



BRIN
BADAN RISET
DAN INOVASI NASIONAL



Kolaborasi
Triple Helix
Inklusif
untuk UMKM Daerah

Rachmini Saparita, Tri Margono,
Eki Karsani Apriliyadi, et al.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Kolaborasi

Triple Helix

Inklusif

untuk UMKM Daerah

Diterbitkan pertama pada 2023 oleh Penerbit BRIN

Tersedia untuk diunduh secara gratis: penerbit.brin.go.id



Buku ini di bawah lisensi Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

Lisensi ini mengizinkan Anda untuk berbagi, mengopi, mendistribusikan, dan mentransmisi karya untuk penggunaan personal dan bukan tujuan komersial, dengan memberikan atribusi sesuai ketentuan. Karya turunan dan modifikasi harus menggunakan lisensi yang sama.

Informasi detail terkait lisensi CC BY-NC-SA 4.0 tersedia melalui tautan: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Kolaborasi
Triple Helix
Inklusif
untuk UMKM Daerah

Rachmini Saparita, Tri Margono, Eki Karsani Apriliyadi, et al.

Penerbit BRIN

Buku ini tidak diperjualbelikan.

© Pusat Riset Kesejahteraan Sosial, Desa dan Konektivitas BRIN

Katalog dalam Terbitan (KDT)

Kolaborasi *Triple Helix* Inklusif untuk UMKM Daerah/Rachmini Saparita, Tri Margono, Eki Karsani Apriliyadi, Febtri Wijayanti, Qinan Maulana Binu Soesantoa, Carolina, & Savitri Dyah–Jakarta: Penerbit BRIN, 2023.

xxi + 170 hlm.; 14,8 x 21 cm

ISBN 978-623-8372-26-3 (PDF)

1. Academic-industrial Collaboration
2. Business Enterprises
3. Rural Development

650.07

Editor Akuisisi : Anggy Denok Sukmawati
Copy editor : Anton Surahmat
Proofreader : Sarah Fairuz & Noviaстuti Putri Indrasari
Penata isi : Hilda Yunita
Desainer Sampul : Hilda Yunita

Edisi Pertama : Desember 2023



Diterbitkan oleh:

Penerbit BRIN, Anggota Ikapi
Direktorat Repositori, Multimedia, dan Penerbitan Ilmiah
Gedung B.J. Habibie Lt. 8, Jl. M.H. Thamrin No. 8,
Kb. Sirih, Kec. Menteng, Kota Jakarta Pusat,
Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10340

Whatsapp: +62 811-1064-6770

E-mail: penerbit@brin.go.id

Website: penerbit.brin.go.id

 Penerbit BRIN

 @Penerbit_brin

 @penerbit.brin

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Daftar Isi

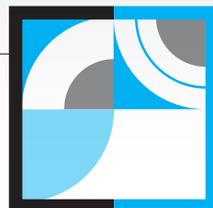


Daftar Gambar.....	vii
Pengantar penerbit.....	ix
Kata Pengantar Kepala Pusat Riset Kesejahteraan Sosial Desa dan Konektivitas Badan Riset dan Inovasi Nasional.....	xi
Kata Pengantar Kepala Pusat Riset Teknologi Tepat Guna Badan Riset dan Inovasi Nasional (PRTTG-BRIN)	xvii
Prakata	xix
BAB 1 Kolaborasi <i>Triple Helix</i> : Suatu Keniscayaan.....	1
BAB 2 UMKM dan Kolaborasi Inklusif <i>Triple Helix</i>	13
A. UMKM sebagai Unsur <i>Triple Helix</i> yang Harus Dikuatkan	15
B. Konsep Kolaborasi <i>Triple Helix</i>	17
C. Kolaborasi <i>Triple Helix</i> di Indonesia	23
D. Konsep Kolaborasi <i>Triple Helix</i> dalam Pengembangan UMKM yang Inklusif	27
E. Kolaborasi <i>Triple Helix</i> di Daerah.....	45

F.	Model Kolaborasi <i>Triple Helix</i> di Daerah sebagai Kerangka Analitis.....	48
BAB 3	Kolaborasi <i>Triple Helix</i> dalam Pengembangan UMKM Iptek di Daerah.....	53
A.	Kolaborasi <i>Triple Helix</i> : Kasus PRTTG, Pemerintah Daerah, dan UMKM	55
B.	Kolaborasi untuk Meningkatkan Adopsi Teknologi di UMKM.....	98
C.	<i>Engaged Scholarship</i> dalam Kolaborasi PRTTG, Pemda, dan UMKM	105
BAB 4	Kolaborasi <i>Triple Helix</i> yang Inklusif untuk Pengembangan UMKM di Daerah.....	117
A.	Pola Kolaborasi <i>Triple Helix</i> yang Inklusif di Daerah... ..	119
B.	Strategi Memperkuat Kolaborasi <i>Triple Helix</i> yang Inklusif	122
C.	Mekanisme Transfer Pengetahuan dalam Kolaborasi <i>Triple Helix</i> yang Inklusif	124
D.	Penguatan Kolaborasi <i>Triple Helix</i> yang Inklusif	128
E.	Kolaborasi <i>Triple Helix</i> ke Depan	132
	Daftar Singkatan/Akronim.....	135
	Glosarium.....	137
	Daftar Pustaka	147
	Tentang Penulis	163
	Indeks.....	169



Daftar Gambar



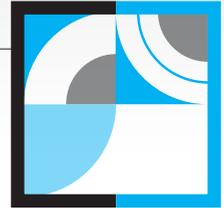
Gambar 2.1	Perkembangan Model <i>Triple Helix</i>	18
Gambar 2.2	Kerangka Pikir Kolaborasi <i>Triple Helix</i> untuk UMKM Berbasis Iptek.....	49
Gambar 3.1	Cakupan Wilayah Kolaborasi PRTTG dan Pemerintah Daerah dalam Pengembangan UMKM	60
Gambar 3.2	Sebaran UMKM Binaan PRTTG dan Pemerintah Daerah Periode 2017–2019.....	61
Gambar 3.3	Dasar Kolaborasi Lembaga Riset, Pemerintah Daerah, dan UMKM.....	62
Gambar 3.4	Kriteria Partner Kolaborasi Lembaga Riset dan Pemerintah Daerah	63
Gambar 3.5	Penentu Kolaborasi Pengembangan UMKM Berbasis Iptek.....	64
Gambar 3.6	Aktivitas kolaborasi PRTTG, Pemda, UMKM.....	66
Gambar 3.7	Hubungan Kolaborasi PRTTG dan UMKM.....	67
Gambar 3.8	Aspek Keberhasilan Kolaborasi dengan UMKM.....	68
Gambar 3.9	Aspek Keberhasilan Kolaborasi Lembaga Riset dengan Pemda	69
Gambar 3.10	Kebermanfaatan Kolaborasi bagi SDM Iptek.....	71
Gambar 3.11	Bentuk Transfer Iptek Ke UMKM.....	72

