



# PANDUAN PENELITIAN

---

**AIRLANGGA RESEARCH FUND  
BATCH 2**



## **TIM PENYUSUN**

### **Penanggungjawab**

Prof. Dr. Gadis Meinar Sari, dr., M.Kes.

### **Penyusun**

Prof. Dr. Eduardus Bimo Aksono Herupradoto, drh., M.Kes.

Prof. Dr. Ni Nyoman Tri Puspaningsih, M.Si

Yanuardi Raharjo, S.Si., M.Sc., Ph.D.

Dr. Pratiwi Soesilawati, drg., M.Kes.

Dr. Niko Azhari Hidayat, dr., Sp.BTKV.

Kurniawati, S.KM, M.PSDM.

Bayu Lukito Nugroho, S.E, M.KP.

Ferdian Wiradesi, S.A

Ika Roikhanah, S.Tr.T

Wundri Hapsari, A.Md

### **Penelaah**

Dr. Ardianto, S.E., M.Si., Ak., CMA.

Dr. Sulistiawati, dr., M.Kes.

Dini Setyowati, drg., MPH., Ph.D

Maradona, S.H., LL.M., Ph.D.

Dr. Ahmad Rizki Sridadi, SH., MM., MH.

Prof. Dewi Melani Hariyadi, S.Si., Apt., M.Phil., Ph.D.

Prof. Dr. Mustofa Helmi Effendi, drh., DTAPH.

Irfan Wahyudi, S.Sos., M.Comms., PhD.

Prof. Dr. Fatmawati, MSi.

Dr. Muji Sulistyowati, S.KM., M.Kes.

Endang Retno Surjaningrum, S.Psi., M.AppPsych., Ph.D.

Lina Puryanti, S.S., M.Hum., Ph.D.

Dr. Esti Yunitasari, S.Kp., M.Kes.

Dr. Sapto Andriyono, S.Pi., M.T.

Novianto Edi Suharno, SST.Par., M.Si.

Prof. Dr. Suparto Wijoyo, S.H., M.Hum.

Prof. Dr. Ir. Retna Apsari, M.Si.

Dr. Mufasirin, drh., M.Si

Prof. Hery Purnobasuki, M.Si., Ph.D.

Prof. Dr. Muhamad Nafik Hadi Ryandono, SE., M.Si.

Prof. Maria Lucia Inge Lusida, dr., M.Kes., Ph.D., SpMK

Andi Hamim Zaidan, M.Si., Ph.D.

# PRAKATA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh.

Alhamdulillah, Buku Panduan Airlangga Research Fund (ARF) Batch 2 dapat diselesaikan dalam rangka pemenuhan kebutuhan para peneliti untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas penelitian di lingkungan Universitas Airlangga (UNAIR). Melalui Buku Panduan ARF Batch 2 ini, penelitian diarahkan sesuai dengan visi UNAIR untuk menjadi universitas yang mandiri, inovatif, terkemuka di tingkat nasional dan internasional, pelopor ilmu pengetahuan, teknologi, humaniora dan seni berdasar moral agama, serta misi menyelenggarakan penelitian dasar, terapan, dan penelitian kebijakan yang inovatif dengan keunggulan kelas dunia untuk menunjang pengembangan pendidikan dan pengabdian kepada masyarakat, mendharmabaktikan keahlian dalam bidang ilmu, teknologi, dan humaniora kepada masyarakat. Penelitian ARF Batch 2 Tahun 2025 terdapat tambahan Penelitian Pengembangan yang ditawarkan kepada dosen UNAIR. Penelitian pengembangan ini hadir sebagai bentuk komitmen UNAIR dalam mendorong penelitian yang tidak hanya menghasilkan pengetahuan baru, tetapi juga memberikan dampak nyata bagi masyarakat dan industri.

Dengan demikian penelitian yang akan dilaksanakan diharapkan merupakan hasil karya mandiri yang diupayakan dengan tekun hingga berhasil guna untuk kemanfaatan masyarakat luas berdasar kearifan lokal. Mengutip *quote* Thomas Alva Edison “*I’ve just found 10,000 ways that won’t work*” yang bermakna bahwa tidak ada yang sia-sia dari suatu eksperimen yang dilakukan dan akhirnya akan menuntun ke jawaban yang dinantikan.

Semoga buku panduan ini bermanfaat dan tidak akan lepas dari segala masukan bila masih ada kekurangan untuk penyempurnaannya.

Terimakasih.

*... dimanapun engkau berada selalulah menjadi yang terbaik dan berikan yang terbaik dari yang bisa kau berikan (B.J. Habibie).*

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakaatuh.

Surabaya, Februari 2025  
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian  
Masyarakat  
UNAIR,

Prof. Dr. Gadis Memar Sari, dr., M.Kes.



# DAFTAR ISI

TIM PENYUSUN .....	i
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR TABEL .....	iv
PENDAHULUAN.....	1
PENGELOLAAN PENELITIAN DI UNIVERSITAS AIRLANGGA .....	5
PROGRAM PENDANAAN.....	7
AIRLANGGA RESEARCH FUND BATCH 2 2025 .....	7
1. PENELITIAN DASAR.....	8
2. PENELITIAN TERAPAN.....	15
3. PENELITIAN PENGEMBANGAN.....	19
KETENTUAN UMUM .....	24
TAHAPAN KEGIATAN .....	27
KETENTUAN ANGGARAN .....	32
PENGELOLAAN PENELITIAN MELALUI AMERTA.....	36
PENUTUP .....	40
LAMPIRAN .....	41

# DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Jadwal Pelaksanaan Program Penelitian ARF Tahun 2025	30
<b>Tabel 2.</b> Tahapan Pengusulan dan Jadwal Penelitian ARF Batch 2 Tahun 2025	31
<b>Tabel 3.</b> Kewenangan Pengelolaan Penelitian Airlangga Research Fund Universitas Airlangga.	31
<b>Tabel 4.</b> Rencana Anggaran Biaya (RAB)	32

# PENDAHULUAN

Tri Dharma Perguruan Tinggi mewajibkan penyelenggaraan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat di samping melaksanakan pendidikan sebagaimana di amanahkan oleh Undang- Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 20. Sejalan dengan kewajiban tersebut, Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi Pasal 45 menegaskan bahwa penelitian di perguruan tinggi diarahkan untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan daya saing bangsa. Dalam pasal tersebut juga ditegaskan bahwa pengabdian kepada masyarakat merupakan kegiatan sivitas akademika dalam mengamalkan dan membudayakan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk memajukan kesejahteraan umum dan mencerdaskan kehidupan bangsa.

Selanjutnya dalam Pasal 1 Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 3 tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi juga telah menyebutkan bahwa Standar Nasional Pendidikan Tinggi, adalah satuan standar yang meliputi Standar Nasional Pendidikan, ditambah dengan Standar Nasional Penelitian, dan Standar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat. Dalam pasal tersebut juga dijelaskan bahwa Standar Nasional Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat adalah kriteria minimal tentang sistem penelitian dan pengabdian kepada masyarakat pada perguruan tinggi yang berlaku di seluruh wilayah hukum Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Perguruan tinggi Indonesia telah banyak menghasilkan inovasi yang mendatangkan manfaat langsung bagi masyarakat. Di masa mendatang, perguruan tinggi harus lebih didorong dan difasilitasi untuk dapat menghasilkan Perguruan lebih banyak lagi inovasi yang bermanfaat langsung pada masyarakat. Sebagaimana tertuang dalam Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 754/P/2020 ialah tercapainya kemajuan yang pesat sebagaimana rencana strategis Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Tahun 2020-2024, Indikator Kinerja Utama Tinggi baru telah dirancang berdasarkan prinsip-prinsip berikut: 1) Meningkatkan relevansi perguruan tinggi

dengan kebutuhan industri, dunia usaha dan dunia kerja. 2) Memberikan kebebasan kepada perguruan tinggi untuk memilih keunggulan yang ingin dikembangkan. 3) Memprioritaskan sasaran agar perguruan tinggi dapat fokus mengejar perubahan yang paling penting.

Sesuai dengan Keputusan Presiden Nomor 72/P Tahun 2021, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan digabung dengan Kementerian Riset dan Teknologi menjadi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi. Penggabungan kementerian tersebut semakin mendorong Perguruan Tinggi untuk menghasilkan produk riset yang bermanfaat bagi masyarakat luas.

Agar amanah di atas dapat dilaksanakan dengan baik, pelaksanaan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat di perguruan tinggi harus diarahkan untuk mencapai tujuan dan standar tertentu. Secara umum tujuan penelitian di perguruan tinggi adalah:

- a. Menghasilkan penelitian yang sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 53 tahun 2023 tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi;
- b. Menjamin pengembangan penelitian unggulan spesifik berdasarkan keunggulan komparatif dan kompetitif;
- c. Mencapai dan meningkatkan mutu sesuai target dan relevansi hasil penelitian bagi masyarakat Indonesia; dan
- d. Meningkatkan diseminasi hasil penelitian dan perlindungan kekayaan intelektual secara nasional dan internasional.

Setiap perguruan tinggi diharapkan dapat mengelola penelitian yang memenuhi standar yang telah dijelaskan dalam Permendikbudristek Nomor 53 Tahun 2023 tentang Penjaminan Mutu Perguruan Tinggi terkait dengan ruang lingkup dan penjelasan Standar Nasional Penelitian sebagai berikut:

- 1) **Standar masukan penelitian**, yaitu kriteria minimal mengenai akses terhadap sarana, prasarana, pembiayaan, penugasan dosen, dan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi berdasarkan misi perguruan tinggi. Standar masukan penelitian minimal mencakup:

- a. penyediaan akses memadai terhadap sarana, prasarana, dan pembiayaan penelitian;
  - b. penugasan dan peningkatan kompetensi dosen dalam melaksanakan penelitian sesuai dengan bobot yang ditugaskan oleh perguruan tinggi; dan
  - c. penerapan sistem berbasis teknologi informasi dan komunikasi yang andal untuk mendokumentasikan, mengevaluasi, melaporkan, dan menyebarkan proses dan hasil penelitian.
- 2) **Standar proses penelitian**, yaitu kriteria minimal mengenai proses dan pengelolaan penelitian yang meliputi perencanaan, pelaksanaan, penilaian, pengawasan, dan pengendalian kegiatan penelitian. Standar proses penelitian ditetapkan oleh perguruan tinggi untuk mewujudkan misi perguruan tinggi sesuai dengan prinsip tata kelola perguruan tinggi yang baik. Perguruan tinggi melaksanakan penelitian dalam rangka mendidik mahasiswa menjadi seorang intelektual, membangun budaya penelitian, serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Penelitian tersebut dilakukan dengan memenuhi kaidah dan metode ilmiah sesuai dengan otonomi keilmuan dan budaya akademik. Dalam melaksanakan penelitian, perguruan tinggi menetapkan:
- a. kode etik penelitian sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan;
  - b. pengelolaan dan kepemilikan hak atas kekayaan intelektual sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan;
  - c. ketentuan dalam kerja sama penelitian; dan
  - d. persyaratan untuk publikasi hasil penelitian dan ketentuan penulisnya.
- 3) **Standar luaran penelitian**, yaitu kriteria minimal mengenai mutu, relevansi, dan kemanfaatan hasil penelitian. Mutu, relevansi, dan kemanfaatan hasil penelitian wajib mendukung pelaksanaan misi dan pencapaian visi serta target dampak perguruan tinggi. Perguruan tinggi memaksimalkan penggunaan atau mengadopsi lisensi terbuka dan/atau mekanisme lain yang dapat diakses oleh masyarakat dalam menyebarkan hasil penelitian perguruan tinggi, terutama yang dibiayai oleh Pemerintah.

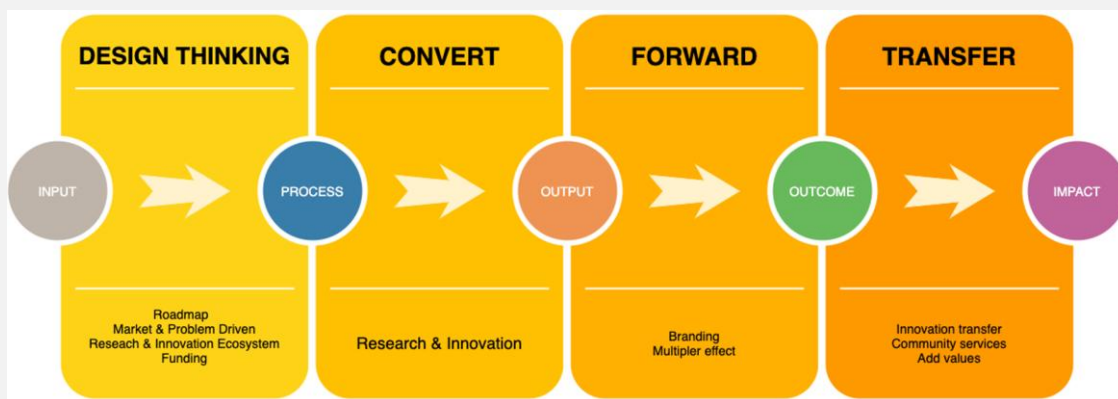
Agar tujuan dan standar penelitian dan pengabdian kepada masyarakat di perguruan tinggi dapat dicapai, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat UNAIR mendorong dan memfasilitasi para dosen dalam melaksanakan kegiatan penelitian guna mendukung peningkatan mutu pendidikan tinggi, daya saing bangsa, dan kesejahteraan rakyat secara terprogram dan berkelanjutan. Program penelitian pada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat mencakup bidang/rumpun ilmu sebagaimana dimuat dalam RIP LPPM Tahun 2022-2026.

Rektor UNAIR melalui Peraturan Rektor No 10 Tahun 2023 tentang Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Berbasis Output menjelaskan bisnis proses penelitian di lingkungan UNAIR berorientasi pada penyesuaian substansi, kewajaran biaya atas tingkat output yang dicapai. Penelitian yang dilakukan oleh peneliti UNAIR diharapkan mampu menghasilkan luaran penelitian dalam bentuk karya ilmiah yang dipublikasikan pada jurnal internasional bereputasi melalui pendampingan dari reviewer output.

Universitas Airlangga terus berusaha untuk meningkatkan ekosistem penelitian yang dinamis, maju, dan berkelanjutan dengan semangat kebersamaan. Untuk mewujudkan tujuan ini, penelitian UNAIR Tahun 2025 mengusung topik **‘Maju Bersama untuk Kemajuan Bangsa’**. Adapun implementasi real dari tujuan ini adalah kewajiban tiap dosen untuk tergabung ke dalam maksimal 1 (satu) *Research Group* (RG) baik di Fakultas maupun Lembaga Penelitian UNAIR. Semangat penelitian berbasis RG ini sangat penting untuk menciptakan kolaborasi yang produktif dan menghasilkan temuan yang lebih inovatif. Melalui RG, tim peneliti akan saling berbagi pengetahuan, keahlian, dan ide-ide yang beragam, yang pada akhirnya dapat memberikan dampak besar pada masyarakat melalui pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kebijakan publik yang mampu berkontribusi pada kemajuan sosial dan ekonomi. Penelitian UNAIR Tahun 2025 diharapkan mampu mengembangkan keahlian yang berdampak pada penguatan RG baik melalui penguatan penelitian pada rumpun keilmuan yang sama (satu RG) maupun kolaborasi antar disiplin ilmu (antar RG).

# PENGLOLAAN PENELITIAN DI UNIVERSITAS AIRLANGGA

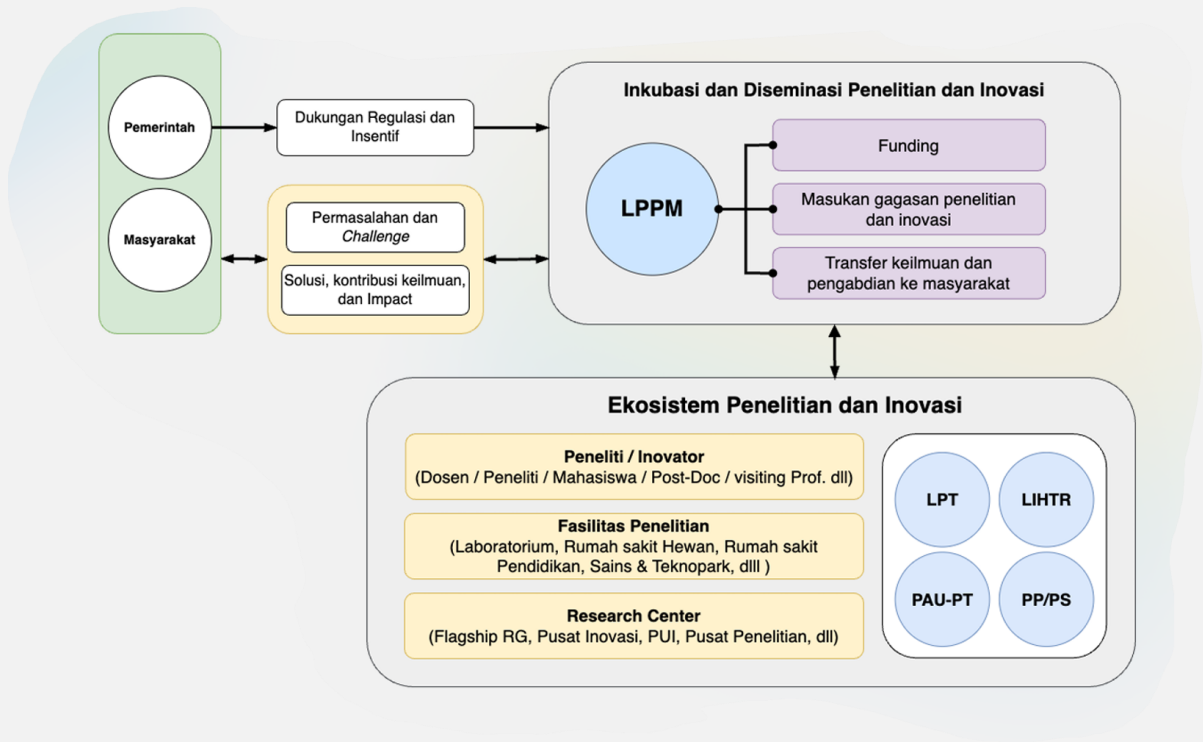
Pengelolaan penelitian di UNAIR dijelaskan melalui Bisnis Proses bidang *Research, Innovation, and Community Development* (RICD) (Gambar 1). Penelitian di UNAIR berjalan sesuai dengan tahapan input, proses, output, outcome, dan impact. Penelitian yang berlangsung diharapkan selain menghasilkan output penelitian seperti publikasi, paten, buku, dll, diharapkan juga mampu memberikan dampak positif bagi masyarakat.



