



Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Fakultas Teknik

# ***Roadmap Penelitian***

## **PROGRAM STUDI**

## **S1-TEKNIK MANUFAKTUR**



---

Kampus Karangmalang, Yogyakarta 55281  
Telp. (front office) (0274) 586168 psw. 276  
Fax. : (0274) 586723  
Emails : [manufaktur@uny.ac.id](mailto:manufaktur@uny.ac.id)  
Website : [tman.ft.uny.ac.id](http://tman.ft.uny.ac.id)

***~ This page intentionally left blank ~***



# ***ROADMAP PENELITIAN***

## **PROGRAM STUDI S1-TEKNIK MANUFAKTUR**

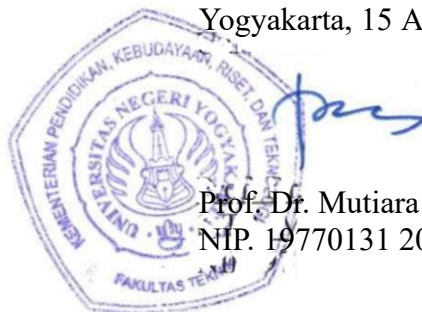
## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Robbil ‘alamiin, segala puji syukur bagi Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Buku *Roadmap* Penelitian Prodi S1-Teknik Manufaktur, Departemen Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta ini dapat diselesaikan. Roadmap penelitian ini merupakan penelitian yang mengacu Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). *Roadmap* penelitian dikembangkan dengan pertimbangan adanya perkembangan ilmu dan teknologi yang begitu pesat serta pergeseran paradigma pendidikan serta adanya Kebijakan Pemerintah tentang KKNI serta era revolusi industri 4.0. Prodi S1-Teknik Manufaktur menekankan manufaktur untuk menghasilkan komponen mesin.

Buku ini mencakup *roadmap* penelitian yang bisa sebagai dasar mahasiswa Prodi S1-Teknik Manufaktur dalam mengambil tema penelitian. Dengan buku ini diharapkan semua pihak yang terkait dapat memahami dan selanjutnya dapat melaksanakan proses penelitian di Prodi S1- Teknik Manufaktur agar dapat menghasilkan lulusan yang kompeten di bidangnya dengan tepat waktu.

Akhirnya, mewakili Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, saya menyampaikan penghargaan yang tinggi kepada Tim Penyusun, dan semua pihak yang telah mendukung. Semoga Allah SWT senantiasa membimbing kita semua dalam melaksanakan proses penelitian dan publikasi di Prodi S1- Teknik Manufaktur.

Yogyakarta, 15 April 2024



Prof. Dr. Mutiara Nugraheni, S.TP., M.Si.  
NIP. 19770131 200212 2 001

## DAFTAR ISI

Halaman Sampul	i
Halaman Judul	ii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v
A. Pendahuluan	1
B. Rencana Induk Riset Nasional	1
C. Renstra Penelitian Universitas Negeri Yogyakarta	2
D. <i>Roadmap</i> Penelitian Fakultas Teknik	7
E. <i>Roadmap</i> Penelitian Prodi S1- Teknik Manufaktur	9
Lampiran <i>Roadmap</i> Penelitian	23

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Fokus riset pada Prioritas Riset Nasional	2
Gambar 2. Penggambaran Renstra UNY 2023-2026	3
Gambar 3. Kerangka Dasar Pengembangan Penelitian UNY	3
Gambar 4. Kerangka pengembangan penelitian Prodi S1- Teknik Manufaktur	9
Gambar 5. <i>Roadmap</i> penelitian Prodi S1- Teknik Manufaktur	22
Gambar L.1. <i>Roadmap</i> penelitian bidang teknik ketenagalistrikan	23
Gambar L.2. <i>Roadmap</i> penelitian bidang teknik kendali	23
Gambar L.3. <i>Roadmap</i> penelitian bidang teknik komputer	24
Gambar L.4. <i>Roadmap</i> penelitian pengembangan gasket metal bergelombang	24
Gambar L.5. <i>Roadmap</i> penelitian pengolahan sampah menggunakan pirolisis	25
Gambar L.6. Inovasi reaktor pirolisis	25
Gambar L.7. <i>Roadmap</i> penelitian panel anti peluru dari serat rami	26
Gambar L.8. <i>Roadmap</i> penelitian pengembangan blok rem kereta api mendukung ketersediaan suku cadang lokal	26
Gambar L.9. <i>Roadmap</i> penelitian bidang biomaterial	27



## **A. Pendahuluan**

Lulusan Program Studi S1-Teknik Manufaktur diharapkan mampu berperan sebagai pribadi yang profesional, bertaqwa, mandiri dan cendekia dalam menghadapi dunia kerja. Adapun profil lulusan Program Studi S1-Teknik Manufaktur adalah sebagai berikut.

1. Insinyur Manufaktur, yaitu menerapkan konsep teoritis dan praktis untuk meningkatkan proses manufaktur, mengembangkan keterampilan menulis dan komunikasi serta keterampilan pemecahan masalah teknik yang meliputi desain, pengujian dan pembuatan berbagai macam komponen.
2. *Research and Development (R & D) Assistant*, yaitu merencanakan dan melaksanakan eksperimen yang sesuai dengan status pengetahuan dan pemahaman R&D, untuk menginterpretasikan data dan menarik kesimpulan yang sesuai.
3. Konsultan desain dan proses manufaktur, yaitu konsultan desain dengan tugas konsultan pengembangan konsep sewaktu fungsi–fungsi dan spesifikasi produk ditetapkan. Menguasai sketsa, gambar, spesifikasi produk, alternatif rancangan, pemahaman detail tentang proses produksi dan perakitan, serta perkiraan biaya manufaktur, volume produksi dan waktu peluncuran produk.
4. Wirausaha bidang manufaktur, yaitu wirausahawan dengan tugas berwirausaha profesional mandiri yang mengerahkan segala sumber daya dan kemampuan kreativitas meliputi mengenali produk mesin, menentukan cara produksi baru, menyusun operasi untuk pengadaan produk baru, untuk menghasilkan produk mesin yang bernilai lebih tinggi.

Untuk memenuhi kompetensi di atas perlu dilakukan tridarma perguruan tinggi. Salah satu poin tridarma perguruan tinggi adalah penelitian. Agar arah dan tujuan penelitian menjadi jelas maka perlu disusun *roadmap* penelitian Prodi S1-Teknik Manufaktur.

