**C.7 Penelitian**

**1. Latar Belakang**

Salah satu pilar Tri Dharma Perguruan Tinggi adalah penelitian. Salah satu tugas pokok dosen selain melaksanakan pendidikan adalah melaksanakan penelitian. Dengan melaksanakan penelitian ini maka dosen akan dapat mewujudkan visi Universitas Diponegoro yaitu menjadi Universitas Riset yang Unggul. Melalui kegiatan penelitian ini dosen akan dapat memperbarui dan memperkaya materi perkuliahan karena mendapat masukan, data dan temuan-temuan dari hasil penelitiannya.

Di dalam renstra UNDIP disebutkan bahwa salah satu misi yang terkait dengan penelitian yaitu: menyelenggarakan penelitian yang menghasilkan publikasi, hak kekayaan intelektual (HKI), buku ajar, kebijakan, dan teknologi yang berhasil guna dan berdaya guna dengan mengedepankan budaya dan sumber daya lokal (Dokumen Renstra UNDIP 2015-2019). Oleh karena itu UNDIP membuat Rencana Induk Penelitian (RIP) merupakan dokumen perencanaan penelitian yang memberikan arah prioritas pengembangan iptek.

Penelitian yang dilakukan oleh para dosen tentu harus sejalan dengan Rencana Induk Penelitian (RIP) Universitas Diponegoro. Rencana Induk Penelitian ini menjadi arah kebijakan UNDIP dalam bidang peningkatan kualitas hasil-hasil penelitian dalam rangka integrasi dan harmonisasi antara hasil penelitian dari UNDIP dengan kebutuhan masyarakat. Sesuai dengan RIP UNDIP, fokus bidang penelitian UNDIP meliputi 10 bidang riset yaitu : (1) Kemandirian Pangan, (2) Penciptaan dan Pemanfaatan Energi Baru dan Terbarukan, (3) Pengembangan Teknologi Kesehatan dan Obat, (4) Pengembangan Teknologi dan Manajemen Transportasi, (5) Teknologi Informasi dan Komunikasi, (6) Pengembangan Teknologi Pertahanan dan Keamanan, (7) Material Maju, (8) Kemaritiman, (9) Manajemen Penanggulangan Kebencanaan, dan (10) Sosial Humaniora - Seni Budaya – Pendidikan (Dokumen RIP Undip 2016-2020). Oleh karena itu, dengan mengacu pada 10 fokus bidang penelitian UNDIP, PSMTK membuat roadmap penelitian. Tema penelitian PSMTK terdiri dari 4 tema penelitian yaitu : (1) Konversi dan Kebijakan Energi, (2) Pelestarian Lingkungan, (3) Material baru : Sintesis dan Aplikasi, dan (4) Pengolahan dan Kebijakan Pangan.

Untuk mendapatkan penelitian yang berkualitas maka kualitas dan kuantitas penelitian ditingkatkan dengan mengikuti patokan/standar yang ditentukan. Untuk menghasilkan penelitian yang unggul maka Universitas Diponegoro membuat standar terkait proses penelitian yang mencakup perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, dan pelaporan penelitian yang didasarkan atas analisis internal dan eksternal. Untuk mencapai proses penelitian ini maka UNDIP membuat strategi untuk mencapai standar proses penelitian yaitu dengan menerbitkan dan mensosialisasikan buku panduan penelitian sebagai panduan bagi para peneliti dan mahasiswa Undip, mengadakan pelatihan/workshop tentang kegiatan penelitian untuk para peneliti dan mahasiswa Undip, menginformasikan dan memfasilitasi hibah penelitian yang berasal dari luar Undip, mengadakan dan memberikan hibah penelitian secara kompetitif kepada para peneliti dan mahasiswa, dan menyelenggarakan forum ilmiah.

Perencanaan penelitian dimulai dari proses pembuatan proposal. Setiap dosen secara berkelompok merencanakan kegiatan penelitian yang akan dilakukan secara bersama-sama. Kegiatan penelitian dapat dilakukan dengan kelompok dosen pada bidang keahlian yang berbeda sesuai dengan tema yang diusulkan. Bahkan dapat juga dilakukan dengan dosen yang mempunyai bidang keilmuan yang berbeda. Untuk menjamin terlaksananya penelitian ini maka dibutuhkan dana yang cukup dimana dana ini dapat diperoleh melalui berbagai kompetisi, baik di tingkat fakultas, universitas, nasional maupun internasional.

Proposal yang sudah dibuat kemudian dilakukan penilaian untuk menentukan apakah proposal tersebut layak untuk didanai. Penilaian yang dilakukan harus memenuhi prinsip penilain edukatif, objektif, akuntabel, dan transparan. Penilaian penelitian terdiri atas berbagai tahapan, yaitu: desk evaluasi proposal penelitian, seminar pembahasan proposal, penetapan pemenang proposal, kontrak penelitian, monitoring dan evaluasi, dan seminar hasil penelitian.