**Gambar 1.** Bisnis Proses RICD UNAIR

Sejalan dengan perannya sebagai fasilitator, penguat, dan pemberdayaan, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) berupaya terus mengawal penelitian di lingkungan UNAIR seperti yang dijelaskan pada Gambar 2 tentang Bisnis Proses LPPM. Pengelolaan penelitian di UNAIR diarahkan untuk:

1. Mewujudkan keunggulan penelitian di UNAIR.
2. Meningkatkan kolaborasi UNAIR di dalam dan luar negeri pada bidang penelitian dan pengabdian masyarakat.
3. Meningkatkan angka partisipasi dosen/ peneliti/ mahasiswa dalam melaksanakan penelitian yang bermutu.
4. Meningkatkan kapasitas pengelolaan penelitian di UNAIR.
5. Memfungsikan potensi UNAIR dalam menopang daya saing bangsa di kancah internasional.
6. Mendukung ketercapaian SDG's (Sustainable Development Goals).



**Gambar 2.** Bisnis Proses LPPM

## **PROGRAM PENDANAAN AIRLANGGA RESEARCH FUND BATCH 2 2025**

Program penelitian yang diselenggarakan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Airlangga (UNAIR) yang terhimpun dalam Program Airlangga Research Fund (ARF) Batch 2 meliputi sebagai berikut:

### 1. PENELITIAN DASAR

- a. Penelitian Dosen Pemula
- b. Penelitian Dasar Unggulan
- c. *International Research Collaboration*
- d. Penelitian Pascasarjana

### 2. PENELITIAN TERAPAN

### 3. PENELITIAN PENGEMBANGAN

# 1. PENELITIAN DASAR

## A. Penelitian Dosen Pemula (PDP)

### Pendahuluan

Program Penelitian Dosen Pemula (PDP) dimaksudkan sebagai kegiatan penelitian dalam rangka membina dan mengarahkan para peneliti pemula untuk meningkatkan kemampuannya dalam melaksanakan penelitian di perguruan tinggi. Cakupan Penelitian ini meliputi semua rumpun ilmu. Penelitian ini diperuntukkan bagi dosen dengan pendidikan S-2 atau S-3 yang belum mempunyai jabatan fungsional.

### Tujuan

Program Penelitian Dosen Pemula (PDP) ini bertujuan untuk:

- a. membina dan meningkatkan kemampuan meneliti bagi dosen pemula;
- b. menjadi baseline pengembang *track record* peneliti dosen pemula untuk mempublikasikan hasil penelitiannya dalam jurnal ilmiah internasional dan mengembangkan luaran serta peningkatan TRL penelitiannya; dan
- c. menginisiasi penyusunan peta jalan penelitian bagi dosen pemula.

### Luaran Penelitian

Luaran wajib PDP adalah Artikel Publikasi pada Jurnal Internasional Terindeks Scopus minimal Quartile 4 (Q4).

### Kriteria Pengusulan

Kriteria dan persyaratan umum PDP sebagai berikut:

- 1) Ketua peneliti adalah dosen PNS, dosen tetap non-PNS, dan dosen tidak tetap (dosen khusus) UNAIR yang telah tergabung dalam keanggotaan RG;
- 2) Ketua peneliti berpendidikan S-2 atau S-3 yang belum memiliki jabatan fungsional;
- 3) Anggota peneliti berjumlah 1 hingga 2 orang baik berasal dari RG yang sama atau RG yang berbeda (salah satu anggota diutamakan dosen yang memiliki keilmuan yang sama dengan ketua peneliti dan dalam satu kelompok riset (*Research Group*))

yang sama, serta memiliki h-Indeks Scopus  $\geq 3$  untuk Rumpun Ilmu Sosial Humaniora dan  $\geq 5$  untuk Rumpun Ilmu Sains dan Teknologi).

- 4) Melibatkan minimal 2 mahasiswa dan maksimal 5 mahasiswa;
- 5) Dana maksimal yang dapat diajukan pada skema PDP adalah Rp 30.000.000.

## **B. Penelitian Dasar Unggulan (PDU)**

### **Pendahuluan**

Sejalan dengan kebijakan desentralisasi penelitian oleh Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Masyarakat Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, yang salah satu tujuannya adalah untuk menciptakan keunggulan penelitian di perguruan tinggi, LPPM UNAIR juga memandang perlu untuk menyusun program penelitian khusus yang memberikan kesempatan kepada dosen untuk mengembangkan penelitian unggulannya. Penelitian Dasar Unggulan (PDU) adalah penelitian yang mengacu pada bidang unggulan yang telah ditetapkan dalam Rencana Induk Penelitian (RIP) Universitas. Sasaran akhir dari penelitian ini adalah dihasilkannya inovasi teknologi pada bidang-bidang unggulan (*frontier*) dan rekayasa sosial guna meningkatkan pembangunan berkelanjutan pada tingkat lokal maupun nasional.

### **Tujuan**

Tujuan Penelitian Dasar Unggulan (PDU) adalah :

- a. mendorong capaian penelitian dosen guna peningkatan kapasitas RG di fakultas;
- b. menjawab tantangan kebutuhan Iptek-sosbud oleh pengguna sektor riil; dan
- c. membangun jejaring kerjasama antar peneliti dalam bidang keilmuan dan minat yang sama, sehingga mampu menumbuhkan kapasitas penelitian institusi dan inovasi teknologi sejalan dengan kemajuan teknologi dan *frontier technology*.

## **Luaran Penelitian**

Pilihan luaran wajib dari PDU adalah:

- a. Publikasi pada Jurnal Internasional Terindeks Scopus minimal Quartile 3 (Q3); atau
- b. Publikasi Artikel Review pada Jurnal Internasional Terindeks Scopus minimal Quartile 1 (Q1); atau
- c. Buku Referensi hasil penelitian ber-ISBN minimal 100 halaman dan diterbitkan oleh penerbit IKAPI/ Penerbit Internasional.

## **Kriteria Pengusulan**

Kriteria dan persyaratan PDU dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Ketua peneliti adalah dosen PNS, dosen tetap non-PNS, dan tidak tetap (dosen khusus) UNAIR yang telah tergabung dalam keanggotaan RG;
- 2) Ketua peneliti berpendidikan minimal S-2 dan jabatan fungsional minimal asisten ahli;
- 3) Anggota peneliti berjumlah 1 hingga 2 orang yang berasal dari RG yang sama dengan ketua atau RG yang berbeda;
- 4) Melibatkan minimal 2 mahasiswa dan maksimal 5 mahasiswa;
- 5) Tim peneliti harus mempunyai rekam jejak memadai dalam bidang yang akan diteliti dibuktikan dengan peta jalan (*road map*) riset jangka panjang;
- 6) Dana maksimal yang dapat diajukan pada skema PDU adalah Rp 50.000.000.

### ***C. International Research Collaboration (IRC)***

#### **Pendahuluan**

Universitas Airlangga, sebagai Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum, memiliki visi untuk menjadi perguruan tinggi yang mandiri, inovatif, serta terkemuka di tingkat nasional dan internasional dalam pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi. Dalam mewujudkan visi tersebut, UNAIR berkomitmen untuk mencapai posisi sebagai perguruan tinggi terbaik dunia, dengan target berada di peringkat 300 besar dunia pada tahun 2025. Untuk mencapai target ini, UNAIR berfokus untuk terus

meningkatkan jumlah publikasi dan sitasi ilmiah pada kategori publikasi internasional Quartile 1, 2, serta Top Tier bersama mitra internasional.

Sebagai upaya strategis, UNAIR melalui program *Research Excellence* memberikan pendanaan bagi kolaborasi penelitian internasional melalui skema *International Research Collaboration*. Program ini difokuskan pada penguatan penelitian berbasis kelembagaan yang ditawarkan kepada peneliti yang memiliki mitra dari luar negeri. Melalui langkah ini, UNAIR berharap mampu meningkatkan reputasi dan posisinya di peringkat internasional, dari 300 besar hingga mencapai 100 besar dunia, serta menjadi institusi pendidikan yang diakui secara global.

## **Tujuan**

Tujuan dari skema IRC adalah:

1. meningkatkan jumlah publikasi Internasional terindeks Scopus;
2. meningkatkan jumlah sitasi publikasi per dosen;
3. meningkatkan kualitas riset peneliti UNAIR;
4. memperluas jejaring dengan peneliti asing;
5. meningkatkan *Academic Peerlist* (APL);
6. meningkatkan jumlah publikasi internasional (Top Tier, Q1 dan Q2).

## **Luaran Penelitian**

Luaran wajib untuk penelitian skema IRC di UNAIR ditetapkan berdasarkan pilihan target peringkat dunia yang ingin dicapai.

- a. Target Top #100, luaran wajibnya adalah artikel yang dipublikasikan pada jurnal internasional terindeks Scopus Top Tier, yaitu jurnal Q1 dengan peringkat 1-20 sesuai *subject area* dan *subject category*, kecuali untuk kategori Multidisiplin yang harus berada pada peringkat 1-15 di Scopus.
- b. Target Top #300, luaran minimal adalah artikel pada jurnal internasional terindeks Scopus di Quartile 1 (Q1).
- c. Target Top over #300, luaran minimal adalah artikel pada jurnal internasional terindeks Scopus di Quartile 2 (Q2).

- d. Selain luaran wajib artikel pada jurnal internasional, peneliti juga wajib menghasilkan *International Agreement (IA)* dan mendaftarkan mitranya sebagai APL di Fakultas masing-masing.

## **Kriteria Pengusulan**

Kriteria dan persyaratan umum IRC dijabarkan sebagai berikut :

- 1) Ketua peneliti adalah dosen PNS, dosen tetap non-PNS, dan dosen tidak tetap (dosen khusus) UNAIR yang telah tergabung dalam keanggotaan RG;
- 2) Ketua peneliti berpendidikan minimal S-2 dan jabatan fungsional minimal asisten ahli dengan h-Index di Scopus  $\geq 3$  untuk Rumpun Ilmu Sosial Humaniora dan  $\geq 5$  untuk Rumpun Ilmu Sains dan Teknologi;
- 3) Anggota peneliti dosen UNAIR minimal 1 orang dan maksimal 2 orang baik berasal dari RG yang sama atau RG yang berbeda;
- 4) Anggota peneliti pertama harus dosen UNAIR;
- 5) Melibatkan minimal 2 mahasiswa dan maksimal 5 mahasiswa;
- 6) Mitra peneliti berasal dari Perguruan Tinggi Top #100 atau #300 atau over #300 dunia pada QS WUR 2025 dan mempunyai h-Index di Scopus  $> 3$  untuk Sosial Humaniora dan  $> 5$  untuk Sains dan Teknologi;
- 7) Dana maksimal yang dapat diajukan pada penelitian dengan mitra Top #100 adalah Rp 150.000.000;
- 8) Dana maksimal yang dapat diajukan pada penelitian dengan mitra Top #300 adalah Rp 100.000.000;
- 9) Dana maksimal yang dapat diajukan pada penelitian dengan mitra Top over #300 adalah Rp 75.000.000.

## **D. Penelitian Pascasarjana**

### **Pendahuluan**

Penelitian di lingkungan Pascasarjana UNAIR terdapat dua penelitian, baik dalam bentuk Penelitian Tesis Magister Airlangga (PTMA) maupun Penelitian Disertasi Doktor Airlangga (PDDA). Penelitian pascasarjana bertujuan untuk meningkatkan kualitas penelitian dan supervisi yang dilakukan oleh dosen kepada mahasiswanya di tingkat magister dan doktor baik mahasiswa regular maupun mahasiswa ADS (Airlangga Development Scholarship). Program ini tidak hanya mendukung para pembimbing/ promotor pada tingkat master dan doktor, tetapi juga bertujuan meningkatkan kompetensi dan kualitas keilmuan lulusan serta tenaga pengajar yang terlibat dalam bimbingan mahasiswa pascasarjana. Indikator utama keberhasilan program ini adalah meningkatnya kemampuan tenaga pengajar dan lulusan dalam menulis dan mempublikasikan artikel ilmiah di jurnal internasional bereputasi.

### **Tujuan**

Tujuan dari Penelitian Pascasarjana adalah:

- a. menghasilkan lulusan magister dan doktoral yang mampu menyusun ide, hasil pemikiran, dan argumen saintifik atau teknis secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik, serta mengomunikasikannya melalui media kepada masyarakat akademik dan masyarakat luas;
- b. meningkatkan jumlah dan mutu publikasi ilmiah baik di tingkat nasional maupun internasional;
- c. mempercepat penyelesaian studi magister dan doktoral sehingga dapat meningkatkan jumlah dan kompetensi lulusan program magister dan doktoral; dan
- d. meningkatkan strata pendidikan SDM sehingga memiliki daya saing dan peluang meniti karir dalam bidang akademik maupun peneliti.

## **Luaran Penelitian**

Luaran wajib skema Penelitian Disertasi Doktor Airlangga (PDDA) adalah Artikel Publikasi pada Jurnal Internasional Terindeks Scopus minimal Quartile 3 (Q3), dan Luaran wajib skema Penelitian Tesis Magister Airlangga (PTMA) adalah Artikel Publikasi pada Jurnal Internasional Terindeks Scopus minimal Quartile 4 (Q4).

## **Kriteria Pengusulan**

Kriteria dan persyaratan umum Penelitian Pascasarjana dijabarkan sebagai berikut :

- 1) Ketua peneliti adalah dosen PNS, dosen tetap non-PNS, dan dosen tidak tetap (dosen khusus) UNAIR yang telah tergabung dalam keanggotaan RG;
- 2) Ketua peneliti berpendidikan minimal S-3 dan jabatan fungsional minimal Lektor untuk Penelitian Tesis Magister dan jabatan fungsional minimal Lektor Kepala untuk Penelitian Disertasi Doktor;
- 3) Melibatkan minimal 1 (satu) anggota dosen yang berasal dari RG yang sama atau RG yang berbeda dengan ketua pengusul dan satu mahasiswa Magister/ Doktor yang merupakan bimbingan ketua pengusul dari UNAIR. Khusus program PDDA, anggota dosen merupakan co-promotor;
- 4) Ketua peneliti wajib menyertakan dokumen bukti dari Fakultas (minimal tingkat Prodi) sebagai pembimbing utama atau promotor dari mahasiswa yang dilibatkan pada skema ini (Surat Keputusan/ Surat Keterangan/ Surat Tugas);
- 5) Dana maksimal yang dapat diajukan pada skema Penelitian Tesis Magister Airlangga (PTMA) adalah Rp.30.000.000;
- 6) Dana maksimal yang dapat diajukan pada skema Penelitian Disertasi Doktor Airlangga (PDDA) adalah Rp.50.000.000.

## 2. PENELITIAN TERAPAN

### Pendahuluan

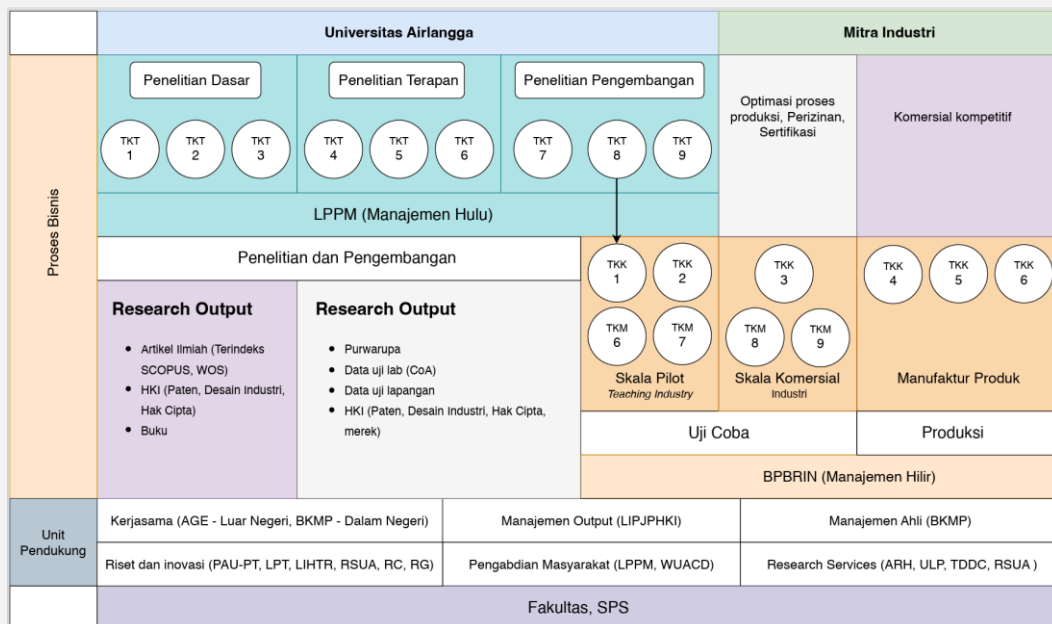
Setiap tahun jumlah penelitian di UNAIR semakin meningkat, namun penelitian masih berada pada level penelitian dasar. Pada skema Penelitian Terapan ini diharapkan peneliti telah mampu memposisikan penelitiannya di level penelitian terapan yakni pada TKT level 4-6. Hasil dari Penelitian Terapan ini diharapkan mampu menjadi embrio bagi produk-produk komersial UNAIR yang selanjutnya dapat dimanfaatkan oleh masyarakat luas. Sejalan dengan program *Research Excellence*, Penelitian Terapan UNAIR difokuskan bagi penguatan penelitian berbasis kelembagaan yakni *Research Group (RG)* dan *Research Center (RC)*.