## **B. Rencana Induk Riset Nasional**

Penetapan Rencana Induk Riset Nasional (RIRN) Tahun 2017-2045 melalui Peraturan Presiden Nomor 38 Tahun 2018 (lihat Gambar 1) memberikan arah dan target pencapaian penelitian oleh lembaga-lembaga ilmiah di Indonesia. Terdapat beberapa bidang riset yang termuat dalam RIRN 2017-2045, meliputi: (i) pangan; (ii) energi; (iii) kesehatan; (iv) transportasi; (v) teknologi informasi dan komunikasi; (vi) pertahanan dan keamanan; (vii) material maju; (viii) kemaritiman; (ix) kebencanaan; dan (x) sosial humaniora. Bagi perencanaan pengembangan UNY



di masa mendatang, RIRN tahun 2017-2045 merupakan rujukan utama dalam pengembangan penelitian dalam berbagai bidang terkait, yang membuka peluang kerja sama dengan lembaga penelitian lain pada tingkat nasional.

Keberadaan RIRN tahun 2017-2045 berkaitan dengan dana hibah penelitian yang disediakan oleh (i) Kemenristekdikti melalui Sistem Informasi Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (Simlitabmas); (ii) Kementerian Keuangan melalui dana riset Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP); (iii) beberapa penawaran dana hibah penelitian dari lembaga masyarakat, seperti Yayasan Tifa; dan (iv) penawaran hibah kerja sama dengan lembaga luar negeri, seperti Program Hubert Curien (PHC) Nusantara, Erasmus, Jean Monnet, DAAD, JICA, Newton Fund, L'oreal for Women in Science, dan sebagainya.



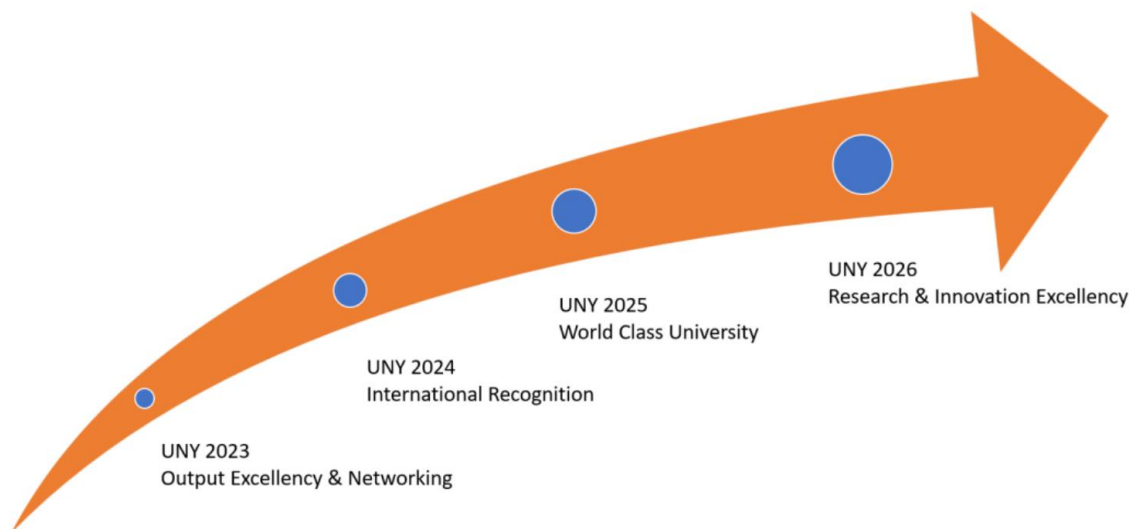
Gambar 1. Fokus riset pada Prioritas Riset Nasional

### C. Renstra Penelitian Universitas Negeri Yogyakarta

UNY sebagai universitas yang unggul memiliki misi menjalankan proses pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat (tridarma perguruan tinggi) secara sinergis berdasarkan nilai Leading in Character Education. Dalam implementasinya, nilai universitas ini kemudian dioperasionalkan menjadi tiga kata kunci, yaitu Unggul, Kreatif, dan Inovatif Berkelanjutan, yang mampu mengorkestrasi seluruh kekuatan universitas menuju pencapaian yang

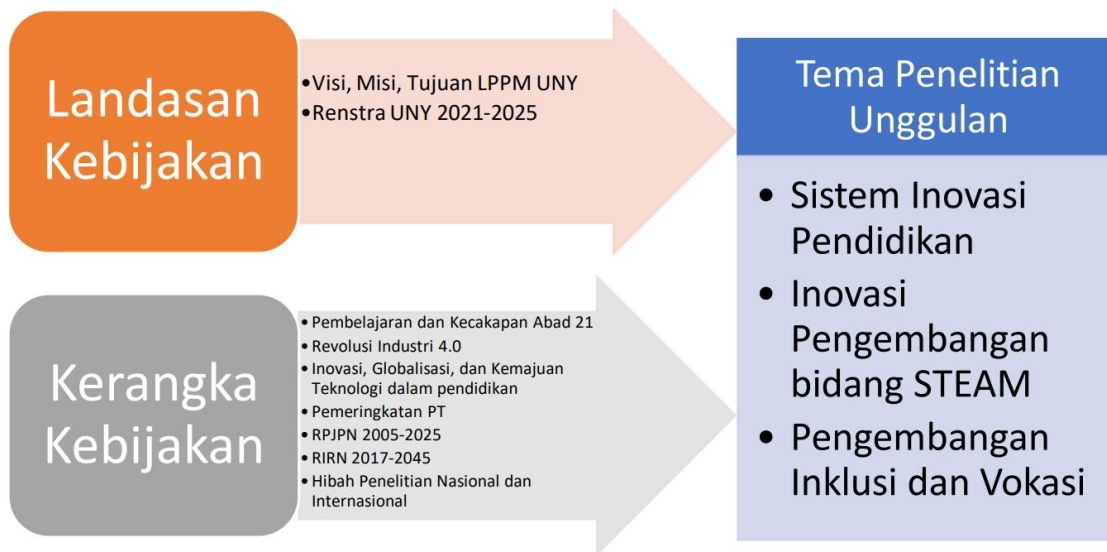
bermakna di tingkat global dengan didukung tiga pilar Tri Darma yaitu pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat.

Rencana Strategis 2023-2026 memiliki tema besar: “Akselerasi transformasi kelembagaan dan keilmuan PTNBH UNY”. Tema ini dijabarkan ke dalam beberapa komponen penting untuk mendukung proses perencanaan di tingkat universitas maupun seluruh unit kerja di lingkungan UNY. Penggambaran Renstra UNY bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Penggambaran Renstra UNY 2023-2026

Untuk memenuhi perolehan Renstra UNY tahun 2023-2026 maka salah satunya perlu dikembangkan penelitian di UNY. Berbagai peluang penawaran pendanaan penelitian tersebut terbuka kepada dosen dan mahasiswa di lingkungan UNY. Oleh karena itu dikembangkan kerangka dasar pengembangan penelitian seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Kerangka Dasar Pengembangan Penelitian UNY

Berdasarkan kerangka dasar pengembangan penelitian seperti pada Gambar 3, tema penelitian unggulan di UNY ditetapkan sebagai berikut.