Penelitian yang dilakukan oleh setiap dosen/kelompok dosen dilaksanakan sesuai dengan kontrak penelitian. Penelitian dilaksanakan di laboratorium yang tersedia di PSMTK. Laboratorium yang tersedia di PSMTK diantaranya Laboratorium Rekayasa Pengolahan Pangan, Laboratorium Rekayasa Proses dan Energi, Laboratorium Sains dan Teknologi Membran, Laboratorium Pengolahan Limbah, Laboratorium Separasi, Laboratorium Rekayasa Bioproses dan Laboratorium Instrumentasi dan Analisis. Hasil penelitian dilakukan monitoring oleh UPPM di tingkat fakultas, LPPM di tingkat universitas dan Dikti di tingkat nasional. Hasil pemantauan dan evaluasi (pengawasan) internal dilaporkan oleh LPPM melalui Simlitabmas. Monitoring dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kemajuan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti/dosen dan untuk menentukan keberlanjutan penelitian tersebut. Pelaporan kegiatan penelitian dilakukan oleh para peneliti dalam bentuk laporan kemajuan dan laporan akhir serta capaian yang dijanjikan dan disubmit melalui SIMLITABMAS dan SIP3MU. Selanjutnya dikompilasi oleh LPPM untuk dilaporkan ke DRPM. Untuk dapat melanjutkan kegiatan penelitian, maka dosen harus dapat memenuhi luaran penelitian yang ditargetkan dalam kontrak penelitian.

Kualitas penelitian dapat dilihat dari distribusi sumber dana yang diperoleh. Profil sumber dana penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan distribusi sumber dana penelitian PSMTK-Undip pada rentang waktu 2016-2018. Sumber dana penelitian yang utama adalah berasal dari dana kompetitif, baik pada tingkat universitas, nasional maupun pendanaan dari sumber lain. Sumber dana pada tingkat nasioanal lebih besar dibandingkan sumber dana dari institusi. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas topik dan skema penelitian yang dilaksanakan oleh dosen-dosen PSMTK-Undip sangat tinggi dan ini juga menunjukkan keunggulan keilmuan PSMTK. Dengan melihat banyaknya jumlah dana yang diperoleh menunjukkan bahwa dosen-dosen PSMTK-Undip mempunyai produktivitas yang tinggi.

**2. Kebijakan**

Visi Universitas Diponegoro adalah menjadi Universitas Riset yang Unggul sedangkan visi Fakultas Teknik adalah menuju Fakultas yang Unggul di Tingkat Internasional Berbasis Riset pada Tahun 2024. Salah satu tolok ukur untuk mencapai visi ini adalah dengan melihat banyaknya publikasi yang dihasilkan. PSMTK sebagai bagian dari Fakultas Teknik juga mengambil peranan dalam upaya mencapai visi Fakultas Teknik ini. Untuk bisa mendapatkan publikasi yang tinggi maka setiap dosen PSMTK berupaya untuk mendapatkan sumber dana penelitian baik yang dibiayai oleh perguruan tinggi sendiri (Departemen, Fakultas, LPPM) maupun yang dibiayai oleh Kemenristekdikti. Perkembangan nilai hibah kompetitif yang dicapai oleh PSMTK dapat dilihat pada Gambar 2.

Kegiatan penelitian yang dilakukan oleh dosen PSMTK dapat dikatakan berhasil jika melibatkan mahasiswa dalam pelaksanaan penelitian. Di dalam Pedoman Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat yang diadopsi dari Panduan Pelaksanaan Penelitian & Pengabdian kepada Masyarakat di Perguruan Tinggi Edisi XII –Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2018 disebutkan bahwa syarat untuk mendapatkan Hibah Penelitian dari Fakultas Teknik salah satunya adalah dengan melibatkan mahasiswa sebagai asisten peneliti (Pedoman Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Fakultas Teknik tahun 2016-2019). Selain itu, salah satu syarat kelulusan mahasiswa PSMTK adalah adanya publikasi baik pada seminar maupun jurnal internasional. Untuk mendapatkan kualitas publikasi yang bagus tentu akan membutuhkan biaya yang tidak sedikit dalam mendapatkan data penelitian. Biaya ini dapat dicover bila mahasiswa terlibat dalam penelitian dosen. Tabel 6a dan 6b LKPS memperlihatkan hubungan/korelasi keterlibatan mahasiswa di dalam penelitian dosen dimana judul tesis mahasiswa merupakan bagian dari penelitian dosen.

Penelitian yang dilakukan oleh dosen dan mahasiswa harus sejalan dengan *roadmap* (peta jalan) penelitian PSMTK. Peta jalan penelitian PSMTK juga harus mengikuti peta jalan penelitian Perguruan Tinggi agar sejalan dengan visi yang ingin dicapai oleh Perguruan Tinggi. Di dalam RIP UNDIP disebutkan bahwa penyelenggaraan riset di UNDIP meliputi sepuluh bidang riset. Oleh karena itu, fokus bidang penelitian yang akan dilakukan UNDIP mengacu pada kebijakan tersebut yang disesuaikan dengan kapasitas UNDIP. UNDIP menetapkan program riset unggulan bertitik berat pada pengembangan wilayah pesisir dan tropis, dengan bidang unggulan sebagai berikut:

***Pengembangan dan pemberdayaan sumber daya lokal Indonesia untuk peningkatan ketahanan dan keamanan pangan, derajat kesehatan, dan ketersediaan energi dan air secara berkelanjutan***

Peta jalan penelitian yang akan dilakukan sangat memperhatikan karakteristik riset dari hulu sampai hilir melalui riset dasar sampai dengan percepatan difusi dan pemanfaatan iptek sesuai dengan tingkat kesiapan teknologinya. Oleh karena itu UNDIP mengelompokkan penelitian menjadi tiga katergori: (i) riset unggulan dan pengembangan (difusi dan pemanfaatan IPTEK)-(TKT 7-9), (ii) riset terapan (TKT: 4-6) dan (ii) riset dasar (TKT: 1-3). Ketiga jenis penelitian tersebut harus terkait antara satu dengan yang lainnya. Secara skematik, rencana induk penelitian UNDIP dan keterkaitan antar jenis penelitian diilustrasikan pada Gambar 3.