Program Penelitian Terapan UNAIR memiliki penekanan pada enam aspek, sebagai berikut:

1. Penelitian yang terintegrasi antara *Health Science*, *Natural Science* dan *Social-humaniora Science* yang akan menjawab permasalahan dari isu di masyarakat;
2. Penelitian yang dapat diusulkan harus bersifat strategis, implementatif, sangat bermanfaat dan berskala nasional;
3. Tema harus sesuai dengan 9 tema riset unggulan UNAIR yang terdapat pada RIP LPPM 2022-2026, yakni:
  - a) Pangan
  - b) Kesehatan dan obat
  - c) Teknologi informasi dan komunikasi
  - d) Material maju
  - e) Kemaritiman
  - f) Kebencanaan
  - g) Sosial humaniora, seni budaya, pendidikan
  - h) Energi
  - i) Engineering dan teknologi
4. Penelitian harus bersifat pengembangan yang berorientasi pada penelitian terapan, bukan penelitian awal;
5. Penelitian harus memiliki peta jalan (*roadmap*) yang jelas; dan
6. Tim peneliti harus memiliki rekam jejak (*track record*) yang memadai dalam 5 tahun terakhir pada topik penelitian yang diusulkan.

Manajemen Penelitian dan Inovasi UNAIR seperti pada Gambar 3 menjelaskan bahwa bisnis proses penelitian dasar (TKT 1-3), terapan (TKT 4-6), dan pengembangan (TKT 7) dikelola oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM). Selanjutnya, penelitian yang telah berada pada TKT 8 dan 9 akan bergulir pengelolaannya ke Badan Pengembangan Bisnis Rintisan dan Inkubasi (BPBRIN) untuk realisasi komersialisasi hasil penelitian melalui hilirisasi produk penelitian.

Penelitian dengan TKT 8 dan 9 selanjutnya dilakukan uji coba skala pilot di *Teaching Industry* bersama kendali BPBRIN. Penelitian level ini secara langsung menempati level Tingkat Kesiapan Komersialisasi (TKK) pada level 1 dan 2, sementara level Tingkat Kesiapan Manufaktur (TKM) berada pada level 6 dan 7. Penelitian yang berhasil melalui uji coba skala pilot di *Teaching Industry* selanjutnya dilakukan *link and match* dengan industri untuk tahapan optimasi proses produksi, perizinan, dan sertifikasi. Penelitian yang berada pada tahapan ini berada pada TKK 3 sekaligus TKM 8 dan 9. Selanjutnya tahap akhir proses hilirisasi hasil penelitian adalah komersial kompetitif pada TKK 4, 5, dan 6. Pada tahapan ini produk penelitian siap untuk dilakukan produksi.



**Gambar 3.** Manajemen Penelitian dan Inovasi UNAIR

## Tujuan

Program Penelitian Terapan ini bertujuan untuk:

- a. meningkatkan kapasitas peneliti dalam melakukan penelitian yang berkelanjutan;
- b. membudayakan penelitian berbasis RG atau RC;
- c. meningkatkan sinergitas kegiatan penelitian lintas RG atau RC di UNAIR;
- d. memfasilitasi dukungan dana riset bagi RG dan RC UNAIR untuk melakukan penelitian yang dapat menyelesaikan masalah bangsa yang relevan, bersifat strategis, sangat bermanfaat dan berskala nasional;
- e. memfasilitasi penguatan penelitian institusi (kegiatan penelitian berbasis kelembagaan, bukan penelitian individu), yaitu terwujudnya pusat penelitian unggulan (*research center of excellence*) di UNAIR;
- f. mengembangkan kegiatan penelitian yang berorientasi kepada kebutuhan pengguna (*user oriented*) dan tuntutan pasar (*market driven*); dan
- g. menguatkan kemampuan dalam membangun dan membentuk peta jalan yang terarah untuk pembangunan bangsa dan ikut mendorong pengembangan industri nasional yang berkarakter bangsa melalui upaya pemanfaatan temuan/inovasi penelitian nasional dan kearifan lokal, peningkatan peran bangsa sebagai pengelola industri nasional serta formulasi kebijakan yang mendukung kesejahteraan bangsa.

## Luaran Penelitian

Luaran wajib skema Penelitian Terapan yakni:

- a. Tahun Pertama yakni IA dan APL
- b. Tahun kedua dan ketiga berupa:
  1. Satu Artikel Publikasi pada Jurnal Internasional Terindeks Scopus Top Tier (Jurnal Q1 dengan peringkat 1-20 berdasarkan subject area dan subject category serta subject *Multidisciplinary* dengan peringkat 1-15 pada laman Scopus);
  2. Satu Artikel Publikasi pada Jurnal Internasional Terindeks Scopus minimal Quartile 1 (Q1); dan
  3. Paten terdaftar atau Buku Referensi ber-ISBN.

Disamping itu, penelitian ini diharapkan dapat mencapai luaran tambahan berupa :

- a. Produk inovasi IPTEKS-SOSBUD seperti obat, vaksin, alat dan sebagainya, metode, *blue print*, prototip, sistem, kebijakan atau model yang bersifat strategis dan berskala nasional; atau
- b. Teknologi tepat guna yang langsung dapat dimanfaatkan oleh masyarakat (disertai pedoman penerapannya).

## **Kriteria Pengusulan**

Kriteria dan persyaratan pengusulan Penelitian Terapan adalah:

- 1) Ketua peneliti adalah ketua atau anggota RG/ RC UNAIR;
- 2) Anggota peneliti adalah anggota RG atau RC minimal 3 orang dan maksimal 10 orang baik berasal dari RG/ RC pengusul atau di luar RG/ RC pengusul;
- 3) Wajib melibatkan minimal satu dari perguruan tinggi dalam negeri dan minimal satu dari perguruan tinggi luar negeri yang bereputasi;
- 4) Melibatkan minimal 2 mahasiswa dan maksimal 5 mahasiswa;
- 5) Peneliti diharapkan dapat melibatkan mitra dari industri;
- 6) Tugas dan peran setiap peneliti diuraikan dengan jelas;
- 7) Dana maksimal yang dapat diajukan pada skema Penelitian Terapan adalah Rp.300.000.000.

### **3. PENELITIAN PENGEMBANGAN**

#### **Pendahuluan**

Penelitian pengembangan merupakan salah satu tahapan penting dalam siklus inovasi, yang bertujuan untuk mengubah hasil penelitian dasar dan terapan menjadi produk, teknologi, atau solusi yang siap diterapkan di lapangan. Di Universitas Airlangga (UNAIR), penelitian pengembangan memiliki peran strategis dalam mendorong tercapainya tujuan utama universitas untuk menjadi lembaga pendidikan tinggi yang unggul, inovatif, dan bermanfaat bagi masyarakat. Melalui program Penelitian Pengembangan, UNAIR berupaya untuk mempercepat transisi dari teori dan penemuan ilmiah menuju penerapan praktis yang dapat memberikan dampak signifikan di berbagai sektor.

Sebagai universitas yang berkomitmen pada pengembangan riset berkualitas, UNAIR senantiasa berfokus pada pengembangan solusi-solusi praktis yang dapat diimplementasikan secara nyata untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat, industri, dan pemerintahan. Penelitian pengembangan bukan hanya sekedar melanjutkan dari penelitian dasar dan terapan, tetapi juga memfasilitasi terciptanya inovasi yang memiliki potensi untuk meningkatkan kualitas hidup manusia, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, serta mendorong kemajuan sosial dan ekonomi.

Penelitian Pengembangan Universitas Airlangga ini hadir sebagai komitmen Universitas dalam merancang, melaksanakan, dan mengembangkan penelitian pengembangan yang berkualitas. Pendanaan penelitian ini diharapkan mampu memberikan dukungan kepada peneliti UNAIR dalam mengembangkan hasil penelitian menjadi produk atau solusi yang bermanfaat dan aplikatif serta siap komersialisasi.

Penelitian pengembangan di UNAIR tidak hanya berfokus pada aspek akademik, tetapi juga pada aspek implementasi yang berdampak langsung pada kehidupan masyarakat. Oleh karena itu, universitas mendorong kolaborasi yang lebih intens antara peneliti di lingkungan universitas, sektor industri, pemerintah, dan berbagai

pihak terkait lainnya, agar hasil penelitian dapat diimplementasikan secara lebih luas dan memberikan manfaat yang maksimal.

Program Penelitian Pengembangan memiliki penekanan pada enam aspek, sebagai berikut:

1. Penelitian multidisplin dan terintegrasi antara *Health Science*, *Natural Science*, *Engineering* dan *Social-humaniora Science* untuk menjawab permasalahan dari isu di masyarakat;
2. Penelitian yang dapat diusulkan harus bersifat strategis, implementatif, sangat bermanfaat dan berskala nasional;
3. Tema harus sesuai dengan tema riset unggulan UNAIR yang terdapat pada RIP LPPM 2022-2026 dan arah pengembangan penelitian di Indonesia melalui Asta Cita menuju Indonesia Emas 2045, yakni:
  - a) Keamanan dan ketahanan kesehatan;
  - b) Pengentasan kemiskinan;
  - c) Swasembada pangan, energi, air, ekonomi kreatif, ekonomi hijau, ekonomi biru, dan ekonomi sirkuler;
  - d) Pertahanan keamanan;
  - e) Konservasi dan Tourism; dan
  - f) Digital ekonomi.
4. Penelitian harus bersifat pengembangan yang berorientasi pada penelitian terapan, bukan penelitian awal;
5. Penelitian harus memiliki peta jalan (*roadmap*) yang jelas; dan
6. Tim peneliti harus memiliki rekam jejak (*track record*) yang memadai dalam 5 tahun terakhir pada topik penelitian yang diusulkan.

## Tujuan

Tujuan dari Penelitian Pengembangan adalah untuk menghasilkan produk, teknologi, atau solusi yang aplikatif dan memiliki dampak nyata bagi masyarakat dan industri, dengan berfokus pada penerapan hasil penelitian dalam kehidupan nyata. Secara lebih rinci, tujuan penelitian pengembangan di UNAIR adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan Inovasi yang Relevan dan Aplikatif  
Penelitian pengembangan bertujuan untuk mengubah temuan-temuan ilmiah dari penelitian dasar dan terapan menjadi produk, teknologi, atau metode yang dapat diterapkan secara langsung dalam menyelesaikan masalah-masalah praktis di masyarakat, sektor industri, maupun pemerintahan.
2. Meningkatkan Kualitas Hidup Masyarakat  
Melalui penelitian pengembangan, UNAIR berusaha untuk menghasilkan solusi yang dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan kualitas hidup masyarakat, seperti inovasi di bidang kesehatan, pendidikan, lingkungan, dan sosial-ekonomi.
3. Mendorong Transsfer Teknologi dan Pengetahuan  
Penelitian pengembangan flagship bertujuan untuk mendorong transfer teknologi dan pengetahuan dari dunia akademik ke dunia industri dan masyarakat, sehingga hasil penelitian dapat segera diterapkan di berbagai sektor yang membutuhkan.
4. Meningkatkan Daya Saing Industri dan Ekonomi  
Dengan mengembangkan produk atau teknologi baru, penelitian pengembangan juga bertujuan untuk meningkatkan daya saing industri lokal dan nasional, serta berkontribusi pada pertumbuhan ekonomi yang berbasis pada inovasi dan riset.
5. Mendorong Kolaborasi Antar Stakeholder  
Tujuan lain dari penelitian pengembangan flagship adalah untuk memperkuat kolaborasi antara universitas, industri, pemerintah, dan masyarakat dalam mengidentifikasi kebutuhan dan mengembangkan solusi yang berbasis riset yang dapat diterapkan dalam konteks nyata.
6. Meningkatkan Relevansi dan Aplikasi Penelitian  
Penelitian pengembangan di UNAIR bertujuan untuk mempersempit jarak antara hasil penelitian akademik dengan penerapan praktis. Dengan demikian, penelitian

yang dilakukan memiliki dampak langsung dalam menyelesaikan masalah yang ada di masyarakat dan sektor industri.

#### 7. Meningkatkan Kapasitas dan Kompetensi Penelitian

Penelitian pengembangan juga bertujuan untuk meningkatkan kapasitas dan kompetensi peneliti, baik dalam hal kemampuan teknis maupun dalam hal manajerial, guna mempercepat proses hilirisasi dan komersialisasi hasil riset.

#### 8. Menjadi Kontributor Utama dalam Pengembangan Inovasi Nasional

Melalui penelitian pengembangan flagship, UNAIR berambisi untuk menjadi pusat inovasi yang tidak hanya berkontribusi di tingkat lokal, tetapi juga dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di tingkat nasional, bahkan internasional.

Dengan tujuan-tujuan tersebut, penelitian pengembangan diharapkan dapat memberikan kontribusi besar dalam mewujudkan visi universitas sebagai lembaga pendidikan tinggi yang unggul, inovatif, dan bermanfaat bagi kemajuan masyarakat dan bangsa.

## **Luaran Penelitian**

Luaran wajib skema Penelitian Pengembangan yakni:

- a. Produk yang sudah ditingkatkan skala produksinya (*pilot scale/* mini industri/*teaching industry/* demonstrasi plot (demplot)/ produk kebijakan yang sudah diterapkan di pemerintahan);
- b. Produk yang telah melewati uji kelayakan atau sertifikasi untuk memenuhi syarat izin edar;
- c. Dokumen kerjasama dan rencana bisnis yang secara formal disepakati oleh para pihak dalam komersialisasi produk;
- d. Paten/ Merek/ Desain Industri/ Prototype minimal dengan status terdaftar; dan
- e. Satu Artikel Publikasi pada Jurnal Internasional Terindeks Scopus minimal Quartile 3 (Q3).

## **Durasi Penelitian dan Capaian Penelitian Pengembangan**

Skema Penelitian Pengembangan dilaksanakan dalam jangka waktu 2 tahun, mulai dari kontrak penelitian hingga tercapai luaran penelitian. Capaian penelitian skema Pengembangan pada bulan Desember 2025 adalah produk yang sudah ditingkatkan skala produksinya (*pilot scale/* mini industri/ *teaching industry/* demonstrasi plot (demplot)/ produk kebijakan yang sudah diterapkan di pemerintahan) dan capaian penelitian pada akhir masa kontrak yakni pada bulan Desember 2026 adalah luaran lainnya.

## **Kriteria Pengusulan**

Kriteria dan persyaratan pengusulan Penelitian Pengembangan adalah:

- 1) Ketua peneliti adalah dosen PNS, dosen tetap non-PNS, dan dosen tidak tetap (dosen khusus) UNAIR yang telah tergabung dalam keanggotaan RG/ RC dan telah bergelar doktor;
- 2) Anggota peneliti adalah anggota RG atau RC dari ketua pengusul minimal 3 orang dan maksimal 5 orang baik berasal dari RG/ RC pengusul atau di luar RG/ RC pengusul;
- 3) Melibatkan minimal 2 mahasiswa dan maksimal 5 mahasiswa;
- 4) Peneliti wajib melibatkan mitra dari Industri;
- 5) Telah memiliki minimal 1 Paten Granted atau 2 Paten Sederhana Granted dari produk yang diusulkan;
- 6) Tugas dan peran setiap peneliti diuraikan dengan jelas;
- 7) Dana maksimal yang dapat diajukan pada skema Penelitian Pengembangan adalah Rp. 500.000.000.

## KETENTUAN UMUM

Pelaksanaan program penelitian harus mengacu pada standar penjaminan mutu penelitian di UNAIR sesuai dengan rambu-rambu yang telah ditetapkan. Berkenaan dengan hal tersebut, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) UNAIR menetapkan ketentuan umum pelaksanaan program penelitian yang diuraikan sebagai berikut:

- a. Ketua peneliti adalah dosen PNS, dosen tetap non-PNS, dan dosen tidak tetap (dosen khusus) UNAIR yang telah tergabung dalam keanggotaan RG.
- b. Anggota peneliti adalah dosen PNS, dosen tetap non-PNS, dosen tidak tetap (dosen khusus), atau peneliti tetap UNAIR.
- c. Ketua dan Anggota wajib terdaftar di SINTA.
- d. Mitra adalah dosen/peneliti tetap dari Perguruan Tinggi/Lembaga penelitian di luar UNAIR.
- e. Penelitian wajib melibatkan minimal 2 (dua) mahasiswa dan maksimal 5 (lima) mahasiswa.
- f. Proposal diusulkan melalui laman Airlangga Manajemen Riset Digital (Amerta) <http://amerta.lppm.unair.ac.id>
- g. Setiap dosen dapat mengusulkan dua proposal penelitian (satu sebagai ketua dan satu sebagai anggota atau keduanya sebagai anggota) pada skema penelitian PDP, PDU, dan IRC. Khusus Penelitian Pascasarjana (PTMA dan PDDA), setiap dosen dapat mengusulkan maksimal 2 proposal sebagai ketua.
- h. Pendanaan ARF batch 2 diprioritaskan untuk peneliti yg belum mendapat pendanaan ARF batch 1
- i. Usulan proposal mendukung ketercapaian SDG's (keyword SDG's dapat dilihat pada laman <https://lppm.unair.ac.id/> dan laman pengusulan).
- j. Apabila penelitian yang dihentikan sebelum waktunya akibat kelalaian peneliti atau penelitian tidak diselesaikan, maka ketua peneliti tersebut dikenakan sanksi administrasi yaitu tidak diperkenankan mengusulkan penelitian yang didanai oleh UNAIR selama **2 tahun berturut-turut**.

