

# *Roadmap*

(edisi revisi)

Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P2M)



## Departemen Fisika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA)

Universitas Gadjah Mada

2018 – 2027

Agustus 2022

## Kata Pengantar

Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas terbitnya *Roadmap (edisi revisi)* Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P2M) Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Gadjah Mada tahun 2018–2027. Dokumen ini merupakan revisi dan modifikasi dari dokumen *roadmap* P2M FMIPA yang berisi *roadmap* tiap departemen di lingkungan FMIPA yang disusun dan disahkan pada April 2018. Seperti halnya dokumen sebelumnya, dokumen ini dikembangkan dengan tetap berdasarkan atas Kebijakan Umum UGM 2012-2037 dan Rencana Induk Penelitian (RIP) UGM 2017–2022, serta kajian menyeluruh dan pengembangan atas *roadmap* P2M FMIPA dan departemen-departemen di lingkungan FMIPA pada periode sebelumnya. *Roadmap* P2M FMIPA 2018–2027 ini disusun untuk merespon adanya beberapa perubahan internal maupun eksternal yang terjadi di Universitas Gadjah Mada (UGM) secara umum dan di FMIPA secara khusus. Ada 3 hal yang ingin didapatkan dalam kegiatan penelitian FMIPA, yaitu sebagai berikut: (1) Publikasi ilmiah baik nasional maupun internasional, (2) Kekayaan intelektual, (3) Protipe/produk. Dalam bidang Pengabdian kepada Masyarakat (PkM), ada 2 hal yang menjadi keunggulan FMIPA, yaitu Sekolah Mitra dan Desa Mitra. Semoga dokumen ini bermanfaat bagi seluruh civitas akademika, termasuk para peneliti, reviewer, dan pengelola kegiatan P2M di departemen Fisika FMIPA. Segenap pengurus departemen menyampaikan penghargaan setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan *roadmap* P2M ini.

Yogyakarta, 19 Agustus 2022

Ketua Departemen Fisika,



Dr. Eng. Edi Suharyadi, S.Si., M.Si., M.Eng.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Tidak dapat dipungkiri bahwa kehidupan manusia, baik secara individual, maupun berkelompok sebagai suatu bangsa semakin dipengaruhi oleh kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) global. Kemampuan menguasai, mengembangkan dan memanfaatkan IPTEK global telah menjadi faktor penting yang membedakan tingkat kemajuan suatu bangsa dengan bangsabangsa lain di dunia. Proses globalisasi yang terjadi pada era ini telah mengakibatkan kecenderungan pergeseran kebijakan IPTEK di negara-negara maju. Dari kebijakan yang semula terfokus pada pembentukan kemampuan Litbang menuju kearah kebijakan pembentukan kapasitas inovasi diri yang merupakan hasil interaksi antara perkembangan kemampuan Litbang dan perkembangan kemampuan daya saing.

Universitas Gadjah Mada (UGM) didirikan dengan mandat untuk menjadi lembaga nasional ilmu pengetahuan, kebudayaan, dan pendidikan tinggi yang senantiasa mengamalkan dan menerjemahkan Tridharma Perguruan Tinggi dalam berbagai segi kehidupan berbangsa dan bernegara. Universitas Gadjah Mada bertekad mendedikasikan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) serta kebudayaan untuk kepentingan bangsa dan kemanusiaan. UGM tidak hanya menjadi rujukan pendidikan dan pengembangan IPTEK serta perubahan kebudayaan dunia, tetapi juga penghantaran IPTEK kepada masyarakat. Untuk dapat melaksanakan mandat dan mewujudkan tekad tersebut, perlu dibuat langkah dan terobosan strategis yang menjadi acuan tentang arah pengembangan UGM jangka panjang dan menyatukan visi bagi setiap pemangku kepentingan.

### **Rencana Induk Penelitian (RIP)**

Rencana Induk Penelitian Universitas Gadjah Mada (RIP UGM) memberikan arahan kebijakan dalam pengelolaan penelitian bagi unit-unit di lingkungan UGM selama jangka waktu lima tahun dari 2017-2022. Oleh karena itu, tujuan penyusunan RIP UGM 2017-2022 ini adalah untuk:

1. Memperkuat strategi pengembangan penelitian menuju kepemimpinan, kemanfaatan, kematangan, kesempurnaan proses, dan keterpercayaan UGM.
2. Memfokuskan penelitian pada pengembangan keilmuan yang menjadi pembeda bagi UGM berbasis keunggulan dan keunikan UGM untuk peningkatan kemaslahatan bagi masyarakat Indonesia dan dunia terutama dalam memberikan kontribusi bagi

keilmuan, masyarakat, dan kemanusiaan, di tengah-tengah penguatan institusi perguruan tinggi dan lembaga riset serta kelembagaan lainnya.

3. Memperkuat sistem, organisasi, dan tata kelola penelitian dengan menjalankan reformasi birokrasi untuk menciptakan layanan prima dalam bidang penelitian serta penguatan sistem inovasi dalam menjalankan penelitian, meningkatkan kepercayaan pemegang pancang (stakeholders), dan memberikan fasilitas bagi dosen dan para peneliti serta jaminan kesejahteraan berdasarkan birokrasi yang bersih dan bebas korupsi, kolusi, dan nepotisme.
4. Memperkuat etika dan integritas sumber daya manusia UGM serta memperkuat kemampuan mengelola dan berkontribusi dalam penelitian, untuk menopang kepemimpinan, kemanfaatan, kematangan, kesempurnaan proses, dan keterpercayaan UGM.
5. Memperkuat dan mengembangkan kerjasama nasional dan internasional untuk peningkatan infrastruktur penelitian, reformasi pendanaan, dan perbaikan mutu dan infrastruktur penyelenggaraan penelitian.
6. Memperkuat sistem informasi penelitian yang terintegrasi dengan sistem informasi lainnya baik di dalam maupun di luar universitas sehingga menjadi pangkalan data terpadu, lengkap, dan bersifat real time untuk kepentingan perencanaan, pelaksanaan, evaluasi, dan pengembangan penelitian.
7. Mengembangkan sinergi antarproses dan sinergi interdisiplin melampaui batasbatas pengelolaan secara administratif di tingkat Fakultas, Sekolah, Pusat Studi, Departemen, Bagian, Laboratorium, atau unit kerja lainnya dan memperkuat serta mempercepat berkembangnya kerjasama interdisiplin dalam rangka mengantisipasi bidang-bidang baru sehingga dapat meningkatkan kemanfaatan dan mendukung bidang-bidang strategis nasional, serta memperbesar peluang keberhasilan dalam mendapatkan penemuan baru dalam penelitian multidisiplin, interdisiplin, maupun transdisiplin.

