



ANALISIS KETERCAPAIAN LUARAN PENELITIAN BERDAMPAK

TAHUN 2023

LPPM UNNES

 lppm@mail.unnes.ac.id
 <https://unnes.ac.id/lppm/>

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Dokumen:

DOKUMEN ANALISIS KETERCAPAIAN LUARAN PENELITIAN
BERDAMPAK TAHUN 2023

Penyusun:

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Negeri Semarang
(LPPM UNNES)

Dokumen ini disusun sebagai bagian dari proses monitoring dan evaluasi hasil
luaran penelitian dosen/tenaga kependidikan/mahasiswa
Universitas Negeri Semarang tahun 2023.

Semarang, 13 Juni 2023

disahkan oleh,

Ketua LPPM UNNES



Prof. Dr. R Benny Riyanto, M.Hum.

NIP. 196204101987031003

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga Dokumen Analisis Ketercapaian Luaran Penelitian Berdampak Tahun 2023 dapat disusun dengan baik. Dokumen ini merupakan salah satu bentuk evaluasi institusi terhadap pelaksanaan penelitian selama tahun 2023 sebagai bagian dari upaya penjaminan mutu berkelanjutan dalam bidang penelitian. Penyusunan dokumen ini juga menjadi wujud komitmen UNNES dalam meningkatkan kualitas tata kelola penelitian yang berorientasi pada luaran, kebermanfaatan, dan dampak nyata bagi masyarakat. Analisis yang disajikan dalam dokumen ini difokuskan pada ketercapaian luaran penelitian berdasarkan indikator penelitian berdampak yang meliputi publikasi ilmiah, Hak Kekayaan Intelektual (HKI), dan produk dan jasa hasil penelitian. Ketiga indikator tersebut merupakan ukuran penting dalam menilai keberhasilan pelaksanaan penelitian, tidak hanya dari aspek produktivitas akademik, tetapi juga dari kemampuan penelitian dalam menghasilkan inovasi yang memiliki nilai tambah, memperoleh pengakuan ilmiah, terlindungi secara hukum, dan berpotensi untuk dimanfaatkan oleh masyarakat, dunia usaha, dunia industri, dan pemerintah.

Dokumen ini diharapkan dapat menjadi salah satu dasar dalam penyusunan kebijakan, perencanaan program, dan pengambilan keputusan strategis dalam pengembangan penelitian di UNNES. Selain itu, dokumen ini juga diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi bagi seluruh unit kerja dalam meningkatkan kualitas pelaksanaan penelitian sehingga mampu menghasilkan luaran yang semakin berkualitas, inovatif, berdaya saing, dan memberikan dampak yang lebih luas bagi pembangunan nasional. Kami menyadari bahwa dokumen ini masih memiliki keterbatasan dan memerlukan penyempurnaan seiring dengan perkembangan kebijakan, dinamika penelitian, dan kebutuhan evaluasi institusi. Oleh karena itu, berbagai masukan dan saran yang konstruktif sangat diharapkan sebagai bahan penyempurnaan dokumen pada masa yang akan datang.

Semarang, 13 Juni 2023

LPPM UNNES

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
BAB I PENDAHULUAN.....	5
1.1. Latar Belakang	5
1.2. Tujuan.....	6
1.3 Ruang Lingkup.....	6
BAB II METODE ANALISIS	7
2.1. Sumber Data.....	7
2.2. Metode.....	8
BAB III HASIL KETERCAPAIAN LUARAN	12
3.1. Analisis Publikasi.....	12
3.2. Analisis Hak Kekayaan Intelektual	17
3.3. Analisis Produk/Jasa	22
BAB IV ANALISIS KETERPADUAN LUARAN PENELITIAN.....	29
4.1. Analisis Keterpaduan	29
4.2 Kesesuaian dengan Peta Jalan Tahun 2023	30
BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	32
5.1. Kesimpulan	32
5.2. Rekomendasi.....	32

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penelitian merupakan salah satu pilar utama dalam pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi yang memiliki peran strategis dalam menghasilkan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, dan inovasi yang memberikan manfaat bagi masyarakat. Dalam paradigma pendidikan tinggi saat ini, keberhasilan penelitian tidak hanya diukur dari banyaknya kegiatan penelitian yang dilaksanakan, tetapi juga dari kualitas luaran (research outputs) dan dampak (research impact) yang dihasilkan. Sejalan dengan kebijakan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi mengenai peningkatan mutu perguruan tinggi, penelitian diarahkan untuk menghasilkan luaran yang mampu meningkatkan daya saing bangsa melalui publikasi ilmiah bereputasi, perlindungan Hak Kekayaan Intelektual (HKI), inovasi teknologi, model, prototipe, produk maupun jasa yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat, pemerintah, maupun dunia usaha dan dunia industri.

UNNES sebagai perguruan tinggi yang memiliki diferensiasi misi pada penguatan pendidikan berbasis riset dan inovasi terus berupaya meningkatkan kualitas penelitian melalui berbagai kebijakan, antara lain peningkatan pendanaan penelitian kompetitif, penguatan kolaborasi multidisiplin, peningkatan kapasitas peneliti, pendampingan publikasi internasional, fasilitasi perlindungan HKI, dan program hilirisasi hasil penelitian. Untuk memastikan bahwa seluruh kebijakan tersebut berjalan secara efektif, diperlukan evaluasi terhadap ketercapaian luaran penelitian yang dihasilkan selama tahun 2023. Evaluasi ini tidak hanya bertujuan mengetahui tingkat pencapaian indikator kinerja penelitian, tetapi juga menganalisis efektivitas kebijakan institusi dalam menghasilkan penelitian yang berdampak terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, peningkatan inovasi, dan penyelesaian berbagai permasalahan masyarakat. Dokumen ini disusun sebagai bentuk evaluasi institusi terhadap capaian luaran penelitian tahun 2023 yang meliputi publikasi ilmiah, Hak Kekayaan Intelektual (HKI), dan produk atau jasa hasil penelitian. Hasil analisis diharapkan menjadi dasar dalam penyusunan kebijakan peningkatan mutu penelitian pada tahun-tahun berikutnya.

1.2. Tujuan

Dokumen ini bertujuan untuk:

- a. Menganalisis ketercapaian luaran penelitian tahun 2023;
- b. Mengevaluasi kesesuaian capaian dengan indikator kinerja penelitian;
- c. Mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan capaian penelitian;
- d. Menganalisis dampak luaran penelitian terhadap pengembangan institusi dan masyarakat; dan
- e. Menyusun rekomendasi peningkatan kualitas penelitian.

1.3 Ruang Lingkup

Analisis dalam dokumen ini difokuskan pada luaran penelitian yang dihasilkan selama tahun 2023 sesuai dengan indikator penelitian berdampak yang digunakan dalam evaluasi kinerja perguruan tinggi. Ruang lingkup analisis meliputi tiga komponen utama, yaitu publikasi ilmiah, Hak Kekayaan Intelektual (HKI), dan produk dan jasa hasil penelitian. Pada aspek publikasi, analisis difokuskan pada capaian publikasi ilmiah yang diterbitkan pada jurnal internasional bereputasi maupun jurnal nasional terakreditasi sebagai indikator kualitas diseminasi hasil penelitian. Pada aspek HKI, analisis dilakukan terhadap berbagai bentuk perlindungan kekayaan intelektual yang berhasil diperoleh sebagai indikator inovasi dan kebaruan hasil penelitian. Sementara itu, pada aspek produk dan jasa, analisis diarahkan pada luaran penelitian berupa model, prototipe, teknologi tepat guna, maupun produk inovatif lainnya yang memiliki potensi untuk dihilirisasikan dan dimanfaatkan oleh masyarakat. Selain menguraikan capaian kuantitatif, dokumen ini juga membahas kualitas luaran, faktor-faktor yang memengaruhi pencapaian, dampak yang dihasilkan terhadap institusi maupun masyarakat, dan rekomendasi strategis untuk meningkatkan mutu penelitian pada periode berikutnya.

BAB II

METODE ANALISIS

2.1. Sumber Data

Penyusunan Dokumen Analisis Ketercapaian Luaran Penelitian Berdampak Tahun 2023 menggunakan data yang berasal dari berbagai sumber resmi di lingkungan UNNES dan pangkalan data nasional dan internasional yang memiliki tingkat validitas dan akuntabilitas tinggi. Penggunaan berbagai sumber data tersebut bertujuan untuk memastikan bahwa hasil analisis disusun berdasarkan informasi yang akurat, komprehensif, dan dapat dipertanggungjawabkan sebagai dasar dalam mengevaluasi capaian luaran penelitian institusi. Sumber data utama diperoleh dari Sistem Informasi Penelitian UNNES, yang merupakan sistem pengelolaan penelitian berbasis teknologi informasi yang digunakan untuk mendokumentasikan seluruh aktivitas penelitian dosen mulai dari pengusulan, pelaksanaan, monitoring dan evaluasi, hingga pelaporan luaran penelitian. Melalui sistem ini diperoleh data mengenai jumlah penelitian yang telah diselesaikan badan berbagai luaran yang dihasilkan selama tahun 2023 sehingga memberikan gambaran menyeluruh mengenai produktivitas penelitian di lingkungan universitas.