- k. Apabila penelitian terbukti memperoleh duplikasi pendanaan penelitian atau mengusulkan kembali penelitian yang telah didanai sebelumnya, maka ketua peneliti tersebut dikenakan sanksi yakni **pengembalian dana penelitian** dan sanksi administrasi yaitu tidak diperkenankan mengusulkan penelitian yang didanai oleh UNAIR selama **2 tahun berturut-turut**.
- l. **Peneliti yang tidak berhasil memenuhi luaran sesuai dengan target skema**, dikenakan sanksi administrasi yaitu tidak diperkenankan mengusulkan penelitian yang didanai oleh UNAIR pada periode pengusulan setelah batas akhir luaran masing-masing skema. Ketua Peneliti diperkenankan mengajukan proposal kembali setelah memenuhi kewajiban luaran yang belum berhasil dipenuhi sebelumnya.
- m. Pertanggungjawaban dana penelitian mengacu pada ketentuan peraturan keuangan yang berlaku.
- n. Peneliti wajib mencantumkan *acknowledgement/ funding* yang menyebutkan sumber pendanaan pada luaran yang dihasilkan dengan menuliskan skema penelitian dan nomor kontrak penelitian.
- o. Adapun **ketentuan luaran penelitian** yaitu:
1. Pada setiap publikasi diharuskan mencantumkan afiliasi UNAIR.
  2. Publikasi **tidak boleh *double counting*** (satu luaran hanya dapat diklaim sebagai luaran satu judul penelitian).
  3. Ketua peneliti wajib tercantum pada semua luaran yang dihasilkan.
  4. Ketua peneliti wajib menjadi penulis pertama (*first author*) dan/atau penulis korespondensi (*corresponding author*) pada publikasi yang dihasilkan. Khusus Penelitian Pascasarjana, penulis pertama (*first author*) adalah mahasiswa pascasarjana yang dilibatkan dan korespondensi (*corresponding author*) adalah ketua peneliti. Khusus Penelitian Terapan, kewajiban penulis pertama dan/ atau penulis korespondensi adalah salah satu anggota RG pengusul yang menjadi penanggung jawab penelitian yang diusulkan.
  5. Khusus skema penelitian yang luaran wajibnya lebih dari satu, maka ketua peneliti sekurang-kurangnya menjadi satu sebagai penulis pertama (*first author*) dan/atau penulis korespondensi (*corresponding author*) pada setiap publikasi yang dihasilkan.

6. Penulis pertama (*first author*) dan/atau penulis korespondensi (*corresponding author*) pada setiap publikasi yang dihasilkan merupakan peneliti yang tercantum dalam proposal atau Keputusan Rektor.
  7. Anggota peneliti harus tercantum pada publikasi yang dihasilkan.
- p. Selain luaran wajib, peneliti diharapkan dapat memenuhi luaran lain yang berdampak pada peningkatan kinerja universitas (Teaching Industri, MBKM, IKU, SDG's).
  - q. Skema Penelitian Dasar dilaksanakan dalam jangka waktu 2 tahun, mulai dari kontrak penelitian hingga tercapai luaran penelitian.
  - r. Skema Penelitian Terapan dilaksanakan dalam jangka waktu 3 tahun, mulai dari kontrak penelitian hingga tercapai luaran penelitian.
  - s. Skema Penelitian Pengembangan dilaksanakan dalam jangka waktu 2 tahun, mulai dari kontrak penelitian hingga tercapai luaran penelitian.
  - t. Jangka waktu pelaksanaan penelitian merupakan waktu yang diberikan kepada dosen/peneliti untuk melaksanakan penelitian mulai dari kontrak penelitian hingga tercapai luaran penelitian.
  - u. Pengusul proposal wajib terafiliasi pada *Research Group* (RG) yang telah terdaftar di Fakultas.
  - v. Penelitian harus mengacu kepada Rencana Induk Penelitian (RIP) UNAIR dan memenuhi salah satu topik unggulan.
  - w. Ketua dan anggota peneliti wajib terdaftar di SINTA dan terafiliasi UNAIR.
  - x. Ketua dan anggota peneliti tidak purna tugas (pensiun) dan tidak sedang melaksanakan tugas belajar (tugas belajar yang dibebaskan dari tugas kedinasan / jabatan fungsional baik yang mendapatkan beasiswa maupun biaya mandiri) pada saat pelaksanaan penelitian hingga berakhir seluruh kewajiban.

## TAHAPAN KEGIATAN

Kegiatan penelitian terbagi atas beberapa tahapan sebagai berikut:

### 1. Tahap Pengumuman/Penyebaran Informasi

Siklus pengelolaan program penelitian diawali dengan LPPM mengumumkan penerimaan usulan penelitian melalui laman Amerta. Selain itu, LPPM juga menyampaikan pengumuman secara resmi melalui surat kepada masing-masing fakultas/unit penelitian. Pengumuman penerimaan usulan dilampiri dengan buku Panduan Airlangga Research Fund melalui Amerta. Fakultas/unit penelitian menginformasikan penerimaan usulan kepada dosen/peneliti di lingkup kerjanya masing-masing.

### 2. Tahap Pengusulan (Submit) Proposal Penelitian

Pengusulan proposal penelitian dilakukan secara online oleh ketua pengusul melalui sebuah platform penelitian digital yang bernama Airlangga Manajemen Riset Digital (Amerta). Setiap dosen/peneliti tetap UNAIR yang memiliki akun cybercampus dan yang telah memenuhi syarat/ketentuan, maka berhak untuk mengusulkan proposal penelitian. Pengusulan proposal penelitian melalui sistem Amerta, terdiri dari 7 (tujuh) tahapan yang harus diselesaikan oleh ketua pengusul yang meliputi:

- 1) Pengisian Identitas Usulan
- 2) Mengunggah Substansi Usulan dengan Template yang sudah disediakan di sistem Amerta
- 3) Memasukkan Nama Anggota, Mahasiswa, dan/atau mitra
- 4) Mengisi atau melengkapi Luaran Penelitian
- 5) Menginput Rencana Anggaran Biaya (RAB)
- 6) Menyusun Jadwal Penelitian
- 7) Mengirim (submit) Usulan

Calon anggota peneliti dosen yang telah dimasukkan/ditambahkan oleh ketua pengusul, maka wajib melakukan persetujuan anggota (approval) melalui sistem Amerta, sedangkan mahasiswa dan/atau mitra tidak perlu melakukan persetujuan melalui sistem.

### **3. Tahap Persetujuan (Approval) Pimpinan**

Persetujuan proposal dilakukan oleh pimpinan fakultas/ unit/ ketua RG/ ketua RC sesuai homebase ketua pengusul. Pimpinan berhak menyetujui atau menolak proposal yang telah diusulkan oleh ketua pengusul berdasar pada kriteria yang logis.

### **4. Tahap Seleksi/Review**

Setiap proposal yang telah disetujui (approved) oleh pimpinan, maka berhak untuk dilakukan seleksi. Seluruh kewenangan seleksi usulan dilakukan oleh LPPM. Secara umum seleksi proposal penelitian dilaksanakan dalam tiga tahapan, yaitu:

- a. Review hutang luaran, dilakukan untuk menyeleksi pengusul yang *eligible* dan tidak *eligible* untuk mendapatkan pendanaan penelitian karena masih memiliki hutang luaran penelitian pada pendanaan tahun sebelumnya;
- b. Seleksi Administrasi, dilakukan untuk memeriksa kesesuaian proposal dengan panduan untuk menjadi dasar penetapan ke tahap berikutnya;
- c. Seleksi Substansi, dilakukan untuk menilai substansi penelitian mengacu pada kriteria seleksi yang ditetapkan. Bagi penelitian yang lolos seleksi substansi, maka akan dilanjutkan ke tahap seleksi kelayakan RAB.
- d. Seleksi Kelayakan RAB, dilakukan untuk menilai kelayakan RAB yang diusulkan sesuai dengan Standar Biaya yang berlaku dan kesesuaian RAB dengan cakupan penelitian yang diusulkan.

### **5. Tahap Penetapan**

Penetapan usulan proposal penelitian yang layak untuk didanai ditentukan oleh LPPM dengan mempertimbangkan hasil seleksi dari para reviewer. Besaran dana yang ditetapkan merupakan rekomendasi/justifikasi reviewer RAB. Hasil dari penetapan akan diinformasikan secara resmi melalui surat kepada pimpinan fakultas/unit untuk disampaikan kepada para penerima pendanaan di lingkungan masing-masing. Di samping itu, informasi penetapan juga akan disampaikan melalui Amerta.

## **6. Tahap Pelaksanaan Penelitian**

Tahap pelaksanaan program penelitian terdiri atas:

- a. Perbaikan (revisi) proposal penelitian dan Rencana Anggaran Biaya (RAB)
- b. Penandatanganan kontrak penelitian
- c. Pencairan dana penelitian
- d. Pelaksanaan kegiatan sesuai dengan kontrak pendanaan.

## **7. Tahap Pelaporan**

Peneliti berkewajiban memberikan laporan kemajuan, dan laporan akhir pelaksanaan penelitian mengikuti ketentuan sebagai berikut:

- a. laporan kemajuan/antara merupakan bentuk pertanggungjawaban pelaksanaan kegiatan 70%.
- b. ketua tim peneliti wajib menyampaikan laporan kemajuan, capaian luaran penelitian, dan Surat Pernyataan Tanggung Jawab Mutlak (SPTJM) 70% sesuai tenggat waktu yang ditentukan melalui laman Amerta.
- c. laporan akhir tahun merupakan bentuk pertanggungjawaban pelaksanaan kegiatan 100%.
- d. ketua tim peneliti wajib menyampaikan laporan akhir pelaksanaan, capaian luaran riset, Surat Pernyataan Tanggung Jawab Mutlak (SPTJM) 100%.

## **8. Tahap Pemantauan/Monitoring dan Evaluasi (Monev)**

Tahap pemantauan/monitoring dan evaluasi merupakan bentuk penilaian program penelitian berdasarkan pada laporan kemajuan dan laporan akhir penelitian. Monev pertama atas laporan kemajuan dan monev kedua atas laporan akhir, wajib diikuti oleh seluruh dosen/peneliti yang memperoleh pendanaan penelitian, sedangkan monev selanjutnya tidak wajib diikuti oleh peneliti yang telah berhasil memenuhi luaran penelitian dan yang telah dinyatakan valid oleh LPPM.

## **9. Tahap Validasi Luaran**

Tahap penilaian hasil/validasi luaran penelitian adalah penilaian ketercapaian luaran pada laporan akhir pelaksanaan penelitian. Apabila luaran yang disampaikan pada laporan akhir dinilai valid oleh LPPM, maka penelitian tersebut dinyatakan telah

selesai dilaksanakan dengan baik, sehingga peneliti telah terbebas dari kewajiban atas penelitian tersebut. Tetapi apabila luaran penelitian yang disampaikan peneliti pada laporan akhir dinyatakan belum valid, maka peneliti diberikan kesempatan untuk memperbaiki luaran tersebut dan LPPM akan melakukan validasi luaran kembali. Apabila pada sampai batas waktu yang telah ditentukan pada kontrak, peneliti belum mencapai luaran penelitian sebagaimana yang ditentukan, maka hal tersebut akan menjadi tanggungan/utang peneliti yang akan menghambat peneliti tersebut untuk mengusulkan pendanaan penelitian pada periode berikutnya. Tanggungan/ hutang tersebut wajib ditunaikan oleh peneliti hingga memenuhi luaran penelitian sebagaimana yang telah ditentukan.

Berikut ini merupakan jadwal pelaksanaan program penelitian ARF di UNAIR Tahun 2025:

**Tabel 1.** Jadwal Pelaksanaan Program Penelitian ARF Tahun 2025

No	Uraian Kegiatan	Tahun 2025 Bulan ke-											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Pengumuman Pendanaan												
2	Pengajuan Proposal												
3	Penilaian Proposal												
4	Penetapan Proposal yang Didanai												
5	Pengumuman Proposal yang Didanai												
6	Kontrak Penelitian												
7	Pelaksanaan Penelitian												
8	Laporan Kemajuan												
9	Monitoring dan Evaluasi I												
10	Laporan Akhir												
		<b>Tahun 2026/ 2027</b>											
11	Monitoring dan Evaluasi II	(Monev Luaran Penelitian Sesuai Skema Penelitian)											
12	Monitoring dan Evaluasi III												
13	Monitoring dan Evaluasi IV												
14	Monitoring dan Evaluasi V												
15	Monitoring dan Evaluasi VI-VIII												

**Tabel 2.** Tahapan Pengusulan dan Jadwal Penelitian ARF Batch 2 Tahun 2025

Kegiatan	Waktu
Pengumuman Pendanaan <i>Airlangga Research Fund</i> Batch 2 UNAIR	Maret 2025
Pengusulan proposal penelitian melalui AMERTA	April 2025
Seleksi/ penilaian proposal penelitian	April 2025
Pengumuman penerima pendanaan penelitian dan proses permohonan Keputusan Rektor	April 2025
Penandatanganan kontrak	April 2025
Pelaksanaan penelitian	April - Desember 2025
Laporan Kemajuan dan Luaran Penelitian	19 - 30 September 2025
Monitoring dan Evaluasi I	3 - 7 Oktober 2025
Laporan Akhir dan Luaran Penelitian	1 – 10 Desember 2025
Monitoring dan Evaluasi II (Seminar Hasil)	10-20 Januari 2026
Monitoring dan Evaluasi III (Monev bagi Dosen/Peneliti yang Belum Mencapai Luaran Penelitian)	Maret 2026
Monitoring dan Evaluasi IV (Monev bagi Dosen/Peneliti yang Belum Mencapai Luaran Penelitian)	Juni 2026
Monitoring dan Evaluasi V (Monev bagi Dosen/Peneliti yang Belum Mencapai Luaran Penelitian)	September 2026
Monitoring dan Evaluasi VI-VIII (Monev bagi Dosen/Peneliti yang Belum Mencapai Luaran Penelitian)	Januari – Desember 2027

**Tabel 3.** Kewenangan Pengelolaan Penelitian *Airlangga Research Fund* Universitas Airlangga.

Skema	Peneliti	Fakultas/ Ketua RG/ RC	LPPM
Pengusulan di Sistem Amerta	√		
Approval Pimpinan		√	
Proses Seleksi			√
Pengumuman			√
Penandatanganan Kontrak Penelitian			√
Pencairan Dana Penelitian			√
Pelaksanaan Penelitian	√		
Monev I hingga Monev VIII/Seminar Hasil	√		√
Validasi Luaran Penelitian			√

## KETENTUAN ANGGARAN

Pengusul diwajibkan membuat Rencana Anggaran Biaya (RAB) penelitian dengan mengacu pada Peraturan Rektor No 43 Tahun 2024 tentang Standar Biaya Kegiatan Operasional di Lingkungan UNAIR Tahun 2025, Peraturan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2023 Tentang Standar Biaya Masukan (SBM) Tahun Anggaran 2024 dan Peraturan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor 113 Tahun 2023 Tentang Standar Biaya Keluaran (SBK) Tahun Anggaran 2024 Sub Output Penelitian. Justifikasi RAB dibuat berdasarkan kebutuhan penelitian sesuai dengan karakteristik, kategori, skema, dan bidang fokus penelitian. Rincian RAB memuat komponen belanja bahan, sewa peralatan, pengumpulan data, analisis data, pelaporan, luaran wajib.

**Tabel 4.** Rencana Anggaran Biaya (RAB)

No	Komponen Biaya	Subkomponen Biaya	Satuan
1	Bahan	Bahan Penelitian/Habis Pakai (Bahan penelitian lab, bahan penelitian lapangan, cenderamata untuk responden, dsb.)	Sesuai item belanja
		Barang Persediaan (Peralatan penunjang penelitian dengan nilai tertentu dan dicatat sebagai barang inventaris dan menjadi milik negara)	Sesuai item belanja
		ATK (Pembuatan laporan, proposal, kuesioner dan ATK lainnya untuk keperluan penelitian)	Sesuai item belanja
2	Sewa Peralatan	Kebun Percobaan (Kebun percobaan yang tidak dimiliki institusi peneliti)	unit
		Objek Penelitian (Objek percobaan yang tidak dimiliki institusi peneliti)	unit
		Peralatan Penelitian (Peralatan penelitian yang tidak dimiliki institusi peneliti)	unit
		Ruang Penunjang Penelitian	unit
		Transport Penelitian (Transport lokal untuk kepentingan penelitian)	OK (kali)
3	Pengumpulan Data	Biaya Konsumsi (Biaya konsumsi koordinasi dan pengumpulan data)	OH
		FGD Persiapan Penelitian (Biaya rapat persiapan penelitian)	paket
		Honor Pembantu Lapangan (Petugas lapangan yang membantu pengambilan data)	OH

No	Komponen Biaya	Subkomponen Biaya	Satuan
		Honor Pembantu Peneliti (Laboran, teknisi dan sejenisnya)	OJ
		Honor Petugas Survei (Petugas pengambil/pengumpul data)	OH/OR
		Honor Sekretariat/Administrasi Peneliti (Petugas yang mengadministrasikan penelitian)	OB
		Penginapan/Hotel (Penginapan saat pengambilan data)	OH
		Tiket (Tiket angkutan darat, laut, atau udara)	OK (kali)
		Transport (Transport lokal pengumpul data)	OK (kali)
		Uang Harian (Uang harian saat pengambilan data)	OH
		Uang Rapat Harian di Dalam Kantor (Uang harian rapat koordinasi pengumpulan data di dalam kantor)	OH
		Uang Rapat Harian di Luar Kantor (Uang harian rapat koordinasi pengumpulan data di luar kantor)	OH
4	Analisis Data	Biaya Analisis Sampel (Biaya untuk analisis sampel termasuk biaya uji produk)	Unit
		Biaya Konsumsi Rapat (Biaya konsumsi rapat koordinasi menganalisis data)	OH
		Honor Narasumber (Narasumber yang diperlukan untuk pengolah data)	OJ
		Honor Pengolah Data (Petugas yang membantu mengolah data penelitian)	OP (penelitian)
		Honor Sekretariat/Administrasi Peneliti (Petugas yang mengadministrasikan penelitian)	OB
		Penginapan/Hotel (Penginapan untuk keperluan analisis data)	OH
		Tiket (Tiket angkutan darat, laut, atau udara)	OK (kali)
		Transport Lokal (Transport lokal untuk keperluan analisis data)	OK (kali)
		Uang Harian (Uang harian rapat koordinasi menganalisis data)	OH
5	Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya Konsumsi Rapat (Biaya konsumsi rapat koordinasi menyusun laporan dan luaran)	OH
		Biaya Luaran Iptek lainnya (Purwa Rupa, TTG dll) (Biaya jasa desain, merakit, merancang bangun peralatan, produksi dan	paket

No	Komponen Biaya	Subkomponen Biaya	Satuan
		dokumen produk (spesifikasi, rancangan, prosedur penggunaan, dan deskripsi lainnya)	
		Biaya Pembuatan Dokumen Feasibility Study (Biaya produksi dan dokumen a)supply demand produk yang dijanjikan, b)lokasi/plot plan/layout, c)desain/deskripsi dari teknologi/produk/model, d)perhitungan keekonomian	paket
		Biaya Pembuatan Dokumen Uji Produk (Biaya uji coba dan dokumen produk (spesifikasi, rancangan, prosedur penggunaan, dan deskripsi lainnya)	paket
		Biaya Penyusunan Buku termasuk Book Chapter (Pembuatan draft, proofreading, editing, penerbitan, ISBN)	paket
		Biaya Publikasi Artikel di Jurnal Internasional Terindeks (Biaya penterjemah/transliterasi, biaya proofreading, biaya publikasi/ <i>Article Processing Charges</i> (APC))	paket
		Biaya Publikasi Artikel di Jurnal Nasional Bereputasi (Biaya publikasi)	paket
		Biaya Seminar Internasional (Pendaftaran, transport lokal, tiket, penginapan, uang harian)	paket
		Biaya Seminar Nasional (Pendaftaran, transport lokal, tiket, penginapan, uang harian)	paket
		Honor Sekretariat/Administrasi Peneliti (Petugas yang mengadministrasikan penelitian)	OB
		Luaran KI (Paten, Hak Cipta dll) (Biaya jasa desain, merakit, merancang bangun peralatan, pendaftaran, pemeriksaan substansi, biaya klaim, biaya permohonan, dan salinan sertifikat)	paket
		Uang Harian Rapat di Dalam Kantor (Uang harian rapat koordinasi menyusun laporan dan luaran di dalam kantor)	OH
		Uang Harian Rapat di Luar Kantor (Uang harian rapat koordinasi menyusun laporan dan luaran di luar kantor)	OH

Di dalam pelaksanaan penelitian, peneliti bertanggung jawab penuh atas segala pengeluaran, oleh karena itu peneliti diminta untuk menyimpan segala bukti pengeluaran/belanja tersebut. Apabila ada transaksi yang kemudian timbul kewajiban untuk membayar pajak, maka peneliti berkewajiban untuk menyetor pajak tersebut sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Pengeluaran atas barang modal/ peralatan, maka peneliti berkewajiban menyerahkan barang modal/peralatan tersebut ke institusi/negara yang kemudian dicatat dengan baik sebagai aset melalui Berita Acara Serah Terima (BAST). Dalam hal apabila ada sisa dana yang belum dibelanjakan sampai pada batas waktu yang telah ditentukan, maka peneliti berkewajiban mengembalikan sisa dana tersebut ke Universitas/Kas Negara.