## **BAB II**

### **PENGEMBANGAN PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT DEPARTEMEN FISIKA FMIPA**

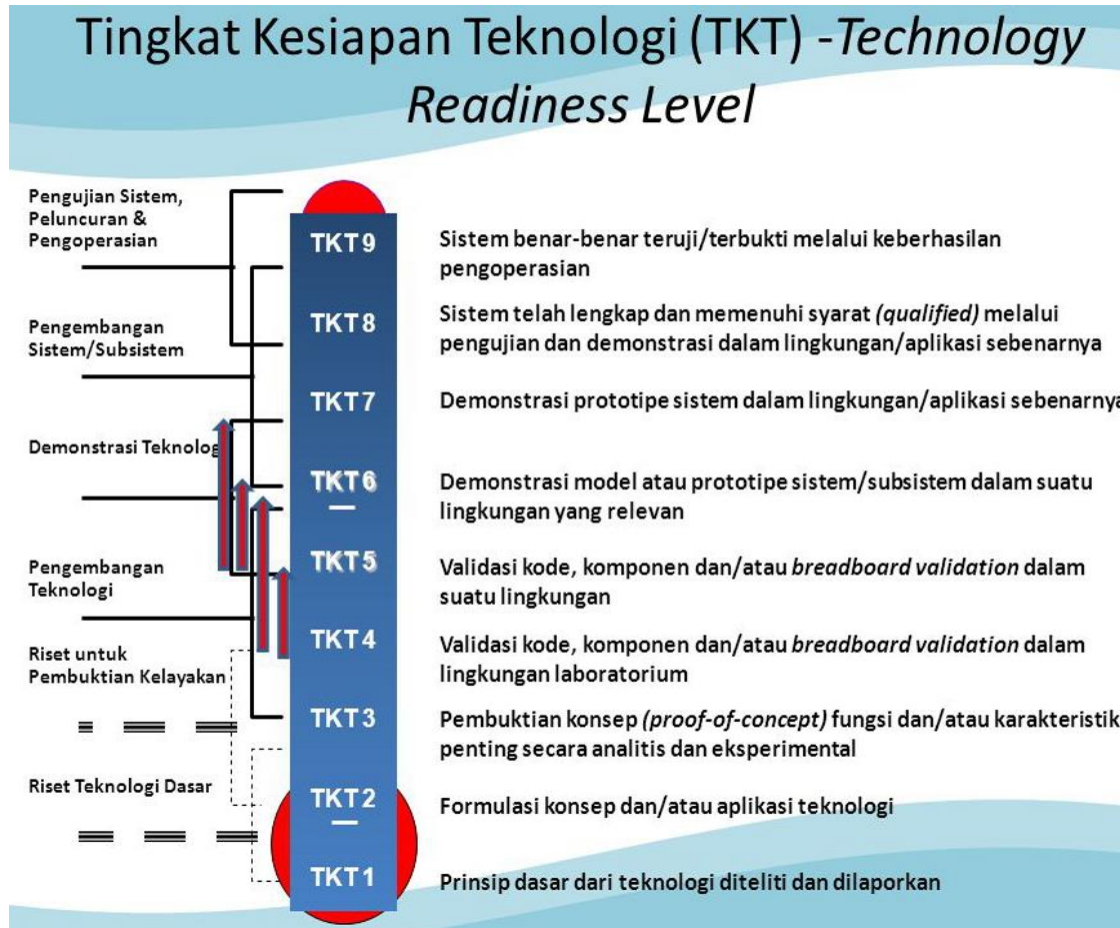
Pengembangan penelitian-penelitian di FMIPA UGM diarahkan untuk mempunyai luaran dalam rangka meningkatkan reputasi baik fakultas maupun universitas dan memberikan manfaat bagi masyarakat luas. Ada 3 hal yang seharusnya dapat dihasilkan, yaitu sebagai berikut:

1. Publikasi ilmiah baik nasional maupun internasional
2. Kekayaan intelektual
3. Protipe/produk.

Pengembangan penelitian departemen-departemen di lingkungan FMIPA harus dapat mendukung penelitian-penelitian unggulan UGM. Ada 10 Penelitian unggulan UGM yang tertuang dalam rencana induk penelitian (RIP), yaitu sebagai berikut:

- 1) Pangan dan Sistem Pertanian Cerdas;
- 2) Sistem dan Material Cerdas untuk Energi Baru dan Terbarukan;
- 3) Sistem dan Material Cerdas untuk Pelayanan dan Penyediaan Alat Kesehatan dan Obat-obatan;
- 4) Budaya, Demokrasi, dan Tata Kelola yang Bersih;
- 5) Sistem Sosial Ekonomi dan Ketahanan Nasional;
- 6) Demografi, Gender, dan Transformasi Kebudayaan;
- 7) Sistem dan Material Maju untuk Infrastruktur, Transportasi, dan Pertahanan Nasional;
- 8) Sistem dan Material Cerdas untuk Lingkungan dan Pencegahan Bencana;
- 9) Nanoteknologi, Rekayasa Hayati, dan Antarmuka (Interface) Material-Sistem Biologis, dan
- 10) Kemaritiman.

Selain itu, penelitian di departemen-departemen di lingkungan FMIPA diarahkan untuk mampu beradaptasi terhadap Tingkat Kesiapterapan Teknologi (TKT) atau Technology Readiness Level (TRL) yang telah ditetapkan oleh kementerian Ristek dan Dikti. Seperti pada gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Tingkat Kesiapterapan Teknologi

Selama 10 tahun ke depan (2018 – 2027), penelitian-penelitian di departemen-departemen di lingkungan FMIPA diarahkan agar menjadi Pusat unggulan pada *Modeling, Computational & Functional/Smart material* untuk aplikasi 4 bidang, yaitu:

1. Bencana & Lingkungan
2. Kesehatan
3. Ketahanan Energi
4. Ketahanan Pangan

Kegiatan unggulan bidang pengabdian kepada masyarakat terdiri dari:

1. Sekolah Binaan di propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), yaitu berkontribusi dari berbagai bidang keilmuan di FMIPA untuk menghasilkan sekolah yang Unggul, Kreatif, Inovatif, & Tanggap terhadap Bencana serta berwawasan lingkungan.
2. Desa Binaan di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), yaitu berkontribusi dari berbagai bidang keilmuan di FMIPA untuk menghasilkan desa yang Mandiri, Inovatif, & Tanggap Bencana.

### **BAB III**

#### **ILUSTRASI *ROADMAP* P2M**

Ilustrasi dan struktur secara detail *roadmap* penelitian dan pengabdian kepada masyarakat (P2M) departemen Fisika FMIPA tertuang pada lampiran berikut ini:





UNIVERSITAS GADJAH MADA

# *Roadmap P2M*

**Departemen Fisika**

# **FMIPA**

# **2018 - 2027**





# KEBIJAKAN NASIONAL KEMRISTEKDIKTI DAN UGM



# Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional 2005 - 2025

## RPJMN I (2005 – 2009)

Menata kembali NKRI, membangun Indonesia yang aman dan damai, yang adil dan demokratis, dengan tingkat kesejahteraan yang lebih baik

## RPJMN II (2010 – 2014)

Memantapkan penetapan kembali NKRI, meningkatkan kualitas SDM, membangun kemampuan iptek, memperkuat daya saing perekonomian

## RPJMN III (2015 – 2019)

Memantapkan pemb. secara menyeluruh dgn menekankan pemb. keunggulan kompetitif perekonomian yg berbasis SDA yang tersedia, SDM yang berkualitas, serta kemampuan iptek

## RPJMN IV (2020 – 2024)

Mewujudkan masyarakat Indonesia yang mandiri, maju, adil dan makmur melalui percepatan pembangunan di segala bidang dengan struktur perekonomian yang kokoh berlandaskan keunggulan kompetitif.

## RENSTRA DIKTI (2005 – 2009)

## RENSTRA DIKTI (2010 – 2014)

## RENSTRA RISTEKDIKTI (2015 – 2019)

## RENSTRA RISTEKDIKTI (2020 – 2024)

2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024

## VISI UGM 2050

2050

## KEBIJAKAN UMUM UGM (2012 – 2037)

2037

### Pemantapan (2012-2017)

- Menjadikan etika, keilmuan, Pancasila, dan nilai-nilai ke-UGM-an sebagai dasar pendidikan dan pengajaran.
- Membangun fondasi keilmuan yg kuat utk pendidikan Sarjana.
- Mendorong keberagaman dan kemandirian dalam sistem penerimaan mahasiswa baru.
- Meningkatkan pendidikan Pascasarjana.
- Mendorong jiwa inovasi dan kewirausahaan sosial.