Selain itu, data juga diperoleh dari Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) UNNES sebagai unit yang memiliki kewenangan dalam mengelola, mengembangkan, dan melakukan pembinaan terhadap kegiatan penelitian di tingkat universitas. Data yang bersumber dari LPPM meliputi rekapitulasi pelaksanaan penelitian, capaian indikator kinerja penelitian, laporan luaran penelitian, dan berbagai dokumen pendukung yang berkaitan dengan implementasi kebijakan penelitian selama tahun 2023. Informasi tersebut menjadi dasar dalam melakukan evaluasi terhadap efektivitas tata kelola penelitian yang diterapkan oleh universitas. Untuk menganalisis capaian publikasi ilmiah, dokumen ini memanfaatkan database Science and Technology Index (SINTA) yang dikelola oleh Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi. Database SINTA digunakan untuk memverifikasi jumlah publikasi pada jurnal nasional terakreditasi, kinerja publikasi peneliti, dan kualitas luaran penelitian yang dipublikasikan pada jurnal nasional berdasarkan peringkat akreditasi. Penggunaan data SINTA

memungkinkan proses analisis dilakukan secara objektif karena bersumber dari pangkalan data resmi nasional yang digunakan sebagai acuan penilaian kinerja penelitian perguruan tinggi di Indonesia.

Selain SINTA, analisis publikasi internasional menggunakan database Scopus sebagai salah satu pangkalan data bibliografi bereputasi internasional yang menjadi indikator utama kualitas publikasi ilmiah perguruan tinggi. Data yang diperoleh dari Scopus digunakan untuk mengidentifikasi jumlah publikasi internasional terindeks, tingkat pengakuan akademik hasil penelitian, dan kontribusi UNNES dalam pengembangan ilmu pengetahuan di tingkat global. Pemanfaatan database Scopus juga memberikan gambaran mengenai kemampuan sivitas akademika dalam menghasilkan penelitian yang memenuhi standar internasional. Analisis luaran inovasi dilakukan menggunakan database Hak Kekayaan Intelektual (HKI) yang memuat informasi mengenai berbagai bentuk perlindungan kekayaan intelektual yang dihasilkan oleh dosen dan peneliti UNNES. Data tersebut meliputi paten sederhana, paten, hak cipta, desain industri, merek, dan bentuk perlindungan kekayaan intelektual lainnya yang diperoleh selama tahun 2023. Informasi tersebut digunakan untuk mengevaluasi tingkat inovasi penelitian sekaligus mengukur keberhasilan institusi dalam mendorong perlindungan hukum terhadap hasil penelitian yang memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut. Sebagai pelengkap analisis, digunakan pula rekapitulasi luaran penelitian tahun 2023 yang disusun oleh LPPM UNNES. Rekapitulasi tersebut memuat informasi mengenai berbagai jenis luaran penelitian, termasuk publikasi ilmiah, HKI, model, prototipe, produk, teknologi tepat guna, dan luaran lainnya yang dihasilkan selama satu tahun. Data ini menjadi dasar utama dalam melakukan analisis ketercapaian indikator penelitian berdampak karena memberikan gambaran mengenai kualitas, kuantitas, dan karakteristik luaran penelitian yang dihasilkan oleh sivitas akademika UNNES.

2.2. Metode

Analisis ketercapaian luaran penelitian berdampak tahun 2023 dilakukan secara sistematis menggunakan pendekatan deskriptif evaluatif. Pendekatan ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang komprehensif mengenai tingkat pencapaian

indikator luaran penelitian, mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi capaian tersebut, dan merumuskan strategi peningkatan mutu penelitian pada periode berikutnya. Tahapan analisis disusun secara berurutan sehingga setiap hasil evaluasi dapat dijelaskan secara objektif, terukur, dan dapat dipertanggungjawabkan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pengembangan tata kelola penelitian di UNNES. Tahap pertama adalah identifikasi indikator kinerja penelitian. Pada tahap ini dilakukan penelaahan terhadap indikator-indikator kinerja yang digunakan sebagai ukuran keberhasilan penelitian di UNNES. Indikator tersebut mengacu pada Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN-Dikti), Indikator Kinerja Utama (IKU) perguruan tinggi, Renstra Penelitian UNNES, dan kebijakan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM). Fokus analisis diarahkan pada tiga luaran utama penelitian berdampak, yaitu publikasi ilmiah, Hak Kekayaan Intelektual (HKI), dan produk atau jasa hasil penelitian. Penetapan indikator ini menjadi dasar dalam menentukan parameter evaluasi sehingga proses analisis dilakukan secara terarah dan sesuai dengan sasaran yang ingin dicapai oleh institusi.

Tahap kedua adalah inventarisasi luaran penelitian. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan, verifikasi, dan pengelompokan seluruh data luaran penelitian yang dihasilkan selama tahun 2023. Inventarisasi dilakukan berdasarkan jenis luaran penelitian yang meliputi publikasi pada jurnal internasional bereputasi, jurnal nasional terakreditasi, berbagai bentuk Hak Kekayaan Intelektual, dan produk, model, prototipe, dan luaran inovasi lainnya. Proses inventarisasi juga bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh data yang dianalisis telah sesuai dengan dokumen pendukung resmi sehingga menghasilkan informasi yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan. Melalui tahapan ini diperoleh gambaran menyeluruh mengenai produktivitas penelitian yang dihasilkan oleh sivitas akademika UNNES selama tahun 2023. Tahap ketiga adalah analisis ketercapaian luaran penelitian. Analisis dilakukan dengan membandingkan capaian luaran penelitian terhadap indikator kinerja yang telah ditetapkan oleh universitas. Evaluasi tidak hanya menitikberatkan pada aspek kuantitas, seperti jumlah publikasi, HKI, maupun produk yang dihasilkan, tetapi juga memperhatikan kualitas luaran, tingkat pengakuan akademik, dan kontribusinya terhadap peningkatan reputasi institusi.

Hasil analisis ini memberikan gambaran mengenai sejauh mana target penelitian telah tercapai dan menunjukkan posisi capaian UNNES dalam menghasilkan penelitian yang berkualitas dan berdampak.

Tahap keempat adalah analisis faktor penyebab capaian. Pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap berbagai faktor yang memengaruhi tingkat ketercapaian luaran penelitian, baik faktor internal maupun faktor eksternal. Faktor internal meliputi kebijakan institusi, ketersediaan pendanaan penelitian, kompetensi dosen dan peneliti, sarana dan prasarana penelitian, budaya akademik, sistem pendampingan publikasi, dan dukungan terhadap pengajuan HKI. Sementara itu, faktor eksternal meliputi peluang kolaborasi dengan mitra nasional maupun internasional, perkembangan kebijakan pemerintah, kebutuhan dunia usaha dan dunia industri, dan dinamika perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Analisis terhadap faktor-faktor tersebut dilakukan untuk mengetahui penyebab keberhasilan maupun kendala yang dihadapi dalam menghasilkan luaran penelitian sehingga dapat dirumuskan langkah-langkah perbaikan yang tepat.

Tahap kelima adalah analisis dampak luaran penelitian. Analisis ini bertujuan untuk mengevaluasi kontribusi hasil penelitian terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, peningkatan kualitas pembelajaran, penguatan reputasi akademik universitas, dan manfaat yang dirasakan oleh masyarakat, pemerintah, maupun dunia usaha dan dunia industri. Dampak penelitian dianalisis berdasarkan potensi pemanfaatan hasil penelitian, tingkat hilirisasi inovasi, peluang komersialisasi produk, perlindungan kekayaan intelektual, dan kontribusi penelitian terhadap penyelesaian berbagai permasalahan strategis. Dengan demikian, evaluasi tidak hanya berorientasi pada pencapaian luaran secara administratif, tetapi juga menilai sejauh mana penelitian mampu memberikan nilai tambah dan manfaat nyata bagi para pemangku kepentingan.

Tahap terakhir adalah penyusunan rekomendasi tindak lanjut. Rekomendasi disusun berdasarkan hasil analisis terhadap ketercapaian indikator, faktor-faktor yang memengaruhi capaian, dan dampak yang dihasilkan oleh penelitian. Rekomendasi diarahkan pada upaya peningkatan mutu tata kelola penelitian melalui penguatan kebijakan institusi, peningkatan kapasitas peneliti, optimalisasi pendanaan penelitian, perluasan jejaring kerja sama nasional dan internasional,

peningkatan kualitas publikasi ilmiah, penguatan perlindungan Hak Kekayaan Intelektual, dan percepatan hilirisasi hasil penelitian menjadi produk atau jasa yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Hasil rekomendasi tersebut diharapkan menjadi acuan dalam penyusunan program kerja penelitian pada tahun berikutnya sehingga UNNES mampu menghasilkan penelitian yang semakin berkualitas, inovatif, dan berdampak sesuai dengan visi dan misi universitas.