# PENGELOLAAN PENELITIAN MELALUI AMERTA

Tahapan pengelolaan penelitian meliputi tahapan pengumuman, pengusulan, persetujuan pimpinan, penyeleksian, penetapan, pelaksanaan, monitoring dan evaluasi, pelaporan, dan penilaian luaran. Setiap tahapan dikelola melalui Amerta. Proses pengusulan penelitian melalui Amerta dijelaskan sebagai berikut.

## I. IDENTITAS USULAN

Ketua pengusul melengkapi identitas usulan yang meliputi:

- a. Skema Penelitian yang dipilih
- b. Judul penelitian
- c. Rumpun Ilmu
- d. Sub Rumpun Ilmu
- e. Bidang Ilmu
- f. Bidang Unggulan
- g. Topik Unggulan
- h. SDG's (Menentukan salah satu goal/tujuan SDG's sesuai dengan penelitiannya)
- i. Kata Kunci SDG's
- j. Keterkaitan Penelitian dengan SDG's (minimal 30 kata dan maksimal 50 kata)
- k. Kata Kunci (minimal 3 kata kunci dan maksimal 5 kata kunci)
- l. Ringkasan Penelitian (Ringkasan penelitian tidak lebih dari 500 kata yang berisi latar belakang penelitian, tujuan penelitian, tahapan metode penelitian, dan luaran yang ditargetkan).

## SUBSTANSI USULAN

Substansi usulan disusun sesuai template yang telah disediakan dalam bentuk Microsoft Word (Gambar 4) dan dapat diakses melalui website LPPM serta Amerta. Substansi usulan meliputi:

## **1. Latar Belakang**

Latar belakang penelitian tidak lebih dari 500 kata yang berisi latar belakang dan permasalahan yang akan diteliti, tujuan khusus, dan urgensi penelitian

## **2. Tinjauan Pustaka**

Tinjauan pustaka tidak lebih dari 1000 kata dengan mengemukakan *state of the art* dan peta jalan (*road map*) dalam bidang yang diteliti. *Roadmap* penelitian peneliti harus sejalan/ mendukung *roadmap* penelitian fakultas/universitas yang tercantum dalam Rencana Induk Penelitian (RIP) universitas. Bagan dan *road map* dibuat dalam bentuk JPG/PNG yang kemudian disisipkan dalam isian ini. Sumber pustaka/referensi primer yang relevan dan dengan mengutamakan hasil penelitian pada jurnal ilmiah dan/atau paten yang terkini. Disarankan penggunaan sumber pustaka 10 tahun terakhir.

## **3. Metode**

Metode atau cara untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan ditulis tidak melebihi 600 kata. Bagian ini dilengkapi dengan diagram alir penelitian yang menggambarkan apa yang sudah dilaksanakan dan yang akan dikerjakan selama waktu yang diusulkan. Format diagram alir dapat berupa file JPG/PNG. Bagan penelitian harus dibuat secara utuh dengan penahapan yang jelas, mulai dari awal bagaimana proses dan luarannya, dan indikator capaian yang ditargetkan. Di bagian ini harus juga mengisi tugas masing-masing anggota pengusul sesuai tahapan penelitian yang diusulkan.

## **4. Daftar Pustaka**

Daftar pustaka disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada usulan penelitian yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Latar belakang penelitian tidak lebih dari 500 kata yang berisi latar belakang dan permasalahan yang akan diteliti, tujuan khusus, dan urgensi penelitian.

#### **LATAR BELAKANG**

.....  
.....  
..... dst.

Tinjauan pustaka tidak lebih dari 1000 kata dengan mengemukakan *state of the art* dan peta jalan (*road map*) dalam bidang yang diteliti. *Roadmap* penelitian peneliti harus sejalan/mendukung *roadmap* penelitian fakultas/universitas yang tercantum dalam Rencana Induk Penelitian (RIP) universitas. Bagan dan *road map* dibuat dalam bentuk JPG/PNG yang kemudian disisipkan dalam isian ini. Sumber pustaka/referensi primer yang relevan dan dengan mengutamakan hasil penelitian pada jurnal ilmiah dan/atau paten yang terkini. Disarankan penggunaan sumber pustaka 10 tahun terakhir.

#### **TINJAUAN PUSTAKA**

.....  
.....  
..... dst.

Metode atau cara untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan ditulis tidak melebihi 600 kata. Bagian ini dilengkapi dengan diagram alir penelitian yang menggambarkan apa yang sudah dilaksanakan dan yang akan dikerjakan selama waktu yang diusulkan. Format diagram alir dapat berupa file JPG/PNG. Bagan penelitian harus dibuat secara utuh dengan penahapan yang jelas, mulai dari awal bagaimana proses dan luarannya, dan indikator capaian yang ditargetkan. Di bagian ini harus juga mengisi tugas masing-masing anggota pengurus sesuai tahapan penelitian yang diusulkan.

#### **METODE**

.....  
.....  
..... dst.

Daftar pustaka disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada usulan penelitian yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- 1.
- 2.
3. dst

**Gambar 4.** Template Usulan Proposal Penelitian

## **II. ANGGOTA**

Ketua pengusul memasukkan calon anggota peneliti melalui sistem Amerta. Calon anggota yang berhasil ditambahkan dalam sistem Amerta, selanjutnya melakukan konfirmasi persetujuan melalui akun Amerta calon anggota tersebut. Anggota peneliti pertama merupakan dosen dari UNAIR. Sedangkan untuk anggota mahasiswa dan mitra, tidak perlu melakukan konfirmasi persetujuan.

## **III. LUARAN**

Luaran penelitian secara otomatis ditentukan berdasarkan skema penelitian yang dipilih oleh ketua pengusul. Ketua pengusul wajib melengkapi luaran penelitian, misalnya untuk luaran Artikel Publikasi pada Jurnal Internasional Terindeks Scopus maka ditentukan jurnal yang akan dituju, dst.

## **IV. RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)**

Rencana Anggaran Biaya (RAB) disusun berdasar dengan peraturan keuangan yang berlaku. Besarnya anggaran yang diusulkan tergantung pada skema yang diusulkan. Rincian biaya dalam usulan harus memuat SBK penelitian (biaya ini sudah termasuk biaya pencapaian luaran wajib yang akan dicapai termasuk biaya publikasi/*Article Processing Charges (APC)*).

## **V. JADWAL PENELITIAN**

Jadwal penelitian disusun berdasarkan jadwal pelaksanaan penelitian. Jangka waktu pelaksanaan penelitian mulai dari kontrak penelitian hingga mencapai luaran penelitian adalah 2 tahun.

## **VI. KIRIM USULAN (SUBMIT)**

Sebelum mengirim (submit) usulan penelitian, maka pengusul dapat melihat resume usulan yang telah diisikan pada sistem Amerta. Apabila pengusul sudah merasa yakin atas usulan yang telah diisikan, maka dapat diakhiri dengan submit proposal. Apabila usulan penelitian sudah berhasil dikirim (submit), maka pengusul tidak dapat memperbaiki usulan penelitiannya kembali.

## PENUTUP

Berkat upaya kerja keras segenap Tim Penyusun dan Penelaah akhirnya Panduan Airlangga Research Fund Batch 2 Tahun 2025 ini dapat diselesaikan. Untuk itu, rasa syukur patut kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas perkenan-Nya, Buku panduan penelitian ini telah terselesaikan dengan baik.

Buku panduan ini merupakan acuan yang jelas dalam pelaksanaan kegiatan Airlangga Research Fund Batch 2 di UNAIR, khususnya bagi para dosen/peneliti sebagai pelaku utama kegiatan penelitian. Buku panduan ini juga sebagai acuan yang jelas bagi pengelola kegiatan penelitian di UNAIR termasuk tim pakar yang mengawal mulai proses seleksi sampai ke tahap pelaporan. Dengan mengacu pada buku panduan ini, para pemangku kepentingan (*stakeholders*) kegiatan penelitian dapat menjalankan fungsinya dengan baik.

Saran dan masukan yang bersifat membangun sangat diharapkan demi lebih sempurnanya buku panduan ini untuk periode yang akan datang. Semoga buku panduan ini dapat mengawal kegiatan penelitian di UNAIR, sehingga mampu menghasilkan luaran penelitian yang dapat meningkatkan daya saing UNAIR dan Indonesia di tingkat dunia.

# LAMPIRAN

## LAMPIRAN A

### TEMA RISET UNGGULAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Tema riset unggulan UNAIR yang terdapat pada RIP LPPM 2022-2026 dan sesuai arah pengembangan penelitian Indonesia melalui Asta Cita menuju Indonesia Emas 2045:

No.	Bidang	Tema Riset
1.	Keamanan dan ketahanan kesehatan	1. Penguatan sistem kesehatan nasional
		2. Pencegahan dan pengendalian penyakit menular
		3. Ketahanan kesehatan dalam menghadapi perubahan iklim
		4. Kesehatan mental dan ketahanan sosial
		5. Peningkatan kesehatan masyarakat melalui teknologi
		6. Ketahanan pangan dan gizi untuk meningkatkan kesehatan
		7. Pengembangan kebijakan kesehatan berkelanjutan
		8. Vaksin dan imunisasi: Ketahanan kesehatan Indonesia dalam Era Globalisasi
2.	Pengentasan kemiskinan	9. Program pemberdayaan ekonomi masyarakat berbasis potensi lokal, pelatihan keterampilan, serta akses terhadap modal usaha dalam mendukung kemandirian masyarakat
		10. Program desa wisata dan produk unggulan desa
		11. Penyediaan akses kesehatan untuk masyarakat miskin
		12. Akses terhadap pendidikan dan pelatihan keterampilan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia
		13. Penguatan program perlindungan sosial dan jaminan sosial bagi masyarakat
		14. Inovasi dalam pengelolaan dana sosial dan program bantuan pemerintah
		15. Ketahanan pangan dan pembangunan pertanian berkelanjutan
		16. Pembangunan infrastruktur untuk mengurangi ketimpangan wilayah
		17. Inklusi keuangan untuk meningkatkan akses masyarakat miskin terhadap modal dan layanan keuangan

		18. Peran teknologi dalam pengentasan kemiskinan
		19. Keberdayaan perempuan dalam pengentasan kemiskinan
3.	Swasembada pangan, energi, air, ekonomi kreatif, ekonomi hijau, ekonomi biru, dan ekonomi sirkuler	20. Swasembada pangan melalui inovasi dalam teknologi pertanian, pengelolaan sumber daya alam, dan kebijakan yang mendukung ketahanan pangan
		21. Swasembada energi melalui pengembangan sumber energi terbarukan dan sistem penyimpanan energi yang efisien
		22. Swasembada air melalui akses yang berkelanjutan terhadap air bersih, mengelola sumber daya air secara efisien, dan mencegah krisis air di masa depan
		23. Ekonomi kreatif melalui pertumbuhan sektor ekonomi kreatif dengan fokus pada inovasi, digitalisasi, dan pengembangan industri berbasis budaya lokal
		24. Ekonomi hijau yang berbasis pada prinsip berkelanjutan dan ramah lingkungan, guna mendukung ketahanan ekonomi jangka panjang
		25. Ekonomi biru melalui pemanfaatan sumber daya laut yang berkelanjutan untuk meningkatkan perekonomian, meliputi sektor perikanan, pariwisata bahari, dan energi laut
		26. Ekonomi sirkuler melalui pengembangan ekonomi yang memaksimalkan penggunaan kembali sumber daya, mengurangi limbah, dan mendaur ulang produk untuk meningkatkan efisiensi ekonomi
4.	Pertahanan keamanan	27. Keamanan siber dan pertahanan digital
		28. Pertanian nasional berbasis teknologi canggih
		29. Keamanan maritim dan pertahanan laut
		30. Pertahanan dan keamanan energi
		31. Manajemen krisis dan resiliensi nasional
		32. Keamanan energi dan ketahanan infrastruktur
		33. Pertahanan sosial dan keamanan dalam negeri
		34. Peran diplomasi pertahanan dalam keamanan nasional
5.	Konservasi dan Tourism	35. Pariwisata berkelanjutan dan ekowisata
		36. Pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan

		37. Pemanfaatan teknologi untuk konservasi alam
		38. Pemberdayaan masyarakat lokal melalui konservasi dan pariwisata
		39. Konservasi dan pengelolaan warisan budaya untuk pariwisata
		40. Perubahan iklim dan dampaknya pada sektor konservasi dan pariwisata
		41. Inovasi dalam pengelolaan pariwisata berbasis sumber daya alam dan lingkungan
		42. Kebijakan pengelolaan pariwisata yang mendukung konservasi
6.	Digital ekonomi	43. Transformasi digital dalam UMKM
		44. Ekonomi digital dan inovasi fintech
		45. Pemberdayaan ekonomi digital melalui infrastruktur dan konektivitas
		46. E-government dan digitalisasi publik
		47. Kebijakan ekonomi digital dan regulasi
		48. Digitalisasi dalam sektor industri dan manufaktur (Industry 4.0)
		49. Digitalisasi pendidikan untuk peningkatan kualitas sumber daya manusia
		50. Perdagangan digital dan ekonomi global
		51. Inovasi dan teknologi dalam sektor kesehatan digital

## LAMPIRAN B

### ASTA CITA MENUJU INDONESIA EMAS 2045

Delapan Misi Asta Cita Presiden menuju Indonesia Emas 2045:

1. Memperkokoh ideologi Pancasila, demokrasi, dan hak asasi manusia (HAM).
2. Memantapkan sistem pertahanan keamanan negara dan mendorong kemandirian bangsa melalui swasembada pangan, energi, air, ekonomi kreatif, ekonomi hijau, dan ekonomi biru.
3. Meningkatkan lapangan kerja yang berkualitas, mendorong kewirausahaan, mengembangkan industri kreatif, dan melanjutkan pengembangan infrastruktur.
4. Memperkuat pembangunan sumber daya manusia (SDM), sains, teknologi, pendidikan, kesehatan, prestasi olahraga, kesetaraan gender, serta penguatan peran perempuan, pemuda, dan penyandang disabilitas.
5. Melanjutkan hilirisasi dan industrialisasi untuk meningkatkan nilai tambah di dalam negeri.
6. Membangun dari desa dan dari bawah untuk pemerataan ekonomi dan pemberantasan kemiskinan.
7. Memperkuat reformasi politik, hukum, dan birokrasi, serta memperkuat pencegahan dan pemberantasan korupsi dan narkoba.
8. Memperkuat penyelarasan kehidupan yang harmonis dengan lingkungan, alam, dan budaya, serta peningkatan toleransi antar umat beragama untuk mencapai masyarakat yang adil dan makmur.