### Pendalaman (2017-2022)

- Mengembangkan pendidikan lintas disiplin.
- Meningkatkan keberagaman dan kemandirian dalam sistem penerimaan mahasiswa baru.
- Menjadikan pendidikan Pascasarjana sebagai tulang punggung.
- Meningkatkan jiwa inovasi dan kewirausahaan sosial.
- Memperkuat dan memandirikan Sekolah Vokasi.

## RIK UGM (2012 – 2037)

2037

## Renstra UGM (2008 – 2012)

## Renstra UGM (2012 – 2017)

## Renstra UGM (2018 – 2022)

## Sinkronisasi Renstra UGM & Ristekdikti (2015-2019)

## Sinkronisasi Renstra UGM & Ristekdikti (2020-2024)

# Visi Misi UGM

## VISI:

Perguruan tinggi nasional berkelas dunia yang inovatif dan unggul, mengabdikan kepada kepentingan bangsa dan kemanusiaan, dijiwai nilai-nilai budaya bangsa berdasarkan Pancasila.

## Misi:

1. Mendidik bangsa Indonesia menjadi manusia susila yang cakap dan memiliki integritas berdasarkan Pancasila.
2. Mengembangkan ilmu pengetahuan dan kebudayaan bagi kemandirian dan kesejahteraan bangsa Indonesia.

**Pendidikan** tinggi yang berkualitas dalam rangka menghasilkan lulusan yang unggul dan kompeten.

**Penelitian** yang menjadi rujukan nasional yang berwawasan lingkungan, aplikatif, dan responsif terhadap permasalahan masyarakat, bangsa, dan negara.

**Pengabdian** kepada masyarakat yang mampu mendorong kemandirian dan kesejahteraan masyarakat secara berkelanjutan.

**Tatakelola** universitas yang berkeadilan, transparan, partisipatif, akuntabel dan terintegrasi antar bidang guna menunjang efektivitas dan efisiensi pemanfaatan sumber daya yang tangguh dan berdaya guna secara berkelanjutan.

**Kerjasama** yang strategis, sinergis, dan berkelanjutan dengan para mitra.

## TUJUAN:

Menjadikan UGM sbg Perguruan Tinggi terbaik di Indonesia dengan reputasi internasional melalui:

# KEBIJAKAN UMUM UGM 2012-2037

## Seluruh Aspek dan Proses di UGM Menjadi Bagian Integral Proses Akademik

### PEMANTAPAN 2012-2017

- Menjadikan etika, keilmuan, Pancasila, dan nilai-nilai ke-UGM-an sebagai dasar pendidikan dan pengajaran.
- Membangun fondasi keilmuan yang kuat untuk pendidikan Sarjana.
- Mendorong keberagaman dan kemandirian dalam sistem penerimaan mahasiswa baru.
- Meningkatkan pendidikan Pascasarjana.
- Mendorong jiwa inovasi dan kewirausahaan sosial.

### PENDALAMAN 2017-2022

- Mengembangkan pendidikan lintas disiplin.
- Meningkatkan keberagaman dan kemandirian dalam sistem penerimaan mahasiswa baru.
- Menjadikan pendidikan Pascasarjana sebagai tulang punggung.
- Meningkatkan jiwa inovasi dan kewirausahaan sosial.
- Memperkuat dan memandirikan Sekolah Vokasi.

### PEMATANGAN 2022-2027

- Memperkuat pendidikan lintas disiplin.
- Menjaga keberagaman dan kemandirian dalam sistem penerimaan mahasiswa baru.
- Memperkuat jiwa inovasi dan kewirausahaan sosial.

### PENCERAHAN 2027-2032

- Menjadi rujukan program lintas disiplin.
- Menjadi rujukan program inovatif dan kewirausahaan sosial.
- Menjadi rujukan pendidikan yang unggul dengan dasar kearifan budaya bangsa.

### KEPEMIMPINAN 2032-2037

- Menjadi pemimpin perguruan tinggi berkelas dunia yang unggul dan inovatif, mengabdikan kepada kepentingan bangsa dan kemanusiaan dijiwai nilai-nilai budaya bangsa berdasarkan Pancasila.

Mengembangkan fisik kampus yang mendukung interaksi antar civitas akademika

Menjadi kampus yang mendukung wahana penerapan inovasi IPTEK lintas-disiplin

Meningkatkan kampus yang mendukung pengembangan pusat unggulan yang strategis dan khas Indonesia

Mengembangkan kampus yang berwawasan lingkungan, kerakyatan, dan kebangsaan

# Kebijakan Umum UGM 2012-2037

## Bidang Penelitian

Pemantapan 2012-2017	Pendalaman 2017-2022	Pematangan 2022-2027	Pencerahan 2027-2032	Kepemimpinan 2032-2037
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengembangkan budaya penelitian lintasdisiplin untuk memperkuat kualitas pendidikan dan pengajaran.</li> <li>Menetapkan prioritas penelitian strategis secara periodik.</li> <li>Memperkuat sistem manajemen penelitian terpadu yang didukung pangkalan data.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memacu inovasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang bermanfaat bagi kepentingan bangsa, negara, dan kemanusiaan berbasis kearifan budaya.</li> <li>Meningkatkan kualitas penelitian dengan melibatkan pemangku kepentingan eksternal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meningkatkan akses pangkalan data penelitian,</li> <li>Mewujudkan pusat unggulan yang strategis dan khas Indonesia.</li> <li>Memperluas aplikasi hasil riset dengan kerjasama eksternal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjadikan UGM sebagai rujukan ilmu pengetahuan, teknologi, dan kebudayaan yang bermanfaat bagi kemnusiaan dan pembangunan bangsa.</li> <li>Meningkatkan manajemen penelitian yang bertaraf internasional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memimpin unggulan strategis yang khas Indonesia di kancah dunia.</li> </ul>



- Pengembangan Intensif Pusat Inkubasi, Joint dan Corporate Laboratories**
- Teaching Factory**
- University Science Technopark** bidang-bidang strategis lintasdisiplin

- High Tech Campus Yogyakarta** sebagai Pengembangan Teaching Industry dan Corporate Laboratories
- Center For Humanity, Indigenous Knowledge, Bioethics, Pancasila and Nusantara Philosophy** sebagai Pusat Rujukan Dunia

- Rujukan Dunia untuk Ilmu Pengetahuan dan Teknologi** Berbasis Ke-Nusantara-an
- Rujukan Dunia untuk Global Leadership Research Academy**
- Rujukan Dunia untuk Industrial Park**

- Pusat-pusat Unggulan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Khas UGM**
- Sains Teknopark**
- Multikampus dengan Joint Research Academy di Asia-Afrika**