Peta jalan penelitian PSMTK diturunkan dari peta jalan penelitian Universitas Diponegoro. Peta jalan penelitian PSMTK dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4 menunjukkan bahwa tema penelitian PSMTK Undip diturunkan dari bidang fokus riset unggulan Undip. Tema penelitian PSMTK Undip terdiri dari konversi dan kebijakan energi, pelestarian lingkungan, material baru : sintesis dan aplikasi dan pengelolaan dan kebijakan pangan. Tabel 1 juga menunjukkan bahwa penelitian dosen dan mahasiswa mengikuti tema peta jalan penelitian PSMTK.

Untuk mendukung kebijakan penelitian ini dibutuhkan standar penelitian yang mendorong adanya keterlibatan mahasiswa program studi dalam penelitian dosen serta memastikan adanya peta jalan penelitian yang memayungi tema penelitian dosen dan mahasiswa. Di dalam SPMI dijelaskan mengenai kebijakan penelitian ini dimana untuk mendorong keterlibatan mahasiswa program studi dalam penelitian dosen, persentase mahasiswa program magister yang penelitian tesisnya adalah bagian dari penelitian dosen (=PDM) harus berjumlah ≥ 30%. Kebijakan ini dilakukan agar kualitas hasil penelitian mahasiswa meningkat. Selain itu untuk memastikan bahwa penelitian dosen dan mahasiswa sejalan dengan peta jalan penelitian maka relevansi penelitian pada unit pengelola harus memiliki unsur-unsur peta jalan yang memayungi agenda penelitian dosen dan mahasiswa serta pengembangan keilmuan. Penelitian dosen dan mahasiswa dilaksanakan sesuai dengan agenda penelitian dosen yang merujuk pada peta jalan penelitian. Peta jalan ini juga digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian penelitian dosen dan mahasiswa dan untuk pengembangan keilmuan Program Studi.

**3. Strategi Pencapaian Standar**

UPPS dan program studi terus berupaya meningkatkan penelitian yang melibatkan dosen dan mahasiswa. Standar penelitian telah ditetapkan oleh Univesitas dan Fakultas di dalam SPMI (Sistem Penjaminan Mutu Internal). Standar itu antara lain menyebutkan bahwa hasil penelitian wajib disebarluaskan dengan cara diseminarkan, dipublikasikan, dipatenkan, dan/atau cara lain yang dapat digunakan untuk menyampaikan hasil penelitian kepada masyarakat. Untuk mencapai standar ini maka perlu dilakukan strategi. Strategi yang bisa dilaksanakan antara lain menyusun renstra dan renop penelitian untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas penelitian, menerbitkan dan mensosialisasikan buku panduan penelitian kepada para sivitas akademika Universitas Diponegoro, mengadakan pelatihan/workshop tentang kegiatan penelitian untuk para sivitas akademika Universitas Diponegoro, serta menetapkan indikator-indikator kinerja penelitian.

Selain itu pihak Universitas juga menyusun strategi agar dapat tercapai standar penelitian yang ditetapkan oleh perguruan tinggi. Strategi yang dilakukan oleh pihak universitas antara lain :

1. Mengadakan workshop penulisan proposal bagi sivitas akademika Universitas Diponegoro, dimana wokshop ini meliputi penulisan proposal baik proposal untuk skim penelitian yang tersedia di Ristekdikti maupun skim penelitian yang dikelola oleh perguruan tinggi.
2. Universitas melalui LPPM juga menyelenggarakan klinik manuskrip yang diadakan secara berkala dengan diikuti oleh dosen maupun mahasiswa yang telah mempersiapkan artikelnya untuk dapat dibimbing dan dipersiapkan artikelnya sesuai dengan standar penulisan di jurnal internasional bereputasi. Hasil akhir dari klinik manuskrip ini adalah submit artikel di jurnal internasional bereputasi.
3. Universitas melalui Direktorat Inovasi dan Pengembangan Hasil Riset secara berkala juga mengadakan workshop fasilitasi dan finalisasi pembuatan paten bagai sivitas akademika Universitas Diponegoro. Hasil akhir dari workshop ini adalah pendaftaran paten.
4. Universitas melalui program World Class University (WCU) memberikan stimulus dana untuk Program Pembiayaan Pengindeksan Prosiding Seminar Internasional. Hal ini dimaksudkan agar unit-unit yang ada di Universitas Diponegoro (baik Fakultas maupun Departemen) bersemangat untuk menyelenggarakan seminar internasional.
5. Universitas memberikan insentif dana untuk pengembangan jurnal baik untuk pengembangan jurnal menuju jurnal terakreditasi maupun pengembangan jurnal menuju jurnal internasional. Beberapa jurnal di Undip telah terindeks di Scopus seperti Bulletin of Chemical Reaction Engineering & Catalysis, Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture dan International Journal of Renewable Energy Development

Sementara itu UPPS juga menyusun strategi untuk mencapai standar penelitian. Strategi yang telah dilakukan adalah:

* Menyediakan hibah penelitian di tingkat Fakultas yang meliputi penelitian unggulan dan penelitian inovatif. Sementara untuk hibah penelitian tingkat departemen disediakan hibah penelitian strategis.
* Publikasi yang dihasilkan oleh para dosen dapat dimasukkan ke dalam SKP (Sasaran Kinerja Pegawai) sehingga mendorong para sivitas akademika untuk terus mempublikasikan karya ilmiahnya.
* Fakultas melalui departemen menyediakan hibah untuk mengikuti seminar internasional berupa biaya pendaftaran dan akomodasi selama pelaksanaan seminar. Hal ini mendorong para dosen untuk mempublikasikan karya ilmiahnya ke seminar-seminar internasional.