#### 1. Sistem Inovasi Pendidikan

##### a. Pengembangan Pendidikan Karakter Berbasis Kearifan Lokal

- 1) Inovasi pendidikan nilai-nilai karakter utama
- 2) Inovasi kurikulum pendidikan kearifan local
- 3) Inovasi peningkatan kualifikasi guru berbasis pendidikan karakter
- 4) Inovasi pembelajaran terintegrasi karakter bangsa
- 5) Inovasi pengembangan perangkat implementasi pendidikan karakter
- 6) Pengembangan pendidikan karakter berbasis kemitraan dengan lembaga penyelenggara pendidikan.
- 7) Inovasi model pelatihan pengembangan dan implementasi pendidikan karakter.
- 8) Inovasi Sistem assessment dan evaluasi pendidikan karakter

##### b. Peningkatan Mutu Pembelajaran Berbasis Riset dan STEAM

- 1) Model pembelajaran berbasis *student centered learning*
- 2) Model pembelajaran berbasis TIK
- 3) Standar fasilitas pembelajaran berbasis riset
- 4) Pembelajaran berbasis laboratorium
- 5) Pengembangan keilmuan bidang keahlian

- 6) Kompetensi kependidikan dan nonkependidikan
  - 7) Penilaian pendidikan
  - 8) Kultur akademik
  - 9) Model sekolah lab/sekolah mitra
  - 10) Pendidikan ekonomi kreatif dan kewirausahaan
  - 11) Pendidikan kearifan lokal berwawasan global
  - 12) Kurikulum pendidikan akademik, vokasi dan profesi
  - 13) Sumber belajar berbasis riset
  - 14) Model penguatan nilai-nilai kearifan lokal khas Indonesia untuk meningkatkan kualitas SDM dan daya saing bangsa.
  - 15) Stimulasi aspek fisik, kognitif, emosi, sosial, dan moral anak usia sekolah (SD-SLTA)
- c. Pengembangan Profesionalisme Pendidik dan Tenaga Kependidikan
- 1) Pengembangan sistem pendidikan profesi guru rujukan nasional dan
  - 2) regional
  - 3) Pengembangan sistem pendidikan profesi non-guru rujukan nasional
  - 4) dan regional
- d. Penguatan Kelembagaan Pendidikan
- 1) Manajemen dan penjaminan mutu pendidikan
  - 2) Kerja sama dan pemberdayaan masyarakat
  - 3) Penelitian dan evaluasi kebijakan pendidikan
  - 4) Evaluasi Program Pendidikan
  - 5) Penelitian pendidikan (kinerja satuan pendidikan, kinerja pendidik dan tenaga kependidikan, analisis biaya satuan)
2. Inovasi Pengembangan bidang STEM
- a. Pengembangan sains, teknologi, dan produk ramah lingkungan berbasis lokal dan berdaya saing tinggi
- 1) Pengelolaan dan pengembangan sumber daya hayati Indonesia dalam bidang kesehatan dan ketahanan pangan
  - 2) Energi baru dan terbarukan
  - 3) Pengembangan STEM, teknologi dasar dan teknologi masa depan
  - 4) Inovasi material maju dan fungsional

- 5) Perubahan iklim, pelestarian dan pengendalian kualitas lingkungan
  - 6) Teknologi dan manajemen transportasi
  - 7) Teknologi informasi dan komunikasi
  - b. Peningkatan Kreativitas bidang Sosial, Ekonomi, dan Humaniora untuk Pembangunan
    - 1) Kebijakan tata kelola dan layanan
    - 2) Pengentasan pengangguran dan kemiskinan
    - 3) Mitigasi dan penanganan bencana alam
    - 4) Nasionalisme dan ketahanan nasional
    - 5) Perilaku berisiko pada remaja
    - 6) Relasi sosial pada masyarakat Indonesia
    - 7) Demokrasi dan multi kultural
    - 8) Sejarah Nasional dan Internasional
    - 9) Kearifan lokal dan industri kreatif
    - 10) Kajian sosial-hukum
    - 11) Inovasi pengembangan UMKM, ekonomi kreatif, ekonomi kerakyatan, dan kewirausahaan
    - 12) Pengembangan bahasa dan linguistik terapan
    - 13) Kreativitas sastra dan budaya berbasis kearifan lokal
    - 14) Kreativitas seni pertunjukan, musik, rupa, kriya, dan tari untuk pariwisata
  - c. Optimalisasi Potensi Olahraga Berbasis IPTEK
    - 1) Implementasi olahraga kesehatan dan olahraga masyarakat
    - 2) Inovasi Teknologi untuk Industri olahraga.
    - 3) Sistem manajemen dan pariwisata olahraga
    - 4) Inovasi pembinaan olahraga prestasi
    - 5) Rehabilitasi dan terapi cedera olah raga
    - 6) Peningkatan fungsi kesehatan sekolah
3. Pengembangan Inklusi dan Vokasi
- a. Peningkatan Mutu Pendidikan Vokasi dan Kejuruan
    - 1) Kurikulum pendidikan berwawasan dunia kerja/industri
    - 2) Inovasi strategi pembelajaran berwawasan dunia kerja/industri kultur kerja industri
    - 3) Sistem manajemen pendidikan kejuruan

- 4) Sistem evaluasi pendidikan kejuruan
  - 5) Inovasi teknologi terapan
  - 6) Sistem penjaminan mutu pendidikan kejuruan
  - 7) Inovasi model kemitraan pendidikan kejuruan-industri
  - 8) Inovasi kewirausahaan berbasis teknologi (*technoprenuer*)
- b. Pengembangan Pendidikan Inklusif dan adaptif
- 1) Penguatan kompetensi guru pendidikan inklusif.
  - 2) Penguatan dan perluasan penyelenggaraan pendidikan inklusif pada satuan pendidikan.
  - 3) Perubahan pandangan keberagaman peserta didik.
  - 4) Peningkatan kualitas layanan pendidikan inklusif dilihat dari keterlibatan orang tua dan masyarakat.
  - 5) Penyelenggaraan pendidikan inklusif dengan menggunakan praktik-praktik terbaik yang dikembangkan dari satuan pendidikan.
  - 6) Aktualisasi dan kolaborasi praktik, kebijakan, dan budaya pendidikan inklusif.