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Gambar 3.12	Pelaksanaan Transfer Iptek dari PRTTG.....	73
Gambar 3.13	Iptek Menghemat Waktu Produksi UMKM.....	74
Gambar 3.14	Iptek Mempermudah Proses Produksi UMKM.....	75
Gambar 3.15	Iptek Meningkatkan Kualitas Produk.....	75
Gambar 3.16	Iptek Meningkatkan Produksi UMKM.....	76
Gambar 3.17	Iptek Meningkatkan Umur Simpan Produk UMKM.....	77
Gambar 3.18	Iptek Memperluas Cakupan Pasar UMKM.....	77
Gambar 3.19	Perluasan Wilayah Pemasaran.....	78
Gambar 3.20	Upaya Pengembangan Usaha UMKM dalam Pembinaan Lembaga Riset dan Pemerintah Daerah.....	79
Gambar 3.21	Hal yang Relevan Lainnya Terkait Kolaborasi.....	80
Gambar 3.22	Alasan Pemda Bekerja Sama dengan PRTTG.....	81
Gambar 3.23	Pendampingan pada UMKM.....	83
Gambar 3.24	Mekanisme Pendampingan UMKM.....	84
Gambar 3.25	Permasalahan Kolaborasi dalam Pengembangan UMKM.....	86
Gambar 3.26	Permasalahan Kolaborasi dengan Pemda.....	88
Gambar 3.27	Kendala Kolaborasi dengan PRTTG Menurut Pemda.....	89
Gambar 3.28	Kendala kolaborasi dengan lembaga riset menyebabkan kegagalan transfer iptek ke UMKM.....	92
Gambar 3.29	Memperkuat Kolaborasi Lembaga Riset dan UMKM dengan Dukungan Pemerintah Daerah.....	96
Gambar 3.30	Keterkaitan antara Lamanya Kolaborasi LIPI & UMKM dengan Tingkat Adopsi Teknologi.....	99
Gambar 3.31	Kebermanfaatan Teknologi Setiap Tingkat Adopsi Teknologi di UMKM.....	100
Gambar 3.32	Faktor Keberhasilan Adopsi Teknologi di Masyarakat	103
Gambar 4.1	Pola Kolaborasi <i>Triple helix</i> yang Efektif dan Inklusif	121
Gambar 4.2	Kolaborasi <i>Triple Helix</i> melalui Bapeda/Bapelitbangda/ BRIDA.....	123
Gambar 4.3	Mekanisme Transfer Iptek dalam Memperkuat Kolaborasi <i>Triple Helix</i> secara Inklusif.....	127



Pengantar penerbit



Sebagai penerbit ilmiah, Penerbit BRIN mempunyai tanggung jawab untuk menyediakan terbitan ilmiah yang berkualitas. Penyediaan terbitan ilmiah yang berkualitas adalah salah satu perwujudan tugas Penerbit BRIN untuk ikut serta dalam mencerdaskan kehidupan bangsa sebagaimana yang diamanatkan dalam pembukaan UUD 1945.

Buku *Kolaborasi Triple Helix Inklusif untuk UMKM Daerah* ini mencoba menjelaskan konsep kolaborasi *triple helix* melalui pendekatan inklusif untuk UMKM di daerah. Pendekatan *engaged scholarship* digunakan untuk melihat peran lembaga riset (Pusat Riset Teknologi Tepat Guna [PRTTG] BRIN) dalam menjalin kemitraannya dengan pelbagai pihak. Pengalaman panjang PRTTG BRIN dalam mengembangkan kolaborasi dengan UMKM dan pemerintah daerah selama 2015–2020 turut dipaparkan melalui contoh-contoh nyata bagaimana kolaborasi *triple helix* bisa diterapkan di daerah lain. Buku ini terdiri dari empat bab. Bab pertama menguraikan tentang keniscayaan kolaborasi *triple helix*, bab kedua menjelaskan tentang UMKM dan kolaborasi *triple helix*, bab ketiga mengenai kolaborasi

Buku ini tidak diperjualbelikan.

di lapangan dalam pengembangan pelaku usaha yang berbasis iptek, dan bab empat mengenai kolaborasi *triple helix* yang ideal sebagai pembelajaran.

Penerbit berharap buku ini dapat menjadi sumber literasi berharga tentang kolaborasi *triple helix*, terutama bagi para pemangku kepentingan yang terlibat dalam pemberdayaan UMKM. Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu proses penerbitan buku ini.

Penerbit BRIN

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Kata Pengantar

Kepala Pusat Riset Kesejahteraan Sosial,
Desa dan Konektivitas
Badan Riset dan Inovasi Nasional

Pembangunan nasional yang mendorong pencapaian empat tujuan negara, khususnya pada tujuan meningkatkan kesejahteraan umum, merupakan langkah pemerintah Indonesia pascakemerdekaan. Berbagai langkah tersebut sering kali dituangkan dalam pelbagai rencana. Pada masa pemerintahan Ir. Sukarno, rencana itu dituangkan dalam pelbagai skema, misalnya “Plan Produksi Tiga Tahun RI, Rencana Kasimo, dan Rencana Pembangunan Lima Tahun” yang didasari pada semangat Nawacita (Sembilan cita-cita). Pada masa Presiden Soeharto, arah pembangunan didasarkan pada Rencana Pembangunan Lima Tahun (Repelita) yang ditetapkan pada 1 April 1968 hingga era Reformasi.

Selanjutnya, pada masa Presiden Susilo Bambang Yudhoyono, dengan menghadirkan UU No. 17 Tahun 2007, langkah pembangunannya diberi nama Rencana Pembangunan Jangka Panjang (RPJP) Nasional Tahun 2005–2025. Di dalam pembangunan ekonomi khususnya, ada upaya untuk memadukan pendekatan sumber daya (*resource*), pengetahuan (*knowledge*), dan budaya (*culture*). Walaupun demikian,

Buku ini tidak diperjualbelikan.

pada praktiknya, perpaduan pendekatan itu tidak terlaksana dengan baik. Terlebih pada masa-masa akhir pemerintahannya, berbagai kasus korupsi yang menyebabkan gagalnya berbagai rencana pembangunan mulai terlihat. Keadaan inilah yang memosisikan pembangunan nasional hanya berada pada tataran rencana, tidak sampai pada tahapan implementasi secara masif dan berkelanjutan.

Setelah Presiden Joko Widodo menang dalam pemilihan presiden (pilpres) tahun 2014, Beliau menetapkan langkah-langkah pembangunan dengan dasar Nawacita. Langkah ini mengikhtiarkan perpaduan berbagai aspek yang dianggap strategis dan dapat didorong untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat. Pembangunan masif di bidang infrastruktur diperkuat dengan revolusi mental para perangkat di dalamnya. Demikian juga langkah-langkah kolaborasi lintas kelembagaan, lintas sektor, lintas bidang; mempertemukan hulu dan hilir, menyeimbangkan antara produksi dan konsumsi; dan lain-lain. Langkah-langkah tersebut mulai dilakukan secara baik dan efektif. Pembangunan nasional, baik dalam pembangunan jalan tol, tol laut, sabuk khatulistiwa, waduk, bendungan, irigasi, sekolah, penyatuan harga BBM, maupun berbagai fasilitas kesehatan, dan lain sebagainya mulai dirasakan masyarakat di pelbagai wilayah Indonesia. Walaupun demikian, langkah-langkah pembangunan itu pun sering kali berhadapan kuat dengan isu-isu peningkatan utang, deforestasi, antipati terhadap kelompok keagamaan tertentu, pro-Cina, dan lainnya. Isu-isu itu akan menguat seiring dengan momentum gerakan oposisi ataupun kelompok-kelompok lain yang berusaha menurunkan apresiasi dan kinerja karya pembangunan Presiden Joko Widodo.