Untuk mencapai standar ini dibutuhkan sumber daya yang terkait. Sumber daya yang dibutuhkan adalah Rektor sebagai pimpinan universitas, Dekan bersama Wakil Dekan Bidang Riset dan Inovasi sebagai pimpinan Fakultas, pimpinan Program Studi, dosen, mahasiswa dan mitra.

Penetapan indikator-indikator kinerja penelitian dilakukan untuk mengontrol ketercapaian standar penelitian yang telah ditetapkan. Penelitian dosen dan mahasiswa dikatakan tercapai jika indikator-indikator kinerja penelitian telah terpenuhi antara lain: karya-karya dosen atau mahasiswa PS telah memperoleh hak paten atau surat pengakuan/penghargaan dari lembaga nasional/internasional, 100% hasil penelitian tesis disajikan dalam seminar nasional atau internasional, lebih dari 50% penelitian dosen tetap dan mahasiswa merupakan pendekatan dan pemikiran baru dan berdampak nyata terhadap produktivitas, kesejahteraan masyarakat, dan mutu lingkungan. Selain itu rasio/produktifitas publikasi di jurnal internasional bereputasi dan seminar internasional >= 0,2 per dosen tetap. Dalam hal kualitas artikel ditargetkan artikel ilmiah yang tercatat dalam lembaga sitasi lebih dari 2 artikel ilmiah serta rasio jumlah artikel yang disitasi dalam tiga tahun terakhir per jumlah dosen tetap >= 1.

Untuk meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam penelitian dosen maka salah satu indikator yang ditetapkan adalah persentase mahasiswa program magister yang penelitian tesisnya adalah bagian dari penelitian dosen (=PDM) ≥ 30%. Dengan indikator ini diharapkan dapat semakin meningkatkan kualitas penelitian mahasiswa.

**4. Indikator Kinerja Utama**

Agar sejalan dengan visi Universitas maupun Fakultas maka PSMTK membuat peta jalan penelitian. Peta jalan ini merupakan turunan dari peta jalan universitas. Peta jalan PSMTK tersaji pada Gambar 4. Tema penelitian dosen dan mahasiswa berada pada peta jalan penelitian PSMTK yang terdiri dari konversi dan kebijakan energi, pelestarian lingkungan, material baru yang terdiri dari sintesis dan aplikasi dan pengolahan kebijakan pangan. Dari Tabel 6a dan 6b LKPS dapat dilihat bahwa tema penelitian dosen dan mahasiswa sudah sesuai dengan peta jalan penelitian.

Untuk menjaga agar tema penelitian dosen dan mahasiswa sesuai dengan peta jalan penelitian maka dilakukan evaluasi setiap semester sekali. Evaluasi dilakukan bersamaan dengan yudisium nilai mata kuliah. Setiap dosen diminta untuk memberikan tema penelitian yang dilakukan bersama dengan mahasiswa. Tema tersebut kemudian dievalusi bersama dengan pimpinan PSMTK untuk menentukan apakah tema penelitian tersebut sudah sesuai dengan peta jalan penelitian PSMTK. Selanjutnya, dari evaluasi ini dapat ditentukan apakah tema jalan penelitian masih tetap dipertahankan atau disesuaikan dengan perkembangan keilmuan. Tema penelitian dosen dan mahasiswa dijadikan dasar untuk perbaikan relevansi dan pengembangan program studi.

Sebagian besar dosen PSMTK mendapatkan dana penelitian baik yang berasal dari hibah penelitian fakultas, LPPM maupun Dikti. Untuk menyelesaikan penelitian ini, umumnya dosen PSMTK melibatkan mahasiswa, khususnya mahasiswa PSMTK. Keterlibatan mahasiswa ini dimaksudkan untuk memenuhi indikator kinerja utama PSMTK yang mewajibkan dosen untuk melibatkan mahasiswa dalam penelitiannya. Dari Tabel 6a LKPS terlihat bahwa 18 dari 23 dosen tetap PSMTK melibatkan mahasiswa dalam penelitiannya. Artinya lebih dari 30% dosen PSMTK (78%) melibatkan mahasiswa dalam penelitiannya. Penelitian mahasiswa tersebut menjadi topik thesisnya. Dengan keterlibatan mahasiswa tersebut maka indikator utama dari standar penelitian akan tercapai yaitu jumlah publikasi dosen yang meningkat. Selain itu mahasiswa akan dengan mudah memenuhi syarat kelulusan yaitu publikasi di jurnal internasional.

Tabel 6a LKPS juga memperlihatkan kenaikan keterlibatan mahasiswa dalam penelitian dosen dari tahun ke tahun. Tahun 2016 terdapat 8 mahasiswa yang terlibat dalam penelitian dosen. Sementara tahun 2017 ada 8 mahasiswa. Tahun 2018 terjadi peningkatan 2 kali lipat dari tahun sebelumnya yaitu sebanyak 16 mahasiswa terlibat dalam penelitian dosen. Hal ini tergambar dalam Diagram Pie yang tersaji pada Gambar 5. (Tolong dibuatkan diagram pie-nya)

Kegiatan penelitian dosen tetap PSMTK yang digunakan sebagai rujukan tema tesis mahasiswa tersaji pada Tabel 6b LKPS. Dari tabel tersebut terlihat bahwa seluruh penelitian dosen tetap PSMTK menjadi rujukan tema tesis mahasiswa. Mahasiswa mengambil tema tesis dari penelitian dosen. Dengan demikian mahasiswa terlibat langsung dalam penelitian dosen PSMTK. Tema penelitian dosen merujuk pada roadmap (peta jalan) penelitian PSMTK yang merupakan turunan dari peta jalan penelitian Universitas Diponegoro.