BAB III

HASIL KETERCAPAIAN LUARAN

3.1. Analisis Publikasi

3.1.1 capaian tahun 2023

Berdasarkan data luaran penelitian, pada tahun 2023 UNNES menghasilkan:

No	Jenis Publikasi	Jumlah	Keterangan
1	Scopus	499	Valid
2	SINTA 1–2	305	Valid
3	SINTA 3–6	1.034	Valid

Berdasarkan data luaran penelitian tahun 2023, UNNES berhasil menghasilkan 1.838 publikasi ilmiah yang terdiri atas 499 publikasi pada jurnal internasional bereputasi terindeks Scopus, 305 publikasi pada jurnal nasional terakreditasi SINTA 1–2, dan 1.034 publikasi pada jurnal nasional terakreditasi SINTA 3–6. Seluruh data telah melalui proses verifikasi sehingga dinyatakan valid dan dapat digunakan sebagai dasar dalam mengevaluasi kinerja penelitian institusi. Secara umum, capaian tersebut menunjukkan bahwa produktivitas penelitian dosen dan peneliti UNNES berada pada kategori yang baik. Tingginya jumlah publikasi mengindikasikan bahwa budaya penelitian dan diseminasi hasil penelitian telah berkembang secara positif di lingkungan universitas. Hasil penelitian yang dihasilkan tidak berhenti pada penyelesaian kegiatan penelitian semata, tetapi telah dipublikasikan melalui media ilmiah yang memiliki mekanisme penelaahan (*peer review*), sehingga kualitas hasil penelitian memperoleh pengakuan dari komunitas akademik baik di tingkat nasional maupun internasional.

Jumlah 499 publikasi pada jurnal internasional bereputasi terindeks Scopus mencerminkan kemampuan sivitas akademika UNNES dalam menghasilkan penelitian yang memenuhi standar internasional. Publikasi pada jurnal bereputasi merupakan indikator penting kualitas penelitian karena melalui proses seleksi dan penilaian ilmiah yang ketat. Capaian ini menunjukkan bahwa hasil penelitian yang dihasilkan memiliki kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di tingkat global sekaligus meningkatkan visibilitas dan reputasi akademik UNNES dalam pemeringkatan perguruan tinggi. Sementara itu, 305 publikasi pada jurnal nasional terakreditasi SINTA 1–2 menunjukkan bahwa penelitian yang dihasilkan

memiliki kualitas ilmiah yang tinggi di tingkat nasional. Jurnal pada kategori ini merupakan jurnal nasional dengan standar pengelolaan, kualitas substansi, dan proses penelaahan yang baik sehingga menjadi salah satu indikator keberhasilan perguruan tinggi dalam menghasilkan penelitian berkualitas. Capaian tersebut menunjukkan bahwa dosen UNNES telah mampu menghasilkan penelitian yang relevan dengan kebutuhan nasional sekaligus berkontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di Indonesia.

Di sisi lain, jumlah 1.034 publikasi pada jurnal nasional terakreditasi SINTA 3–6 menunjukkan tingginya produktivitas penelitian yang dilakukan oleh sivitas akademika. Meskipun berada pada tingkat akreditasi yang berbeda dengan SINTA 1–2, publikasi pada kategori ini tetap memiliki peran penting sebagai media diseminasi hasil penelitian kepada masyarakat ilmiah nasional. Dominasi publikasi pada kategori SINTA 3–6 mengindikasikan bahwa sebagian besar hasil penelitian telah berhasil dipublikasikan, namun masih terdapat peluang untuk meningkatkan kualitas publikasi agar lebih banyak artikel yang dapat diterbitkan pada jurnal SINTA 1–2 maupun jurnal internasional bereputasi. Apabila dilihat dari komposisi keseluruhan publikasi, sekitar 27,15% publikasi telah berhasil diterbitkan pada jurnal internasional bereputasi Scopus, 16,59% pada jurnal nasional terakreditasi SINTA 1–2, dan 56,26% pada jurnal nasional terakreditasi SINTA 3–6. Komposisi ini menunjukkan bahwa UNNES telah memiliki fondasi produktivitas penelitian yang kuat, namun masih perlu meningkatkan proporsi publikasi pada jurnal dengan tingkat reputasi yang lebih tinggi sebagai upaya meningkatkan kualitas luaran penelitian dan daya saing institusi di tingkat nasional maupun internasional.

3.1.2 Faktor Pendukung

Keberhasilan UNNES dalam mencapai capaian publikasi ilmiah pada tahun 2023 dipengaruhi oleh berbagai faktor pendukung yang saling berkaitan. Faktor-faktor tersebut berkontribusi secara signifikan dalam meningkatkan produktivitas penelitian, kualitas luaran ilmiah, dan daya saing publikasi pada tingkat nasional maupun internasional, yaitu sebagai berikut.

- a. **Peningkatan hibah penelitian:** UNNES secara konsisten meningkatkan dukungan pendanaan penelitian melalui berbagai skema hibah, baik yang

berasal dari pendanaan internal maupun hibah kompetitif eksternal. Ketersediaan pendanaan tersebut memberikan kesempatan kepada dosen dan peneliti untuk melaksanakan penelitian secara lebih optimal, mulai dari proses perencanaan, pengumpulan data, analisis hingga penyusunan artikel ilmiah, sehingga mampu menghasilkan penelitian yang berkualitas dan layak dipublikasikan pada jurnal nasional maupun internasional bereputasi.

- b. **Pendampingan publikasi:** Universitas melalui LPPM secara berkelanjutan menyelenggarakan berbagai program pendampingan publikasi, seperti pelatihan penulisan artikel ilmiah, klinik publikasi (*publication clinic*), pendampingan pemilihan jurnal, asistensi penyempurnaan manuskrip, hingga pendampingan proses revisi berdasarkan hasil telaah reviewer. Program ini membantu meningkatkan kemampuan dosen dalam menyusun artikel yang sesuai dengan standar ilmiah sehingga peluang diterimanya artikel pada jurnal bereputasi menjadi semakin tinggi.
- c. **Insentif publikasi:** Pemberian insentif kepada dosen yang berhasil mempublikasikan hasil penelitiannya pada jurnal internasional bereputasi maupun jurnal nasional terakreditasi menjadi salah satu bentuk apresiasi institusi terhadap produktivitas akademik sivitas akademika. Kebijakan ini mampu meningkatkan motivasi dosen untuk menghasilkan penelitian yang lebih berkualitas, mempercepat penyelesaian artikel ilmiah, dan mendorong budaya kompetisi akademik yang sehat dalam meningkatkan reputasi universitas melalui publikasi ilmiah.
- d. **Kolaborasi internasional:** Meningkatnya kerja sama penelitian dengan berbagai perguruan tinggi, lembaga penelitian, pemerintah, dan mitra luar negeri memberikan peluang bagi dosen untuk menghasilkan penelitian yang lebih komprehensif melalui pertukaran pengetahuan, pengalaman, dan sumber daya penelitian. Kolaborasi tersebut tidak hanya meningkatkan kualitas substansi penelitian, tetapi juga memperluas jejaring akademik internasional sehingga hasil penelitian memiliki peluang yang lebih besar untuk dipublikasikan pada jurnal bereputasi internasional.
- e. **Peningkatan kompetensi dosen:** Universitas secara berkelanjutan menyelenggarakan berbagai program pengembangan kapasitas dosen, seperti

pelatihan metodologi penelitian, workshop penulisan artikel ilmiah, pelatihan analisis data, pelatihan penggunaan perangkat lunak pendukung penelitian, dan seminar ilmiah. Berbagai kegiatan tersebut berkontribusi terhadap peningkatan kompetensi dosen dalam merancang penelitian yang berkualitas, menyusun artikel ilmiah sesuai standar internasional, dan meningkatkan kemampuan bersaing dalam publikasi ilmiah.

- f. **Kewajiban publikasi pada berbagai skema penelitian:** Berbagai skema pendanaan penelitian yang dikelola oleh universitas maupun lembaga pendanaan eksternal mensyaratkan publikasi ilmiah sebagai luaran wajib penelitian. Kebijakan ini mendorong setiap peneliti untuk tidak hanya menyelesaikan kegiatan penelitian, tetapi juga memastikan bahwa hasil penelitian dipublikasikan melalui jurnal ilmiah yang kredibel sehingga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat akademik, meningkatkan diseminasi hasil penelitian, dan memperkuat kontribusi UNNES dalam pengembangan ilmu pengetahuan di tingkat nasional maupun internasional.