Seiring berbagai rencana dan implementasi pembangunan di atas, masyarakat ilmuwan sering kali luput atas amatan terhadap karakter kolaborasi dalam proses pembangunan itu. Pada periode awal kemerdekaan dan Orde Baru, bangunan kerja sama itu nyaris hanya bertumpu pada pemerintah dan masyarakat. Dalam konteks ini,

masyarakat pun bukan sebagai pihak yang bersuara dalam bangunan kerja samanya. Ia hanya menjadi “objek dari pembangunan”. Orientasi seperti ini mulai diubah pada era reformasi. Masyarakat diposisikan sebagai “subjek pembangunan” sehingga ia pun menjadi aktor penting dalam pembangunan. Posisi masyarakat sebagai subjek ini terlihat dalam program PNPM Mandiri pada masa Presiden Susilo Bambang Yudhoyono (SBY) dan program Dana Desa pada masa Presiden Joko Widodo.

Pada masa pemerintahan kedua presiden ini pula, kolaborasi berbagai pihak mulai ditampakkan. Pada masa SBY, bangunan kolaborasi untuk mendukung pembangunan nasional adalah *triple helix*, yaitu kerangka kerja kolaborasi tiga pihak (pemerintah, masyarakat, industri) atau para pihak lainnya (pemerintah, ilmuwan/lembaga riset, dan industri). Sementara itu, pada masa pemerintahan Joko Widodo, kolaborasi yang ada telah melibatkan para pihak lain di luar dari tiga pihak pada kerangka *triple helix* itu. Oleh karena itu, sebutan *triple helix* sering kali berkembang menjadi *quadruple helix* (kerangka kolaborasi empat pihak), *penta helix* (kerangka kolaborasi lima pihak), dan bahkan *exi-helix* (kerangka kolaborasi enam pihak). Para pihak yang terlibat dalam kerangka kolaborasi itu bisa berbeda antara satu dan lainnya dengan mempertimbangkan orientasi pada pencapaian tujuan pembangunannya.

Amatan terhadap karakter kolaborasi kerja sama para pihak dalam perencanaan dan implementasi pembangunan menjadi sangat menarik. Fenomenanya dapat menggambarkan rasionalitas dan falsafah dasar pembangunan ataupun berbagai program yang dilakukan oleh pemerintah atau pihak berkepentingan lainnya. Di dalamnya sarat dengan berbagai pilihan untuk membuka ruang-ruang partisipasi masyarakat dan kelompok lainnya dalam perencanaan dan implementasi pembangunannya, atau tetap menutupnya. Pembukaan saluran partisipasi dalam ruang kerja sama menunjukkan adanya ke-

mauan para pihak berkepentingan untuk bersifat terbuka, transparan, dan berorientasi pada rencana pembangunan berkelanjutan. Sebaliknya, jika pilihannya tidak memberikan saluran partisipasi, hal itu menunjukkan para pihak bersifat tertutup, antikritik, dan cenderung ego sektoral.

Pembacaan atas fenomena ruang kerja sama dalam berbagai aktivitas pembangunan itulah yang hendak dibaca dalam buku yang ditulis secara kolaboratif ini. Sekalipun isu yang ditawarkannya masih berada pada kerangka kerja sama tiga pihak (*triple helix*), setidaknya buku ini dapat memberikan pelajaran, baik tentang nilai kemanfaatan maupun aspek strategis dari pelaksanaan kerja sama itu. Dalam konteks buku ini, skema kolaborasi *triple helix*-nya terdiri dari lembaga riset, pelaku usaha, dan pemerintah. Skema ini merupakan hal yang perlu dilaksanakan apabila negara ingin mendorong pelaku usaha menghasilkan produk berbasis iptek untuk peningkatan daya saing. Kolaborasi *triple helix* juga menjadi upaya lembaga riset dalam mengimplementasikan hasil risetnya sekaligus salah satu bentuk dukungan pemerintah pada peningkatan pemanfaatan iptek di masyarakat.

Buku ini merupakan langkah memahami perjalanan kolaborasi *triple helix* yang dilakukan Pusat Riset Teknologi Tepat Guna (PRTTG) bersama pemerintah daerah dalam mengembangkan UMKM berbasis iptek. Buku ini memberi wawasan kepada lembaga riset, pemda, dan pelaku usaha untuk lebih berpikiran terbuka bahwa kolaborasi dalam pemanfaatan dan penggunaan teknologi hasil riset secara berkesinambungan sangatlah penting dalam upaya mengembangkan dan meningkatkan kualitas produk unggulan daerah dengan sasaran pasar ekspor.

Kolaborasi perlu dirancang, dibangun, dan dijalankan secara berkesinambungan dengan pendampingan yang tepat sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pemerintah daerah perlu mendorong organisasi

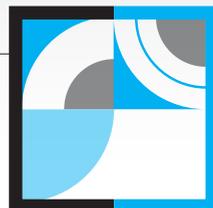
perangkat daerah (OPD) agar berperan penuh sebagai intermediasi teknologi tetap guna (TTG) agar kolaborasi yang dibangun bersama lebih berdaya guna dan berhasil guna. Kolaborasi perlu diperkuat sejalan dengan perkembangan teknologi, informasi, dan komunikasi.

Buku ini diharapkan dapat memberikan gambaran utuh tentang pentingnya riset. Akan tetapi, tidak kalah pentingnya ialah keterlibatan para periset dalam berbagai aktivitas sosial ekonomi yang memungkinkan peningkatan kesejahteraan masyarakat secara langsung. Dalam konteks skema dan kerangka kerja sama seperti itu, para peneliti adalah bagian tidak terpisahkan dari masyarakat ilmuwan—tidak berada pada posisi menara gading, tetapi juga berada dan aktif terlibat dalam berbagai upaya peningkatan kesejahteraan masyarakat. Maha karya ilmuwan sesungguhnya bukan hanya pada produksi pengetahuan yang dihasilkan dengan indikator sitasi ataupun indeks-indeks tertentu, tetapi pada nilai kemanfaatan dalam keterlibatan diri pada berbagai aktivitas yang ditelitinya. Keadaban seorang ilmuwan, sesungguhnya adalah kemanfaatan diri bagi kesejahteraan masyarakat luas (*bonnum common*).