**5. Indikator Kinerja Tambahan**

Perguruan tinggi mempunyai standar penelitian dimana standar penelitian ini kemudian diturunkan pada tingkat Fakultas dan PSMTK. Standar penelitian tingkat PSMTK mengikuti standar penelitian tingkat Fakultas. Standar penelitian yang ditetapkan meliputi :

1. Standar Hasil Penelitian
2. Standar Isi penelitian
3. Standar Proses Penelitian
4. Standar Penilaian Penelitian
5. Standar Peneliti
6. Standar Sarana dan Prasarana
7. Standar Pengelolaan Penelitian
8. Standar Pendanaan dan Pembiayaan Penelitian

Standar-standar tersebut memiliki indikator kinerja utama dan jika dibutuhkan, Fakultas dan program studi dapat menambahkan indikator kinerja tambahan. Di dalam SPMI tingkat Fakultas, pada Program Studi S2 tidak terdapat indikator kinerja tambahan. Indikator yang ditetapkan sama dengan indikator tertinggi BAN-PT atau IKU (Indikator Kinerja Utama).

**6. Evaluasi Capaian Kinerja**

Capaian kinerja dari suatu program studi dapat dilihat dari output yang dihasilkan. Output tersebut akan dievaluasi berdasarkan standar yang telah ditetapkan. Pada bidang penelitian, PSMTK mempunyai standar yang terukur. Hasil-hasil penelitian dievaluasi dan diukur berdasarkan standar ini. Adapun yang menjadi standar penelitian PSMTK yang dapat diukur antara lain adalah :

* Hasil penelitian yang tidak bersifat rahasia, tidak mengganggu dan/atau tidak membahayakan kepentingan umum atau nasional wajib disebarluaskan dengan cara diseminarkan, dipublikasikan, dipatenkan, dan/atau cara lain yang dapat digunakan untuk menyampaikan hasil penelitian kepada masyarakat.
* Karya-karya dosen atau mahasiswa PS yang telah memperoleh hak paten atau surat pengakuan/penghargaan dari lembaga nasional/internasional dalam tiga tahun terakhir sebanyak 2 atau lebih karya (BANPT 7.1.7)
* 100% hasil penelitian tesis disajikan dalam seminar nasional atau internasional (BANPT 5.2.5)
* Mempunyai jaringan penelitian lingkup internasional (BANPT 7.1.1.2)
* Lebih dari 50% penelitian dosen tetap dan mahasiswa merupakan pendekatan dan pemikiran baru (BANPT 7.1.2)
* Jumlah penelitian yang sesuai dengan bidang keilmuan PS, yang dilakukan oleh setiap dosen tetap yang bidang keahliannya sama dengan PS selama tiga tahun rata-rata NK ≥ 6 (BANPT 7.1.4)
* Jumlah artikel ilmiah yang dihasilkan oleh setiap dosen tetap yang bidang keahliannya sesuai dengan PS selama tiga tahun rata-rata NK ≥ 5 (BANPT 7.1.5.1)
* Artikel ilmiah yang tercatat dalam lembaga sitasi lebih dari 2 artikel ilmiah (BANPT 7.1.5.2)
* Rasio/produktifitas publikasi di jurnal internasional bereputasi >= 0,2 per dosen tetap (BANPT IAPS 4.0-C.9.4.b)
* Rasio/produktifitas publikasi di seminar penelitian internasional >= 0,2 per dosen tetap (BANPT IAPS 4.0-C.9.4.b)
* Rasio jumlah artikel yang disitasi dalam tiga tahun terakhir per jumlah dosen tetap >= 1 (BANPT IAPS 4.0-C.9.4.b)
* Luaran penelitian dan luaran PkM lain (HKI/paten/TTG, dll.) yang dihasilkan mahasiswa, baik secara mandiri atau bersama dosen, dalam 3 tahun terakhir minimal 1 per dosen tetap (BANPT IAPS 4.0-C.9.4.b)
* Persentase mahasiswa program magister yang penelitian tesisnya adalah bagian dari penelitian dosen (=PDM) ≥ 30% (BANPT 7.1.6)

Keberhasilan capaian standar penelitian antara lain dapat dilihat di Gambar 6. Gambar tersebut menunjukkan bahwa hasil penelitian dipublikasikan dalam seminar maupun jurnal internasional maupun nasional. Sebagian dari publikasi tersebut adalah publikasi antara dosen dan mahasiswa PSMTK. Karena peraturan rektor terbaru (Perek No........) menyebutkan bahwa salah satu syarat kelulusan mahasiswa program studi S2 adalah harus mempublikasikan hasil karya tesisnya dalam seminar/jurnal internasional. Untuk memenuhi syarat tersebut maka mahasiswa dan dosen akan berusaha semaksimal mungkin agar dapat mempublikasikan karyanya di tingkat internasional. Karena salah satu standar penelitian menyatakan bahwa penelitian tesis mahasiswa program magister merupakan bagian dari penelitian dosen (sekurang-kurangnya 30% dari jumlah tesis mahasiwa PSMTK merupakan bagian penelitian dosen) maka dosen akan melibatkan mahasiswa program magister dalam penelitiannya. Hal ini dapat dilihat dari Tabel 6a LKPS.

