komunitas binaan	1 komunitas	2 komunitas	3 komunitas	4 komunitas	5 komunitas	6 komunitas	BRIN, Dinas Pendidikan
Matematika Terapan	Pemodelan untuk Solusi Sosial	Penerapan model epidemi, ekonomi, dan ekologi untuk kebijakan daerah	Jumlah model dimanfaatkan	1 model	2 model	3 model	4 model	5 model	6 model	Pemda, Kemenkes, Industri
	Workshop Optimisasi Terapan	Pelatihan optimisasi transportasi, energi, dan lingkungan	Jumlah peserta & modul	1 kegiatan	2 kegiatan	3 kegiatan	4 kegiatan	5 kegiatan	6 kegiatan	PLN, Kemenhub, Pemda
Aljabar & Kombinatorika	Literasi Kriptografi dan Data Aman	Pelatihan keamanan data & dasar kriptografi untuk siswa dan masyarakat digital	Jumlah peserta & modul	1 kegiatan	2 kegiatan	3 kegiatan	4 kegiatan	5 kegiatan	6 kegiatan	Kominfo, Startup IT

Bidang	Program PkM	Kegiatan Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
	Pelatihan Analisis Jaringan Sosial	Aplikasi teori graf dalam pemetaan jaringan sosial lokal	Jumlah kelompok binaan	1 kelompok	2 kelompok	3 kelompok	4 kelompok	5 kelompok	6 kelompok	BRIN, NGO Digital
Pendidikan Matematika	Literasi Numerasi Masyarakat	Penguatan literasi numerasi di sekolah dan komunitas	Jumlah sekolah binaan	2 sekolah	4 sekolah	6 sekolah	8 sekolah	10 sekolah	12 sekolah	Dinas Pendidikan, NGO
	Pengembangan Media Digital Pembelajaran	Workshop pembuatan media pembelajaran matematika digital	Jumlah pelatihan dan aplikasi	1 kegiatan	2 kegiatan	3 kegiatan	4 kegiatan	5 kegiatan	6 kegiatan	Sekolah, Pemda, BRIN
	Kurikulum Adaptif SDGs	Pelatihan integrasi SDGs dalam kurikulum matematika	Jumlah modul dan workshop	1 modul	1 workshop	2 modul	2 workshop	Implementasi di sekolah mitra	Evaluasi nasional	P4TK, Asosiasi Pendidikan Matematika

Lampiran-10 Roadmap Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) Bidang Fisika

Bidang	Program PkM	Kegiatan Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
Fisika Teoritis	Literasi Fisika dan Simulasi Komputasi	Pelatihan konsep dan simulasi fisika modern bagi siswa & guru	Jumlah pelatihan & peserta	1 kegiatan	2 kegiatan	3 kegiatan	3 kegiatan	4 kegiatan	4 kegiatan	BRIN, Sekolah, MGMP Fisika
	Forum Diskusi Fisika Modern	Seminar publik & webinar teori partikel dan medan	Jumlah forum & peserta	1 forum	2 forum	3 forum	3 forum	4 forum	4 forum	BRIN, Universitas Mitra
Material & Energi	Literasi Energi Terbarukan	Edukasi masyarakat tentang energi surya dan biomassa	Jumlah lokasi binaan	1 desa binaan	1 desa	1 Sekolah dan 1 desa	1 desa dan 1 Sekolah	1 desa, dan 1 Industri	2 Industri	PLN, Dinas ESDM, CSR
	Pelatihan Teknologi Material Ramah Lingkungan	Workshop pembuatan panel surya mini & baterai sederhana	Jumlah alat & peserta	1 alat pelatihan	1 kegiatan	2 kegiatan	2 kegiatan	2 kegiatan	2 kegiatan	Industri Energi, BRIN
Elektronika dan Instrumentasi	Penerapan Sensor Lingkungan	Pemasangan dan pelatihan sensor kualitas udara dan air di masyarakat	Jumlah sensor & lokasi uji	1 lokasi	2 lokasi	2 lokasi	3 lokasi	3 lokasi	4 lokasi	DLH, Pemda, Sekolah
	Literasi Mitigasi Bencana Berbasis Sensor	Sosialisasi penggunaan sensor gempa & tsunami sederhana	Jumlah sosialisasi	1 kegiatan	2 kegiatan	3 kegiatan	4 kegiatan	5 kegiatan	5 kegiatan	BMKG, BNPB, BPBD
Fisika Medik	Klinik Kalibrasi & Keamanan Radiasi	Pelatihan teknisi rumah sakit tentang dosimetri dan proteksi radiasi	Jumlah pelatihan & peserta	1 pelatihan	2 pelatihan	3 pelatihan	4 pelatihan	4 pelatihan	4 pelatihan	RSUP, BAPETEN, BRIN