Jakarta, 28 Oktober 2022

Prof. Dr. M. Alie Humaedi, M.Ag., M.Hum.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Kata Pengantar

Kepala Pusat Riset Teknologi Tepat Guna
Badan Riset dan Inovasi Nasional (PRTTG-BRIN)

Lembaga riset memiliki peranan penting dalam mendorong penguasaan iptek oleh para pelaku usaha/industri. Berbagai upaya dilakukan, antara lain melalui peningkatan intensitas dan kualitas interaksi, kemitraan, sinergi antarunsur pemangku kepentingan sesuai dengan amanah Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2019 tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Sisnas Iptek). Untuk itu, penting kiranya dilakukan penguatan keterkaitan (*linkage*) antara lembaga riset, pelaku usaha/industri, dan dukungan kebijakan yang kondusif dari pemerintah (unsur *triple helix*).

Buku ini memberikan gambaran awal untuk dapat memahami penguatan keterkaitan unsur *triple helix* (lembaga riset, pelaku usaha/industri, pemerintah) dalam mendukung upaya pengembangan inovasi sebagai elemen penting dalam peningkatan penguasaan iptek oleh pelaku usaha/industri. Keterkaitan unsur *triple helix* semestinya dapat menumbuhkembangkan inovasi sehingga terwujud daerah yang berdaya saing melalui penerapan iptek.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Buku ini merupakan karya tulis berbasis hasil penelitian dengan lokus PRTTG BRIN (sebelumnya Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)) sebagai sebuah lembaga penelitian dan pengembangan yang bertugas memasyarakatkan pemanfaatan iptek di berbagai wilayah di Indonesia. Peranan PRTTG BRIN dalam melaksanakan kolaborasi (*linkage*) bersama pemerintah daerah, untuk membina pelaku usaha, diangkat menjadi studi kasus dalam penelitian ini. Dalam hal ini, PRTTG mempunyai sejarah panjang dalam melaksanakan pengembangan, difusi, dan diseminasi teknologi kepada masyarakat serta UMKM/ industri saat masih di bawah LIPI. Pendekatan *engaged scholarship* di dalam kerangka teori difusi inovasi diharapkan dapat menghasilkan rekomendasi kepada lembaga riset untuk menghasilkan inovasi yang berdampak bagi masyarakat dan memperkuat hubungan unsur *triple helix*.

Hasil riset yang ditulis oleh Tim Peneliti ini dapat menjadi alat analisis dalam upaya memahami pemasyarakatan iptek di daerah beserta seluruh permasalahan yang dihadapinya. Semoga hasil analisis yang tertuang dalam buku ini, dapat berkontribusi bagi BRIN dalam mendorong peningkatan penguasaan iptek sehingga pelaku usaha mampu menghasilkan produk yang berdaya saing dan inovatif. Semoga pula hasil penelitian ini, dapat menjadi dasar penyusunan kebijakan untuk memperkuat *linkage* atau kolaborasi unsur *triple helix* dalam mendukung upaya pengembangan inovasi.

Subang, 19 Januari 2023

Achmat Sarifudin, Ph.D.



Prakata



Lembaga riset memiliki peran penting dalam mendorong penguasaan iptek oleh para pelaku usaha/industri. Berbagai upaya dilakukan, antara lain melalui peningkatan intensitas dan kualitas interaksi, kemitraan, serta sinergi antarunsur pemangku kepentingan sesuai dengan amanah Undang-Undang Nomor 11 tahun 2019 tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Sisnas Iptek). Untuk itu, penting untuk melakukan penguatan keterkaitan/kolaborasi antara lembaga riset dan pelaku usaha/industri serta dukungan kebijakan yang kondusif dari pemerintah, baik di level pusat maupun daerah (unsur *triple helix*).

Selesainya buku ini merupakan langkah awal untuk dapat memahami penguatan kolaborasi *triple helix* (lembaga riset, pelaku usaha/industri, pemerintah) dalam mendukung upaya pemanfaatan iptek sebagai elemen penting untuk meningkatkan penguasaan iptek pelaku usaha/industri. Kolaborasi *triple helix* semestinya dapat menumbuhkembangkan pemanfaatan iptek di masyarakat sehingga terwujud daerah yang berdaya saing melalui produk berbasis iptek.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Peranan Pusat Riset Teknologi Tepat Guna (PRTTG) pada Organisasi Riset Pertanian dan Pangan (ORPP) BRIN dalam melaksanakan kolaborasi dengan pemerintah daerah, untuk membina pelaku usaha, diangkat ke dalam buku ini karena PRTTG mempunyai sejarah panjang dalam melaksanakan pengembangan, difusi, dan diseminasi teknologi ke masyarakat serta UMKM/industri saat masih di bawah LIPI. Belajar dari SDM iptek, yang melakukan transfer dan difusi iptek kepada masyarakat/pelaku usaha melalui pendekatan *engaged scholarship*, penulis mengajukan beberapa rekomendasi pada lembaga riset dalam membangun kolaborasi unsur *triple helix* agar berdampak positif bagi peningkatan daya saing terutama untuk UMKM di daerah.

Semoga buku ini dapat berkontribusi bagi BRIN dalam mendorong peningkatan penguasaan iptek bagi pelaku usaha/masyarakat sehingga pelaku usaha mampu menghasilkan produk berbasis iptek dan inovatif. Semoga pula buku ini dapat menjadi dasar pijakan penyusunan kebijakan dalam memperkuat kolaborasi *triple helix* dalam mendukung upaya pemanfaatan iptek di masyarakat. Penelusuran data dan berdasarkan pengalaman panjang SDM iptek di lapangan, hasil kajian ini dapat menjadi informasi praktis yang berharga bagi kolaborasi *triple helix*.

Terima kasih kepada pihak-pihak yang terlibat, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penelitian yang hasilnya diangkat menjadi buku ini. Terima kasih kami ucapkan kepada Direktorat Perumusan Kebijakan Riset Teknologi dan Inovasi (PKRTI) BRIN yang telah memberikan segala fasilitas demi berlangsungnya penelitian ini. Terima kasih juga kami sampaikan kepada PRTTG BRIN, para narasumber, dan pembahas, baik dari akademisi (perguruan tinggi dan lembaga litbang) maupun pelaku usaha, mulai dari awal penyusunan buku hingga selesai. Terima kasih juga pada Dr. Rusmiati Rumiah yang menemani pelaksanaan kegiatan ini. Pada kesempatan ini, kami juga mengucapkan terima kasih atas segala dukungan Pusat

Riset Kesejahteraan Sosial, Desa dan Konektivitas (PR KSDK) sehingga buku ini dapat kami selesaikan. Semoga membawa manfaat untuk pembaca semua.

Jakarta, Oktober 2022

Tim Penulis

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Kolaborasi *Triple Helix*: Suatu Keniscayaan

BAB 1

Penerapan/pemanfaatan teknologi hasil lembaga riset di industri merupakan amanah Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2019 tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Sisnas Iptek) agar dapat meningkatkan kemandirian dan daya saing bangsa. Berbagai cara peningkatan penerapan/pemanfaatan teknologi disebutkan dalam UU No. 11 Tahun 2019, antara lain melalui peningkatan intensitas dan kualitas interaksi, kemitraan, serta sinergi antarunsur pemangku kepentingan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) (UU No. 11, 2019). Hal ini dapat dilaksanakan dengan memperkuat keterkaitan (*linkage*) atau kolaborasi antara lembaga riset dan pelaku usaha/ industri, serta dukungan kebijakan yang kondusif dari pemerintah (*triple helix*).