# Kebijakan Umum UGM 2012-2037

## Bidang Pengabdian kepada Masyarakat

Pemantapan 2012-2017	Pendalaman 2017-2022	Pematangan 2022-2027	Pencerahan 2027-2032	Kepemimpinan 2032-2037
<ul style="list-style-type: none"> <li>Meningkatkan pemberdayaan masyarakat dalam pembangunan berdasarkan asas manfaat dan dampaknya.</li> <li>Menjadikan kampus sebagai acuan perubahan masyarakat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjadikan kampus sebagai wahana penerapan inovasi IPTEK bagi masyarakat.</li> <li>Mendorong pengabdian melalui aplikasi kewirausahaan sosial.</li> <li>Menerapkan sistem manajemen pengembangan produk untuk mendukung program hilirisasi penelitian.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menguatkan pilar pengembangan produk dan inkubasi yang mandiri.</li> <li>Meningkatkan inovasi sosial dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat.</li> <li>Membangun daya lenting (<i>resilience</i>) komunitas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjadi rujukan model pembangunan komunitas berdaya lenting (<i>resilience</i>) yang berkelanjutan.</li> <li>Memiliki produk inovasi sosial dan hilirisasi penelitian berkelas dunia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memimpin dalam inovasi sosial yang khas Indonesia di kancah dunia.</li> </ul>



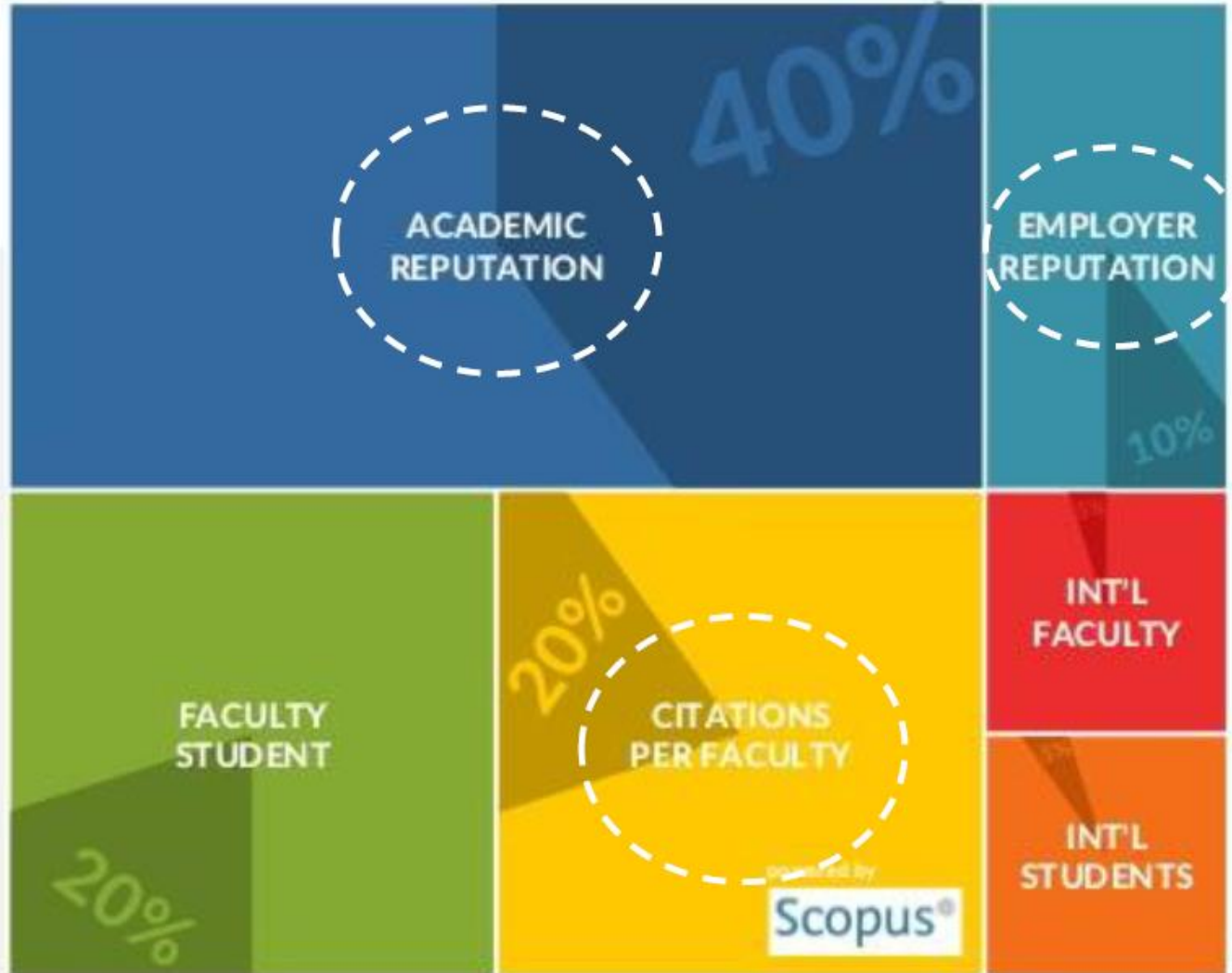


## 10 Penelitian Unggulan UGM (dalam RIP)

1. Ketahanan dan keamanan pangan
2. Sumber Energi Baru & Terbarukan
3. Bencana & Lingkungan
4. Kesehatan, penyakit tropis, dan obat
5. Sosial budaya dan perdamaian
6. Demokrasi dan good governance
7. Infrastruktur
8. Sistem Cerdas
9. Nanoteknologi
10. Kemaritiman



# Peningkatan Kontribusi QS- WUR



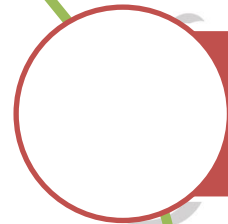
- Consistent, simple methodology
- Stable results
- Discipline independent
- Language independent
- Low dependence on self-reporting