#### **D. Roadmap Penelitian Fakultas Teknik**

Sebagian kegiatan penelitian di FT UNY yang telah memberikan manfaat yang signifikan bagi kesejahteraan hidup masyarakat dan peningkatan kualitas pendidikan. Penelitian yang dilakukan saat ini memang sudah mengarah pada dihasilkannya temuan-temuan baru yang bersifat fundamental, eksploratif, terapan atau evaluatif sesuai dengan bidang penelitian di FT UNY saat ini, namun kegiatan-kegiatan penelitian tersebut seharusnya menjadi rujukan, baik di kalangan peneliti, pelaku usaha, maupun pengambil kebijakan di tingkat nasional dan internasional. Sebagian kegiatan penelitian yang lain masih ditingkatkan agar dapat memberikan manfaat yang signifikan karena temuan-temuan tersebut belum benar-benar sesuai dengan tantangan-tantangan yang ada saat ini apalagi jika akan digunakan untuk kepentingan manusia di masa depan.

Temuan-temuan penelitian di FT UNY juga belum menjadi rujukan utama, baik di kalangan peneliti, pelaku usaha dan industri, maupun pengambil kebijakan, di tingkat nasional apalagi internasional. Hal ini tampak, misalnya, dari data tahun 2020, berdasarkan survei Perguruan Tinggi Indonesia dalam 200 terbaik di Asia versi uniRank 2020, dimana UNY menempati peringkat ke-5 di Indonesia dan ke-66 di Asia. Data tersebut menunjukkan bahwa kualitas kontribusi ilmiah hasil-hasil penelitian di UNY perlu terus didorong dan ditingkatkan sehingga menjadi rujukan baik bagi

sesama peneliti, industri, pengambil kebijakan, asosiasi profesi, maupun sektor- sektor lainnya. Hasil survei QS–World University Ranking 2020 menunjukkan rendahnya sitasi per dosen UNY, berada di bawah rerata nasional. Hal ini menunjukkan bahwa sumbangsih UNY dalam keilmuan masih harus dioptimalkan.

Jumlah publikasi jurnal internasional di FT UNY juga masih belum optimal, yang disebabkan oleh kurangnya kesadaran peneliti untuk mempublikasikan hasil penelitiannya di jurnal bereputasi internasional. Padahal secara institusional, UNY telah memberikan dana stimulan untuk melakukan publikasi, khususnya dalam bentuk insentif penulisan artikel di jurnal-jurnal internasional. Bagi sebagian dosen, insentif atau hibah publikasi artikel di jurnal-jurnal internasional sepertinya bukan tawaran yang selalu menarik mengingat adanya tawaran kegiatan-kegiatan lain yang seringkali bukan hanya lebih menguntungkan dari sisi pendapatan, melainkan juga lebih mudah untuk dicapai.

Kontribusi UNY dalam upaya pemecahan masalah di masyarakat juga masih belum optimal. Hal ini dapat dilihat dari kualitas dan kuantitas keberadaan naskah akademik untuk rekomendasi kebijakan, formulasi invensi, karya cipta, karya teknologi dan seni, basis data atau informasi ilmiah lainnya yang termuat dalam sumber informasi keilmuan dunia maupun nasional.

Sasaran dari pengembangan penelitian di FT UNY adalah dosen dan mahasiswa sebagai sumberdaya manusia yang berpotensi untuk dikembangkan. Selain itu dengan sumberdaya yang berkualitas diharapkan dapat menumbuhkan kepercayaan masyarakat terhadap FT UNY sehingga dapat menambah nilai jual. Oleh karena itu penelitian merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kualitas sumberdaya manusia yang dimiliki FT. Program strategis Program strategis penelitian disesuaikan dengan isu-isu strategis baik nasional maupun lokal dan regional. Disesuaikan pula dengan bidang ilmu yang dimiliki sumberdaya manusia di FT sehingga sangat relevan dengan pembangunan baik lokal, nasional dan internasional. Di bawah ini disampaikan bidang-bidang penelitian di FT UNY.

- 1) Kompetensi Lulusan Pendidikan Kejuruan dan Vokasi (TVET)
- 2) Kurikulum Pendidikan Kejuruan dan Vokasi (TVET)
- 3) Pembelajaran Pendidikan Kejuruan dan Vokasi (TVET)
- 4) Penilaian Pembelajaran Pendidikan Kejuruan dan Vokasi (TVET)
- 5) Sumber Daya Manusia Pendidikan Kejuruan dan Vokasi (TVET)
- 6) Sumber Daya Fasilitas Pendidikan Kejuruan dan Vokasi (TVET)

- 7) Manajemen dan Kepemimpinan Pendidikan Kejuruan dan Vokasi (TVET)
- 8) Pembiayaan dan Pendanaan Pendidikan Kejuruan (TVET)
- 9) Kerjasama Kelembagaan Pendidikan Kejuruan dan Vokasi (TVET)
- 10) Tehno and Edupreneur Pendidikan Kejuruan dan Vokasi (TVET)
- 11) Computer System
- 12) Electric Installation and Utiity
- 13) Otomation and Robotics
- 14) Biomedical and Intelligent System
- 15) Rancangan perangkat lunak – sistem informasi
- 16) IT Acceptance & Continuance
- 17) Elektromika Industri
- 18) Multimedia Learning
- 19) Digital networking and Multimedia
- 20) Struktur dan Teknologi Bahan Bangunan
- 21) Teknik Sumber Daya Air dan Pengelolaan Lingkungan
- 22) Geoteknik dan Infrastruktur Transportasi
- 23) Arsitektur dan Manajemen Konstruksi
- 24) Teknologi pascapanen dan rekayasa teknologi pengolahan pangan
- 25) Teknologi ketahanan dan kemandirian pangan
- 26) Pemberdayaan dan peningkatan partisipasi perempuan dan inklusi sosial dalam lingkungan kemaritiman
- 27) Ekonomi dan sumber daya manusia
- 28) Rekayasa dan Manufaktur
- 29) Transportasi

#### **E. Roadmap Penelitian Prodi S1-Teknik Manufaktur**

Prodi S1-Teknik Manufaktur, Departemen Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta memiliki visi menjadi Program Studi yang unggul, kreatif, dan inovatif dalam perancangan, pembuatan dan pengembangan produk komponen mesin berlandaskan ketaqwaan, kemandirian, dan kecendekiaan. Bidang-bidang yang menjadi fokus penelitian tersebut berdasarkan rekam jejak penelitian dosen dan fasilitas yang dimiliki program



studi yang diusulkan. Penelitian bisa merupakan lintas bidang. Adapun fokus penelitian antara lain bidang desain, pemesinan, pengelasan, pengecoran, material, dan manajemen manufaktur. Oleh karena itu perlu disusun kerangka pengembangan penelitian yang bisa dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kerangka pengembangan penelitian Prodi S1-Teknik Manufaktur

Penelitian Prodi S1-Teknik Manufaktur termasuk pada level 6 KKNi, yaitu mampu mengaplikasikan, mengkaji, membuat desain, memanfaatkan IPTEKS dalam menyelesaikan masalah prosedural.. Mahasiswa Prodi S1-Teknik Manufaktur diharapkan mampu memecahkan permasalahan sains dan teknologi di dalam bidang teknik manufaktur melalui pendekatan interdisipliner, multidisiplin, atau transdisipliner serta memiliki kemampuan mengelola, memimpin, dan mengembangkan riset yang bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan kemaslahatan umat manusia, serta mampu mendapat pengakuan internasional.