3.1.3 Permasalahan dan Rekomendasi

No	Permasalahan	Analisis Permasalahan	Rekomendasi Tindak Lanjut
1	Publikasi pada jurnal internasional bereputasi khususnya Q1 dan Q2 masih perlu ditingkatkan.	Meskipun jumlah publikasi internasional terindeks Scopus telah menunjukkan capaian yang baik, proporsi artikel yang berhasil diterbitkan pada jurnal dengan kuartil tertinggi (Q1 dan Q2) masih belum optimal. Hal ini dipengaruhi oleh tingginya standar kualitas jurnal, keterbatasan pengalaman sebagian peneliti dalam menyusun artikel berstandar internasional, dan masih terbatasnya kolaborasi dengan peneliti luar negeri. Kondisi tersebut berdampak pada belum maksimalnya peningkatan reputasi akademik universitas di tingkat global.	Universitas perlu memperluas kerja sama penelitian internasional melalui program <i>joint research</i> , <i>visiting professor</i> , dan <i>international collaborative publication</i> . Selain itu, perlu dilakukan pendampingan intensif bagi dosen yang menargetkan publikasi pada jurnal Q1 dan Q2 melalui program mentoring, proofreading berbahasa Inggris, dan fasilitasi biaya publikasi pada jurnal bereputasi.
2	Pemerataan produktivitas publikasi antar fakultas dan program studi belum optimal.	Produktivitas publikasi masih terkonsentrasi pada beberapa fakultas yang memiliki budaya penelitian dan kapasitas sumber daya yang lebih baik. Sementara itu, terdapat fakultas atau program studi yang jumlah	Universitas perlu menyusun program pembinaan yang lebih terarah bagi fakultas dengan produktivitas publikasi yang masih rendah melalui pendampingan penulisan

		publikasinya masih relatif rendah karena keterbatasan jumlah peneliti aktif, beban kerja dosen yang tinggi, maupun belum optimalnya pemanfaatan hibah penelitian. Kondisi ini menyebabkan kontribusi publikasi antar unit kerja belum merata.	artikel, peningkatan akses terhadap hibah penelitian, pembentukan kelompok riset (<i>research group</i>), dan pemberian target kinerja publikasi yang disesuaikan dengan karakteristik masing-masing fakultas.
3	Waktu yang dibutuhkan sejak artikel disubmit hingga diterbitkan relatif panjang.	Proses publikasi pada jurnal bereputasi memerlukan tahapan seleksi administratif, <i>peer review</i> , revisi, hingga proses penerbitan yang dapat berlangsung selama beberapa bulan bahkan lebih dari satu tahun. Lamanya proses tersebut menyebabkan sebagian luaran penelitian belum dapat dihitung sebagai capaian pada tahun berjalan meskipun penelitian telah selesai dilaksanakan.	Universitas perlu mendorong dosen untuk menyusun artikel sejak awal pelaksanaan penelitian, mempercepat proses penyempurnaan manuskrip melalui <i>coaching clinic</i> , dan memberikan pendampingan dalam pemilihan jurnal yang memiliki waktu proses publikasi lebih efisien tanpa mengurangi kualitas dan reputasi jurnal.
4	Sebagian hasil penelitian masih dipublikasikan pada jurnal nasional dengan peringkat akreditasi menengah (SINTA 3–6).	Tingginya jumlah publikasi pada jurnal SINTA 3–6 menunjukkan produktivitas penelitian yang baik, namun masih terdapat peluang untuk meningkatkan kualitas luaran agar lebih banyak artikel diterbitkan pada jurnal SINTA 1–2 maupun jurnal internasional bereputasi. Hal ini dipengaruhi oleh kualitas substansi penelitian, kebaruan hasil penelitian, dan kemampuan peneliti dalam menyusun artikel sesuai standar jurnal bereputasi tinggi.	Universitas perlu meningkatkan kualitas penelitian sejak tahap penyusunan proposal melalui penguatan metodologi penelitian, peningkatan kualitas luaran penelitian, pelatihan penulisan artikel ilmiah bereputasi, dan pendampingan khusus untuk publikasi pada jurnal SINTA 1–2 dan jurnal internasional bereputasi.
5	Kolaborasi penelitian internasional masih perlu diperluas untuk meningkatkan kualitas publikasi.	Sebagian besar publikasi masih berasal dari penelitian yang dilakukan secara internal atau kolaborasi nasional. Padahal kolaborasi internasional berpotensi meningkatkan kualitas penelitian, memperluas jejaring akademik, meningkatkan sitasi, dan membuka peluang publikasi pada jurnal bereputasi tinggi.	Universitas perlu memperkuat jejaring kerja sama internasional melalui pengembangan kemitraan dengan perguruan tinggi luar negeri, peningkatan mobilitas dosen, penyelenggaraan seminar internasional, dan fasilitasi penelitian kolaboratif yang menghasilkan publikasi bersama (<i>co-authorship</i>) dengan peneliti internasional.
6	Motivasi sebagian dosen untuk mempublikasikan	Perbedaan motivasi dan kemampuan dosen dalam menghasilkan publikasi ilmiah menyebabkan produktivitas	Universitas perlu meningkatkan skema insentif publikasi berdasarkan kualitas jurnal,

hasil penelitian pada jurnal bereputasi masih perlu ditingkatkan.	publikasi belum merata. Selain itu, tantangan dalam proses penulisan artikel dan tingginya biaya publikasi pada jurnal internasional menjadi kendala bagi sebagian dosen.	memberikan penghargaan kepada dosen berprestasi di bidang publikasi ilmiah, dan memperluas dukungan pembiayaan untuk <i>proofreading</i> , <i>article processing charge</i> (APC), dan penerjemahan artikel sehingga dosen lebih termotivasi untuk menghasilkan publikasi bereputasi.
---	---	---

3.2. Analisis Hak Kekayaan Intelektual

3.2.1 Capaian Tahun 2023

Berdasarkan hasil inventarisasi luaran penelitian tahun 2023, UNNES berhasil menghasilkan sekitar 104 luaran Hak Kekayaan Intelektual (HKI) yang terdiri atas berbagai jenis perlindungan kekayaan intelektual. Dari keseluruhan luaran tersebut, paten sederhana merupakan jenis HKI yang paling dominan dengan jumlah sekitar 54 paten sederhana, atau lebih dari separuh total HKI yang dihasilkan pada tahun tersebut. Capaian ini menunjukkan bahwa hasil penelitian yang dilaksanakan oleh dosen dan peneliti UNNES tidak hanya berhenti pada publikasi ilmiah, tetapi juga telah menghasilkan inovasi yang memiliki unsur kebaruan (*novelty*), nilai inventif, dan potensi untuk memperoleh perlindungan hukum melalui sistem Hak Kekayaan Intelektual. Dominasi paten sederhana mengindikasikan bahwa sebagian besar hasil penelitian di UNNES berorientasi pada pengembangan teknologi terapan, yaitu inovasi yang berupa penyempurnaan alat, metode, sistem, atau teknologi yang telah ada sehingga memiliki manfaat praktis dan dapat langsung dimanfaatkan oleh masyarakat maupun dunia usaha dan dunia industri. Karakteristik paten sederhana yang menitikberatkan pada aspek kemudahan penerapan dan penyelesaian masalah teknis menunjukkan bahwa penelitian yang dilakukan telah mampu menjawab berbagai kebutuhan nyata di lapangan, khususnya pada sektor pendidikan, rekayasa, teknologi, pertanian, kesehatan, dan industri kreatif.

Besarnya kontribusi Fakultas Teknik sebagai unit kerja dengan jumlah HKI terbanyak menunjukkan bahwa bidang keteknikan memiliki budaya inovasi yang relatif lebih berkembang dibandingkan bidang ilmu lainnya. Hal tersebut

dipengaruhi oleh karakteristik penelitian di bidang teknik yang umumnya menghasilkan luaran berupa alat, mesin, perangkat, sistem, metode, maupun teknologi yang memiliki peluang lebih besar untuk memperoleh perlindungan paten. Selain didukung oleh kompetensi sumber daya manusia, tingginya capaian HKI di Fakultas Teknik juga menunjukkan bahwa budaya inovasi, pemanfaatan laboratorium, kolaborasi dengan mitra industri, dan pendampingan pengajuan HKI telah berjalan secara efektif sehingga mampu menghasilkan luaran penelitian yang bernilai ekonomi dan memiliki potensi hilirisasi.