Memperkuat kolaborasi antara lembaga riset dan industri dapat menjadi jalan peningkatan penguasaan iptek dengan menerapkannya di dunia usaha/industri. Produk yang dihasilkan oleh dunia usaha/ industri, dapat meningkatkan nilai tambah dan menciptakan daya saing bangsa (Chaidir, 2018). Komersialisasi hasil invensi riset yang

Buku ini tidak diperjualbelikan.



menjadi inovasi baru harus didorong untuk diterapkan pada dunia usaha/industri. Di sisi lain, pelaku usaha/industri juga harus didorong menggunakan inovasi hasil karya anak bangsa dalam memproduksi barang dan jasa yang dibutuhkan (Chaidir, 2018). Hal ini sesuai dengan amanah UU No. 11 Tahun 2019 Pasal 28 d.

Dalam UU No. 11 Tahun 2019 juga ditekankan bahwa penciptaan iklim yang dapat memperlancar proses inovasi, menjadi tugas banyak pihak saat ini. Itu karena penguatan Sisnas Iptek berhubungan dengan pemecahan permasalahan ekonomi melalui dukungan iptek dan penumbuhkembangan inovasi. Negara percaya bahwa kemajuan perekonomian sangat tergantung pada kinerja Sisnas Iptek (UU No. 11, 2019). Sisnas Iptek merupakan sistem yang mendorong tumbuh kembangnya inovasi. World Bank mendefinisikannya sebagai Sistem Inovasi (World Bank, 2010). World Bank (2010) dalam Andersson et al. (2006) juga menggambarkan bahwa untuk menciptakan kondisi yang kondusif dalam menumbuhkembangkan inovasi dan komersialisasi, diperlukan penguatan interaksi (*linkage*) antara universitas, lembaga riset, pelaku usaha, dan individu/masyarakat sehingga mendorong pertumbuhan dan kesejahteraan.

Kolaborasi *triple helix* merupakan suatu keniscayaan untuk memajukan inovasi di Indonesia. Namun, ada beberapa permasalahan yang dihadapi. Saat ini, penumbuhkembangan inovasi melalui peningkatan pemanfaatan iptek di Indonesia, diduga masih belum kondusif. Meskipun telah banyak teknologi yang dihasilkan oleh lembaga riset, hasil evaluasi Business Innovation Center (BIC) menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatannya di dunia usaha/industri masih sangat rendah, yaitu hanya 18% yang sukses digunakan oleh dunia usaha (Chaidir, 2018). Hal ini diduga karena belum kuat atau bahkan belum adanya keterkaitan dan kolaborasi antara lembaga riset dan pengguna (dunia usaha/industri) karena lembaga riset belum memahami kebutuhan dunia usaha/industri (Surminah, 2013).

Esham (2007) menjelaskan, ada perbedaan ketertarikan antara lembaga riset dan kebutuhan dunia usaha/industri. Secara umum lembaga riset lebih berfokus pada penelitian dasar yang berorientasi pada keingintahuan dan ide baru untuk mendapatkan pengetahuan baru. Sementara itu, kebutuhan industri adalah penelitian terapan, eksperimen, dan pengembangan untuk peningkatan efisiensi perusahaan dan keuntungan (Esham, 2007). Perbedaan ketertarikan inilah yang menjadi salah satu penyebab lemahnya keterkaitan dan kolaborasi antara lembaga riset dan pelaku usaha/industri. Belum banyak hasil riset yang dapat dikomersialisasikan menjadi produk yang dibutuhkan oleh pelaku usaha sehingga kita masih banyak menggantungkan diri pada produk dan teknologi impor.

Di lapangan, permasalahan yang dihadapi oleh lembaga riset dalam membangun kolaborasi yang kuat dengan pelaku usaha/industri/IKM/UMKM cukup banyak. Mulai dari permasalahan internal, yaitu kemampuan organisasi, infrastruktur organisasi, kepemimpinan, dan kebijakan hingga permasalahan eksternal, seperti perkembangan iptek, daya saing hasil riset dari produk impor, pemasaran hasil riset, dan jaringan komunikasi antara lembaga riset dan pengguna (industri) yang belum terbentuk (Surminah, 2013). Selain itu, menurut Surminah (2013), hasil riset belum dapat dipercaya oleh industri dan kurang mampu melakukan inovasi proses dan produk, padahal pengetahuan dan teknologi sangat penting dalam meningkatkan kapasitas dan daya saing industri, termasuk industri/usaha kecil.

Sektor UMKM di Indonesia merupakan sektor yang sangat penting dalam ekonomi karena mempunyai jumlah yang besar, yaitu 65,5 juta atau 99,9% (Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah, 2019). Namun, sering kali kurang terlibat dalam kolaborasi *triple helix*. Rendahnya keterlibatan lembaga riset pada pengembangan UMKM bisa dilihat dari banyaknya permasalahan

yang muncul, seperti kurangnya inovasi di UMKM dan rendahnya penggunaan teknologi (Sandi, 2023).

Lagi pula, tumbuh kembang inovasi dan pemanfaatan teknologi di dunia usaha, mutlak harus menyertakan lembaga riset (World Bank, 2010). Kolaborasi industri/dunia usaha sangat penting dalam memberikan perspektif praktis dan memastikan bahwa implementasi inovasi yang dikembangkan oleh lembaga riset itu berhasil. Keterlibatan lembaga riset dapat menjadi solusi permasalahan produksi dan standarisasi produk yang belum optimal (Sirait & Prasetyo, 2022).

UMKM dapat memanfaatkan peralatan (teknologi) yang tersedia di lembaga riset sesuai dengan kebutuhannya. Rendahnya dukungan kelembagaan dari lembaga riset dalam membentuk kolaborasi *triple helix* bersama pemerintah daerah dapat menghambat kemajuan kolaborasi dan memperburuk pengembangan inovasi. Sebaliknya, kolaborasi dengan UMKM dapat meningkatkan pengembangan inovasi sekaligus membantu UMKM untuk bertahan dan berkembang di tengah persaingan bisnis. Rendahnya inovasi di UMKM menjadi tantangan tersendiri. Kolaborasi *triple helix* dapat mendorong pengembangan inovasi di UMKM agar lebih kreatif dan terbuka bagi ide-ide baru.

Menggandeng UMKM dan mendorong pengembangan inovasi, merupakan langkah kolaborasi *triple helix* yang efektif. Langkah kolaborasi *triple helix* ini dapat memberikan manfaat lebih besar bagi pengembangan inovasi dan ekonomi di Indonesia mengingat dominannya UMKM. Peningkatan kolaborasi *triple helix* di Indonesia dilakukan melalui peningkatan keterlibatan industri dan usaha kecil (UMKM) dengan memperkuat koordinasi antarpihak yang terlibat.