Bidang	Program PkM	Kegiatan Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
	Pelatihan Alat Diagnostik dan Imaging	Pendampingan penggunaan alat radiologi di RS pendidikan	Jumlah RS mitra & kegiatan	1 RS	2 RS	2 RS	2 RS	2 RS	2 RS	RS Unhas, BRIN
Material Fungsional & Superkonduktor	Diseminasi Teknologi Material	Workshop dan pameran material superkonduktor & magnetik	Jumlah peserta & produk dipamerkan	1 produk	2 produk	2 produk	2 produk	3 produk	3 produk	Industri Material, BRIN
Instrumentasi Industri	Pelatihan Sensor Industri & Kalibrasi	Pendampingan kalibrasi alat ukur di laboratorium industri	Jumlah pelatihan	1 kegiatan	2 kegiatan	3 kegiatan	4 kegiatan	4 kegiatan	4 kegiatan	Industri, Pemda, DLH

Lampiran-11 Roadmap Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) Bidang Kimia

Bidang	Program PkM	Kegiatan Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
Kimia Organik	Pemanfaatan Sumber Daya Alam Lokal untuk Produk Bioaktif	Pelatihan ekstraksi senyawa bioaktif dari tanaman lokal	Jumlah pelatihan & peserta	1 kegiatan	2 kegiatan	3 kegiatan	4 kegiatan	5 kegiatan	6 kegiatan	BRIN, Industri Farmasi, Pemda
	Edukasi Kimia Hijau & Pelarut Ramah Lingkungan	Workshop pembuatan pelarut hijau dan produk ramah lingkungan	Jumlah produk & sekolah mitra	1 produk edukatif	2 sekolah	3 sekolah	4 sekolah	5 sekolah	6 sekolah	KLHK, Sekolah, Industri Hijau
Kimia Anorganik	Penerapan Material Katalis dan Keramik	Pelatihan pembuatan katalis sederhana untuk limbah rumah tangga	Jumlah kelompok binaan	1 kelompok	2 kelompok	3 kelompok	4 kelompok	5 kelompok	6 kelompok	Industri Kimia, DLH
	Sosialisasi Pemanfaatan Nanomaterial untuk Lingkungan	Edukasi tentang adsorben logam berat dan air bersih	Jumlah sosialisasi & alat demonstrasi	1 alat demonstrasi	2 kegiatan	3 kegiatan	4 kegiatan	5 kegiatan	6 kegiatan	BRIN, DLH, Komunitas Desa
Kimia Analitik	Pelatihan Analisis Lingkungan	Workshop uji kualitas air dan tanah berbasis instrumen portabel	Jumlah pelatihan & peserta	1 kegiatan	2 kegiatan	3 kegiatan	4 kegiatan	5 kegiatan	6 kegiatan	KLHK, Pemda, Sekolah
	Penerapan Analisis Forensik Sederhana	Edukasi forensik sains untuk siswa SMA dan masyarakat	Jumlah peserta & sekolah	1 sekolah	2 sekolah	3 sekolah	4 sekolah	5 sekolah	6 sekolah	BRIN, BPOM, Dinas Pendidikan
Kimia Fisik	Literasi Energi dan Termodinamika Sehari-hari	Pelatihan konsep energi, kalor, dan	Jumlah modul & pelatihan	1 modul	2 modul	3 modul	4 modul	5 modul	6 modul	PLN, ESDM, Sekolah