Tema-tema penelitian Mengaplikasikan, mengkaji, membuat desain, memanfaatkan IPTEKS dalam menyelesaikan masalah prosedural. dikembangkan berdasarkan kerangka pengembangan penelitian yang bisa dijabarkan sebagai berikut.

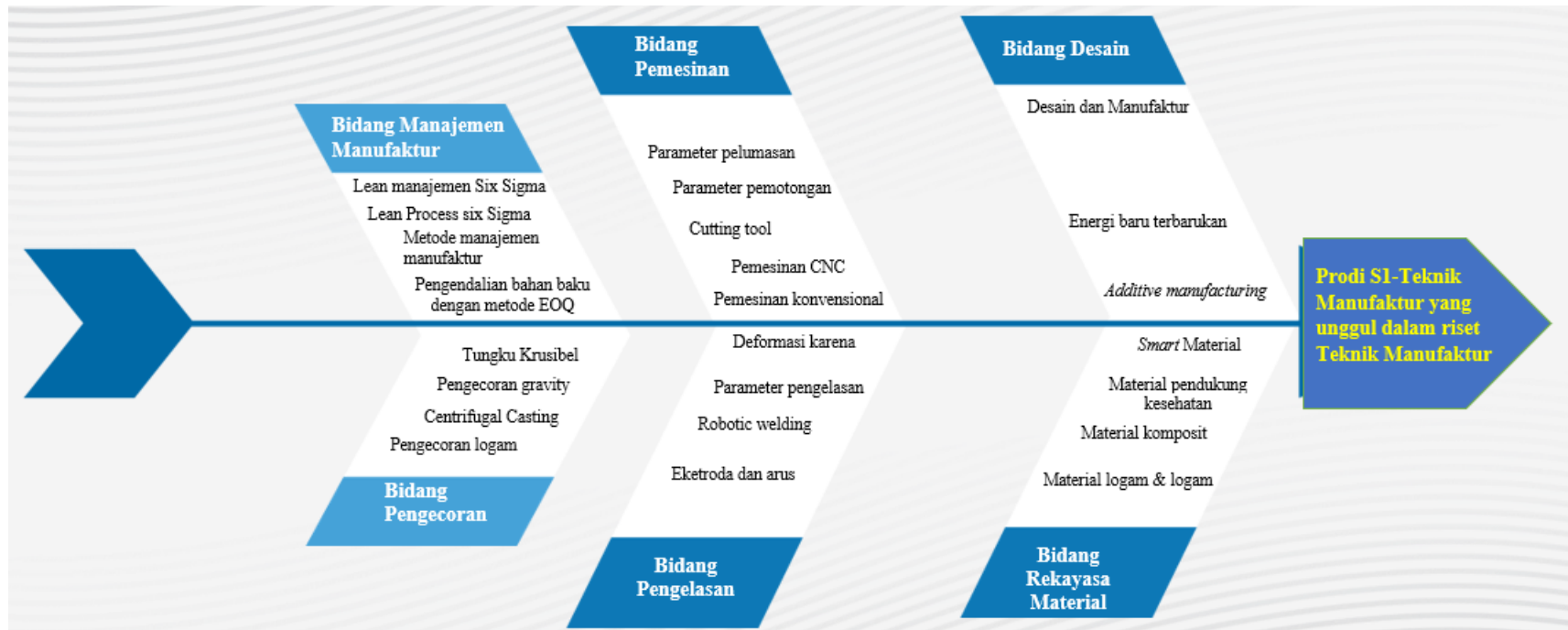
1. Material logam
  - 1) Pengembangan *surface treatment* untuk mendukung teknologi ramah lingkungan
  - 2) Pengembangan gasket metal bergelombang untuk sistem pemipaan
  - 3) Pengembangan teknologi pengecoran berbasis logam daur ulang
2. Material komposit
  - 1) Pengembangan material komposit berpenguat dari serat alam

- 2) Pengembangan material komposit berpengisi dari bahan daur ulang
- 3) Pengembangan material komposit bermatrik polimer (PMC)
- 4) Pengembangan material komposit bermatrik metal (MMC)
- 5) Pengembangan lebih lanjut tentang material komposit yang merupakan kombinasi dari beberapa material dengan sifat yang berbeda untuk mencapai sifat yang diinginkan, seperti kekuatan, kekakuan, atau ketahanan korosi.
- 6) Pengembangan material komposit logam dan non logam.
3. Energi baru terbarukan
  - 1) Pengembangan energi terbarukan berbasis biomassa
  - 2) Pengembangan energi terbarukan berbasis energi surya
  - 3) Pengembangan energi terbarukan berbasis energi angin
  - 4) Pengembangan energi terbarukan berbasis energi air
4. Desain dan Manufaktur
  - 1) Pengembangan aditif manufaktur
  - 2) Desain dan rekayasa teknologi ramah lingkungan
5. Pengembangan industri manufaktur
  - 1) Pengelasan baja dengan *heat treatment* (studi kasus pada bush *bogie* kereta api)
  - 2) Pengecoran baja (temperatur tuang, proses pengecoran, analisis cacat) pada produk *base plate* rel kereta api
  - 3) Distorsi pengelasan (studi kasus distorsi pengelasan pada dinding kereta api)
6. Pengembangan industri manufaktur aluminium
  - 1) Pengelasan Aluminium dengan *heat treatment*
  - 2) Pengecoran aluminium dengan *heat treatment*
  - 3) *Forging* Aluminium
7. Pengembangan metode pengelasan
  - 1) Pengelasan bahan *dissimilar metal* antara baja *stainless* dengan baja karbon
  - 2) Pengelasan bahan *dissimilar metal* antara baja karbon dengan besi cor
  - 3) Pengelasan bahan *dissimilar metal* antara aluminium dengan tembaga
  - 4) Pengelasan besi cor dengan *heat treatment*
8. Nanomaterials
  - 1) Penelitian tentang pengembangan dan aplikasi nanotube karbon.