Jika dilihat dari produktivitas dosen PSMTK dalam menghasilkan publikasi internasional jelas terlihat bahwa rasio publikasi dosen di seminar/jurnal internasional akan mencapai >= 0,2 per dosen tetap. Sementara jumlah artikel yang disitasi selama tiga tahun terakhir akan >=1 per dorsen tetap (Tabel 3b6 LKPS).

**7. Penjaminan Mutu Penelitian**

Untuk menjamin bahwa proses penelitian di PSMTK berjalan dengan baik maka proses penelitian di PSMTK harus mengacu pada sistem penjaminan mutu baik di tingkat perguruan tinggi maupun fakultas. Pada tingkat fakultas telah dibentuk TPMF (Tim Penjaminan Mutu Fakultas) dimana tugas tim ini adalah mengkoordinasikan penyusunan dokumen spesifikasi program, manual prosedur dan instruksi kerja serta monitoring dan evaluasi pelaksanaan sasaran mutu. Proses penelitian yang dilaksanakan oleh PSMTK mengacu pada langkah-langkah monitoring dan evaluasi dalam siklus sistem penjaminan mutu yang saat ini diterapkan di PSMTK Undip. Siklus ini mengacu pada Sistem Penjaminan Mutu Internal tingkat Fakultas yang secara paralel menggunakan Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2015. Hasil monitoring dan evaluasi ini akan memberikan penilaian bahwa kemungkinan masih menghasilkan temuan yang masih memerlukan perbaikan secara berkelanjutan. Dengan demikian maka segala kegiatan pengelolaan mutu proses penelitian mengacu pada siklus SPMI Dikti Permenristek dikti No 62 Tahun 2016 (Penetapan, Pelaksanaan, Evaluasi, Pengendalian, dan Peningkatan Standar Perguruan Tinggi) dengan siklus Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2015 (Plan Do Check Act).

Untuk menjamin bahwa siklus ini dapat berjalan dengan baik maka setiap bulan PSMTK melakukan monitoring dan evaluasi terhadap progres pencapaian penelitian yang telah dilakukan mahasiswa. Hasil monitoring dan evaluasi ini kemudian dibawa pada rapat yudisium tingkat program studi yang diadakan pada setiap akhir semester. Hasil ini kemudian juga digunakan untuk monitoring dan evaluasi kegiatan penelitian dosen yang melibatkan mahasiswa PSMTK. Pada rapat ini juga dibahas capaian indikator kinerja penelitian, publikasi yang telah dilakukan dan karya ilmiah lain yang telah dicapai (Paten, HAKI, dll). Dari hasil rapat ini akan terlihat capaian indikator kinerja penelitian yang dihasilkan serta kendala-kendala apa saja yang dihadapi dalam pencapaian indikator kinerja penelitian. Selanjutnya akan dibahas bersama solusi terbaik yang dapat dilakukan agar kendala-kendala ini dapat teratasi dengan baik. Selain itu juga dibahas rencana program penelitian yang akan datang dari tiap-tiap dosen dimana diharapkan program penelitian yang akan dilaksanakan oleh dosen dapat melibatkan mahasiswa dalam menyelesaikan program tesisnya. Dengan pelaksanaan siklus sistem penjaminan mutu proses penelitian ini, PSMTK Undip dapat mengetahui posisi/keadaan saat ini sebagai starting point untuk ke posisi berikutnya sehingga mengalami perbaikan berkelanjutan.

Fakultas yang dalam hal ini TPMF setiap semester mengadakan audit internal baik untuk program S1, S2 maupun S3. Audit tersebut dimaksudkan untuk menjamin mutu pelaksanaan pendidikan, penelitian maupun pengabdian masyarakat. Audit dilakukan secara bersamaan. Dari hasil audit untuk bidang penelitian dinyatakan bahwa :

* Semua dosen memiliki agenda penelitian yang sesuai dengan bidang studi dan semua penelitian sesuai dengan agenda.
* Lebih dari 50% penelitian dosen tetap dan mahasiswa merupakan pendekatan dan pemikiran baru.
* Jumlah penelitian yang sesuai dengan bidang keilmuan PS, yang dilakukan oleh dosen tetap yang bidang keahliannya sama dengan PS selama tiga tahun > 6 penelitian per dosen.

Hasil audit ini dijadikan dasar oleh PSMTK untuk perbaikan berkelanjutan pada waktu-waktu yang akan datang sehingga akan dapat memenuhi siklus penetapan, pelaksanaan, evaluasi, pengendalian, dan perbaikan berkelanjutan (PPEPP).