Bidang	Program PkM	Kegiatan Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
		efisiensi energi untuk masyarakat								
	Workshop Baterai dan Superkapasitor Edukatif	Pelatihan pembuatan baterai mini dari bahan lokal	Jumlah prototipe & peserta	1 prototipe	2 kegiatan	3 kegiatan	4 kegiatan	5 kegiatan	6 kegiatan	Startup Energi, Industri Lokal
Biokimia	Inovasi Produk Fermentasi Lokal	Pelatihan produksi bioetanol, yoghurt, dan enzim rumahan	Jumlah produk & peserta	1 produk	2 produk	3 produk	4 produk	5 produk	6 produk	UMKM, BRIN, Industri Pangan
	Sosialisasi Keamanan Pangan & Enzim	Workshop uji sederhana keamanan makanan & peran enzim	Jumlah peserta & sekolah	1 sekolah	2 sekolah	3 sekolah	4 sekolah	5 sekolah	6 sekolah	BPOM, Dinas Kesehatan
Kimia Lingkungan	Sekolah Laboratorium Hijau	Pendampingan sekolah dan laboratorium dalam pengelolaan limbah kimia	Jumlah sekolah binaan	1 sekolah	2 sekolah	3 sekolah	4 sekolah	5 sekolah	6 sekolah	KLHK, Dinas Pendidikan, Sekolah
	Edukasi Pemantauan Polusi Udara & Mikroplastik	Pelatihan identifikasi polutan dan mikroplastik sederhana	Jumlah peserta & lokasi	1 lokasi	2 lokasi	3 lokasi	4 lokasi	5 lokasi	6 lokasi	DLH, NGO Lingkungan

Lampiran-12 Roadmap Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) Bidang Biologi

Bidang	Program PkM	Kegiatan Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
Botani	Pelestarian dan Edukasi Flora Lokal	Edukasi masyarakat dan sekolah tentang keanekaragaman flora Sulawesi–Maluku	Jumlah kegiatan & peserta	1 kegiatan	2 kegiatan	3 kegiatan	4 kegiatan	5 kegiatan	6 kegiatan	BKSDA, KLHK, Sekolah
	Pelatihan Pemanfaatan Tumbuhan Obat Tradisional	Pelatihan identifikasi dan ekstraksi sederhana senyawa tumbuhan obat lokal	Jumlah kelompok binaan	1 kelompok	2 kelompok	3 kelompok	4 kelompok	5 kelompok	6 kelompok	BRIN, Dinas Kesehatan, UMKM
Zoologi	Edukasi Konservasi Satwa Endemik	Workshop & pameran fauna Sulawesi–Maluku bagi siswa dan masyarakat	Jumlah kegiatan & peserta	1 kegiatan	2 kegiatan	3 kegiatan	4 kegiatan	5 kegiatan	6 kegiatan	BKSDA, NGO, Sekolah
	Program Desa Konservasi	Pendampingan masyarakat dalam pengelolaan habitat satwa & mitigasi konflik satwa	Jumlah desa binaan	1 desa	2 desa	3 desa	4 desa	5 desa	6 desa	Pemda, BKSDA, NGO Lingkungan
Mikrobiologi	Pemanfaatan Mikroba Lokal	Pelatihan pembuatan biofertilizer & biopestisida dari mikroba lokal	Jumlah kelompok binaan	1 kelompok	2 kelompok	3 kelompok	4 kelompok	5 kelompok	6 kelompok	BRIN, Petani, Dinas Pertanian
	Sanitasi & Mikrobiologi Lingkungan	Sosialisasi deteksi mikroba air & sanitasi rumah tangga	Jumlah peserta & lokasi	1 lokasi	2 lokasi	3 lokasi	4 lokasi	5 lokasi	6 lokasi	Dinas Kesehatan, Sekolah, KLHK
Bioteknologi	Pelatihan Produksi	Produksi enzim, yoghurt, atau bioetanol	Jumlah produk & peserta	1 produk	2 produk	3 produk	4 produk	5 produk	6 produk	UMKM, Industri