# Arah Kebijakan dan Roadmap Penelitian FMIPA



# Tiga Indikator Penelitian FMIPA



Publikasi Internasional



Kekayaan Intelektual



Prototipe/Produk



# *Strengths* FMIPA



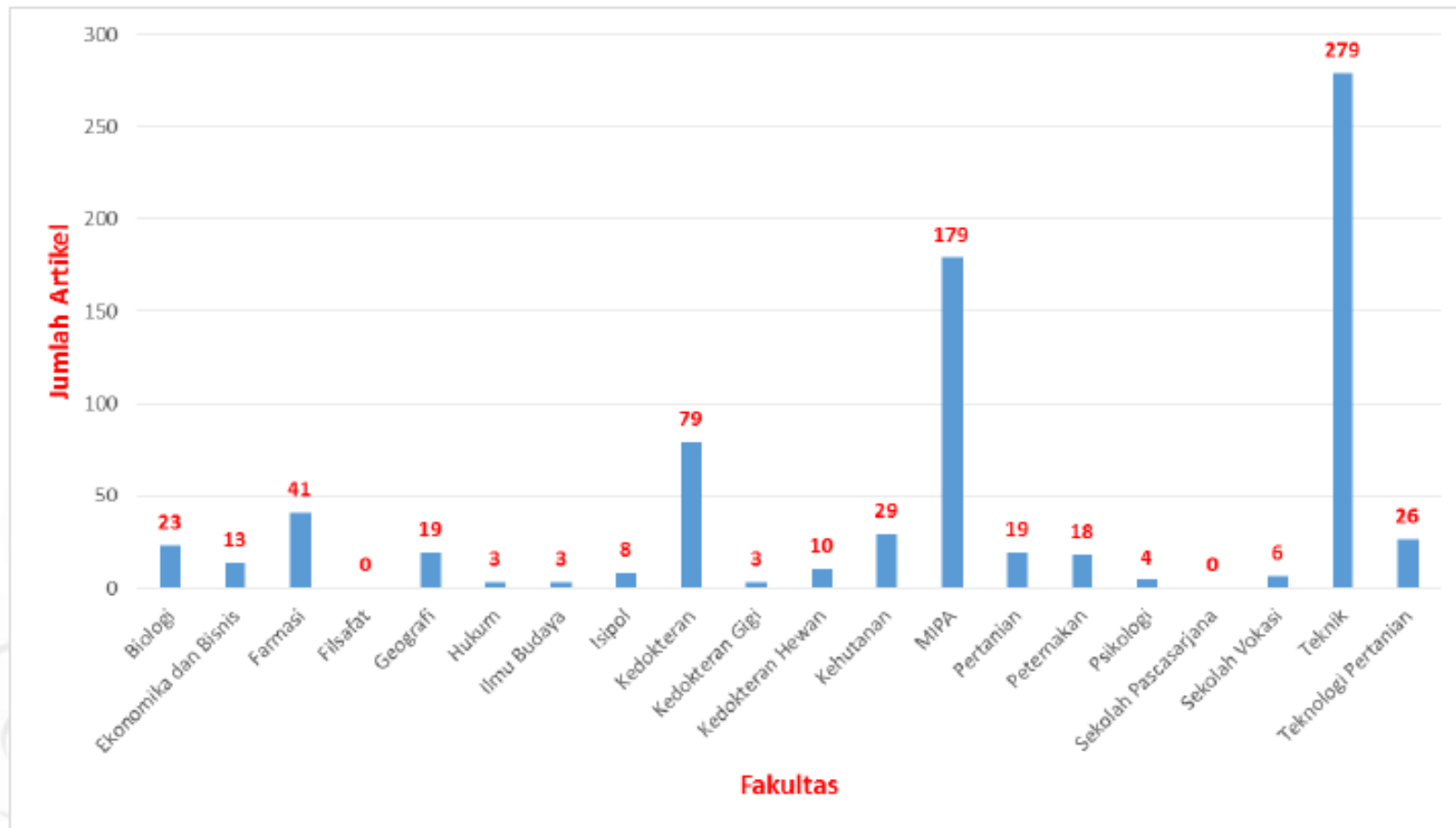
# 10 Peringkat judul & dana penelitian tahun anggaran 2017



No	Unit Kerja	$\Sigma$ Judul
1	Fakultas MIPA	68
2	Fakultas Teknik	57
3	Fakultas Pertanian	28
4	Fakultas Farmasi	27
5	Fakultas Pertanian	24
6	Fakultas Kehutanan	21
7	Fakultas Kedokteran	19
8	Fakultas Teknologi Pertanian	18
9	Fakultas Geografi	16
10	Fakultas Kedokteran Hewan	16

No	Unit Kerja	$\Sigma$ Dana (M)
1	Fakultas MIPA	11,4
2	Fakultas Teknik	10,7
3	Fakultas Farmasi	6,1
4	Fakultas Kehutanan	3,6
5	Fakultas Pertanian	3,5
6	LPPT	3,4
7	Fakultas Peternakan	3,2
8	Fakultas Teknologi Pertanian	2,9
9	Fakultas Kedokteran	2,8
10	Fakultas Geografi	2,2

# Publikasi UGM Terindeks Scopus per Fakultas

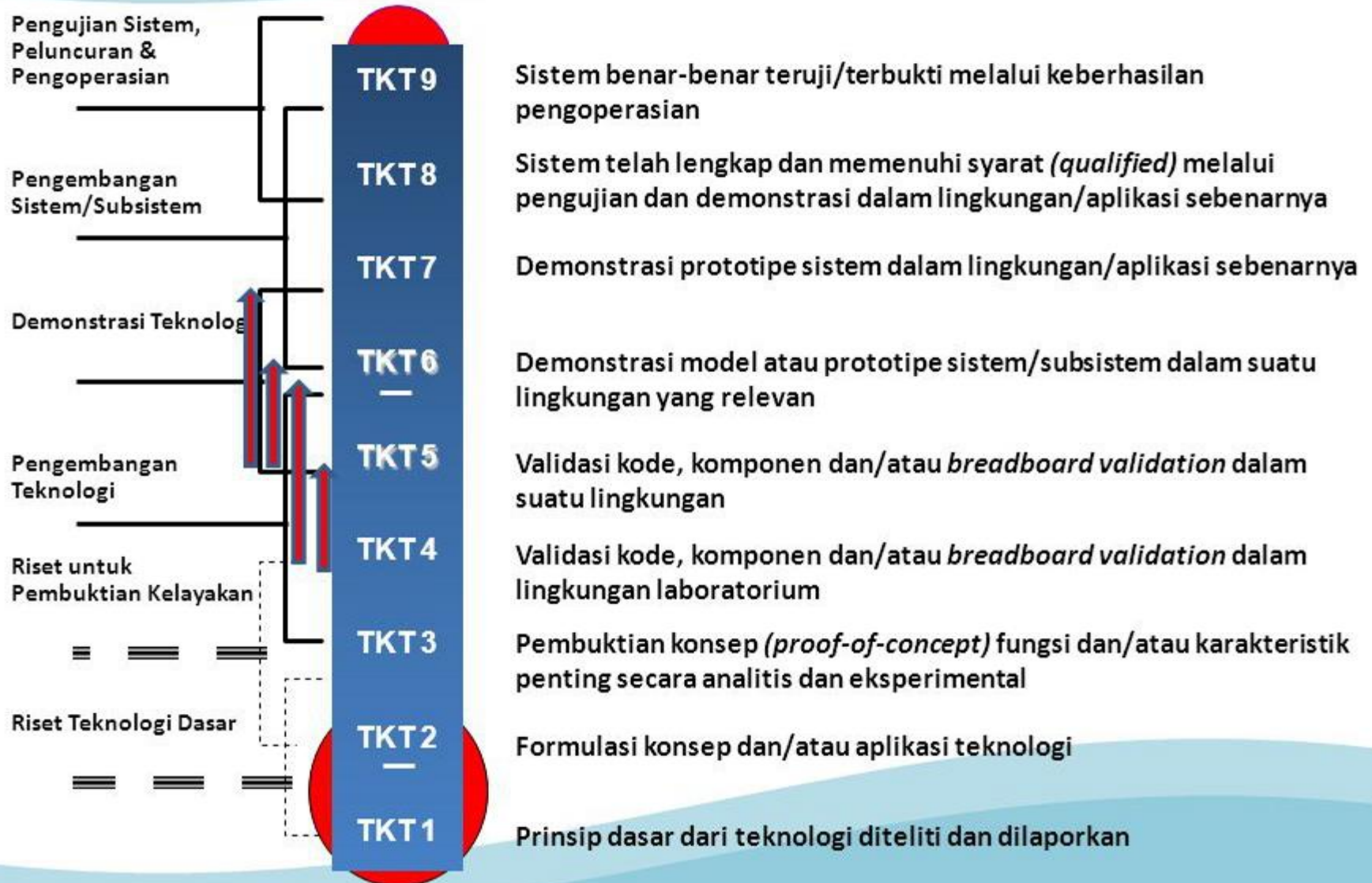


**Total Jumlah Publikasi Terindeks Scopus= 810**  
(Data per 25 September 2017)



Penelitian-penelitian FMIPA diarahkan untuk mampu beradaptasi terhadap Tingkat Kesiapterapan Teknologi (TKT) atau Technology Readiness Level (TRL)