## LAMPIRAN C

### DESKRIPSI TINGKAT KESIAPTERAPAN TEKNOLOGI

#### TKT Jenis Umum dan Hard Engineering

No	Definisi/Status	Indikator
1.	Prinsip dasar dari teknologi diteliti dan dilaporkan	<ol style="list-style-type: none"><li>Asumsi dan hukum dasar (ex.fisika/ kimia) yang akan digunakan pada teknologi (baru) telah ditentukan.</li><li>Studi literatur (teori/ empiris–riset terdahulu) tentang prinsip dasar teknologi yang akan dikembangkan; dan</li><li>Formulasi hipotesis riset.</li></ol>
2.	Formulasi konsep dan/ atau aplikasi formulasi	<ol style="list-style-type: none"><li>Peralatan dan sistem yang akan digunakan, telah teridentifikasi.</li><li>Studi literatur (teoritis/empiris) teknologi yang akan dikembangkan memungkinkan untuk diterapkan.</li><li>Desain secara teoritis dan empiris telah teridentifikasi.</li><li>Elemen-elemen dasar dari teknologi yang akan dikembangkan telah diketahui.</li><li>Karakterisasi komponen teknologi yang akan dikembangkan telah dikuasai dan dipahami.</li><li>Kinerja dari masing-masing elemen penyusun teknologi yang akan dikembangkan telah diprediksi.</li><li>Analisis awal menunjukkan bahwa fungsi utama yang dibutuhkan dapat bekerja dengan baik.</li><li>Model dan simulasi untuk menguji kebenaran prinsip dasar.</li><li>Riset analitik untuk menguji kebenaran prinsip dasarnya.</li><li>Komponen-komponen teknologi yang akan dikembangkan, secara terpisah dapat bekerja dengan baik.</li><li>Peralatan yang digunakan harus valid dan reliable; dan</li><li>Diketahui tahapan eksperimen yang akan dilakukan.</li></ol>
3.	Pembuktian konsep fungsi dan/atau karakteristik penting secara analitis dan eksperimental	<ol style="list-style-type: none"><li>Studi analitik mendukung prediksi kinerja elemen-elemen teknologi.</li><li>Karakteristik/ sifat dan kapasitas untuk kerja sistem dasar telah diidentifikasi dan diprediksi.</li><li>Telah dilakukan percobaan laboratorium untuk menguji kelayakan penerapan teknologi tersebut.</li><li>Model dan simulasi mendukung prediksi kemampuan elemen-elemen teknologi.</li><li>Pengembangan teknologi tersebut dengan langkah awal menggunakan model matematik sangat dimungkinkan dan dapat disimulasikan.</li><li>Riset laboratorium untuk memprediksi kinerja tiap elemen teknologi Secara teoritis, empiris dan</li></ol>

		<p>eksperimen telah diketahui komponen-komponen sistem teknologi tersebut dapat bekerja dengan baik.</p> <p>g. Telah dilakukan riset di laboratorium dengan menggunakan data dummy; dan</p> <p>h. Teknologi layak secara ilmiah (studi analitik, model/ simulasi, eksperimen).</p>
4.	Validasi komponen/subsistem dalam lingkungan laboratorium	<p>a. Test laboratorium komponen-komponen secara terpisah telah dilakukan.</p> <p>b. Persyaratan sistem untuk aplikasi menurut pengguna telah diketahui (keinginan adopter).</p> <p>c. Hasil percobaan laboratorium terhadap komponen-komponen menunjukkan bahwa komponen tersebut dapat beroperasi.</p> <p>d. Percobaan fungsi utama teknologi dalam lingkungan yang relevan.</p> <p>e. Prototipe teknologi skala laboratorium telah dibuat.</p> <p>f. Riset integrasi komponen telah dimulai.</p> <p>g. Proses ‘kunci’ untuk manufakturnya telah diidentifikasi dan dikaji di lab; dan</p> <p>h. Integrasi sistem teknologi dan rancang bangun skala lab telah selesai (low fidelity).</p>
5.	Validasi komponen/subsistem dalam suatu lingkungan yang relevan	<p>a. Persiapan produksi perangkat keras telah dilakukan.</p> <p>b. Riset pasar (marketing research) dan riset laboratorium untuk memilih proses fabrikasi.</p> <p>c. Prototipe telah dibuat.</p> <p>d. Peralatan dan mesin pendukung telah diuji coba dalam laboratorium.</p> <p>e. Integrasi sistem selesai dengan akurasi tinggi (high fidelity), siap diuji pada lingkungan nyata/simulasi.</p> <p>f. Akurasi/ fidelity sistem prototipe meningkat.</p> <p>g. Kondisi laboratorium dimodifikasi sehingga mirip dengan lingkungan yang sesungguhnya.</p> <p>h. Proses produksi telah direviu oleh bagian manufaktur.</p>
6.	Demonstrasi model atau prototipe sistem/subsistem dalam suatu lingkungan yang relevan	<p>a. Kondisi lingkungan operasi sesungguhnya telah diketahui.</p> <p>b. Kebutuhan investasi untuk peralatan dan proses pabrikan teridentifikasi.</p> <p>c. M&amp;S untuk kinerja sistem teknologi pada lingkungan operasi.</p> <p>d. Bagian manufaktur/pabrikan menyetujui dan menerima hasil pengujian laboratorium.</p> <p>e. Prototipe telah teruji dengan akurasi/ fidelitas laboratorium yang tinggi pada simulasi lingkungan operasional (yang sebenarnya di luar lab).</p> <p>f. Hasil uji membuktikan layak secara teknis (engineering feasibility).</p>

7.	Demonstrasi prototipe sistem dalam lingkungan sebenarnya	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Peralatan, proses, metode dan desain teknik telah diidentifikasi</li> <li>b. Proses dan prosedur fabrikasi peralatan mulai diujicobakan.</li> <li>c. Perlengkapan proses dan peralatan test / inspeksi diujicobakan di dalam lingkungan produksi.</li> <li>d. Draft gambar desain telah lengkap.</li> <li>e. Peralatan, proses, metode dan desain teknik telah dikembangkan dan mulai diujicobakan.</li> <li>f. Perhitungan perkiraan biaya telah divalidasi (design to cost).</li> <li>g. Proses fabrikasi secara umum telah dipahami dengan baik.</li> <li>h. Hampir semua fungsi dapat berjalan dalam lingkungan/kondisi operasi.</li> <li>i. Prototipe lengkap telah didemonstrasikan pada simulasi lingkungan operasional.</li> <li>j. Prototipe sistem telah teruji pada uji coba lapangan.</li> <li>k. Siap untuk produksi awal (low-rate initial production rlip).</li> </ul>
8.	Sistem telah lengkap dan handal melalui pengujian dan demonstrasi dalam lingkungan sebenarnya	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Bentuk, kesesuaian dan fungsi komponen kompatibel dengan sistem operasi.</li> <li>b. Mesin dan peralatan telah diuji dalam lingkungan produksi.</li> <li>c. Diagram akhir selesai dibuat</li> <li>d. Proses fabrikasi diujicobakan pada skala percontohan (pilot-line atau lrip).</li> <li>e. Uji proses fabrikasi menunjukkan hasil dan tingkat produktivitas yang dapat diterima.</li> <li>f. Semua bahan/ material dan peralatan tersedia untuk digunakan dalam produksi.</li> <li>g. Uji seluruh fungsi dilakukan dalam simulasi lingkungan operasi.</li> <li>h. Sistem memenuhi kualifikasi melalui test dan evaluasi.</li> <li>i. Siap untuk produksi skala penuh (kapasitas penuh).</li> </ul>
9.	Sistem benar-benar teruji/terbukti melalui keberhasilan pengoperasian	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Konsep operasional telah benar-benar dapat diterapkan.</li> <li>b. Perkiraan investasi teknologi sudah dibuat.</li> <li>c. Tidak ada perubahan desain yang signifikan.</li> <li>d. Teknologi telah teruji pada kondisi sebenarnya.</li> <li>e. Produktivitas pada tingkat stabil.</li> <li>f. Semua dokumentasi telah lengkap.</li> <li>g. Estimasi harga produksi dibandingkan competitor.</li> <li>h. Teknologi competitor diketahui.</li> </ul>

## TKT Jenis Software

No	Definisi/Status	Indikator
1.	Prinsip dasar dari teknologi diteliti dan dilaporkan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Merupakan tingkat terendah dari kesiapan teknologi perangkat lunak.</li> <li>b. Merupakan ranah perangkat lunak baru yang sedang di dalam oleh komunitas riset dasar.</li> <li>c. Mencakup juga pengembangan dari penggunaan tingkat dasar, sifat dasar dari arsitektur perangkat lunak, formulasi matematika, konsep perangkat yang dapat direalisasikan, kajian prinsip dasar perangkat lunak, prinsip ilmiah, formulasi hipotesis riset, dan algoritma umum.</li> </ul>
2.	Formulasi konsep dan/ atau penerapan teknologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Setelah prinsip dasar diteliti, berlanjut pada pembuatan aplikasi yang bersifat praktis.</li> <li>b. Aplikasi bersifat spekulatif, dan terdapat kemungkinan tidak memiliki bukti atau analisis rinci untuk mendukung asumsi yang ada/dilakukan.</li> <li>c. Contoh-contoh dibatasi pada studi analitik dengan menggunakan data sintesis (buatan).</li> <li>d. Pengguna/customer sudah dapat diidentifikasi, penerapan 49cena atau subsistem sudah diidentifikasi.</li> <li>e. Studi kelayakan aplikasi perangkat lunak.</li> <li>f. Solusi desain empiris maupun teoritis sudah diidentifikasi.</li> <li>g. Komponen teknologi secara parsial sudah dikarakterisasi.</li> <li>h. Prediksi kinerja setiap elemen sudah dibuat.</li> <li>i. Telah dilakukan kajian kesan/minat pengguna/customer terhadap perangkat lunak.</li> </ul>
3.	Pembuktian konsep fungsi dan/atau karakteristik penting secara analitis dan eksperimental	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Terdapat inisiasi proses penelitian dan pengembangan yang dilakukan secara aktif.</li> <li>b. Kelayakan ilmiah ditunjukkan melalui studi analitik dan laboratorium; dan Mencakup juga pengembangan dari lingkungan fungsi terbatas untuk memvalidasi sifat kritis dan prediksi analitis menggunakan: <ul style="list-style-type: none"> <li>A. komponen perangkat lunak yang tidak terintegrasi; dan</li> <li>B. Sebagian data yang mewakili.</li> </ul> </li> <li>d. Prediksi kemampuan setiap elemen teknologi sudah divalidasi melalui kajian analitis.</li> <li>e. Outline algoritma perangkat lunak tersedia</li> <li>f. Prediksi kemampuan elemen teknologi sudah divalidasi melalui modeling dan simulation.</li> </ul>

		<p>g. Percobaan laboratorium sudah dapat memastikan kelayakan perangkat lunak.</p> <p>h. Perwakilan pengguna sudah bisa diikuti dalam pengembangan perangkat lunak.</p> <p>i. Kelayakan ilmiah disini sepenuhnya ditunjukkan.</p> <p>j. Mitigasi risiko telah diidentifikasi.</p>
4.	Validasi komponen/subsistem dalam lingkungan laboratorium	<p>a. Komponen perangkat lunak dasar terintegrasi bekerja secara bersama-sama.</p> <p>b. Relatif primitif berkaitan dengan efisiensi dan kehandalan (robustness) dibandingkan dengan sistem/produk akhirnya.</p> <p>c. Pengembangan arsitektur dimulai dengan cakupan isu-isu terkait interoperabilitas, kehandalan, kemudahan pemeliharaan, kemampuan peningkatan, skalabilitas, dan keamanan.</p> <p>d. Terdapat usaha penyesuaian dengan elemen (teknologi) terkini; dan</p> <p>e. Prototipe yang ada dikembangkan untuk menunjukkan aspek yang berbeda pada sistem/produk akhirnya.</p> <p>f. Isu “cross technology” (jika ada) sepenuhnya telah diidentifikasi.</p> <p>g. Pengembangan arsitektur sistem perangkat lunak secara formal dimulai.</p> <p>h. Dokumen kebutuhan pengguna.</p> <p>i. Algoritma telah dikonversi ke pseudocode.</p> <p>j. Analisis kebutuhan data format telah lengkap.</p> <p>k. Demonstrasi perangkat lunak sudah dilakukan dalam lingkungan sederhana.</p> <p>l. Estimasi ukuran perangkat lunak.</p> <p>m. Kajian integrasi dimulai.</p> <p>n. <i>Draft</i> desain konseptual didokumentasi.</p>
5.	Validasi modul dan/atau subsistem dalam lingkungan yang relevan	<p>a. Merupakan tingkatan di mana teknologi perangkat lunak yang dikembangkan siap untuk diintegrasikan dengan sistem yang sudah ada.</p> <p>b. Implementasi prototipe yang sesuai dengan lingkungan/antarmuka.</p> <p>c. Dilakukan eksperimen terhadap permasalahan yang sesungguhnya (real).</p> <p>d. elakukan simulasi terhadap antarmuka dari sistem yang sudah ada.</p> <p>e. Arsitektur perangkat lunak sistem selesai; dan</p> <p>f. Algoritma berjalan pada (multi)prosesor di lingkungan operasional dengan karakteristik yang sesuai harapan.</p> <p>g. Pengaruh “cross technology” (jika ada) telah diidentifikasi dan ditetapkan melalui analisis.</p> <p>h. Kebutuhan antarmuka 50cenar diketahui.</p> <p>i. Arsitektur perangkat lunak sistem sudah ditetapkan.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>j. Analisis kebutuhan antarmuka internal telah lengkap.</li> <li>k. Coding fungsi/modul telah lengkap.</li> <li>l. Prototipe telah dibuat.</li> <li>m. Kualitas dan kehandalan sudah menjadi pertimbangan.</li> <li>n. Lingkungan laboratorium sudah dimodifikasi mendekati lingkungan operasional.</li> <li>o. manajemen resiko didokumentasi.</li> <li>p. Fungsi sudah terintegrasi dalam modul-modul.</li> <li>q. <i>Draft test and evaluation master plan</i>.</li> </ul>
6.	Validasi modul dan/atau subsistem dalam lingkungan “end-to-end” (end-to-end environment) yang relevan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Merupakan tingkatan di mana kelayakan rekayasa dari teknologi perangkat lunak ditunjukkan; dan</li> <li>b. Mencakup juga implementasi prototipe laboratorium dengan permasalahan realistis skala penuh, di mana teknologi perangkat lunak terintegrasi secara parsial dengan perangkat keras/lunak dari sistem yang sudah ada.</li> <li>c. Validasi karakteristik pengukuran dan kinerja “cross technology” telah lengkap.</li> <li>d. Tingkat kualitas dan kehandalan telah ditetapkan.</li> <li>e. Lingkungan operasional telah diketahui.</li> <li>f. M&amp;S dilakukan untuk men-simulasi kinerja sistem dalam lingkungan operasional.</li> <li>g. Test and evaluation master plan sudah final.</li> <li>h. Analisis struktur database dan antarmuka telah lengkap.</li> <li>i. Dokumentasi perangkat lunak terbatas sudah ada.</li> <li>j. Perangkat lunak versi “alfa” di-release.</li> </ul>
7.	Demonstrasi prototipe sistem dalam lingkungan operasional atau lingkungan akurasi tinggi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Merupakan tingkatan di mana kelayakan program dari teknologi perangkat lunak ditunjukkan; dan</li> <li>b. Mencakup juga implementasi prototipe lingkungan operasional, di mana fungsionalitas risiko teknis yang bersifat kritikal tersedia untuk ditunjukkan dan diuji dalam kondisi teknologi perangkat lunak tersebut terintegrasi secara baik dengan perangkat keras/ lunak dari sistem operasional.</li> <li>c. Sistem prototipe sudah dibangun.</li> <li>d. Algoritma sudah berjalan pada prosesor di lingkungan operasional.</li> <li>e. Sebagian besar “bug” perangkat lunak sudah tidak ada.</li> <li>f. Perangkat lunak versi “beta” di-release.</li> <li>g. Proses manufaktur perangkat lunak secara umum sudah dapat dipahami.</li> <li>h. Rencana produksi telah lengkap.</li> </ul>
8.	Sistem secara aktual telah lengkap dan memenuhi syarat melalui pengujian dan demonstrasi dalam	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Merupakan tingkatan di mana teknologi perangkat lunak terintegrasi sepenuhnya dengan perangkat keras dan lunak dari sistem operasional.</li> <li>b. Dokumentasi pengembangan perangkat lunak lengkap; dan</li> </ul>

	lingkungan operasional/aplikasi sebenarnya	<ul style="list-style-type: none"> <li>c. Semua fungsi diuji baik dalam 52cenario simulasi maupun operasional.</li> <li>d. Perangkat lunak secara keseluruhan sudah didebugged.</li> <li>e. Diagram arsitektur akhir telah selesai.</li> </ul>
9.	Sistem benar-benar teruji/terbukti melalui keberhasilan penggunaan operasional	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Merupakan tingkatan di mana teknologi perangkat lunak tersebut siap untuk dikembangkan maupun dipakai secara berulang (rapid development/re-use).</li> <li>b. Perangkat lunak berbasis teknologi yang sepenuhnya terintegrasi dengan perangkat keras/lunak dari sistem operasional.</li> <li>c. Semua dokumentasi perangkat lunak telah diverifikasi.</li> <li>d. Memiliki pengalaman sukses dari sisi operasional.</li> <li>e. Terdapat dukungan berkelanjutan terhadap rekayasa perangkat lunak; dan</li> <li>f. Sistem bersifat aktual (benar-benar ada dan dipergunakan).</li> <li>g. Produksi perangkat lunak sudah stabil.</li> <li>h. Semua dokumentasi telah lengkap.</li> <li>i. Konsep operasional telah diimplementasi dengan sukses.</li> </ul>