Dari perspektif kualitas penelitian, tingginya jumlah HKI yang dihasilkan pada tahun 2023 menunjukkan bahwa UNNES telah berhasil membangun ekosistem penelitian yang tidak hanya berorientasi pada peningkatan jumlah publikasi ilmiah, tetapi juga pada penciptaan inovasi yang memiliki nilai tambah dan dapat memberikan manfaat secara langsung kepada masyarakat. Perlindungan HKI menjadi indikator penting bahwa hasil penelitian telah memenuhi aspek kebaruan dan memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut menjadi produk inovatif, teknologi tepat guna, maupun jasa yang dapat dimanfaatkan oleh berbagai pemangku kepentingan. Dengan demikian, keberhasilan memperoleh HKI merupakan salah satu bentuk implementasi penelitian berdampak (*research impact*) yang menjadi indikator penting dalam penilaian mutu penelitian perguruan tinggi.

Meskipun demikian, hasil analisis juga menunjukkan bahwa portofolio HKI UNNES masih didominasi oleh satu jenis perlindungan, yaitu paten sederhana. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan berbagai skema perlindungan kekayaan intelektual lainnya, seperti paten, desain industri, merek, rahasia dagang, perlindungan varietas tanaman, desain tata letak sirkuit terpadu, maupun bentuk HKI lainnya masih perlu ditingkatkan. Padahal, keberagaman jenis HKI sangat penting untuk mencerminkan luasnya spektrum inovasi yang dihasilkan oleh sivitas akademika sesuai dengan karakteristik berbagai bidang ilmu yang berkembang di UNNES. Selain itu, dominasi paten sederhana juga mengindikasikan bahwa sebagian besar inovasi masih berada pada tahapan pengembangan teknologi yang relatif sederhana dan berorientasi pada penyempurnaan produk atau proses yang telah ada. Oleh karena itu, universitas perlu mendorong penelitian yang menghasilkan inovasi dengan tingkat kebaruan yang lebih tinggi sehingga

berpotensi memperoleh **paten** (bukan hanya paten sederhana), sekaligus memperkuat daya saing hasil penelitian di tingkat nasional maupun internasional. Upaya tersebut dapat dilakukan melalui peningkatan kualitas penelitian, penguatan kolaborasi multidisiplin, peningkatan kesiapan teknologi (*Technology Readiness Level/TRL*), dan pendampingan penyusunan dokumen paten sejak tahap awal penelitian.

3.3.2 Faktor Pendukung

Keberhasilan UNNES dalam menghasilkan luaran Hak Kekayaan Intelektual (HKI) pada tahun 2023 dipengaruhi oleh berbagai kebijakan dan program yang mendukung pengembangan budaya inovasi di lingkungan universitas. Faktor-faktor tersebut berkontribusi terhadap meningkatnya jumlah inovasi yang memperoleh perlindungan hukum dan mendorong hilirisasi hasil penelitian. Adapun faktor-faktor pendukung tersebut meliputi:

- a. **Pendampingan penyusunan paten:** UNNES melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) secara berkelanjutan memberikan pendampingan kepada dosen dan peneliti dalam proses penyusunan dokumen permohonan paten. Pendampingan tersebut mencakup identifikasi potensi invensi, penelusuran kebaruan (*prior art search*), penyusunan spesifikasi paten, penyusunan klaim paten, hingga proses perbaikan dokumen sesuai dengan ketentuan Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual (DJKI). Selain itu, universitas juga menyelenggarakan berbagai pelatihan, workshop, dan klinik penyusunan paten yang bertujuan meningkatkan pemahaman dosen mengenai prosedur dan persyaratan pengajuan HKI. Program pendampingan tersebut mampu meningkatkan kualitas dokumen permohonan sehingga peluang diterimanya permohonan HKI menjadi lebih besar.
- b. **Bantuan biaya pendaftaran HKI:** Universitas memberikan dukungan pendanaan bagi dosen dan peneliti dalam proses pengajuan Hak Kekayaan Intelektual sebagai bentuk komitmen institusi terhadap perlindungan hasil penelitian. Bantuan tersebut meliputi pembiayaan pendaftaran paten, paten sederhana, hak cipta, maupun bentuk HKI lainnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Kebijakan ini mampu mengurangi beban finansial yang harus

ditanggung oleh peneliti sehingga mendorong lebih banyak hasil penelitian untuk didaftarkan memperoleh perlindungan hukum. Dukungan pembiayaan tersebut juga menunjukkan komitmen universitas dalam meningkatkan jumlah luaran penelitian yang memiliki nilai inovasi dan potensi komersialisasi.

- c. **Peningkatan kesadaran dosen terhadap pentingnya perlindungan kekayaan intelektual:** Meningkatnya jumlah HKI pada tahun 2023 juga dipengaruhi oleh semakin tingginya kesadaran sivitas akademika mengenai pentingnya melindungi hasil penelitian melalui mekanisme Hak Kekayaan Intelektual. Berbagai kegiatan sosialisasi, seminar, pelatihan, dan pendampingan yang diselenggarakan oleh universitas telah meningkatkan pemahaman dosen mengenai manfaat HKI, baik dari aspek perlindungan hukum, peningkatan reputasi akademik, maupun peluang hilirisasi dan komersialisasi hasil penelitian. Kesadaran tersebut mendorong dosen untuk tidak hanya berorientasi pada publikasi ilmiah, tetapi juga mengidentifikasi potensi invensi yang layak didaftarkan sebagai HKI sehingga nilai tambah penelitian menjadi semakin optimal.
- d. **Meningkatnya jumlah penelitian terapan yang berorientasi pada inovasi:** Bertambahnya jumlah penelitian terapan menjadi salah satu faktor utama yang mendorong peningkatan capaian HKI UNNES. Sebagian besar penelitian yang dilaksanakan telah diarahkan untuk menghasilkan solusi terhadap berbagai permasalahan yang dihadapi masyarakat, dunia usaha, dunia industri, maupun pemerintah melalui pengembangan alat, metode, sistem, model, maupun teknologi tepat guna. Karakteristik penelitian terapan tersebut menghasilkan inovasi yang memiliki unsur kebaruan (*novelty*), nilai manfaat, dan potensi untuk memperoleh perlindungan Hak Kekayaan Intelektual. Semakin banyaknya penelitian yang berorientasi pada penyelesaian masalah nyata juga membuka peluang yang lebih besar bagi universitas untuk menghasilkan invensi yang dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi produk inovatif dan memiliki nilai ekonomi.

3.3.3 Permasalahan dan Rekomendasi

No	Permasalahan	Analisis Permasalahan	Rekomendasi Tindak Lanjut
----	--------------	-----------------------	---------------------------

1	Jumlah paten penuh masih relatif sedikit dibandingkan paten sederhana.	Capaian HKI UNNES masih didominasi oleh paten sederhana, sedangkan jumlah paten penuh belum menunjukkan proporsi yang seimbang. Kondisi ini mengindikasikan bahwa sebagian besar inovasi yang dihasilkan masih berupa penyempurnaan teknologi atau modifikasi terhadap teknologi yang telah ada, sehingga belum banyak penelitian yang menghasilkan invensi dengan tingkat kebaruan (<i>novelty</i>) dan langkah inventif (<i>inventive step</i>) yang memenuhi persyaratan paten penuh. Selain itu, proses penyusunan dokumen paten penuh memerlukan kemampuan teknis yang lebih kompleks dan waktu yang lebih panjang sehingga masih menjadi tantangan bagi sebagian peneliti.	Universitas perlu meningkatkan kualitas penelitian yang berorientasi pada inovasi berteknologi tinggi melalui penguatan riset unggulan, peningkatan pendanaan penelitian strategis, pembentukan kelompok riset multidisiplin, dan pendampingan intensif dalam penyusunan dokumen paten penuh. Selain itu, perlu dilakukan pelatihan khusus mengenai strategi penyusunan spesifikasi dan klaim paten agar lebih banyak invensi yang memenuhi persyaratan paten penuh.
2	Belum seluruh hasil penelitian yang memiliki potensi inovasi didaftarkan sebagai Hak Kekayaan Intelektual.	Masih terdapat hasil penelitian yang hanya dipublikasikan dalam bentuk artikel ilmiah tanpa diikuti dengan pengajuan perlindungan HKI. Kondisi ini disebabkan oleh belum optimalnya identifikasi potensi kekayaan intelektual sejak awal penelitian, keterbatasan pemahaman dosen mengenai jenis-jenis HKI yang dapat diajukan, dan anggapan bahwa publikasi ilmiah telah menjadi luaran yang memadai. Akibatnya, sejumlah inovasi yang memiliki potensi ekonomi maupun sosial belum memperoleh perlindungan hukum sehingga berisiko dimanfaatkan oleh pihak lain tanpa perlindungan hak bagi penemunya.	Universitas perlu memperkuat sistem identifikasi potensi HKI sejak tahap penyusunan proposal penelitian melalui mekanisme <i>screening</i> luaran penelitian. Selain itu, perlu dilakukan sosialisasi dan pendampingan secara berkelanjutan mengenai pentingnya perlindungan HKI, penyederhanaan proses administrasi pengajuan HKI, dan integrasi target HKI ke dalam setiap skema penelitian yang berpotensi menghasilkan inovasi.
3	Komersialisasi hasil penelitian dan HKI masih terbatas.	Meskipun jumlah HKI yang dihasilkan mengalami peningkatan, sebagian besar masih berhenti pada tahap perlindungan hukum dan belum berkembang menjadi produk atau teknologi yang dimanfaatkan secara luas oleh masyarakat maupun	Universitas perlu memperkuat ekosistem hilirisasi melalui pengembangan inkubator inovasi dan pusat hilirisasi teknologi yang mampu memfasilitasi pengembangan produk hingga siap dipasarkan. Selain itu, perlu