**8. Kepuasan Pengguna**

Dalam memperlancar pelaksanaan kegiatan proses penelitian, di dalam PSMTK terdapat beberapa laboratorium yang dapat digunakan oleh para peneliti baik dosen maupun mahasiswa untuk melaksanakan penelitian diantaranya Laboratorium Rekayasa Pengolahan Pangan, Laboratorium Rekayasa Proses dan Energi, Laboratorium Sains dan Teknologi Membran, Laboratorium Pengolahan Limbah, Laboratorium Separasi, Laboratorium Rekayasa Bioproses dan Laboratorium Instrumentasi dan Analisis. Laboratorium-laboratorium ini dilengkapi dengan sarana dasar, seperti alat-alat gelas dan bahan kimia. Selain itu, PSMTK bersama-sama dengan Departemen Teknik Kimia juga menyediakan sejumlah peralatan analisis modern, seperti HPLC, AAS, GC, FTIR, *furnace, analytical balance, digital pH meter, digital water bath, spectrophotometer, refractometer, COD reactor, bioreactor, shaking incubator, microscope, turbidimeter, colorimeter*, dan berbagai *rheometer*. Selain sarana dasar dan peralatan analisis modern, juga terdapat peralatan skala pilot seperti reaktor tangki berpengaduk, mesin press, mesin produksi air minum, mesin produksi tahu, dan mesin packaging yang dapat digunakan. PSMTK beserta Departemen Teknik Kimia juga mempunyai Bengkel Mekanik yang mendukung keperluan fabrikasi peralatan penelitian. Fasilitas pendukung penelitian lain yang juga bisa digunakan oleh para peneliti adalah Laboratorium Terpadu yang merupakan laboratorium bersama yang dimiliki oleh Universitas Diponegoro.

Untuk mengetahui kepuasan peneliti dan mitra kegiatan penelitian terhadap layanan dan pelaksanaan proses penelitian, maka dilakukan survey terhadap kejelasan instrumen yang digunakan, pelaksanaan, perekaman dan analisis datanya. Gambar 7 menunjukkan kepuasan peneliti terhadap parameter proses penelitian (Minta tolong dibuatkan diagram pienya: 7a, 7b, 7c, dan 7d). Dari Gambar 7 terlihat bahwa tingkat kepuasan peneliti terhadap layanan penelitian cukup tinggi. Tingkat kepuasan ini mencapai lebih dari 95% selain Gambar 7c. Para peneliti, dalam hal ini dosen dan mahasiswa PSMTK dapat mengakses laboratorium-laboratorium yang ada di PSMTK, dapat melakukan peminjaman alat dan menggunakan laboratorium tersebut sebagai tempat kegiatan penelitian. Perekaman dan analisis data dapat dikerjakan di Laboratorium Instrumentasi dan Analisis. Apabila tidak terdapat peralatan analisis yang dibutuhkan, analisis data dapat dilakukan di Laboratorium Terpadu, yaitu laboratorium bersama milik Universitas Diponegoro. Apabila terdapat layanan yang kurang memuaskan, para peneliti dapat memberikan masukan kepada PSMTK melalui rapat-rapat yang diadakan PSMTK agar masukan tersebut dapat ditindaklanjuti dan dilakukan perbaikan.

Sementara Tabel 1 (minta tolong dibuatkan Tabel tingkat kepuasan mitra terhadap pelayanan pengelola) menggambarkan kepuasan mitra kegiatan penelitian terhadap pelayanan dan proses penelitian pada PSMTK. Mitra penelitian terdiri dari industri, perguruan tinggi lain baik dalam negeri maupun luar negeri, pemerintah baik pemerintah pusat maupun pemerintah daerah. Dari tabel tersebut terlihat bahwa mitra penelitian cukup puas dengan pelayanan PSMTK. Tingkat kepuasan mitra mencapai lebih dari 90%. Hal ini dapat terlihat dari permintaan mitra penelitian untuk dapat terus berkolaborasi dengan para peneliti di PSMTK. Untuk menjaga kepuasan dari mitra penelitian ini, PSMTK berusaha untuk terus mendorong para peneliti melakukan penelitian dan melakukan terobosan-terobosan baru dan berinovasi dalam penelitian.

**9. Simpulan Hasil Evaluasi serta Tindak Lanjut**

Visi dari Universitas Diponegoro adalah **“menjadi Universitas Riset yang Unggul”**, sedangkan visi dari Fakultas Teknik adalah **“menuju Fakultas yang Unggul di Tingkat Internasional Berbasis Riset pada Tahun 2020”**. Sementara itu visi dari PSMTK adalah **“....................................................................................”(mohon diisi, saya ndak hapal)** Jika dilihat dari visi tersebut mulai dari visi perguruan tinggi, fakultas hingga program studi maka untuk mencapai visi tersebut dibutuhkan riset/penelitian yang handal. Untuk mendapatkan riset yang bagus/handal dibutuhkan biaya yang tidak sedikit. Untuk dapat mengcover seluruh biaya penelitian maka disediakanlah sumber-sumber dana yang dapat diakses oleh para peneliti, mulai dari sumber dana yang berasal dari Departemen, Fakultas, Universitas sampai Kemenristekdikti. Namun untuk mendapatkan sumber dana ini, setiap peneliti harus berkompetisi baik di tingkat Departemen, Fakultas, Universitas maupun Kemenristekdikti. Sebagian besar dari para peneliti (dosen) di PSMTK Undip mampu mendapatkan dana dari sumber-sumber tersebut di atas sesuai dengan bidang keahlian dosen. Gambar 1 memperlihatkan profil sumber dana penelitian dalam kurun waktu 2016-2018. Tabel 6a LKPS menunjukkan bahwa tema penelitian dosen PSMTK merujuk kepada roadmap penelitian Undip dan PSMTK.