Kolaborasi *triple helix* memerlukan kemitraan yang kuat antara sektor publik (pemerintah), swasta (dunia usaha), dan lembaga riset (termasuk perguruan tinggi). Kurangnya koordinasi, perbedaan tujuan dan kepentingan, serta kesulitan dalam menyeimbangkan peran

masing-masing pihak, menjadi tantangan yang harus dihadapi oleh semua unsur *triple helix*.

Kolaborasi *triple helix* membutuhkan akses yang memadai terhadap sumber daya, seperti dana, infrastruktur, dan tenaga ahli. Dukungan pemerintah dalam penyediaan infrastruktur dan dana, serta dukungan lembaga riset dalam penyediaan tenaga ahli sangat diperlukan. Pemerintah juga dapat berperan, tidak hanya sebagai pemberi dana dan pembuat peraturan/kebijakan, tetapi juga sebagai agen/aktor pengembangan inovasi dengan menjalin kemitraan dengan aktor *triple helix* lainnya (Mascarenhas et al., 2020).

Sejauh ini budaya inovasi pada masyarakat Indonesia masih belum menjadi bagian dari budaya bisnis di Indonesia. Indeks Inovasi Global Negara Indonesia dilaporkan World Intellectual Property Organization (WIPO) masih rendah, yaitu 27,9 yang menempatkan Indonesia pada urutan ke-75 dari 132 negara (WIPO, 2022). Rendahnya inovasi pada masyarakat diduga dapat mempersulit terbentuknya kolaborasi *triple helix* yang efektif karena kurangnya kesadaran akan pentingnya inovasi dan kurangnya dukungan untuk mengembangkan inovasi. Jika mengacu pada penjelasan World Bank, untuk meningkatkan inovasi perlu penguatan kolaborasi antara universitas, lembaga riset, pelaku usaha, dan individu/masyarakat (World Bank, 2010).

Triple helix merupakan model kolaborasi antara tiga pihak, yaitu pemerintah, lembaga riset atau juga universitas, dan industri atau dunia usaha, dalam mengembangkan inovasi dan ekonomi berbasis iptek (World Bank, 2010). Namun, implementasi konsep *triple helix* di lapangan tidaklah mudah karena melibatkan banyak faktor kompleks, seperti kebijakan, budaya, dan sumber daya yang tersedia. Oleh karena itu, konsep *triple helix* belum dapat dilaksanakan di seluruh bagian di Indonesia.

Setiap pihak yang berkolaborasi tentu memiliki kepentingan yang berbeda. Erosa (2012) menjelaskan bahwa dunia usaha dan

industri biasanya berfokus pada mencari keuntungan ekonomi (profit), pemerintah biasanya berfokus pada kepentingan secara nasional (pertumbuhan dan pelaksanaan pembangunan ekonomi nasional), sedangkan lembaga riset dan universitas berfokus pada produksi pengetahuan melalui hasil iptek. Perbedaan kepentingan tersebut dapat menyulitkan kolaborasi dan menghambat implementasi *triple helix* (Erosa, 2012).

Penyatuan kepentingan dan perbedaan budaya organisasi membutuhkan banyak upaya demi kesamaan persepsi dan tujuan yang akan dicapai. Pemerintah bekerja dalam lingkungan budaya yang terstruktur, sedangkan kegiatan di lembaga riset dan universitas dalam penciptaan dan penyebaran iptek memanfaatkan lingkungan terbuka dan cair. Di sisi lain, budaya bisnis berorientasi pada keuntungan dan efisiensi kerja (Erosa, 2012). Karena faktor-faktor tersebut, implementasi *triple helix* di setiap negara membutuhkan strategi dan pendekatan yang sesuai dengan kondisi dan tantangan lokal masing-masing atau dalam kasus di Indonesia adalah daerah.

Implikasi dari kondisi tersebut ialah perlunya koordinasi dan sinkronisasi untuk kebermanfaatannya bersama seluruh unsur *triple helix*. Perbedaan budaya dari unsur *triple helix* juga dapat menjadi sumber penelitian baru. Penelitian ini membutuhkan perhatian lebih di tingkat daerah, bahkan sampai tingkat internasional, baik dalam bidang teoretis maupun dalam perspektif empiris di lapangan. Namun, dengan kesadaran dan upaya kolaboratif dari ketiga pihak, implementasi *triple helix* di daerah dapat membawa banyak manfaat bagi inovasi dan pertumbuhan ekonomi daerah, serta berimplikasi pada pertumbuhan ekonomi nasional.

Kolaborasi lembaga riset, pelaku usaha, dan pemerintah di daerah (*triple helix*) harus mendorong penumbuhkembangan inovasi sehingga terwujud daerah yang berdaya saing melalui penerapan iptek.

Castaneda dan Cuellar (2020) menjelaskan tumbuh kembangnya inovasi sangat bergantung pada pelaksanaan berbagi pengetahuan (*knowledge sharing*) ketika kolaborasi terjadi. Pertukaran pengetahuan merupakan pemindahan pengalaman, keterampilan, dan informasi ke dalam praktik sampai pada tahap inovasi. Karakteristik inovasi ialah penciptaan nilai dan proses yang dimungkinkan dengan *knowledge sharing* (Castaneda & Cuellar, 2020).

Etzkowitz dan Zhou (2017) menjelaskan kesuksesan kolaborasi *triple helix* (pemerintah, universitas, dan perusahaan teknologi) di Silicon Valley, Amerika Serikat dalam bidang iptek, dengan dihasilkannya inovasi-inovasi revolusioner. Interaksi antara universitas, industri, dan pemerintah menjadi model universal untuk pengembangan masyarakat berbasis pengetahuan melalui inovasi dan kewirausahaan (Etzkowitz & Zhou, 2017).

Kasus kolaborasi *triple helix* di dua negara (Belanda dan Finlandia) telah menghasilkan pelbagai inovasi teknologi (Kinnunen et al., 2018). Persaingan global yang ketat, memaksa kedua negara tersebut mencari cara baru untuk mendorong inovasi dan keberhasilan perusahaan lokal. Kolaborasi *triple helix* dalam kasus regional *Brainport* (Belanda) dan aliansi inovasi Oulu (OIA, Finlandia), memperkenalkan pendekatan holistik dan peran penting lembaga riset dalam pembangunan daerah. Dua kasus tersebut menunjukkan beragam pilihan dalam mengatur kolaborasi *triple helix* (Kinnunen et al., 2018).

Selanjutnya, kasus kolaborasi *triple helix* di Kota Bandung antara Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Bandung Bidang Ekonomi Kreatif (Ekraf) sebagai perwakilan pemerintah daerah (Kota Bandung), masyarakat (Bandung Creative City Forum), dan Art Therapy Center Widyatama (Universitas) melalui kegiatan DesignAction.bdg membawa Kota Bandung terpilih sebagai “City of Design” oleh UNESCO Creative City Network. Konsep inovasi

sosial yang dicetuskan ialah kota harus menciptakan ekonomi kreatif, ada golongan atau individu kreatif, serta kota harus mampu menciptakan lingkungan yang kreatif. Kolaborasi *triple helix* di Kota Bandung mengembangkan pola interaksi ruang pengetahuan, ruang kesepakatan, dan ruang inovasi (Rachmani, 2021).