		dunia usaha dan dunia industri. Kondisi ini dipengaruhi oleh masih terbatasnya kemitraan dengan industri, belum optimalnya pengelolaan inkubator bisnis dan inovasi, rendahnya tingkat kesiapan teknologi (<i>Technology Readiness Level</i>), dan belum adanya mekanisme komersialisasi yang terintegrasi. Akibatnya, nilai ekonomi dan manfaat sosial dari hasil penelitian belum dapat dioptimalkan.	memperluas kerja sama dengan dunia usaha dan dunia industri, meningkatkan program <i>business matching</i> , menyediakan pendampingan penyusunan model bisnis dan strategi pemasaran, dan membentuk unit khusus yang mengelola lisensi, alih teknologi, dan komersialisasi hasil penelitian.
4	Diversifikasi jenis HKI masih belum optimal.	Portofolio HKI UNNES masih didominasi oleh paten sederhana, sementara jenis HKI lainnya seperti hak cipta, desain industri, merek, rahasia dagang, maupun perlindungan varietas tanaman belum berkembang secara proporsional. Hal ini menunjukkan bahwa potensi inovasi dari berbagai disiplin ilmu belum sepenuhnya diakomodasi melalui skema perlindungan kekayaan intelektual yang sesuai.	Universitas perlu meningkatkan pemahaman sivitas akademika mengenai berbagai jenis HKI melalui pelatihan dan sosialisasi, dan menyediakan layanan konsultasi yang membantu peneliti memilih jenis perlindungan HKI yang paling tepat sesuai karakteristik luaran penelitian. Dengan demikian, seluruh potensi inovasi dari berbagai bidang ilmu dapat memperoleh perlindungan hukum secara optimal.
5	Sinergi antara penelitian, HKI, dan hilirisasi inovasi masih perlu diperkuat.	Sebagian penelitian masih berorientasi pada pemenuhan luaran akademik berupa publikasi, sehingga proses pengembangan inovasi menuju produk yang siap dimanfaatkan belum berjalan secara optimal. Integrasi antara kegiatan penelitian, perlindungan HKI, pengembangan prototipe, dan komersialisasi masih memerlukan penguatan melalui tata kelola yang lebih terpadu.	Universitas perlu membangun ekosistem inovasi yang terintegrasi mulai dari penelitian, perlindungan HKI, pengembangan prototipe, pengujian teknologi, hingga komersialisasi. Penguatan koordinasi antara LPPM, pusat inovasi, inkubator bisnis, dan mitra industri diharapkan mampu mempercepat hilirisasi hasil penelitian sehingga memberikan dampak ekonomi, sosial, dan akademik yang lebih luas.

3.3. Analisis Produk/Jasa

3.3.1 Capaian Tahun 2023

Berdasarkan data luaran penelitian, pada tahun 2023 UNNES menghasilkan:

No	Jenis	Jumlah	Keterangan
1	Prototype R&D	34	Valid

2	Prototype Industri	5	Valid
3	Model	6	Valid
4	Total	45	Valid

Seluruh data tersebut telah melalui proses verifikasi sehingga dinyatakan valid dan dapat dijadikan dasar dalam mengevaluasi ketercapaian luaran penelitian yang berorientasi pada inovasi dan hilirisasi hasil penelitian. Capaian ini menunjukkan bahwa penelitian yang dilaksanakan oleh sivitas akademika UNNES tidak hanya menghasilkan luaran dalam bentuk publikasi ilmiah dan Hak Kekayaan Intelektual (HKI), tetapi juga telah berkembang menjadi berbagai bentuk produk inovasi yang memiliki potensi untuk diterapkan dalam kehidupan masyarakat maupun sektor industri. Dominasi Prototype Research and Development (R&D) dengan jumlah 34 luaran atau sekitar 75,56% dari total produk penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar hasil penelitian UNNES masih berada pada tahapan pengembangan dan validasi teknologi (*technology development and validation*). Pada tahap ini, hasil penelitian umumnya telah menghasilkan prototipe yang berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian, namun masih memerlukan penyempurnaan desain, pengujian performa, uji keandalan, maupun validasi lebih lanjut sebelum dapat diterapkan secara luas atau diproduksi dalam skala industri. Kondisi ini merupakan karakteristik yang umum dijumpai pada penelitian berbasis riset dan pengembangan, di mana proses inovasi dilakukan secara bertahap mulai dari pembuktian konsep (*proof of concept*), pengembangan prototipe, hingga tahap implementasi dan komersialisasi.

Keberadaan 5 Prototype Industri menunjukkan bahwa sebagian hasil penelitian telah berhasil melampaui tahap pengembangan laboratorium dan memasuki fase yang lebih maju, yaitu tahap kesiapan implementasi di lingkungan industri atau pengguna akhir. Prototype industri mencerminkan bahwa teknologi atau produk yang dikembangkan telah memiliki tingkat kesiapan teknologi (*Technology Readiness Level/TRL*) yang lebih tinggi, sehingga berpotensi untuk diadopsi oleh dunia usaha dan dunia industri. Meskipun jumlahnya masih relatif terbatas dibandingkan Prototype R&D, capaian ini menunjukkan adanya kemajuan dalam proses hilirisasi hasil penelitian dan meningkatnya orientasi penelitian terhadap kebutuhan pengguna (*user-oriented research*). Selain itu, keberadaan

prototype industri menjadi indikator bahwa sebagian hasil penelitian UNNES telah mampu menjawab kebutuhan riil masyarakat dan sektor industri melalui pengembangan teknologi yang aplikatif.

Selain prototipe, UNNES juga menghasilkan 6 model sebagai luaran penelitian. Model yang dihasilkan mencerminkan inovasi dalam bentuk konsep, sistem, metode, atau pendekatan yang dapat diterapkan pada berbagai bidang, seperti pendidikan, manajemen, sosial, lingkungan, maupun tata kelola organisasi. Luaran dalam bentuk model memiliki kontribusi yang penting karena tidak seluruh penelitian menghasilkan produk fisik atau teknologi. Pada berbagai bidang ilmu, khususnya ilmu sosial, pendidikan, ekonomi, dan humaniora, model merupakan bentuk inovasi yang mampu memberikan solusi terhadap berbagai permasalahan melalui pengembangan sistem atau metode yang dapat direplikasi dan diimplementasikan oleh para pemangku kepentingan.

3.3.2 Faktor Pendukung

Keberhasilan UNNES dalam menghasilkan luaran penelitian berupa produk, prototipe, dan model pada tahun 2023 dipengaruhi oleh berbagai faktor yang mendukung penguatan ekosistem inovasi di lingkungan universitas. Faktor-faktor tersebut tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan jumlah luaran penelitian, tetapi juga mendorong penelitian agar lebih berorientasi pada kebutuhan pengguna dan memiliki potensi untuk dihilirisasikan menjadi produk dan jasa yang bermanfaat bagi masyarakat. Adapun faktor-faktor pendukung tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian berbasis kebutuhan industri dan masyarakat:** Salah satu faktor utama yang mendukung meningkatnya luaran produk dan jasa hasil penelitian adalah semakin berkembangnya orientasi penelitian yang berbasis pada kebutuhan dunia usaha, dunia industri, pemerintah, dan masyarakat. Perencanaan penelitian tidak hanya berfokus pada pengembangan ilmu pengetahuan secara teoritis, tetapi juga diarahkan untuk menghasilkan solusi terhadap berbagai permasalahan nyata yang dihadapi oleh para pemangku kepentingan. Pendekatan ini mendorong dosen dan peneliti untuk mengembangkan inovasi berupa alat, sistem, teknologi, model, maupun

metode yang memiliki tingkat kebermanfaatan tinggi dan berpotensi untuk diterapkan secara langsung. Dengan demikian, hasil penelitian menjadi lebih relevan, aplikatif, dan memiliki peluang yang lebih besar untuk dikembangkan menjadi prototipe, produk inovatif, maupun jasa yang dapat dimanfaatkan secara luas.

b. Ketersediaan laboratorium dan sarana penelitian yang memadai:

Keberhasilan dalam menghasilkan berbagai prototipe dan model juga didukung oleh tersedianya laboratorium, bengkel kerja, studio, pusat riset, dan berbagai fasilitas penelitian yang memadai di lingkungan UNNES. Sarana dan prasarana tersebut memberikan dukungan terhadap seluruh tahapan penelitian, mulai dari proses perancangan, pembuatan prototipe, pengujian kinerja, validasi teknologi, hingga penyempurnaan produk. Ketersediaan peralatan penelitian yang sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memungkinkan dosen dan mahasiswa melakukan kegiatan riset secara lebih efektif dan menghasilkan inovasi yang memiliki kualitas lebih baik. Selain mendukung penelitian dasar, fasilitas tersebut juga berperan penting dalam meningkatkan kesiapan teknologi (*Technology Readiness Level*) sehingga hasil penelitian memiliki peluang lebih besar untuk dikembangkan menuju tahap hilirisasi.

c. Kolaborasi dengan mitra dari pemerintah, dunia usaha, dunia industri, dan lembaga penelitian:

Faktor pendukung lainnya adalah semakin luasnya kolaborasi penelitian dengan berbagai mitra, baik dari instansi pemerintah, dunia usaha, dunia industri (DUDI), lembaga penelitian, maupun perguruan tinggi lain di tingkat nasional dan internasional. Kolaborasi tersebut memberikan kesempatan bagi peneliti untuk memperoleh masukan mengenai kebutuhan pengguna, mengakses sumber daya penelitian yang lebih luas, dan melakukan pengujian dan validasi produk dalam kondisi nyata. Keterlibatan mitra juga mempercepat proses pengembangan inovasi karena hasil penelitian dapat disesuaikan dengan kebutuhan pasar dan pengguna akhir sejak tahap awal penelitian. Selain meningkatkan kualitas luaran penelitian, kemitraan ini membuka peluang yang lebih besar bagi proses hilirisasi, alih teknologi (*technology transfer*), komersialisasi hasil penelitian, dan pengembangan

produk dan jasa yang memiliki nilai ekonomi maupun manfaat sosial bagi masyarakat.

3.3.4 Permasalahan dan rekomendasi

No	Permasalahan	Analisis Permasalahan	Rekomendasi Tindak Lanjut
1	Tingkat Kesiapan Teknologi (Technology Readiness Level/TRL) sebagian besar hasil penelitian masih berada pada level menengah sehingga belum siap untuk diimplementasikan secara luas.	Sebagian besar luaran penelitian UNNES masih berupa Prototype Research and Development (R&D) yang menunjukkan bahwa inovasi telah berhasil dikembangkan dan divalidasi pada skala laboratorium, namun belum seluruhnya memasuki tahap pengujian operasional maupun implementasi di lingkungan pengguna. Kondisi ini disebabkan oleh masih terbatasnya tahapan pengembangan lanjutan, pengujian lapangan, sertifikasi produk, dan validasi pada kondisi operasional yang sesungguhnya. Akibatnya, hasil penelitian masih memerlukan penyempurnaan sebelum dapat dimanfaatkan secara luas oleh masyarakat maupun dunia usaha dan dunia industri.	Universitas perlu meningkatkan program pengembangan teknologi lanjutan melalui skema pendanaan khusus untuk peningkatan Technology Readiness Level (TRL), memperbanyak kegiatan uji coba lapangan (<i>pilot project</i>), memperkuat kolaborasi dengan pengguna akhir, dan menyediakan pendampingan teknis agar hasil penelitian dapat berkembang dari tahap prototipe menuju teknologi siap implementasi dan siap dipasarkan.
2	Sebagian besar produk hasil penelitian belum memasuki tahap produksi massal maupun komersialisasi.	Hasil penelitian yang telah menghasilkan prototipe masih didominasi oleh produk yang dikembangkan dalam skala laboratorium atau skala terbatas. Proses produksi massal belum dapat dilakukan karena masih diperlukan penyempurnaan desain produk, standardisasi mutu, sertifikasi, pengujian keamanan dan kelayakan, analisis kelayakan ekonomi, dan kesiapan rantai produksi. Selain itu, sebagian besar peneliti masih berorientasi pada penyelesaian luaran akademik sehingga pengembangan menuju tahap produksi belum menjadi fokus utama penelitian.	Universitas perlu mengembangkan program akselerasi hilirisasi hasil penelitian melalui penyediaan dana pengembangan prototipe, fasilitasi sertifikasi produk, penyusunan model bisnis, pendampingan produksi skala pilot, dan kerja sama dengan perusahaan manufaktur atau mitra industri yang memiliki kapasitas untuk melakukan produksi dalam skala yang lebih besar.
3	Investasi untuk mendukung hilirisasi hasil	Proses hilirisasi membutuhkan dukungan pendanaan yang relatif besar untuk pengembangan	Universitas perlu memperkuat skema pendanaan hilirisasi melalui pengalokasian dana

	penelitian masih terbatas.	teknologi, pengujian produk, sertifikasi, pemasaran, hingga produksi awal. Saat ini sumber pendanaan masih didominasi oleh dana penelitian yang berorientasi pada pengembangan prototipe sehingga belum sepenuhnya mampu mendukung proses transformasi inovasi menjadi produk komersial. Kondisi tersebut menyebabkan sebagian inovasi berhenti pada tahap prototipe dan belum memberikan dampak ekonomi secara optimal.	internal, optimalisasi pendanaan pemerintah untuk program hilirisasi, dan menjalin kemitraan dengan investor, lembaga pembiayaan, dan dunia usaha. Selain itu, diperlukan pembentukan mekanisme pendanaan berkelanjutan yang secara khusus mendukung pengembangan inovasi hingga siap diproduksi dan dipasarkan.
4	Ekosistem inkubasi bisnis dan pengembangan inovasi masih perlu diperkuat.	Meskipun telah menghasilkan berbagai prototipe dan model inovasi, proses pembinaan menuju produk yang memiliki nilai komersial masih belum berjalan secara optimal. Peneliti masih memerlukan pendampingan dalam aspek analisis pasar, penyusunan model bisnis, strategi pemasaran, perlindungan HKI, hingga pencarian mitra usaha. Tanpa adanya sistem inkubasi yang kuat, proses hilirisasi berlangsung lebih lambat dan peluang komersialisasi menjadi terbatas.	Universitas perlu memperkuat fungsi inkubator bisnis dan pusat inovasi sebagai wadah pembinaan hasil penelitian. Penguatan dilakukan melalui penyediaan mentor bisnis, konsultasi pemasaran, fasilitasi legalitas usaha, pendampingan penyusunan <i>business plan</i> , dan pengembangan jejaring dengan investor, pelaku usaha, dan lembaga inkubasi nasional sehingga inovasi yang dihasilkan memiliki peluang lebih besar untuk berkembang menjadi produk yang bernilai ekonomi.
5	Kerja sama dengan dunia usaha dan dunia industri (DUDI) dalam pengembangan dan pemanfaatan hasil penelitian masih perlu ditingkatkan.	Kolaborasi dengan mitra industri belum sepenuhnya mencakup seluruh tahapan pengembangan produk, mulai dari identifikasi kebutuhan pasar, pengujian teknologi, produksi, hingga pemasaran. Akibatnya, sebagian hasil penelitian belum sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan pengguna dan proses alih teknologi masih berjalan secara terbatas. Keterlibatan industri sejak tahap awal penelitian juga masih belum merata di seluruh bidang ilmu.	Universitas perlu memperluas kerja sama strategis dengan dunia usaha dan dunia industri melalui penelitian kolaboratif, <i>co-development</i> produk, <i>business matching</i> , program <i>matching fund</i> , dan penyusunan perjanjian lisensi dan alih teknologi. Keterlibatan industri sejak tahap perencanaan penelitian diharapkan dapat menghasilkan inovasi yang lebih aplikatif, mempercepat proses hilirisasi, dan meningkatkan peluang komersialisasi hasil penelitian.

BAB IV

ANALISIS KETERPADUAN LUARAN PENELITIAN

4.1. Analisis Keterpaduan

Analisis terhadap ketiga indikator luaran penelitian, yaitu publikasi ilmiah, Hak Kekayaan Intelektual (HKI), dan produk dan jasa hasil penelitian, menunjukkan bahwa UNNES telah membangun suatu ekosistem penelitian yang terintegrasi dan saling mendukung dalam menghasilkan penelitian yang berkualitas dan berdampak. Publikasi ilmiah menjadi tahapan awal dalam proses diseminasi hasil penelitian kepada komunitas akademik, sehingga temuan-temuan penelitian dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, memperoleh pengakuan melalui mekanisme *peer review*, dan menjadi referensi bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan penelitian lanjutan. Di sisi lain, hasil penelitian yang memiliki unsur kebaruan (*novelty*) dan potensi inovasi telah ditindaklanjuti melalui perlindungan Hak Kekayaan Intelektual (HKI), sehingga memberikan kepastian hukum terhadap hak kepemilikan intelektual peneliti sekaligus meningkatkan nilai strategis hasil penelitian. Selanjutnya, berbagai luaran penelitian yang diwujudkan dalam bentuk model, prototipe, maupun produk inovatif menunjukkan bahwa penelitian di UNNES telah berkembang menuju penelitian terapan (*applied research*) yang tidak hanya menghasilkan pengetahuan baru, tetapi juga memberikan solusi terhadap berbagai kebutuhan masyarakat, dunia usaha, dunia industri, maupun pemerintah.