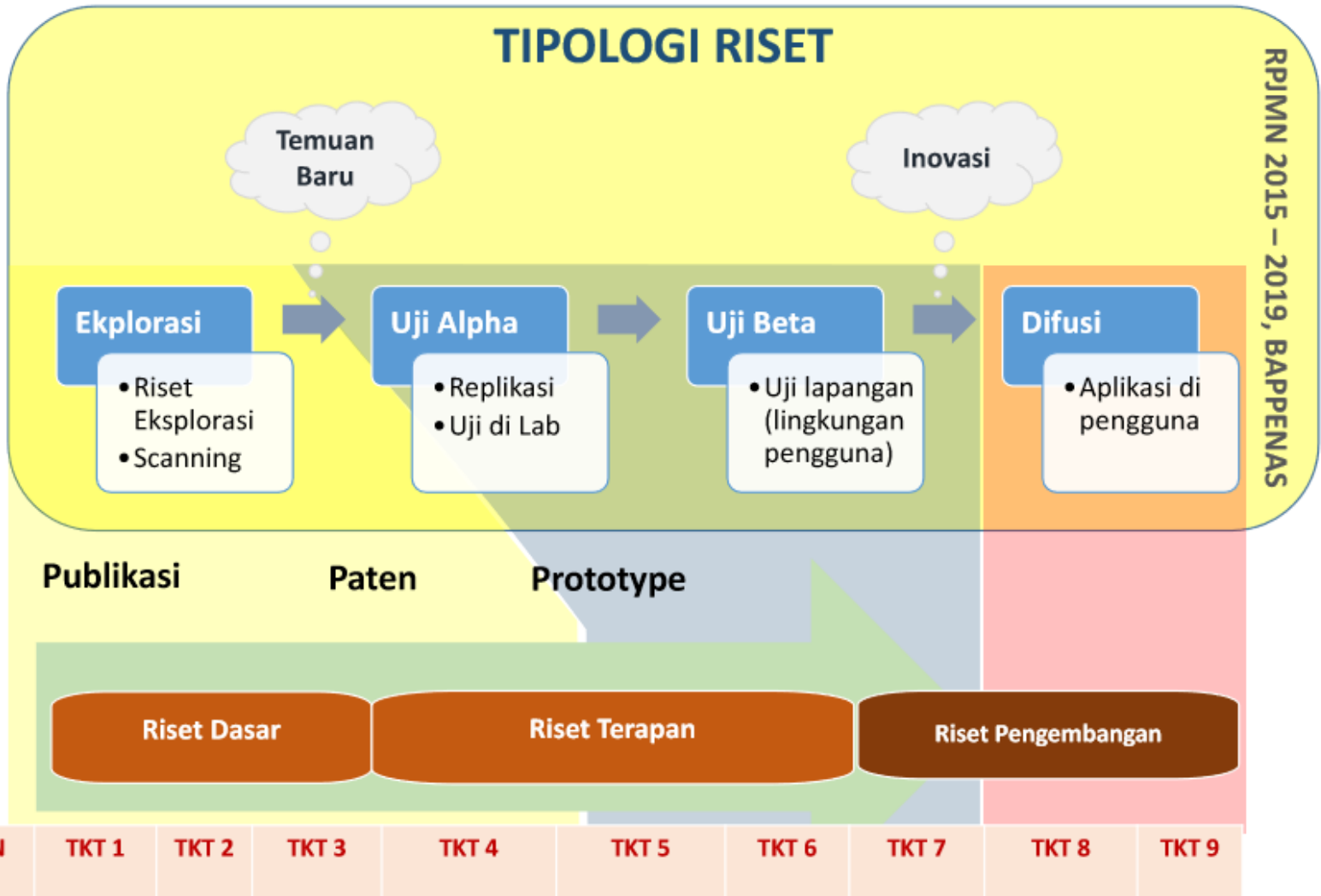
# Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) - *Technology Readiness Level*





# Peningkatan Kapasitas Inovasi dan Teknologi

## TIPOLOGI RISET



# SOCIETY 5.0

*People*

- *8 billions people bring consequences to basic needs delivery*

*Climate*

- *Climate crisis -in term of global warming (climate change) has become a true planet emergency*

*Life*

- *A new way of life is needed*

*Technology*

- *Development of ICT & IOT as the next wave in global economics*

*The World in  
2040*

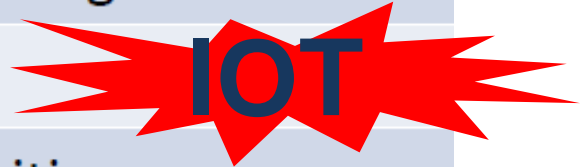
# Mapping Fokus Penelitian tiap Fakultas



FAKULTAS	FOKUS RISET
1. Biologi	Bioteknologi, Biodiversity
2. Ekonomika & Bisnis	Ekonomi Kerakyatan
3. Farmasi	Herbal, Medicine
4. Filsafat	Filsafat Nusantara, Pancasila
5. Geografi	Lingkungan dan Bencana
6. Hukum	Korupsi
7. Ilmu Budaya	Budaya Nusantara
8. ISIPOL	Demokrasi
9. Kedokteran	Healthy Life



FAKULTAS	FOKUS RISET
10.Kedokteran Gigi	Dental Tissue Engineering
11.Kedokteran Hewan	Ecohealth
12.Kehutanan	Integrated Farming
13.MIPA	Nano Material
14.Pertanian	Pangan, Kemaritiman
15.Peternakan	Pangan (produk hewan)
16.Psikologi	Mental Health
17.Teknik	Teknologi Energi, Infrastruktur
18.Teknologi Pertanian	Pangan (inovasi olahan)





# Roadmap Penelitian

## Departemen Fisika FMIPA

### 2018 – 2027 (10 tahun)

Pusat unggulan pada *Modeling, Computational & Functional/Smart material* untuk aplikasi 4 bidang:

1. Bencana & Lingkungan
2. Kesehatan
3. Ketahanan Energi
4. Ketahanan Pangan



# SWOT Analysis?

1. **Kekuatan (*strengths*)**: Telah memiliki track record riset dibidang yang terkait Bencana & Lingkungan, Ketahanan Pangan, Ketahanan Energi, dan Kesehatan. Sumber daya manusia yang sangat kuat. Networking yang sudah terbina dengan berbagai instansi baik dari dalam maupun luar negeri.



# SWOT Analysis?

- 2. Kelemahan (*weaknesses*):** Koordinasi kolaborasi antar staff departemen bidang masih lemah. Keterbatasan instrumen dan minimnya basis data. Sustainability dan kontinuitas penelitian.



# SWOT Analysis?

- 3. Peluang (*opportunities*):** Tersedianya banyak grant/hibah penelitian baik dari dalam negeri maupun luar negeri. Terbukanya jalinan kerjasama dengan industri maupun instansi baik dari dalam dan luar negeri. Keberagaman topik penelitian di FMIPA yang belum menyatu.





# SWOT Analysis?

4. **Ancaman (*threats*):** Munculnya berbagai pusat studi yang mengkhususkan pada bidang-bidang unggulan tersebut pada berbagai instansi. Pesatnya perkembangan produk industri yang murah dan applicable. Menurunnya semangat meneliti akibat beban mengajar dan rumitnya administrasi keuangan riset.



# Sub bidang Unggulan Bencana dan Lingkungan di Departemen Fisika

Gunungapi, Longsor, Gempa Bumi, Mitigasi Bencana, dan Bencana Nuklir.