Bidang	Program PkM	Kegiatan Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
	Bioteknologi Rumah Tangga	sederhana dari bahan lokal								Pangan, BRIN
	Eksplorasi Bioaktif Laut untuk Masyarakat Pesisir	Edukasi dan pelatihan pemanfaatan biomaterial laut untuk ekonomi biru	Jumlah pelatihan & kelompok binaan	1 pelatihan	2 pelatihan	3 pelatihan	4 pelatihan	5 pelatihan	6 pelatihan	BRIN, Industri Maritim, Pemda Pesisir
Ilmu Lingkungan & Kelautan	Program Sekolah Pantai Sehat	Edukasi konservasi pesisir dan monitoring kualitas air di sekolah pesisir	Jumlah sekolah & kegiatan	1 sekolah	2 sekolah	3 sekolah	4 sekolah	5 sekolah	6 sekolah	KLHK, Pemda, NGO Pesisir
	Bioremediasi Komunitas	Pelatihan pembuatan bioremediasi sederhana untuk limbah rumah tangga & mikroplastik	Jumlah kelompok binaan	1 kelompok	2 kelompok	3 kelompok	4 kelompok	5 kelompok	6 kelompok	KLHK, Pemda, Industri, BRIN
Ekologi & SDGs	Literasi Lingkungan Berbasis SDGs	Workshop pendidikan lingkungan hidup di sekolah dan desa	Jumlah peserta & lokasi	1 lokasi	2 lokasi	3 lokasi	4 lokasi	5 lokasi	6 lokasi	Dinas Pendidikan, Sekolah, NGO SDGs
	Pengembangan Ekowisata Edukatif	Pendampingan masyarakat dalam pengelolaan taman botani mini atau kawasan wisata edukasi	Jumlah desa binaan & wisata	1 desa	2 desa	3 desa	4 desa	5 desa	6 desa	Pemda, Komunitas Lokal, BRIN

Lampiran-13 Roadmap Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) Bidang Statistika

Bidang	Program PkM	Kegiatan Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
Data Science & AI	Literasi Data untuk Pemerintah Daerah	Pelatihan analisis data dan visualisasi menggunakan R/Python	Jumlah pelatihan & peserta	1 pelatihan	2 pelatihan	3 pelatihan	4 pelatihan	5 pelatihan	6 pelatihan	Pemda, BPS, BRIN
	Pemanfaatan Big Data untuk Kebijakan Publik	Workshop pemanfaatan big data untuk analisis sosial ekonomi dan lingkungan	Jumlah instansi dilatih	1 instansi	2 instansi	3 instansi	4 instansi	5 instansi	6 instansi	BRIN, Bappeda, Kemenko PMK
	AI untuk Kebijakan Daerah	Pendampingan pembuatan sistem pendukung keputusan berbasis AI	Jumlah sistem & pengguna	1 sistem awal	2 sistem	3 sistem	4 sistem	5 sistem	6 sistem	Pemda, Startup IT, Kominfo
	Literasi AI dan Data Sains Sekolah	Pelatihan dasar machine learning untuk siswa SMA	Jumlah sekolah & siswa	1 sekolah	2 sekolah	3 sekolah	4 sekolah	5 sekolah	6 sekolah	Sekolah, Dinas Pendidikan
Biostatistika	Analisis Epidemi dan Kesehatan Masyarakat	Pelatihan penggunaan data kesehatan untuk deteksi dini penyakit	Jumlah pelatihan & laporan	1 pelatihan	2 pelatihan	3 pelatihan	4 pelatihan	5 pelatihan	6 pelatihan	Dinkes, Kemenkes, WHO
	Program Data Gizi & Imunisasi	Pendampingan Dinas Kesehatan dalam analisis data imunisasi dan gizi balita	Jumlah kabupaten terlibat	1 kabupaten	2 kabupaten	3 kabupaten	4 kabupaten	5 kabupaten	6 kabupaten	Dinkes, UNICEF

Bidang	Program PkM	Kegiatan Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
Industri & Pemerintahan	Statistik untuk Industri	Pelatihan kontrol kualitas dan manajemen risiko berbasis data	Jumlah pelatihan & peserta industri	1 pelatihan	2 pelatihan	3 pelatihan	4 pelatihan	5 pelatihan	6 pelatihan	Industri, Kemenperin
	Statistik untuk Pemerintahan Daerah	Workshop analisis data pembangunan dan evaluasi program daerah	Jumlah Bappeda dilibatkan	1 Bappeda	2 Bappeda	3 Bappeda	4 Bappeda	5 Bappeda	6 Bappeda	Pemda, Bappenas, BPS
	Open Data dan Transparansi	Edukasi masyarakat dan Pemda terkait penggunaan data terbuka	Jumlah kegiatan & peserta	1 kegiatan	2 kegiatan	3 kegiatan	4 kegiatan	5 kegiatan	6 kegiatan	Kominfo, NGO Data
Climate & Disaster Data	Literasi Statistik untuk Bencana	Pelatihan analisis data banjir, gempa, dan cuaca ekstrem untuk aparat daerah	Jumlah pelatihan & data dipakai	1 pelatihan	2 pelatihan	3 pelatihan	4 pelatihan	5 pelatihan	6 pelatihan	BMKG, BNPB, BRIN
	Dashboard Data Bencana	Pendampingan pembuatan sistem informasi berbasis data untuk mitigasi	Jumlah sistem & pengguna	1 sistem awal	1 dashboard aktif	2 dashboard	3 dashboard	Replikasi antarprovinsi	Implementasi nasional	Pemda, BRIN, BMKG
Pendidikan & SDGs	Literasi Statistik untuk Masyarakat	Edukasi statistik dasar bagi guru, siswa, dan masyarakat	Jumlah peserta & sekolah	2 sekolah	4 sekolah	6 sekolah	8 sekolah	10 sekolah	12 sekolah	Dinas Pendidikan, SDGs Center
	Statistik untuk Desa Cerdas	Pendampingan analisis data sosial ekonomi desa berbasis SDGs	Jumlah desa & laporan	1 desa	2 desa	3 desa	4 desa	5 desa	6 desa	Pemda, BRIN, NGO SDGs