#### TKT Jenis Pertanian/ Perikanan/ Peternakan

No	Definisi/Status	Indikator
1.	Prinsip dasar dari suatu teknologi telah diteliti	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Formulasi pertanyaan riset atau hipotesis penelitian sudah ada.</li> <li>b. Studi literatur tentang prinsip dasar terkait penelitian sudah dilakukan; dan</li> <li>c. Cara/metode/proses/produk yang diteliti dan akan dikembangkan sudah ada dan memiliki peluang keberhasilan.</li> </ul>
2.	Konsep teknologi dan aplikasi telah diformulasikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Sarana dan prasarana yang akan digunakan telah teridentifikasi.</li> <li>b. Validasi hasil studi literatur telah dilakukan; dan</li> <li>c. Desain penelitian secara teoritis dan empiris telah teridentifikasi.</li> </ul>
3.	Konsep dan karakteristik penting dari suatu teknologi telah dibuktikan secara analitis dan eksperimental	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Desain riset sudah disusun (metodologi pilihan, tahapan, dan data yang dibutuhkan untuk penelitian).</li> <li>b. Secara teoritis, empiris dan eksperimen telah diketahui dan komponen-komponen sistem teknologi tersebut dapat bekerja dengan baik; dan</li> <li>c. Teknologi telah layak secara ilmiah (studi analitik, model/ simulasi, eksperimen).</li> </ul>
4.	Komponen teknologi telah divalidasi dalam	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Test laboratorium komponen-komponen secara terpisah telah dilakukan.</li> </ul>

	lingkungan laboratorium	<ul style="list-style-type: none"> <li>b. Kinerja dari masing-masing komponen teknologi (cara/metode/proses/produk) yang akan dikembangkan telah menunjukkan hasil yang baik.</li> <li>c. Percobaan fungsi utama teknologi dalam lingkungan yang relevan telah dilaksanakan.</li> <li>d. Prototipe teknologi skala laboratorium telah dibuat</li> <li>e. Penelitian integrasi komponen telah dimulai.</li> <li>f. Analisis awal menunjukkan bahwa fungsi utama yang dibutuhkan dapat bekerja dengan baik; dan</li> <li>g. Integrasi komponen teknologi dan rancang bangun skala laboratorium telah diuji (low fidelity).</li> </ul>
5.	Komponen teknologi telah divalidasi dalam lingkungan yang relevan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Prototipe teknologi siap diuji pada kondisi laboratorium dimodifikasi yang mendekati lingkungan yang sesungguhnya.</li> <li>b. Akurasi/ fidelity meningkat.</li> <li>c. Integrasi komponen teknologi telah diuji dengan akurasi tinggi (high fidelity).</li> </ul>
6.	Model atau prototipe telah diuji dalam lingkungan yang relevan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Persyaratan suatu teknologi telah diketahui (pada kondisi optimal).</li> <li>b. Teknologi sudah teruji dengan akurasi tinggi pada simulasi lingkungan operasional dengan data yang lengkap (sesuai dengan rancangan atau desain riset).</li> <li>c. Hasil uji membuktikan layak secara teknis (engineering feasibility); dan</li> <li>d. Draf analisis ekonomi (perkiraan awal kelayakan ekonomi) sudah tersedia.</li> </ul>
7.	Prototipe telah diuji dalam lingkungan sebenarnya	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kondisi lingkungan operasional/ sesungguhnya bagi teknologi telah diketahui.</li> <li>b. Telah dilakukan uji multi lokasi teknologi skala lapangan.</li> <li>c. Hasil uji lapang menunjukkan performa/ kinerja yang stabil.</li> <li>d. Hasil uji multi lokasi membuktikan layak secara teknologi</li> <li>e. Kebutuhan investasi untuk proses produksi telah teridentifikasi; dan</li> <li>f. Analisis kelayakan ekonomi lengkap (hasil validasi di lingkungan sebenarnya).</li> </ul>
8.	Sistem teknologi telah lengkap dan memenuhi syarat (qualified)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Gambar prototipe dan detail engineering peralatan pendukung telah tersedia.</li> <li>b. Proses budidaya dengan tingkat produktivitas yang diinginkan telah dikuasai.</li> <li>c. Telah dilakukan standardisasi teknologi; dan</li> <li>d. Semua bahan/ material dan peralatan untuk digunakan dalam produksi telah tersedia.</li> </ul>

9.	Teknologi benar-benar teruji/ terbukti melalui keberhasilan pengoperasian	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Konsep penerapan teknologi benar-benar dapat diterapkan.</li> <li>b. Perkiraan investasi teknologi sudah dibuat.</li> <li>c. Tidak ada perubahan desain yang signifikan.</li> <li>d. Teknologi telah teruji pada lingkungan sebenarnya</li> <li>e. Telah memenuhi sertifikasi yang dibutuhkan; dan</li> <li>f. Semua dokumentasi telah lengkap.</li> </ul>
----	---	--

### TKT Jenis Kesehatan-Produk Vaksin/Hayati

No	Definisi/Status	Indikator
1.	Prinsip dasar dari teknologi diteliti dan dilaporkan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Studi literatur ilmiah tentang prinsip dasar teknologi yang dikembangkan sudah ada.</li> <li>b. Survei awal pasar telah dimulai dan dinilai.</li> <li>c. Potensi aplikasi ilmiah untuk pemecahan masalah telah digambarkan.</li> </ul>
2.	Formulasi konsep dan/atau aplikasi formulasi (intelektual intensif yang fokus terhadap masalah menghasilkan studi literatur yang mereviu dan menghasilkan ide riset, hipotesis, dan desain eksperimen terkait isu-isu ilmiah)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Hipotesis telah terbentuk.</li> <li>b. Pengembangan desain riset sudah ada.</li> <li>c. Protokol riset untuk menguji kebenaran prinsip sudah ada; dan</li> <li>d. Protokol sudah direviu oleh kumpulan para ahli dan disetujui.</li> </ul>
3.	Pembuktian konsep fungsi dan/atau karakteristik penting secara analitis dan eksperimental. Inisiasi Proof of Concept untuk pengembangan produk vaksin digambarkan dengan penelitian terbatas baik secara in vitro maupun in vivo pada hewan model.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Studi analitik mendukung prediksi kinerja elemen-elemen teknologi sudah ada.</li> <li>b. Karakteristik/sifat dan kapasitas unjuk kerja sistem dasar telah diidentifikasi dan diprediksi.</li> <li>c. Telah dilakukan percobaan laboratorium secara in vitro; dan</li> <li>d. Telah dilakukan percobaan laboratorium secara in vivo pada hewan model.</li> </ul>
4	Validasi komponen/ subsistem dalam lingkungan laboratorium. Komponen dasar teknologi terintegrasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Prototipe skala Lab telah dihasilkan.</li> <li>b. Prototipe skala Lab Good Laboratory Practice (GLP) telah dihasilkan untuk bahan uji Preklinis.</li> <li>c. Proses 'kunci' untuk produksi telah diidentifikasi dan dikaji di lab.</li> </ul>

<p>untuk menunjukkan bahwa teknologi akan bekerja bersama. Saat ini low fidelity (masih memungkinkan adanya kesalahan) bila dibandingkan dengan teknologi asli. Contoh penambahan alat ad hoc d Laboratorium. Penelitian laboratorium non GLP dilakukan untuk mendefinisikan hipotesis dan mengidentifikasi data-data yang relevan yang diperlukan untuk penilaian teknologi pada desain eksperimental yang akurat. Studi eksploratif dari kritikal teknologi untuk efektifnya integrasi ke dalam kandidat biologik/vaksin (pH, adjuvant, stabilizer, pengawet, buffer, cara pemberian, metode purifikasi yang diusulkan, karakterisasi kimia dan fisika, hasil metabolit dan ekresi/eliminasi, dose ranging, uji tantang (untuk proteksi). kandidat biologik/vaksin sudah diujikan pada hewan model untuk melihat potensi, efek biologi, keamanan, efek samping dan toksisitas. Marker penanda untuk menentukan endpoint pada preklinis maupun uji klinis sudah diidentifikasi.</p>	<p>d. Integrasi sistem teknologi dan rancang bangun skala lab telah selesai (low fidelity).</p> <p>e. Telah ditetapkan Target Product Profile (TPP) terdiri dari pemerian sediaan, kandungan sediaan, indikasi, dosis, dose ranging, cara pemberian, khasiat, efek samping yang dimungkinkan, jenis sediaan; dan</p> <p>f. Uji preklinis awal berupa uji keamanan dan efikasi suatu kandidat biologik/vaksin telah digambarkan dan didefinisikan di hewan model.</p>
--	--

5.	<p>Validasi komponen/subsistem dalam suatu lingkungan yang relevan. Periode intensif studi non klinis dan preklinis dilakukan melibatkan data parametrik dan analisis dilakukan pada sistem yang tervalidasi, dan produksi skala pilot dari kandidat biologik/vaksin. Hasil riset menunjukkan uji potensi yang sesuai, usulan produksi yang akan memenuhi kaidah GMP pada skala pilot, identifikasi dan pembuktian PoC pada hewan uji dapat memprediksi uji di manusia, melalui marker yang sesuai. Melakukan GLP uji toksisitas pada hewan uji, menetapkan marker untuk prediksi uji klinis di manusia, serta membuktikan immunogenesitas dan potensi, serta PK dan PD dan inisiasi dari studi stabilitas sediaan.</p>	<p>a. Persiapan produksi dan fasilitas GMP.  b. Produksi biologi/vaksin skala pilot telah didesain dan dilakukan.  c. Formula induk sediaan biologi/vaksin telah direviu oleh quality assurance dan memenuhi kaidah GMP.  d. Uji preklinis keamanan, imunologi/aktifitas biologi dan efikasi sediaan GLP telah dilakukan.  e. Desain uji klinis pada manusia sudah dibuat dan didaftarkan ke Badan POM berdasarkan uji preklinis.  f. Desain uji stabilitas dan uji stabilitas terbatas telah dilakukan.</p>
6.	<p>Demonstrasi model atau prototipe sistem/subsistem dalam suatu lingkungan yang relevan. Diskusi pre-IND sudah dimulai ke Badan POM dan dokumen sudah dipersiapkan dan dimasukkan, Fase 1 CT telah dilakukan pada jumlah partisipan kecil dan subjek dikontrol</p>	<p>a. Uji klinis fase 1 di manusia dengan jumlah terbatas sudah dilakukan dan memenuhi syarat keamanan dan menunjukkan hasil immunogenesitas dan farmakokinetik (PK) dan farmakodinamik (PD) yang diharapkan; dan  b. Data hasil uji klinis 1 yang mendukung tersusun protokol uji klinis fase.</p>

	<p>dan dievaluasi adanya gejala klinis secara intensif. Data immunogenesitas dan atau farmakokinetik dan farmakodinamik sudah tersedia untuk prediksi CT fase 2 di manusia.</p>	
7.	<p>Demonstrasi prototipe sistem dalam lingkungan sebenarnya. Uji CT fase 2 untuk menilai keamanan dan immunogenesitas serta aktifitas biologi dilakukan. Final dosis produk, dose ranging, cara dan waktu pemberian sudah ditetapkan dari hasil PK/PD. Data hasil CT fase 2 didokumentasikan dan dilaporkan ke Dirjen POM untuk persiapan uji CT fase 3 (efficacy). Titik akhir suatu uji klinis dan marker-nya ditetapkan atas persetujuan Badan POM.</p>	<p>a. Uji klinis fase 2 di manusia sudah dilaksanakan.  b. Data-data dosis produk, dosis ranging, cara dan waktu pemberian serta data PK dan PD menjadi dasar untuk menyusun protokol uji klinis fase 3 telah ada.  c. Protokol uji klinis fase 3 telah dibuat dan diajukan ke Badan POM.  d. Telah dilakukan scaling up proses ke skala komersial sesuai persyaratan GMP;  e. Validasi proses pada skala produksi telah dilakukan; dan  f. Fasilitas dan ruangan produksi untuk skala produksi yang memenuhi GMP telah disiapkan.</p>
8.	<p>Lengkap dan handal melalui pengujian dan demonstrasi dalam lingkungan sebenarnya. Hasil uji CT fase 3 memenuhi syarat keamanan dan efikasi dari kandidat biologik/vaksin. Validasi proses sudah terpenuhi, dan studi reproduibilitas/konsistensi sudah dilakukan. Pre-registrasi sudah</p>	<p>a. Persetujuan registrasi dari Badan POM  b. Penyusunan dossier telah dimulai terkait data chemical, material dan control, fasilitas, gedung, tenaga kerja, dll  c. Fasilitas produksi telah disetujui oleh Badan POM  d. Uji klinis fase 3 memenuhi persyaratan.  e. Dossier telah didaftarkan ke Badan POM; dan  f. Produk telah diregistrasi ke badan POM.</p>

	disampaikan ke Badan POM.	
9.	Sistem benar-benar teruji/terbukti melalui keberhasilan pengoperasian. Biologik/vaksin sudah dapat didistribusikan dan dipasarkan. Post marketing studies didesain setelah ada perjanjian dengan Badan POM dan dilakukannya post marketing surveillance (PMS). Surveillance dilakukan terus menerus	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Produksi rutin produk biologis/vaksin telah dilakukan.</li> <li>b. Distribusi dan pemasaran produk biologi/vaksin telah dilakukan.</li> <li>c. Protokol PMS pada produk biologi dan hewan sudah dibuat dan diajukan ke Badan POM; dan</li> <li>d. PMS telah dilaksanakan</li> </ul>

#### TKT Jenis Kesehatan–Produk Alat Kesehatan

No	Definisi/Status	Indikator
1.	Pembuktian prinsip dasar teknologi (basic principle report)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tingkat terendah kesiapan teknologi.</li> <li>b. Penjelasan teoritis prinsip dasar teknologi</li> <li>c. Survei awal kegunaan teknologi.</li> <li>d. Kajian konsep dasar teori ilmiah yang mendasari teknologi alat kesehatan terkait.</li> <li>e. Perumusan konsep dasar dan pembuktian secara teoritis; dan</li> <li>f. Tinjauan literatur ilmiah terkait prinsip-prinsip dasar teknologi.</li> </ul>
2.	Formulasi konsep teknologi (technology concept formulation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Merumuskan topik-topik penelitian, menyusun hipotesis, dan merencanakan rancangan eksperimen untuk menemukan solusi permasalahan dengan basis teknologi terkait.</li> <li>b. Penyusunan hipotesis-hipotesis ilmiah. Pembuatan rencana penelitian dan protokol mendapat reviu dan persetujuan; dan</li> <li>c. Melalui kajian literatur dan diskusi-diskusi ilmiah, disusun rencana penelitian dan studi untuk mengidentifikasi potensi dan peluang target terapi. Didokumentasikan dalam bentuk protokol atau rencana penelitian yang mendapat reviu dan persetujuan.</li> </ul>
3.	Penelitian untuk membuktikan konsep	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Penelitian dasar, pengumpulan dan analisis data eksperimen, untuk menguji hipotesis yang disusun.</li> </ul>

	teknologi (research of technology concept)	<p>Memeriksa konsep alternatif, dan mengidentifikasi serta mengevaluasi komponen teknologi.</p> <p>b. Pengujian awal terhadap konsep rancangan dan evaluasi berbagai alternatif.</p> <p>c. Verifikasi desain, penetapan spesifikasi komponen.</p> <p>d. Pembuktian awal kebenaran konsep (<i>proof-of-concept</i>) teknologi alat kesehatan pada jumlah terbatas dan model laboratorium; dan</p> <p>e. Dokumentasi hasil percobaan skala laboratorium yang memberikan bukti awal kebenaran konsep teknologi alat kesehatan.</p>
4	Validasi komponen dan/atau rangkaian sistem skala laboratorium (validation component in laboratory)	<p>a. Percobaan dan pengujian skala model laboratorium untuk mengevaluasi dan mengkaji tingkat keamanan, efek samping dan efektivitas</p> <p>b. Penyusunan prosedur dan metode yang digunakan dalam studi non klinis dan klinis;</p> <p>c. Pembuktian kebenaran konsep (proof-of-concept) teknologi dan tingkat keamanan; dan</p> <p>d. Publikasi (peer-reviewed) data-data pembuktian kebenaran konsep teknologi dan tingkat keamanan.</p>
5.	Prototipe skala laboratorium (lab scale prototype)	<p>a. Penentuan klasifikasi (kelas 1, 2 atau 3) prototipe alat kesehatan berdasarkan kesetaraan dengan alat kesehatan yang sudah ada.</p> <p>b. Pengujian tingkat keamanan prototipe skala lab berdasarkan standar yang berlaku (misalnya: iec60601).</p> <p>c. Pengujian validasi prototipe skala lab tentang efektivitas dan efek samping, serta gangguan terhadap/dari peralatan lain (untuk alat kesehatan kelas 1-2); dan</p> <p>d. Pembuktian tingkat keamanan dan efektivitas prototipe skala lab.</p>
6.	Prototipe skala industri (industrial scale prototype)	<p>a. Pengujian validasi prototipe skala industri pada jumlah terbatas tentang efektivitas dan efek samping, serta gangguan terhadap/dari peralatan lain. (untuk alat kesehatan kelas 1-2).</p> <p>b. Pengujian klinis fase 1 prototipe skala industri untuk mengetahui tingkat keamanan dan efektivitas pada jumlah terbatas (untuk alat kesehatan kelas 3); dan</p> <p>c. Pembuktian tingkat keamanan dan efektivitas prototipe skala industri pada jumlah terbatas.</p>
7.	Pengujian lapangan prototipe skala industri	<p>a. Pengujian validasi prototipe skala industri pada jumlah besar untuk memastikan efektivitas dan mengurangi efek samping, serta mencegah gangguan terhadap/dari peralatan lain (untuk alat kesehatan kelas 1-2).</p> <p>b. Pengujian klinis fase 2 prototipe skala industri untuk memastikan tingkat efektivitas pada jumlah lebih besar (untuk alat kesehatan kelas 3).</p>

8.	Prototipe lengkap teruji	<p>a. Pengujian validasi prototipe skala industri pada jumlah lebih besar untuk memastikan efektivitas dan melengkapi data yang diperlukan. (untuk alat kesehatan kelas 1-2).</p> <p>b. Pengujian klinis fase 3 prototipe skala industri untuk memastikan tingkat efektivitas pada jumlah lebih luas (untuk alat kesehatan kelas 3).</p> <p>c. Sertifikasi dan standarisasi, serta pengajuan perizinan yang diperlukan; dan</p> <p>d. Pembuktian tingkat keamanan dan efektivitas prototipe skala industri pada jumlah lebih besar.</p>
9.	Prototipe teruji dan tersertifikasi	<p>a. Alat kesehatan dapat didistribusikan dan dipasarkan setelah mendapatkan perizinan yang diperlukan.</p> <p>b. Penyiapan layanan dan pengawasan purna jual; dan</p> <p>c. Strategi pemasaran dan pengawasan purna jual.</p>