Untuk dapat menjalankan penelitian dengan baik, dosen PSMTK melibatkan mahasiswa dalam menyelesaikan penelitiannya. Topik/tema penelitian mahasiswa akan menyesuaikan dengan topik/tema penelitian dosen yang bersangkutan dan hal ini merupakan salah satu indikator capaian kinerja PSMTK yaitu melibatkan mahasiswa dalam proses penelitiannya. Tema penelitian dosen PSMTK sesuai dengan bidang keahliannya. Dosen yang mempunyai bidang keahlian tertentu akan menjadi pengajar mata kuliah pilihan yang sesuai dengan bidang keahlian tersebut. Mahasiswa yang mempunyai minat terhadap bidang keahlian dosen tertentu akan mengambil mata kuliah pilihan tersebut. Dan pada umumnya, mahasiswa yang mengambil mata kuliah pilihan dosen tersebut akan dibimbing oleh dosen pengajar mata kuliah pilihan tersebut sesuai dengan tema penelitiannya. Hibah/dana yang diberikan oleh penyandang dana (dikti, fakultas, sumber-sumber lain) mewajibkan para peneliti (dosen) untuk menghasilkan luaran penelitian. Pada umumnya, luaran penelitian yang disyaratkan adalah publikasi di jurnal nasional terakreditasi Sinta 2, publikasi di jurnal internasional, teknollgi tepat guna, paten, HKI atau buku ajar. Luaran-luaran ini harus dipenuhi oleh para peneliti jika penelitiannya ingin dilanjutkan atau jika akan mengajukan penelitian untuk tahun berikutnya.

Pada umumnya dosen PSMTK juga merupakan dosen S1 Teknik Kimia, sehingga dalam menyelesaikan penelitannya para dosen juga melibatkan mahasiswa S1. Untuk itu maka penelitian yang dilakukan oleh dosen melibatkan mahasiswa baik S1, S2 dan terkadang juga mahasiswa S3. Yang menjadi permasalahan disini adalah masa studi, mahasiswa S2 adsalah 2 tahun. Dalam waktu 2 tahun tersbut mahasiswa S2 harus menyelesaikan semua mata kuliah baik teori maupun penelitiannya. Pada umumnya penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa S2 dimulai sejak semester 3 yang terdiri dari proposal penelitian dan penelitian itu sendiri. Waktu 1 tahun (2 semester) untuk menyelesaikan penelitian terkadang tidak cukup bagi mahasiswa S2. Waktu penyelesaian penelitian terkadang membutuhkan waktu yang lebih lama sehingga kelulusan mahasiswa S2 juga melebihi 2 tahun. Selain menyelesaikan penelitiannya, mahasiswa S2 juga diwajibkan memenuhi syarat kelulusan yaitu harus mempunyai publikasi karya ilmiah di jurnal internasional. Hal ini juga dapat memperlama proses kelulusan mahasiswa S2.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka PSMTK mengambil langkah-langkah diantaranya adalah dengan memberikan keluasan mahasiswa untuk melakukan persiapan penelitian lebih awal, misalnya saja persiapan penelitian dimulai sejak awal semester ke-2. Para mahasiswa diberi kesempatan untuk lebih awal mengajukan topik penelitian sesuai dengan bidang keahlian atau tema penelitian dari calon dosen pembimbingnya. PSMTK kemudian akan memberikan surat penunjukan pembimbing lebih awal sehingga mahasiswa tersebut sudah dapat memulai untuk persiapan penelitiannya.

Untuk memantau perkembangan penelitian yang dilakukan mahasiswa S2, PSMTK juga mewajibkan mahasiswa untuk membuat log book penelitian sehingga perkembangan penelitian dari mahasiswa dapat dipantau. Dengan memantau perkembangan penelitian mahasiswa maka penyelesaian penelitian mahasiswa dapat dikontrol sehingga mahasiswa dapat lulus tepat waktu.

Selain itu, salah satu persyaratan kelulusan mahasiswa PSMTK adalah mempublikasikan karya tesisnya pada Seminar/Jurnal Internasional Bereputasi. Untuk dapat menghasilkan karya ilmiah yang berkualitas dibutuhkan kemampuan bahasa Inggris yang bagus dan kemampuan dalam menulis karya ilmiah. Pada umumnya, mahasiswa PSMTK memiliki Score TOEFL minimal 400. Untuk meningkatkan kemampuan dalam bahasa Inggris ini, PSMTK mengadakan pertemuan setiap bulan yang diikuti oleh mahasiswa yang sedang mengambil tesis. Pertemuan ini dimaksudkan untuk mengetahui perkembangan penelitian yang dilakukan oleh setiap mahasiswa. Setiap mahasiswa diwajibkan untuk mempresentasikan kemajuan hasil penelitiannya dalam bahasa Inggris. Sehingga selain untuk mengasah kemampuan bahasa Inggris juga untuk memantau perkembangan kemajuan penelitian mahasiswa. Selain kegiatan di atas, PSMTK juga berencana untuk mengadakan kegiatan klinik manuskrip yang terintegrasi dengan kegiatan LPPM sehingga mahasiswa dapat menulis karya ilmiah dengan bahasa Inggris yang baik.

Untuk meningkatkan kemampuan menulis karya ilmiah bagi mahasiswa, mahasiswa PSMTK diwajibkan untuk mengikuti pelatihan-pelatihan penulisan karya ilmiah yang diadakan oleh unit lain. PSMTK juga merencanakan untuk bekerjasama dengan LPPM untuk mengikutsertakan mahasiswa secara berkala pada kegiatan penulisan karya ilmiah untuk jurnal internasional yang diadakan rutin oleh LPPM. Apabila terdapat mahasiswa yang belum mengikuti pelatihan tersebut, PSMTK akan bekerjasama dengan LPPM atau mengundang pakar/ahli untuk mengadakan pelatihan penulisan karya ilmiah bagi mahasiswa PSMTK. Diharapkan dengan kegiatan ini mahasiswa PSMTK dapat memenuhi persyaratan kelulusan.