Lampiran-14 Roadmap Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) Bidang Geofisika

Bidang	Program PkM	Kegiatan / Tema Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
Geofisika Padat	Edukasi dan Penerapan Teknologi Karakterisasi Bawah Permukaan	Pelatihan ERT, MASW, dan GPR untuk mitigasi dan eksplorasi lokal	Jumlah pelatihan dan peserta	1 pelatihan awal	2 pelatihan daerah	3 pelatihan kabupaten	Modul digital terbit	Implementasi alat di 2 daerah	Replikasi nasional	Pemda, BRIN, Industri Energi
	Peningkatan Kapasitas Eksplorasi Geofisika untuk Industri dan Pemda	Workshop interpretasi bawah permukaan untuk penentuan lokasi air tanah & fondasi	Jumlah peserta & laporan teknis	1 kegiatan	2 kegiatan	3 kegiatan	Implementasi di 1 kabupaten	Panduan eksplorasi lokal	Kolaborasi lintas sektor	ESDM, BRIN, Pemda
Geoinformatika & Penginderaan Jauh	Penerapan Geospasial AI untuk Pemerintahan Daerah	Pendampingan Pemda membangun sistem GIS bencana dan tata ruang	Jumlah sistem dan staf terlatih	1 sistem pilot	2 sistem	4 sistem	Sistem terintegrasi di Pemda	Implementasi kabupaten	Digunakan di provinsi	BIG, BRIN, Pemda
	Edukasi Pemanfaatan Citra Satelit untuk Kebencanaan	Pelatihan analisis deformasi dan pemantauan lingkungan dengan UAV	Jumlah pelatihan dan laporan	1 pelatihan	2 pelatihan	3 pelatihan	Modul UAV Geospasial	Implementasi pelatihan guru SMA	Replikasi daerah	LAPAN, BRIN, Sekolah

Bidang	Program PkM	Kegiatan / Tema Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
Hidrometeorologi	Sistem Informasi Peringatan Dini Banjir dan Cuaca Ekstrem	Penerapan model prediksi hujan & banjir untuk desa rawan	Jumlah desa & sistem uji coba	1 desa	2 desa	3 desa	5 desa	Implementasi lintas kabupaten	Replikasi provinsi	BMKG, BPBD, Pemda
	Edukasi Adaptasi Iklim dan Longsor	Sosialisasi hubungan curah hujan dan longsor, edukasi mitigasi berbasis komunitas	Jumlah pelatihan & peserta	1 pelatihan	3 pelatihan	Modul digital	Program sekolah tangguh bencana	Replikasi kabupaten	Kolaborasi antar instansi	BNPB, Pemda
Dinamika Pantai	Pemberdayaan Masyarakat Pesisir untuk Monitoring Pantai	Pelatihan penggunaan UAV & GNSS RTK untuk pemetaan erosi	Jumlah masyarakat terlatih & dataset	1 desa	2 desa	4 desa	6 desa	Database pesisir daerah	Replikasi provinsi	BRIN, BIG, Pemda
	Mitigasi dan Edukasi Tsunami	Simulasi tsunami, jalur evakuasi, dan pembuatan peta risiko	Jumlah desa & peserta	1 desa	3 desa	5 desa	8 desa	Buku panduan daerah rawan	Replikasi 3 provinsi	BMKG, BPBD, BRIN
Sumber Daya Alam	Pendampingan Eksplorasi Air Tanah dan Panas Bumi Skala Desa	Pemetaan potensi sumber air & energi terbarukan	Jumlah lokasi & laporan	1 lokasi	2 lokasi	3 lokasi	Publikasi PkM	Implementasi Pemda	Replikasi provinsi	ESDM, Pemda, BRIN