- 2) Pengembangan dan aplikasi *graphene*.
  - 3) Penelitian nanopartikel, untuk meningkatkan sifat mekanik, termal, dan sifat lainnya.
9. Material tahan suhu tinggi
- 1) Pengembangan material yang dapat bertahan dalam kondisi suhu ekstrem.
  - 2) Pengembangan material-material keramik untuk aplikasi tahan suhu tinggi.
10. Material pintar (smart materials)
- 1) Penelitian tentang material yang dapat merespons secara otomatis terhadap perubahan lingkungan.
  - 2) Pengembangan material yang memiliki kemampuan *shape memory alloys*.
  - 3) Pengembangan dan aplikasi material piezoelektrik.
  - 4) Pengembangan dan aplikasi material terdegradasi sendiri.
11. Material ramah lingkungan
- 1) Pengembangan material yang ramah lingkungan.
  - 2) Proses pengolahan dan pemanfaatan bahan daur ulang
  - 3) Penerapan dan aplikasi material *biodegradable*
  - 4) Pemanfaatan material hijau yang memiliki dampak ramah lingkungan.
12. Teknik manufaktur maju:
- 1) Penelitian dalam teknik manufaktur baru dan maju.
  - 2) Pengembangan manufaktur dengan pencetakan 3D.
  - 3) Pengembangan dan pembuatan material berlapis (*additive manufacturing*)
  - 4) Pengembangan metode produksi yang lebih efisien pada proses manufaktur.
13. Material cerdas untuk energi:
- 1) Penelitian tentang material cerdas yang digunakan dalam aplikasi energi terbarukan.
  - 2) Pengembangan tentang material sel surya.
  - 3) Pengembangan material untuk baterai.
  - 4) Pengembangan material yang diterapkan pada penyimpanan energi.
14. Material untuk kesehatan:
- 1) Pengembangan material untuk aplikasi medis dan kedokteran.
  - 2) Pengembangan material untuk alat-alat olah raga.

Berbagai tema penelitian di atas sudah sesuai dengan bidang penelitian dosen di Prodi S1-Teknik Manufaktur. Namun demikian belum semua terlaksana penelitiannya sehingga masih perlu

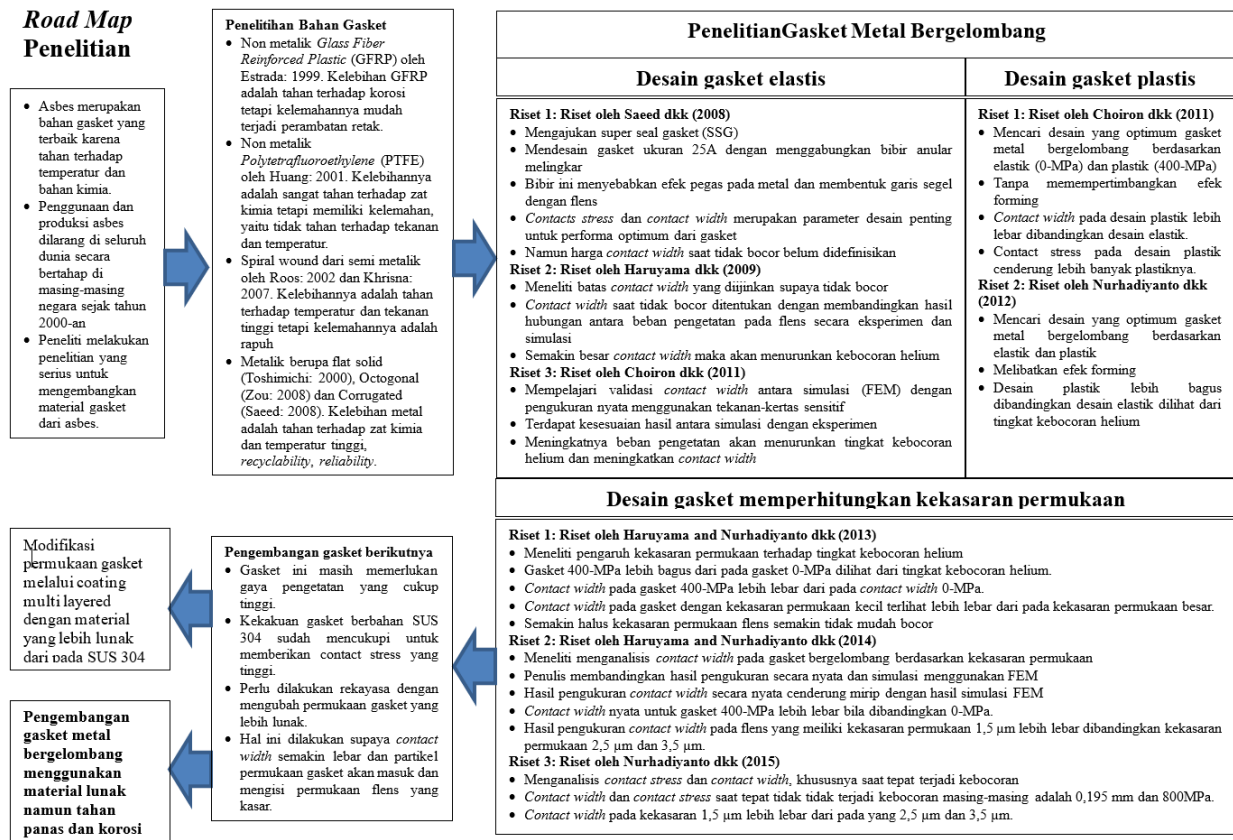
dikembangkan. Penelitian Prodi S1- Teknik Manufaktur memiliki 6 bidang Teknik manufaktur, yaitu desain, pemesinan, pengelasan, pengecoran, material, dan manajemen manufaktur. *Roadmap* penelitian Prodi S1- Teknik Manufaktur bisa dilihat pada Gambar 5. *Roadmap* penelitian dari berbagai bidang bisa diidentifikasi seperti terlihat pada gambar-gambar di Lampiran.