Kerja sama atau kolaborasi memang membutuhkan iklim yang baik agar ketiga elemen mampu melakukan kolaborasi (Surminah, 2013). Oleh karena itu, kolaborasi *triple helix* membutuhkan prasyarat formal dan informal. Prasyarat formal terkait dengan adanya program atau kerja sama, sedangkan prasyarat informal ialah melihat kolaborasi sebagai upaya membuat jejaring, timbal balik nilai sosial, norma, dan budaya kerja (Razak & White, 2015). Bagaimanapun hubungan kolaborasi membutuhkan pendekatan personal yang diawali dari upaya saling menghargai dan memahami peran masing-masing.

WIPO (2022) optimis negara Indonesia mempunyai potensi untuk berkembang lebih baik. Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan dalam kolaborasi *triple helix*, perlu dilakukan upaya-upaya, antara lain peningkatan partisipasi sektor usaha (UMKM) dengan memperkuat kemitraan antarpihak (kolaborasi *triple helix*), meningkatkan dukungan dari pemerintah, memperluas akses terhadap sumber daya, dan membangun budaya inovasi yang lebih kuat di Indonesia. Selain itu, perlu juga dilakukan studi kasus dan pembelajaran dari kolaborasi *triple helix* yang telah berhasil diimplementasikan di Indonesia, untuk meningkatkan pemahaman dan mengatasi permasalahan yang dihadapi dalam praktik di lapangan.

Dari berbagai permasalahan kolaborasi unsur *triple helix* tersebut, sejauh ini belum terlihat pola dan mekanisme baku yang dapat diacu oleh lembaga riset di Indonesia dalam melaksanakan kolaborasi *triple helix*. Patut diduga, SDM iptek di lembaga riset hanya dengan intuisinya menjalankan transfer pengetahuan kepada pelaku usaha, baik melalui

keterlibatan pemerintah daerah maupun tidak. Walhasil, sebagian kegiatan berhasil dimanfaatkan teknologi dan pengetahuannya untuk pengembangan usaha, tetapi sebagian lainnya tidak. Hal ini tampak dengan ditinggalkannya teknologi yang didiseminasikan atau sedikitnya teknologi yang dimanfaatkan oleh masyarakat.

Oleh karena itu, bagaimana pola kolaborasi yang tepat bagi *triple helix* di Indonesia agar upaya kolaborasi *triple helix* membuahkan hasil, yaitu produk UMKM berbasis iptek? Bagaimana mekanisme transfer dan pertukaran pengetahuan dari lembaga riset kepada pelaku usaha agar terjadi difusi teknologi di masyarakat? Bagaimana strategi penguatan kolaborasi *triple helix* berdasarkan pengalaman lembaga riset di lapangan? Jawaban dari pertanyaan tersebut menjadi bahasan pada buku ini.

Pola kolaborasi *triple helix* yang tepat perlu diidentifikasi sebagai upaya peningkatan, penguasaan, dan pemanfaatan iptek di dunia usaha/industri UMKM di daerah secara inklusif. Pelaku UMKM sering kali menghadapi berbagai tantangan, seperti keterbatasan modal, akses terhadap pasar, kurangnya keterampilan dan pengetahuan, serta dukungan, baik dari pemerintah maupun lembaga pendukung lainnya. Melalui kolaborasi *triple helix* yang inklusif, UMKM di daerah harus diberi akses pada sumber daya, informasi, dan jaringan yang lebih luas. Hal tersebut dilakukan dengan tetap memperhatikan kepentingan bersama, kesetaraan, dan melibatkan masyarakat secara luas, termasuk UMKM serta kelompok-kelompok yang acap kali terpinggirkan, seperti perempuan dan kelompok marginal lainnya.

Dengan demikian, membangun kolaborasi *triple helix* yang inklusif untuk UMKM di daerah dapat membantu meningkatkan daya saing UMKM, mendorong inovasi, dan pengembangan ekonomi yang berkelanjutan, serta membantu meningkatkan kesejahteraan masyarakat di daerah. Dengan adanya hal tersebut, produk berbasis

iptek yang dihasilkan oleh dunia usaha/industri dapat memiliki nilai tambah dan memperkuat daya saing bangsa.

Buku ini mencoba menjelaskan konsep *triple helix* melalui pendekatan inklusif dengan memperhatikan keterlibatan dan kepentingan semua pihak, termasuk UMKM dan masyarakat di daerah. Buku ini berfokus pada penjelasan kolaborasi dengan UMKM yang menjadi sektor ekonomi sangat penting bagi daerah. Buku ini memberikan pemahaman mengenai peran UMKM dalam kolaborasi *triple helix* dan strategi untuk memberdayakan UMKM dalam kerja sama tersebut. Buku ini juga mengangkat studi kasus mengenai kolaborasi *triple helix* yang inklusif untuk UMKM binaan PR TTG BRIN (dahulu PP TTG LIPI) di pelbagai wilayah Indonesia. Hal ini memberikan kontribusi penting dalam memberikan contoh nyata tentang bagaimana kolaborasi *triple helix* dapat diterapkan secara nyata di daerah.

Bahasan pada buku ini juga mencoba menggunakan kerangka *triple helix* (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000) dengan melihat peranan lembaga riset (terkait hal ini adalah PRTTG) dalam berbagi pengetahuan dan transfer teknologi kepada pelaku usaha/UMKM. Kolaborasi antara lembaga riset dan pelaku usaha juga perlu didukung oleh berbagai kebijakan yang kondusif dari pemerintah, khususnya pemerintah daerah tempat pelaku usaha berada.

Penelusuran pendekatan *engaged scholarship* (Van de Ven, 2007; Beaulieu et al., 2018; Shawcross & Ridgman, 2019), digunakan untuk melihat peran PRTTG dalam menjalin hubungan dengan mitra luarnya, baik dengan pelaku usaha/UMKM sebagai pengadopsi inovasi maupun dengan pemerintah daerah sebagai pendukung perkembangan pelaku usaha yang membantu proses difusi inovasi. Penggunaan teori difusi inovasi (Rogers, 2003) dengan pendekatan *engaged scholarship* dalam kerangka *triple helix* (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000) masih jarang dilakukan dan menjadi ciri dari kajian yang diangkat ini.

Cakupan buku ini melingkupi hubungan antara lembaga riset dan pemerintah daerah yang berkolaborasi dalam mengembangkan pelaku usaha berbasis iptek. Lembaga riset dibatasi pada lembaga yang menjalankan kolaborasi karena menjadi tugas pokok dan fungsinya. Dalam hal ini diwakili oleh PRTTG BRIN (dahulu P2TTG LIPI). Pelaku usaha dibatasi pada UMKM yang menjadi binaan PRTTG bersama pemerintah daerah. Pemerintah daerah dibatasi pada pemda yang berkolaborasi dalam membina pelaku usaha. Kurun waktu kolaborasi dan pembinaan pada 5 tahun terakhir (2015–2020). Permasalahan yang menjadi bahasan dibatasi pada hubungan antara PRTTG, pelaku usaha, dan pemerintah daerah sebagai komponen *triple helix* dengan pendekatan *engaged scholarship* di dalam kerangka teori difusi inovasi. Berlangsungnya pandemi Covid-19 menjadi pembatas penelusuran dan pengumpulan data sehingga pengumpulan data dilakukan melalui media daring, khususnya untuk data kuantitatif.