Keterpaduan antara ketiga indikator tersebut menunjukkan bahwa proses penelitian di UNNES telah mengikuti suatu siklus inovasi yang berkesinambungan. Hasil penelitian tidak berhenti pada publikasi ilmiah sebagai bentuk capaian akademik, tetapi terus dikembangkan menjadi inovasi yang memperoleh perlindungan melalui HKI dan selanjutnya diarahkan menjadi produk atau teknologi yang memiliki potensi untuk diimplementasikan dan dimanfaatkan oleh berbagai pemangku kepentingan. Kondisi ini mencerminkan semakin kuatnya budaya riset dan inovasi di lingkungan universitas, yang didukung oleh kebijakan institusi dalam penyediaan hibah penelitian, pendampingan publikasi, fasilitasi pengajuan HKI, pengembangan prototipe, dan peningkatan kerja sama penelitian dengan berbagai mitra. Sinergi tersebut menunjukkan bahwa UNNES telah

menerapkan pendekatan penelitian yang tidak hanya berorientasi pada peningkatan jumlah luaran, tetapi juga pada kualitas, kebermanfaatan, dan dampak nyata hasil penelitian terhadap pembangunan ilmu pengetahuan, peningkatan daya saing bangsa, dan penyelesaian berbagai permasalahan strategis di masyarakat.

Meskipun demikian, hasil analisis juga menunjukkan bahwa masih terdapat beberapa aspek yang perlu diperkuat agar luaran penelitian dapat memberikan dampak yang lebih optimal. Sebagian besar produk inovasi yang dihasilkan masih berada pada tahap Prototype Research and Development (R&D) sehingga memerlukan proses pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan Technology Readiness Level (TRL) menuju tahap implementasi dan komersialisasi. Selain itu, jumlah paten penuh dan prototype industri masih relatif terbatas dibandingkan dengan luaran penelitian lainnya, yang menunjukkan bahwa proses hilirisasi inovasi belum sepenuhnya optimal. Oleh karena itu, UNNES perlu memperkuat ekosistem hilirisasi melalui peningkatan pendanaan pengembangan teknologi, penguatan inkubator bisnis dan pusat inovasi, penyediaan program akselerasi komersialisasi, dan perluasan kemitraan dengan pemerintah, dunia usaha, dan dunia industri. Dengan strategi tersebut, diharapkan setiap hasil penelitian tidak hanya menghasilkan pengakuan akademik dalam bentuk publikasi dan HKI, tetapi juga mampu berkembang menjadi produk, jasa, maupun teknologi yang memberikan nilai tambah ekonomi, meningkatkan kesejahteraan masyarakat, memperkuat daya saing industri nasional, dan mendukung pencapaian visi UNNES sebagai perguruan tinggi bereputasi internasional yang unggul dalam pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat.

4.2 Kesesuaian dengan Peta Jalan Tahun 2023

Hasil analisis terhadap luaran penelitian tahun 2023 menunjukkan bahwa pelaksanaan penelitian di UNNES telah berjalan selaras dengan arah pengembangan yang tertuang dalam Peta Jalan (Roadmap) Penelitian UNNES. Keselarasan tersebut tercermin dari meningkatnya luaran penelitian pada aspek publikasi ilmiah, Hak Kekayaan Intelektual (HKI), dan produk dan prototipe yang dihasilkan oleh para dosen dan peneliti. Capaian tersebut menunjukkan bahwa fokus penelitian tidak hanya diarahkan pada pengembangan ilmu pengetahuan

dasar (*basic research*), tetapi juga telah berkembang menuju penelitian terapan (*applied research*) yang menghasilkan inovasi dan memberikan solusi terhadap berbagai permasalahan di bidang pendidikan, sosial, ekonomi, lingkungan, kesehatan, teknologi, dan pembangunan berkelanjutan. Hal ini sejalan dengan tahapan pengembangan dalam peta jalan penelitian yang menekankan peningkatan kualitas penelitian, penguatan inovasi, dan peningkatan kontribusi hasil penelitian terhadap kebutuhan masyarakat, dunia usaha, dunia industri, dan pemerintah.

Selain menunjukkan kesesuaian dengan arah pengembangan penelitian institusi, capaian luaran tahun 2023 juga mengindikasikan bahwa implementasi peta jalan penelitian telah mampu mendorong terbentuknya ekosistem riset yang semakin matang. Tingginya jumlah publikasi ilmiah menjadi indikator keberhasilan diseminasi hasil penelitian, meningkatnya perolehan HKI menunjukkan berkembangnya budaya inovasi dan perlindungan kekayaan intelektual, sedangkan dihasilkannya berbagai prototipe dan model menjadi bukti bahwa penelitian telah diarahkan menuju hilirisasi dan pemanfaatan hasil riset. Meskipun demikian, hasil evaluasi juga menunjukkan bahwa sebagian besar luaran inovasi masih berada pada tahap pengembangan prototipe sehingga penguatan tahapan lanjutan sesuai peta jalan penelitian masih diperlukan, khususnya dalam peningkatan Technology Readiness Level (TRL), percepatan hilirisasi, komersialisasi inovasi, dan perluasan kemitraan dengan pemerintah, dunia usaha, dan dunia industri. Dengan demikian, capaian penelitian tahun 2023 dapat dinilai telah berada pada jalur yang sesuai dengan target peta jalan penelitian UNNES, sekaligus menjadi landasan yang kuat untuk mencapai sasaran penelitian berdampak pada periode-periode berikutnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

5.1. Kesimpulan

Evaluasi terhadap luaran penelitian tahun 2023 menunjukkan bahwa UNNES (UNNES) telah berhasil menghasilkan luaran penelitian yang memenuhi indikator penelitian berdampak melalui tiga komponen utama, yaitu publikasi ilmiah, Hak Kekayaan Intelektual (HKI), dan produk dan prototipe hasil penelitian. Capaian tersebut mencerminkan bahwa sistem pengelolaan penelitian yang diterapkan oleh universitas telah berjalan secara efektif dalam mendorong peningkatan produktivitas penelitian sekaligus menghasilkan luaran yang berkualitas. Tingginya jumlah publikasi ilmiah menunjukkan meningkatnya diseminasi hasil penelitian kepada komunitas akademik, sedangkan perolehan HKI menjadi bukti bahwa hasil penelitian memiliki unsur kebaruan dan telah memperoleh perlindungan hukum. Selain itu, dihasilkannya berbagai prototipe, model, dan produk inovatif menunjukkan bahwa penelitian yang dilaksanakan telah berkembang menuju penelitian terapan yang berorientasi pada penyelesaian permasalahan nyata di masyarakat, dunia usaha, dunia industri, maupun sektor pemerintahan. Capaian tersebut menggambarkan berkembangnya budaya riset dan inovasi di lingkungan UNNES, meningkatnya kualitas penelitian yang dihasilkan oleh sivitas akademika, dan semakin kuatnya kontribusi universitas dalam pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan inovasi yang mendukung pembangunan nasional. Hasil evaluasi ini sekaligus menunjukkan bahwa luaran penelitian UNNES tidak hanya berorientasi pada pemenuhan target akademik, tetapi juga telah mengarah pada penciptaan nilai tambah, peningkatan daya saing institusi, dan pemberian manfaat yang nyata bagi masyarakat melalui penelitian yang berdampak dan berkelanjutan.

5.2. Rekomendasi

Untuk meningkatkan kualitas luaran penelitian pada tahun berikutnya, UNNES perlu:

- a. meningkatkan proporsi publikasi pada jurnal internasional bereputasi Q1 dan Q2;
- b. memperluas kolaborasi penelitian internasional dan lintas disiplin;
- c. mendorong diversifikasi jenis HKI, termasuk paten penuh, desain industri, dan hak perlindungan varietas tanaman;
- d. memperkuat program inkubasi bisnis dan hilirisasi hasil penelitian;
- e. meningkatkan pendanaan untuk pengembangan prototipe hingga mencapai tingkat kesiapan teknologi yang lebih tinggi;
- f. memperluas kemitraan dengan dunia usaha, dunia industri, pemerintah, dan masyarakat untuk mempercepat pemanfaatan hasil penelitian.