# Sub bidang Unggulan Kesehatan di Departemen Fisika





- Fisika Citra untuk deteksi penyakit
- Biomaterial untuk implan tulang, gigi dll
- Pengembangan alat (SPR, e Nose) untuk deteksi penyakit dan kandungan senyawa berbahaya
- Pengembangan nanofiber untuk masker/pelindung dari zat-zat berbahaya



# Sub bidang Unggulan Ketahanan Energi di Departemen Fisika





## Penelitian Dasar

Energy resources : fosil, solar cell, litium, batubara, biomass, biofuel, air, bayu, gelombang laut, surya, suara, sumber energy hydrogen dll

Konversi (penggunaan) : generator, superkonduktor, bahan magnet, konversi energy kimia (biofuel digunakan sbg bahan bakar), konservasi energy dan energy security

Storage : baterai litium, hydrogen storage, fuelcell, accumulator

## Penelitian Terapan

Energy resources : energy trading, energy forecasting, material berkinerja tinggi (misal utk nuklir), mencari sumber mineral zirconium.

Konversi : instrumentasi (saving energy, hemat penggunaan listrik) bahan pembuat lampu otomatis,

Storage : electrical storage (kapasitor, baterai, aki), hydrogen storage.

## Penelitian Pengembangan

Energy resources : teknologi eksplorasi minyak dan gas

Konversi : minyak nabati, aspal, pelumas, plastik, biomass menjadi bahan bakar (teknologi katalisis)

Storage : hydrogen storage, fuel storage



# Sub bidang Unggulan Ketahanan Pangan di Departemen Fisika



# Tema Penelitian multidisipliner melibatkan 4 departemen di FMIPA (DF, DIKE, DM, dan DK):



1. *Smart synthetic material* : *Humic synthetic*, pupuk ramah lingkungan,
2. *Smart agriculture* : penelitian mengenai pemodelan fungsi guna tanah sesuai dengan kondisi tanah dll dengan tanaman, monitoring waktu panen, IoT untuk proses pertanian,
3. *Food security and prediction* – prediksi kebutuhan pasokan pangan nasional di waktu yang akan datang.
4. *Climate modelling*.
5. Metode kendali untuk sistem irigasi.
6. Instrumentasi dan sistem monitoring pasca panen dan distribusi produk pertanian agar tetap dalam kondisi baik selama penyimpanan dan pendistribusian.
7. Kajian Teoritis dan Model Matematika sebagai tool untuk mendukung metode, prediction, modelling, computational, dan smart system



# Pemodelan, komputasi, material cerdas dan material fungsional untuk 4 bidang unggulan



Pusat Riset Unggulan dalam Pemodelan, Komputasi, Material Cerdas & Fungsional

2017-2018	2019-2020	2021-2022	2023-2025	2026-2027
<p>Pemodelan: Mengkaji model-model yang sudah ada, material fungsional</p> <p>Publikasi + HAKI</p>	<p>Pemodelan: Mengembangkan model-model yang sudah ada (skala lab), material fungsional</p> <p>Publikasi + HAKI</p>	<p>Pemodelan: Mengembangkan model-model yang sudah ada, material fungsional (skala pilot)</p> <p>Publikasi + HAKI + Protipe/produk</p>	<p>Pemodelan: Mensimulasikan dan menganalisis/validasi model, material fungsional</p> <p>Publikasi + HAKI + Protipe/produk</p>	<p>Pemodelan: Menerapkan model yang diperoleh, material fungsional</p> <p>Publikasi + HAKI + Protipe/produk</p>

# Pemodelan, komputasi, material cerdas dan material fungsional untuk 4 bidang unggulan



Capaian

2017-2018	2019-2020	2021-2022	2023-2025	2026-2027
<p>Komputasi : Surveillance. Modeling Big data di bidang 4 bidang unggulan</p> <p>Material Cerdas dan meterial fungsional</p> <p>Publikasi penelitian</p>	<p>Komputasi : Surveillance. Modeling Membangun infrastruktur yang dapat mengolah data 4 bidang unggulan pada skala yang besar.</p> <p>Publikasi penelitian</p>	<p>Komputasi : Surveillance. Modeling Mengintegrasik an data dan infrastruktur utnuk keperluan survielence pada 4 bidang unggulan.</p> <p>Publikasi penelitian</p>	<p>Komputasi : Surveillance. Modeling Pengamatan data analitik (pemodelan) untuk prediksi, simulasi data, optimasi, pada 4 bidang unggulan</p> <p>Publikasi penelitian</p>	<p>Komputasi : Surveillance. Modeling Memberikan rujukan scientific</p> <p>Publikasi penelitian</p>

# Pemodelan, komputasi, material cerdas dan material fungsional untuk 4 bidang unggulan



Capaian

	2017-2018	2019-2020	2021-2022	2023-2025	2026-2027
Material Cerdas dan meterial fungsional	Material Cerdas dan meterial fungsional	Material Cerdas dan meterial fungsional	Material Cerdas dan meterial fungsional	Material Cerdas dan meterial fungsional	Material Cerdas dan meterial fungsional
Pengembangan material cerdas dan fungsional : pupuk, solar sel, absorben, foto katalis dan membran. (Skala Lab)	Pengembangan material cerdas dan fungsional berbasis bahan alam (Skala Lab)	Uji material cerdas dan fungsional untuk remediasi pencemaran lingkungan (skala lab)		Publikasi penelitian, HAKI, dan produk	Fabrikasi material cerdas dan fungsional.
Publikasi penelitian	Publikasi penelitian dan HAKI	Publikasi penelitian dan HAKI			Publikasi penelitian, HAKI, produk, dan kajian untuk market