### TKT Jenis Farmasi

No	Definisi/Status	Indikator
1.	Prinsip dasar dari suatu teknologi diteliti dan dilaporkan	<p>a. Reviu dan penilaian penemuan ilmiah sebagai pondasi untuk penggolongan teknologi baru.</p> <p>b. Telah dilakukan survei awal tentang market dan penilaiannya; dan</p> <p>c. Telah ada penjelasan tentang penerapan ilmiah yang potensial untuk masalah-masalah yang telah ditentukan.</p>
2.	Formulasi konsep dan/atau aplikasi formulasi. Fokus intelektual pada permasalahan, yang menghasilkan kajian terhadap publikasi ilmiah yang mengulas dan memunculkan gagasan riset, hipotesa, dan desain eksperimen sehubungan wacana ilmiah terkait	<p>a. Telah dihasilkannya hipotesa.</p> <p>b. Telah dikembangkan, diulas, dan disetujuinya research plan dan research protocol.</p>
3.	Pembuktian konsep fungsi dan/atau karakteristik penting secara analitis dan eksperimental. Dilakukan sintesa awal obat kandidat,	<p>a. Telah dilakukan dan dibuktikannya proof of concept awal sebagai obat kandidat dalam model riset in vitro dan in vivo dalam jumlah terbatas; dan</p> <p>b. Telah dimulainya riset dasar, pengumpulan data dan analisa untuk menguji hipotesa, mengeksplorasi konsep alternatif dan mengidentifikasi serta mengevaluasi teknologi yang mendukung pengembangan obat.</p>

	identifikasi letak dan mekanisme kerjanya dan karakterisasi awal terhadap obat kandidat dalam studi praklinis	
4	Validasi komponen/subsistem dalam lingkungan laboratorium	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Riset dilakukan di laboratorium non GLP (Good Laboratory Practice) dalam suatu desain percobaan yang ketat (kondisi terburuk).</li> <li>b. Telah dilakukan riset eksplorasi obat kandidat (yaitu formulasi, cara pemberian obat, metode sintesa, sifat fisik dan kimiawi, jalur metabolisme dan ekskresi atau pengeluaran)</li> <li>c. Telah dilakukan pengujian obat kandidat pada hewan model untuk mengidentifikasi dan menilai potensi keamanan dan toksisitasnya, ketidakcocokan, dan efek samping; dan</li> <li>d. Telah dilakukan dan dibuktikan proof of concept (bukti konsep) dan keamanan formulasi kandidat obat pada skala laboratorium atau pada hewan model yang ditetapkan.</li> </ul>
5.	Validasi komponen/subsistem dalam suatu lingkungan yang relevan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tercapainya poin keputusan di mana dipastikan adanya kecukupan data terkait obat kandidat dalam draft technical data package untuk mendukung kelanjutan proses dengan persiapan permohonan Investigational New Drug (IND).</li> <li>b. Telah dilakukan riset non-klinis secara ketat meliputi pengumpulan data parameter dan analisis dalam metode yang dirumuskan dengan baik dengan pilot lot (prototipe yang tervalidasi) obat kandidat.</li> <li>c. Hasil riset menggunakan pilot lot memberikan landasan untuk proses produksi yang memenuhi CGMP (Current Good Manufacturing Practice)- Compliant pilot lot production.</li> <li>d. Telah dilakukannya kajian keamanan dan toksisitas secara GLP menggunakan hewan model.</li> <li>e. Telah dilakukan identifikasi endpoint khasiat klinis (clinical efficacy) dan surrogate-nya.</li> <li>f. Telah dilakukan kajian untuk mengevaluasi farmakokinetik dan farmakodinamik obat kandidat; dan</li> <li>g. Telah dimulai riset stabilitas.</li> </ul>
6.	Demonstrasi model atau prototipe sistem/subsistem dalam suatu lingkungan yang relevan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Uji klinis Fase 1 dilakukan untuk membuktikan keamanan obat kandidat pada manusia dalam jumlah kecil dalam pengawasan yang hati-hati dan dipantau kondisi klinisnya.</li> <li>b. Aplikasi IND disiapkan dan diajukan (submit).</li> <li>c. Teknologi produksi dibuktikan melalui kualifikasi fasilitas CGMP; dan</li> </ul>

		d. Hasil dari uji Fase 1 telah dilakukan dan memenuhi persyaratan keamanan klinis dan mendukung proses ke uji klinis Fase 2.
7.	Demonstrasi prototipe sistem dalam lingkungan sebenarnya	<p>a. Uji klinis Fase 2 telah dilakukan untuk membuktikan khasiat awal dan untuk mendapatkan data keamanan dan toksisitas lebih lanjut.</p> <p>b. Rencana riset klinis Fase 3 atau rencana surrogate test telah disetujui.</p> <p>c. Aktivitas produk (yaitu bukti awal khasiat) telah ditentukan.</p> <p>d. Telah ditentukan dosis produk akhir, range dosis, jadwal, cara pemberian, terbukti (mapan) dari data farmakokinetik dan farmakodinamik secara klinis; dan</p> <p>e. Telah dilakukan scaling up proses untuk skala komersial yang memenuhi syarat GMP.</p>
8.	Lengkap dan handal melalui pengujian dan demonstrasi dalam lingkungan sebenarnya	<p>a. Validasi proses telah selesai dilaksanakan dan diikuti dengan uji lot consistency (konsistensi produk akhir).</p> <p>b. Telah dilakukan uji klinis Fase 3 yang diperluas atau surrogate test untuk mengumpulkan informasi terkait keamanan dan efektifitas obat kandidat. Pengujian dilakukan untuk menilai keseluruhan risk-benefit dari pemberian obat kandidat dan untuk memberikan landasan yang cukup untuk pemberian label obat (drug labelling).</p> <p>c. Dossier dipersiapkan dan diajukan ke BPOM.</p> <p>d. Persetujuan dossier untuk obat oleh BPOM; dan</p> <p>e. Fasilitas skala produksi komersial telah ada dan telah di inspeksi BPOM.</p>
9.	Sistem benar-benar teruji/terbukti melalui keberhasilan pengoperasian	<p>a. Farmasetikal (obat) atau alat medis telah didistribusikan/dipasarkan; dan</p> <p>b. Telah dilakukan riset dan pengawasan postmarketing (non-klinis maupun klinis).</p>

### TKT Jenis Sosial Humaniora dan Pendidikan

No	Definisi/Status	Indikator
1.	Prinsip dasar riset telah diobservasi dan dilaporkan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Latar belakang dan tujuan litbang telah diidentifikasi.</li> <li>b. Ada pertanyaan litbang (question research) yang ingin diketahui atau dijawab.</li> <li>c. Fakta dan argumen dasar yang relevan dan mendukung perlunya dilakukan litbang; dan</li> <li>d. Litbang diperlukan untuk mendukung kebijakan pemerintah, mengetahui fenomena atau solusi masalah, dll.</li> </ul>
2.	Dukungan data awal, hipotesis, desain & prosedur litbang telah dieksplorasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Hipotesis litbang telah disusun.</li> <li>b. Dukungan data awal terhadap pertanyaan litbang yang ingin dijawab</li> <li>c. Desain litbang (research design) yang akan dilakukan telah dieksplorasi (penentuan topic data, penyusunan kuesioner, tema FGD, dll); dan</li> <li>d. Alternatif metodologi, prosedur dan tahapan yang akan dilakukan telah ditelusuri</li> </ul>
3.	Rancangan dan metodologi penelitian tersusun komplit	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Rancangan metodologi yang digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian telah disusun.</li> <li>b. Rancangan penentuan sampling, dan/atau pengumpulan data telah disusun.</li> <li>c. Kecukupan dan kelengkapan data telah ditetapkan.</li> <li>d. Evaluasi teknis dan prediksi hasil telah dilakukan.</li> <li>e. Skenario dan alternatif untuk kelengkapan data telah disusun; dan</li> <li>f. Desain litbang telah komplit</li> </ul>
4	Pengumpulan data, validasi pada lingkungan simulasi atau contoh/kegiatan litbang	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pengumpulan data primer telah dilaksanakan (kuesioner/FGD/atau dalam bentuk lain).</li> <li>b. Validasi untuk memastikan data yang diperoleh relevan dan terkait telah dilaksanakan.</li> <li>c. Dukungan data sekunder dapat melengkapi data awal yang telah diperoleh sebelumnya; dan</li> <li>d. Data yang ada teruji validitas dan reliabilitasnya.</li> <li>e. Kehandalan data dan sistem (relatif) masih rendah dibandingkan dengan sistem yang diharapkan.</li> </ul>
5.	Kelengkapan dan analisis data pada lingkungan simulasi/kegiatan litbang	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kehandalan data telah meningkat signifikan</li> <li>b. Data telah cukup dan memenuhi syarat untuk analisis lanjutan.</li> <li>c. Analisis awal dengan data yang lengkap telah dilakukan.</li> <li>d. Data diintegrasikan untuk analisis pengambilan kesimpulan; dan</li> <li>e. Laporan kemajuan (analisis pendahuluan telah dihasilkan) dan rancangan output telah disusun.</li> </ul>

6.	Hasil litbang penting dan signifikan untuk mendukung keputusan dan kebijakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Laporan (kesimpulan dari analisis telah dihasilkan) telah disusun..</li> <li>b. Laporan (kesimpulan dari analisis telah dihasilkan) telah disusun.</li> <li>c. Rancangan rekomendasi (alternatif regulasi, kebijakan atau intervensi pemerintah) telah dihasilkan.</li> <li>d. Daftar pihak terkait dengan regulasi/kebijakan/intervensi yang disarankan telah diketahui.</li> <li>e. Komunikasi awal dengan pihak terkait (internal/eksternal) mulai dilakukan; dan</li> <li>f. Surat pengantar penyampaian hasil/output litbang telah disiapkan.</li> </ul>
7.	Pemanfaatan hasil litbang untuk perbaikan kebijakan dan tata Kelola	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Surat pengantar dan hasil/output litbang (rekomendasi/kesimpulan/alternatif) telah disampaikan kepada pihak terkait.</li> <li>b. Bukti (evidence) diterimanya hasil/output litbang oleh pihak terkait</li> <li>c. Hasil/output litbang yang disampaikan menjadi referensi dan informasi bagi pihak terkait.</li> <li>d. Sebagian atau beberapa hasil/output litbang yang disampaikan menjadi dasar/pertimbangan untuk perbaikan penerapan hasil litbang non sosial humaniora dan pendidikan atau strategi pemanfaatan dan penerapan hasilnya.</li> <li>e. Sebagian atau beberapa hasil/output litbang yang disampaikan menjadi dasar/pertimbangan untuk regulasi/kebijakan atau intervensi pemerintah; dan</li> <li>f. Terjadi komunikasi intensif dengan pihak terkait tentang hasil/output litbang.</li> </ul>
8.	Dukungan untuk regulasi dan kebijakan terkait aspek sosial humaniora dan Pendidikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Sebagian besar (lebih separuh) hasil/output litbang sosial humaniora dan pendidikan menjadi dasar/pertimbangan untuk perbaikan penerapan hasil litbang non sosial humaniora dan pendidikan atau strategi pemanfaatan dan penerapan hasilnya</li> <li>b. Sebagian besar (lebih separuh) hasil/output litbang sosial humaniora dan pendidikan yang disampaikan menjadi dasar/pertimbangan untuk regulasi/kebijakan atau intervensi pemerintah.</li> <li>c. Terjadi komunikasi (intensif) dengan pihak terkait tentang hasil/output litbang dan tindak lanjutnya; dan</li> <li>d. Bukti (evidence) telah dimanfaatkannya hasil/output litbang oleh pihak terkait.</li> </ul>
9.	Kontribusi kebijakan yang direkomendasikan untuk perbaikan kondisi pembangunan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Rekomendasi hasil litbang memberikan kontribusi dalam perbaikan hasil litbang non sosial humaniora dan penerapannya.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>b. Rekomendasi hasil litbang memberikan kontribusi dalam perbaikan elemen sosial ekonomi masyarakat.</li> <li>c. Hasil litbang dan rekomendasi benar-benar telah berhasil memperbaiki kondisi sosial ekonomi</li> </ul>
--	--	--

### TKT Jenis Seni

No	Definisi/Status	Indikator
1.	Prinsip dasar dari seni telah diobservasi dan dilaporkan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Latar belakang dan rumusan masalah telah diidentifikasi.</li> <li>b. Pertanyaan litbang (research/ creative question) yang sudah diketahui atau dijawab untuk mendapatkan temuan.</li> <li>c. Tujuan litbang telah didefinisikan dengan melihat rumusan masalah litbang.</li> <li>d. Identifikasi masalah telah dilakukan untuk mendapatkan landasan pemikiran sebagai pendekatan.</li> <li>e. Pendekatan penelitian/ perancangan/ penciptaan/ penayangan telah ditetapkan.</li> <li>f. Fakta empiris dan argumen dasar yang relevan dan mendukung perlunya telah dilakukan litbang.</li> <li>g. Telah ada studi literatur, teori/empiris riset terdahulu menjadi dasar litbang.</li> <li>h. Telah ada cara/ metode/ proses yang diteliti/dicipta/ diaplikasikan dan akan dikembangkan serta memiliki peluang keberhasilan.</li> </ul>
2.	Konsep dan/atau penerapan bentuk seni diformulasikan dan telah dieksplorasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Prinsip dasar litbang telah tereksplorasi.</li> <li>b. Telah ada prinsip dasar litbang yang bersifat kualitatif, unik, partikularisme (fakta, keterangan), interpretasi makna, dan narasi-deskriptif.</li> <li>c. Desain litbang (research design) telah dikomunikasikan dengan focus group discussion (FGD) (khusus penciptaan seni dan topik penelitian tertentu) yang mengacu pada bagan alir kreatif, produktif, dan distributif.</li> <li>d. Elemen-elemen dasar seni, yaitu wujud (appearance), bobot (content), dan penampilan telah ditetapkan</li> <li>e. Karakteristik unsur-unsur estetika telah dikuasai dan dipahami.</li> <li>f. Alternatif metodologi, prosedur dan tahapan yang akan dilakukan telah ditelusuri</li> <li>g. Telah ada model dan simulasi proses kreatif untuk penciptaan seni yang dapat menentukan hasil.</li> <li>h. Telah dilakukan analisis untuk menguji kebenaran prinsip dasar penciptaan.</li> </ul>

3.	Metodologi penelitian/ perancangan/ penciptaan/ penayangan tersusun secara lengkap	<p>a. Metodologi penelitian/ perancangan/ penciptaan/ penayangan yang digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian dan pertanyaan kreatif perancangan/ penciptaan/ penayangan telah disusun, dan menggunakan metode SMART: S (specific/ spesifik), M (measurable/ terukur), A (achievable/ dapat dijangkau), R (reasonable/wajar), dan T (timetable/ terjadwal).</p> <p>b. Telah disusun argumentasi terhadap pertanyaan penelitian dan pertanyaan kreatif perancangan/ penciptaan/ penayangan yang dirancang sesuai dengan sumber penciptaan seni dan/atau pengumpulan kebutuhan dan teknik pengumpulan data.</p> <p>c. Identifikasi masalah penelitian/ perancangan/ penciptaan/ penayangan telah ditetapkan untuk menentukan landasan teori atau landasan pemikiran.</p> <p>d. Pendekatan penelitian/ perancangan/ penciptaan/ penayangan telah dikuasai dan dipahami.</p> <p>e. Karakterisasi komponen estetis dan unsur-unsur budaya yang akan dikembangkan telah dikuasai dan dipahami.</p> <p>f. Data cukup dan lengkap.</p> <p>g. Evaluasi teknis proses kreatif penelitian/ perancangan/ penciptaan/ penayangan</p> <p>h. Desain penelitian/ perancangan/ penciptaan/ penayangan secara teoritis dan empiris telah teridentifikasi dan ditetapkan.</p>
4	Implementasi proses kreatif kerja studio atau lingkungan laboratorium dalam pengembangan prototipe karya seni	<p>a. Komponen dasar metode dan proses penciptaan terintegrasi bekerja secara bersama-sama dan berkesinambungan.</p> <p>b. Orisinalitas dan keunikan produk seni memperkaya identitas kepribadian nasional.</p> <p>c. Prototipe yang dihasilkan dalam skala studio</p> <p>d. Sudah dilakukan uji coba untuk mendapatkan evaluasi atau kritik dari kalangan pengamat yang berkompeten.</p>
5.	Validasi prototipe/ produk/ karya seni skala studio (studio scale prototype)	<p>a. Telah ditentukan kategori prototipe karya seni berdasarkan kesetaraan dengan karya seni sejenis.</p> <p>b. Telah dilakukan pengembangan prototipe skala studio sebagai bagian dari inovasi dan aktualisasi gaya seni.</p> <p>c. Telah dilakukan pengujian tingkat representasi prototipe skala studio berdasarkan standar yang berlaku secara nasional dan internasional.</p> <p>d. Telah dilakukan pengujian validasi prototipe skala studio menggunakan estetika yang berlaku pada saat itu.</p>

6.	Pengujian lapangan prototipe/ produk/ karya seni skala studio	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pengujian validasi prototipe skala studio menjadi bagian strategis sosialisasi produk seni budaya terkait dengan kekuatan daya saing.</li> <li>b. Pengujian prototipe skala studio untuk mengetahui tingkat kepercayaan atau kepuasan publik terhadap kualitas produk.</li> <li>c. Pembuktian tingkat kepercayaan atau kepuasan publik dan efektivitas prototipe skala komersial pada jumlah terbatas.</li> <li>d. Prototipe telah teruji dengan akurasi/fidelitas studio/ laboratorium yang tinggi pada simulasi publik sebagai basis sosialnya.</li> <li>e. Telah dilakukan uji coba studio yang menganalisa kelayakan secara teknis dan finansial dalam bisnis kreatif.</li> </ul>
7.	Pengujian lapangan prototipe/ produk/ karya seni yang sudah terimplementasi di publik	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pengujian validasi prototipe pada sebuah pameran/ pertunjukan/ penayangan bertaraf nasional diikuti minimal 3 provinsi.</li> <li>b. Telah dilakukan pengujian prototipe untuk memastikan tingkat efektivitas pada jumlah lebih besar tingkat nasional.</li> <li>c. Spesifikasi karya seni telah memiliki keunggulan komparatif dan kompetitif.</li> </ul>
8.	Hasil produk/ karya seni telah lengkap teruji pada lingkungan sesungguhnya	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pengujian validasi hasil karya seni pada sebuah pameran/ pertunjukan/ penayangan bertaraf internasional (yang diikuti minimal 3 negara).</li> <li>b. Telah dilakukan analisis kelayakan ekonomi.</li> <li>c. Telah mulai dilakukan proses sertifikasi dan standarisasi untuk menjaga kualitas serta program pameran/pertunjukan/penayangan yang diperlukan.</li> <li>d. Telah dilakukan pembuktian tingkat popularitas dan efektivitas hasil karya seni pada pameran/ pertunjukan/ penayangan.</li> </ul>
9.	Hasil produk/ karya seni teruji dan tersertifikasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Hasil karya seni telah diterima secara nasional dan internasional melalui proses kuratorial.</li> <li>b. Dokumen sertifikasi sudah lengkap</li> <li>c. Estimasi harga karya seni sudah ditentukan.</li> </ul>