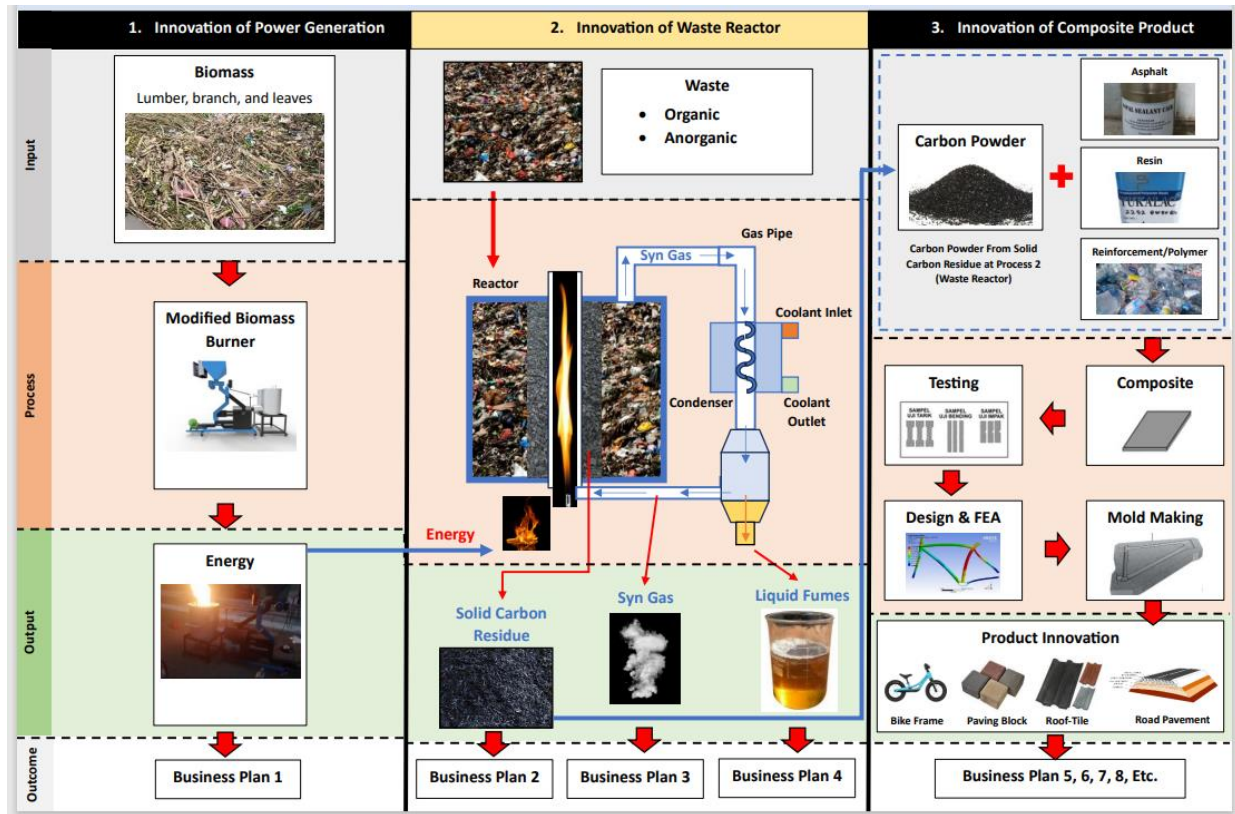
Gambar 5. Roadmap penelitian Prodi S1-Teknik Manufaktur

## Lampiran Roadmap Penelitian

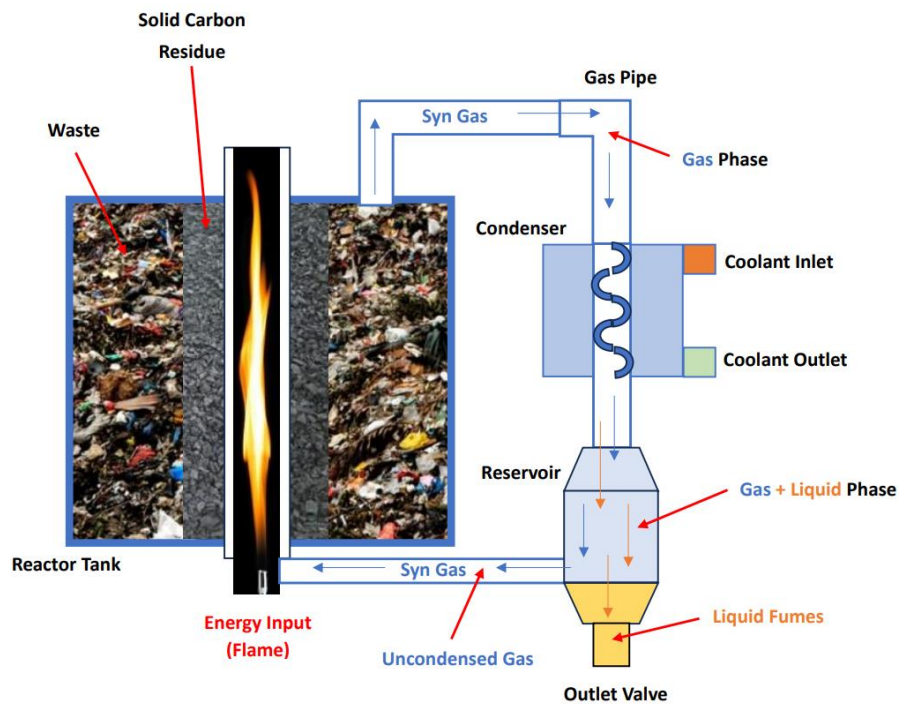
Gambar L.1. Roadmap penelitian bidang teknik ketenagalistrikan



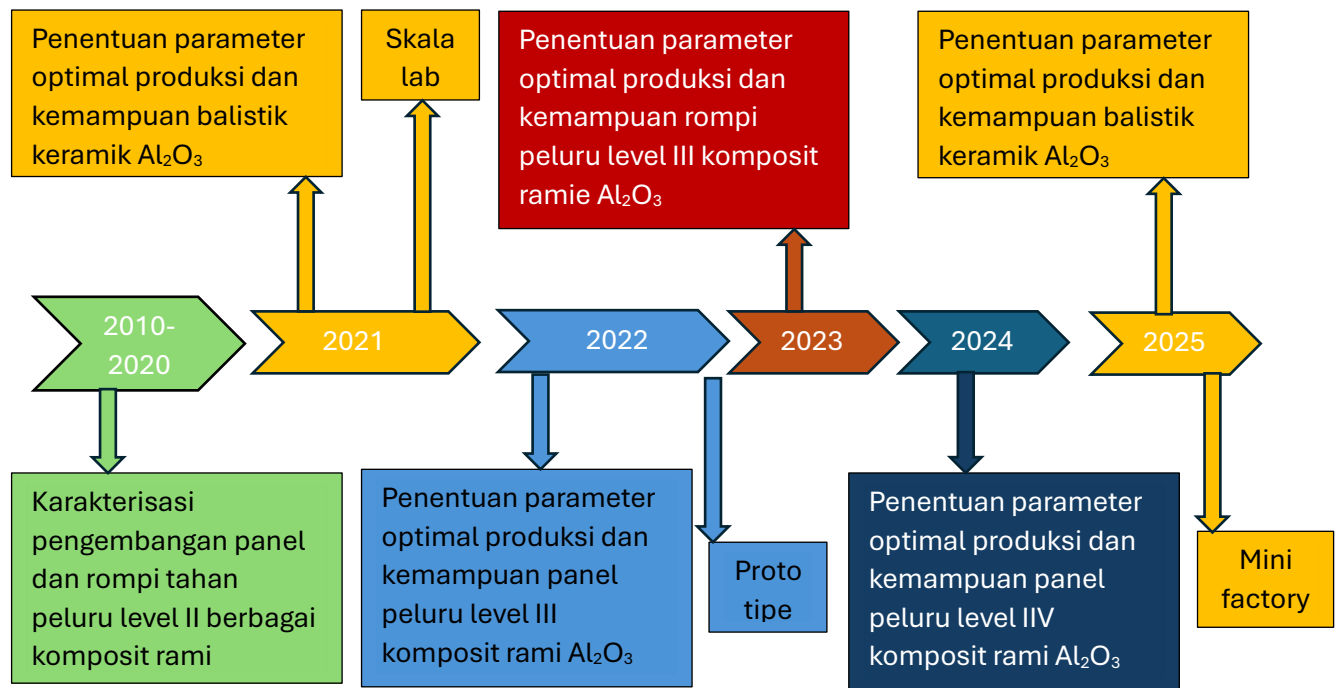
Gambar L.4. Roadmap penelitian pengembangan gasket metal bergelombang