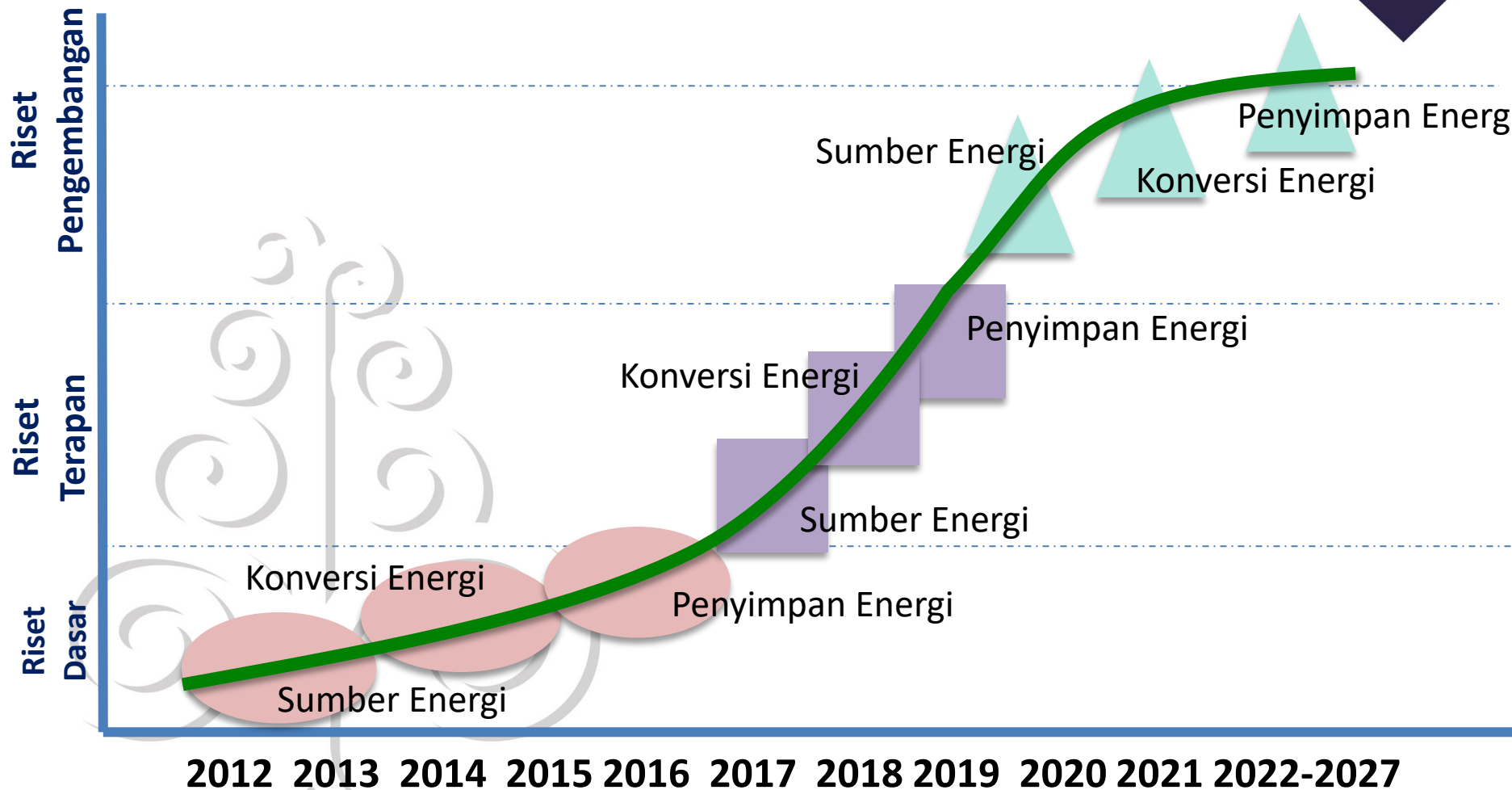
# Pemodelan, komputasi, material cerdas dan material fungsional untuk 4 bidang unggulan



Strategi

	2017-2022	2023-2025	2026-2027
	<p>FMIPA menyediakan dan melengkapi fasilitas / instrumen dasar minimal yang harus dimiliki untuk penelitian pada 4 bidang unggulan</p> <p>Pengaetan dana penelitian melalui skema dana masyarakat (FMIPA), desentralisasi dan kompetisi nasional, dari institusi pemerintah atau luar negeri.</p> <p>Memperbanyak jaringan kerjasama dengan partner dari luar untuk bisa memanfaatkan fasilitas riset/instrumen yang tidak ada di UGM</p>	<p>Promosi skala protitype</p>	<p>Promosi produk</p>

# TAHAPAN PENELITIAN KETAHANAN ENERGI





# Roadmap Pengabdian kepada Masyarakat

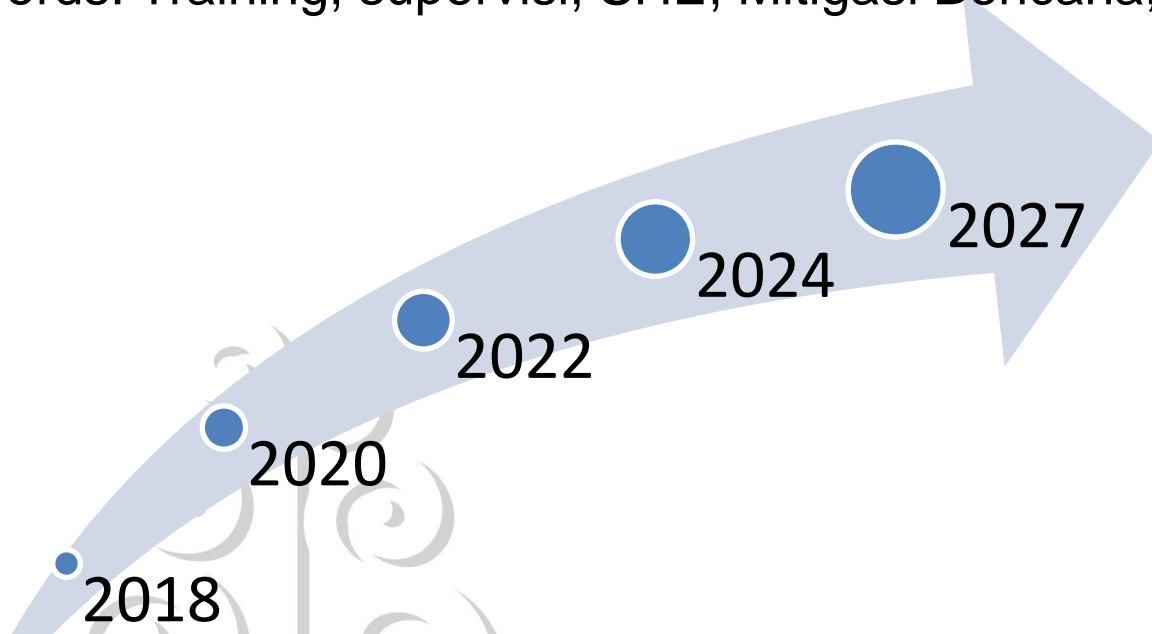
## Departemen Fisika FMIPA

### 2018 – 2027 (10 tahun)

# Sekolah Binaan di Sleman: Berkontribusi dari berbagai bidang keilmuan di departemen Fisika FMIPA



Keywords: Training, supervisi, SHE, Mitigasi Bencana, KIR, OSN, dll



**Unggulan, Kreatif, Inovatif, & Tanggap terhadap Bencana serta berwawasan lingkungan**

2018	2020	2022	2024	2027
<p>Persiapan dan sosialisasi program (Sesuai Keyword) ke SMA sasaran dan Dinas terkait.</p> <p>Tersosialisasinya program sekolah binaan FMIPA UGM di SMA sasaran dan dinas terkait.</p>	<p>Pemantaban program ke SMA dan Dinas terkait.</p> <p>TOR pelaksanaan program sekolah binaan FMIPA UGM.</p>	<p>Penyiapan materi dan SDM.</p> <p>Silabus tanggap bencana dan peduli lingkungan.</p>	<p>Memasukkan materi mitigasi bencana dan peduli lingkungan ke dalam kurikulum mata pelajaran muatan lokal yang sesuai.</p>	<p>Tercapainya SMA yang unggul dalam bidang MIPA dan tanggap terhadap bencana dan berwawasan lingkungan.</p>

# Desa Binaan di Sleman: Berkontribusi dari berbagai bidang keilmuan di departemen Fisika FMIPA



**Mandiri, Inovatif, & Tanggap Bencana**

2018

2020

2022

2024

2027

**2018**

Persiapan dan sosialisasi program ke Desa sasaran dan Institusi terkait.

Tersosialisasinya program desa binaan FMIPA UGM di Sleman dan institusi/dinas terkait.

**2020**

Pemantaban program ke desa sasaran dan Dinas/Institusi terkait.

TOR pelaksanaan program Desa binaan FMIPA UGM.

**2022**

Penyiapan materi dan SDM.

Materi tanggap bencana dan peduli lingkungan.

**2024**

Penerapan Program pada masyarakat di Desa binaan.

**2027**

Tercapainya Desa yang Mandiri, inovatif dan tanggap terhadap bencana dan peduli lingkungan (Smart Village sebagai model).