Bidang	Program PkM	Kegiatan / Tema Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
	Edukasi Eksplorasi Ramah Lingkungan	Sosialisasi metode survei geofisika non-invasif untuk daerah pertanian	Jumlah peserta & publikasi	1 kegiatan	2 kegiatan	3 kegiatan	Modul panduan	Digunakan kelompok tani	Replikasi kabupaten	BRIN, KLHK, Pemda
Mitigasi Bencana Alam	Penguatan Kapasitas Komunitas Siaga Bencana	Pelatihan masyarakat dalam sistem peringatan dini multi-bencana	Jumlah pelatihan & peserta	1 pelatihan	3 pelatihan	5 pelatihan	Modul digital	10 komunitas binaan	Replikasi 3 provinsi	BMKG, BPBD, NGO
	Simulasi Multi-Bencana dan Pendidikan Kebencanaan	Simulasi gempa-tsunami-longsor di sekolah & Pemda	Jumlah simulasi & laporan	1 sekolah	3 sekolah	5 sekolah	Buku panduan edukasi	Implementasi di 2 kabupaten	Replikasi regional	Sekolah, BPBD, NGO
	Pengembangan Sistem Informasi Risiko Bencana Daerah	Pendampingan Pemda dalam pemetaan risiko berbasis data geospasial	Jumlah sistem dan publikasi	1 sistem	2 sistem	3 sistem	Sistem online kabupaten	Integrasi ke provinsi	Implementasi nasional	Pemda, BRIN, BNPB

Lampiran-15 Roadmap Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) Bidang Sistem Informasi

Bidang	Program PkM	Kegiatan / Tema Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra Utama
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
Smart System	Penerapan Aplikasi Digital untuk Masyarakat	Pelatihan pembuatan aplikasi mobile sederhana untuk edukasi dan mitigasi	Jumlah peserta & aplikasi dibuat	1 pelatihan awal	2 pelatihan	4 pelatihan	Modul digital diterbitkan	Aplikasi digunakan sekolah/Pemda	Replikasi regional	Pemda, Sekolah, Startup IT
	Edukasi Teknologi IoT untuk Komunitas	Workshop penerapan IoT untuk pemantauan lingkungan, pertanian, dan banjir	Jumlah alat & peserta	1 workshop	2 workshop	3 alat IoT uji coba	5 komunitas binaan	Implementasi lintas kabupaten	Replikasi nasional	BRIN, Pemda, Komunitas Digital
	Pendampingan Smart Campus dan Smart City	Kolaborasi desain sistem informasi kampus dan tata kota digital	Jumlah sistem & publikasi PkM	1 sistem pilot	2 sistem	3 sistem	2 publikasi pengabdian	Implementasi di 3 kampus/kota	Replikasi provinsi	Kominfo, PT Telkom, Pemda
AI (Artificial Intelligence)	Literasi dan Implementasi AI untuk Pemda & Sekolah	Pelatihan AI dasar dan penggunaan machine learning untuk data sosial dan lingkungan	Jumlah peserta & model sederhana	1 pelatihan	3 pelatihan	Modul AI pemula	Implementasi di sekolah	Replikasi kabupaten	Replikasi nasional	BRIN, Pemda, Startup AI

Bidang	Program PkM	Kegiatan / Tema Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra Utama
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
	Workshop Analisis Big Data	Pelatihan pemanfaatan data besar untuk pengambilan kebijakan publik	Jumlah instansi terlatih & dashboard dibuat	1 instansi	2 instansi	3 instansi	5 instansi	Dashboard kebijakan dibuat	Replikasi regional	BPS, Kominfo, Bappeda
	Pendampingan Pengembangan Model NLP	Pelatihan analisis teks untuk kebijakan dan media lokal	Jumlah peserta & model NLP	1 workshop	2 workshop	3 model NLP uji coba	4 publikasi pengabdian	Sistem uji Pemda	Replikasi nasional	Kominfo, Pemerintah Daerah
E-Government	Penguatan Tata Kelola Digital Pemerintah Daerah	Pendampingan Pemda membangun dashboard dan sistem layanan publik digital	Jumlah sistem & staf terlatih	1 modul awal	2 dashboard	4 dashboard	Sistem aktif di 3 kabupaten	Sistem terintegrasi provinsi	Implementasi nasional	Kominfo, Pemda, BRIN
	Literasi Open Data dan Transparansi Digital	Pelatihan publik dan mahasiswa tentang keterbukaan data dan etika AI	Jumlah pelatihan & peserta	1 pelatihan	2 pelatihan	Modul transparansi diterbitkan	5 instansi mengikuti	Implementasi nasional	Replikasi nasional	Bappenas, NGO Transparansi, Pemda
	Digital Governance Community Hub	Pembentukan komunitas digital governance mahasiswa dan Pemda	Jumlah komunitas & kegiatan	1 komunitas	2 komunitas	4 komunitas	6 komunitas aktif	Forum digital governance tahunan	Replikasi regional	Kominfo, Bappeda, Universitas