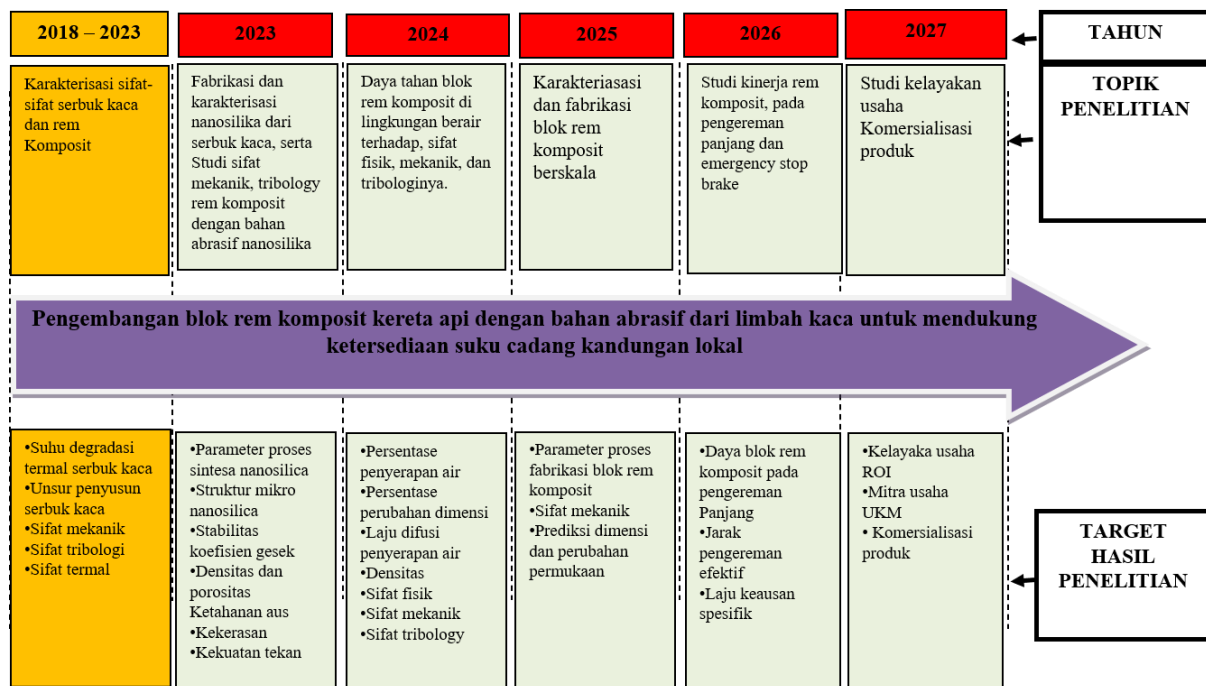
Gambar L.5. Roadmap penelitian pengolahan sampah menggunakan pirolisis



Gambar L.6. Inovasi reaktor pirolisis

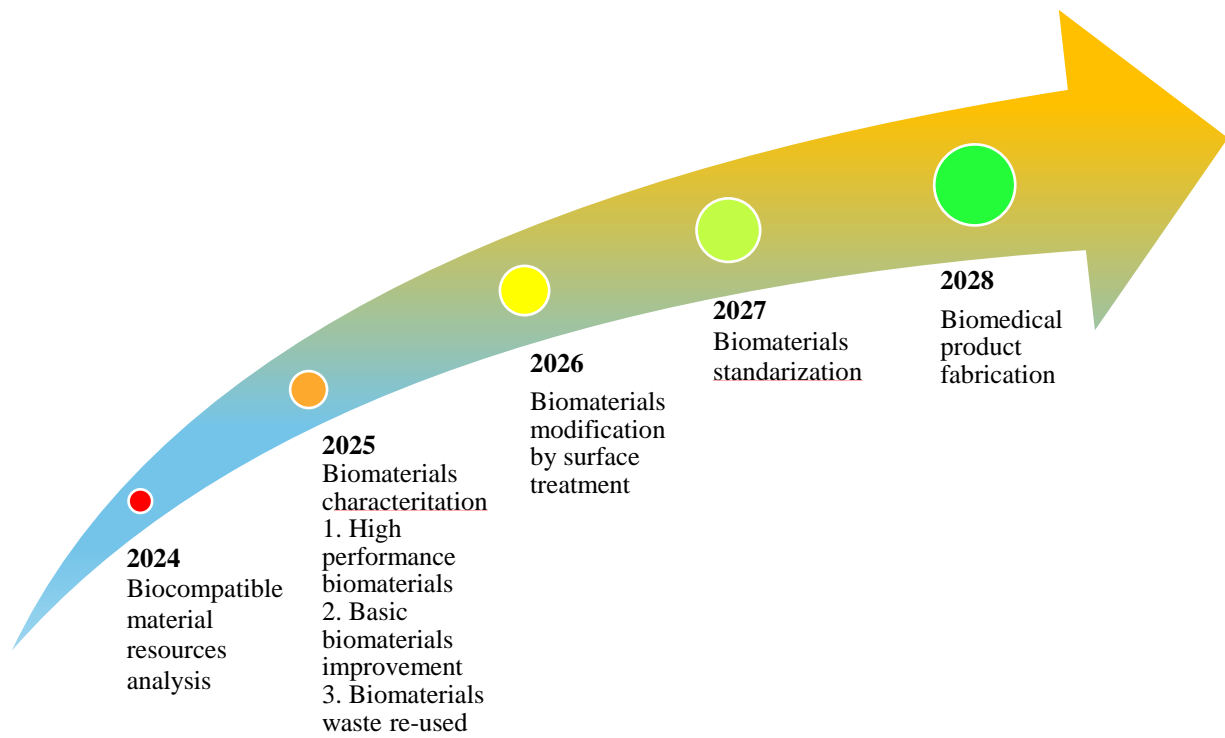


Gambar L7. Roadmap penelitian panel anti peluru dari serat rami



Gambar L8. Roadmap penelitian pengembangan blok rem kereta api mendukung ketersediaan suku cadang lokal





Gambar L.9. *Roadmap* penelitian bidang biomaterial