Lampiran-16 Roadmap Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) Bidang Ilmu Aktuaria

Bidang	Program PkM	Kegiatan / Tema Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra Utama
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
Asuransi & Risiko	Literasi Aktuaria Iklim dan Bencana	Pelatihan masyarakat dan Pemda tentang risiko bencana dan asuransi iklim	Jumlah pelatihan & peserta	1 pelatihan awal	2 pelatihan daerah	Modul edukasi diterbitkan	3 kabupaten binaan	Publikasi pengabdian	Replikasi nasional	OJK, BMKG, Pemda
	Pendampingan Asuransi Mikro untuk Komunitas Rentan	Desain skema asuransi mikro berbasis risiko sosial & bencana	Jumlah model & kerja sama	1 model	2 kerja sama	Implementasi pilot	3 daerah binaan	Publikasi & replikasi	Replikasi provinsi	Asosiasi Asuransi, NGO, BRIN
	Workshop Data Analitik untuk Industri Asuransi	Penerapan machine learning untuk klaim dan premi	Jumlah peserta & aplikasi dibuat	1 workshop	2 workshop	3 prototipe algoritma	5 perusahaan terlibat	Publikasi pengabdian	Replikasi nasional	Asosiasi Asuransi Jiwa, Industri Keuangan
Kesehatan	Edukasi Aktuaria Kesehatan & Pembiayaan Sosial	Sosialisasi perhitungan risiko kesehatan dan pembiayaan berkelanjutan	Jumlah pelatihan & peserta	1 kegiatan awal	2 pelatihan	Modul digital	3 kerja sama dengan Dinkes	Digunakan Pemda	Replikasi provinsi	BPJS, Dinas Kesehatan, Kemenkes
	Kolaborasi BPJS– Universitas	Pendampingan analisis data kesehatan dan aktuaria sosial	Jumlah kerja sama & laporan	1 kerja sama	2 kerja sama	3 laporan analisis	4 instansi terlibat	Publikasi PkM	Replikasi nasional	BPJS, Kemenkes, Pemda
	Literasi Data Kesehatan Masyarakat	Pelatihan analisis risiko penyakit menggunakan big data	Jumlah peserta & model sederhana	1 pelatihan	2 pelatihan	3 model sederhana	5 sekolah tinggi kesehatan	Modul terbuka nasional	Replikasi nasional	Rumah Sakit, BPS, BRIN

Bidang	Program PkM	Kegiatan / Tema Utama	Indikator	Baseline	Target					Mitra Utama
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	
Keuangan	Literasi Risiko Keuangan dan Investasi	Workshop manajemen risiko investasi untuk UMKM dan masyarakat	Jumlah peserta & modul	1 workshop	3 workshop	Modul investasi diterbitkan	5 UMKM binaan	Publikasi pengabdian	Replikasi provinsi	OJK, BEI, Bank Daerah
	Pendampingan FinTech untuk UMKM	Penerapan model aktuarial digital untuk keuangan mikro	Jumlah UMKM & sistem uji coba	1 UMKM	3 UMKM	5 UMKM	10 UMKM binaan	Sistem FinTech lokal	Replikasi nasional	FinTech Startup, BI, OJK
	Green Insurance & Sustainability Finance	Sosialisasi konsep asuransi hijau dan keuangan berkelanjutan	Jumlah seminar & model kebijakan	1 seminar	2 seminar	Modul kebijakan	4 instansi terlibat	Publikasi PkM	Replikasi nasional	OJK, KLHK, Bappenas