Buku ini terdiri dari empat bab. Bab pertama menguraikan keniscayaan kolaborasi *triple helix*. Bab kedua menjelaskan tentang UMKM dan kolaborasi inklusif *triple helix*, mulai dari

- 1) pentingnya penguatan UMKM sebagai unsur *triple helix*,
- 2) konsep kolaborasi *triple helix*,
- 3) kolaborasi *triple helix* di Indonesia,
- 4) konsep kolaborasi *triple helix* dalam pengembangan UMKM yang inklusif,
- 5) aktivitas peningkatan kapasitas,
- 6) transfer dan difusi iptek dalam kolaborasi *triple helix*,
- 7) pendekatan yang digunakan dalam kolaborasi *triple helix*, dan
- 8) kolaborasi *triple helix* di daerah sebagai kerangka analitis.

Bab ketiga menguraikan kolaborasi di lapangan dalam pengembangan pelaku usaha berbasis iptek. Kemudian diakhiri dengan

Bab 4, yaitu kolaborasi *triple helix* yang ideal sebagai pembelajaran, mulai dari pola kolaborasi yang ideal, strategi memperkuat kolaborasi, mekanisme transfer pengetahuan dalam kolaborasi *triple helix*, dan penguatan kolaborasi *triple helix*.



UMKM dan Kolaborasi Inklusif *Triple Helix*

BAB 2

Kolaborasi *triple helix* (lembaga riset, pelaku usaha/masyarakat, pemerintah) atau sering juga diistilahkan sebagai ABG (*academic, business, government*) yang dapat diwujudkan dalam komersialisasi teknologi, merupakan tugas negara yang sudah tertuang dalam UU No. 11 Tahun 2019 tentang Sisnas Iptek. Sisnas Iptek di sini merupakan pola hubungan yang membentuk keterkaitan secara terencana, terarah, dan terukur, serta berkelanjutan di antara unsur kelembagaan dan sumber daya. Akibatnya, terbangun jaringan ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai satu kesatuan yang utuh dalam mendukung penyelenggaraan ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai landasan ilmiah dalam perumusan dan penetapan kebijakan pembangunan nasional (UU No. 11, 2019).

Makna kolaborasi telah dijelaskan oleh banyak pakar, antara lain sebagai keterkaitan atau *linkage* segala jenis hubungan, antara lembaga riset dan pelaku usaha yang dipengaruhi oleh faktor sosial, institusional, dan politik (Fagerberg & Verspagen, 2009); membangun jejaring (Castaneda & Cuellar, 2020; Gachie, 2020; Seo & Cho, 2020) atau

Buku ini tidak diperjualbelikan.

bekerja sama (Subramanian et al., 2013; Kimatu, 2016). Kolaborasi di sini, tidak terbatas pada kegiatan-kegiatan perizinan (Zucker & Darby, 1996; Subramanian et al., 2013; Kimatu, 2016), pelatihan (Zucker & Darby, 1996; Plewa et al., 2005; Kimatu, 2016), dan magang (Plewa et al., 2005) namun, juga pada kegiatan riset bersama (Zucker & Darby, 1996; Plewa et al., 2005; Subramanian et al., 2013; Kimatu, 2016). Kolaborasi *triple helix* inklusif tidak secara spesifik diperkenalkan oleh para pakar. Konsep *inklusivitas* dalam kolaborasi *triple helix* di sini, dikembangkan dengan mempertimbangkan pentingnya keterlibatan semua pihak, termasuk UMKM dan masyarakat di daerah.

Santoro dan Gopalakrishnan (2001) menjelaskan bentuk-bentuk kolaborasi, seperti

- 1) dukungan penelitian (dukungan pendanaan dan fasilitas riset);
- 2) riset kerja sama (MoU);
- 3) transfer pengetahuan (pendampingan tenaga ahli/sarjana, interaksi personal, program institusi); dan
- 4) transfer teknologi (pengembangan produk baru, komersialisasi hasil riset melalui lisensi dan lainnya).

Mengacu pada hal tersebut maka berbagai jenis aktivitas interaksi dalam penyelesaian permasalahan, khususnya transfer teknologi dan transfer pengetahuan, antara lembaga riset dan UMKM sebagai perwakilan dunia usaha merupakan bentuk kolaborasi *triple helix*.

Pentingnya kolaborasi antara lembaga riset dan UMKM dalam memastikan efektivitas ekosistem inovasi telah ditekankan juga dalam literatur inovasi dan kebijakan (Rajalo & Vadi, 2017; Kobarg et al., 2017). Melalui kolaborasi *triple helix*, UMKM dapat memperoleh akses ke sumber daya, teknologi, dan jaringan yang dapat membantu mereka meningkatkan kualitas produk dan layanan, serta memperluas pasar.

A. UMKM sebagai Unsur *Triple Helix* yang Harus Dikuatkan

UMKM memiliki peranan besar dalam menghidupkan perekonomian nasional. Kontribusi UMKM terhadap PDB pada tahun 2021 mencapai 61,07% atau senilai 8.573,89 triliun rupiah (Limanseto, 2021). Sebagian besar unit usaha di Indonesia merupakan UMKM dengan persentase mencapai 99% (Lantu et al., 2016). UMKM juga berperan dalam meningkatkan penyerapan tenaga kerja dan mampu menyerap 97% dari total tenaga kerja di Indonesia (Lantu et al., 2016; Limanseto, 2021). Namun, tingginya kontribusi UMKM terhadap perekonomian nasional, tidak diiringi dengan tingkat daya saing yang kompetitif dari UMKM di Indonesia (Lantu et al., 2016; Radyanto & Prihastono, 2020). Apabila UMKM didorong dan dikuatkan dengan produk-produk berbasis Iptek, dapat diprediksi UMKM akan memiliki tingkat daya saing yang kompetitif dibandingkan UMKM di negara lain. Salah satu penguatan UMKM dengan produk yang berbasis iptek adalah melalui kolaborasi dengan lembaga riset dan dukungan pemerintah daerah tempat UMKM berada.

UMKM merupakan sektor penting dalam perekonomian di Indonesia karena memiliki peran strategis untuk menciptakan lapangan kerja, meningkatkan daya saing, serta mendorong pertumbuhan ekonomi (Limanseto, 2022). Dalam konteks kolaborasi *triple helix*, UMKM memiliki peran penting sebagai pihak yang dapat berkolaborasi dengan pemerintah dan perguruan tinggi dalam menciptakan ekosistem inovasi (Baba et al., 2009; Fitriatiet al., 2020; Ramadini & Nasution, 2016)

Menurut Moeliodihardjo et al. (2012), dilihat dari sisi kolaborasi antara lembaga riset dan industri ataupun dunia usaha telah terjalin kegiatan, seperti

- 1) layanan dan pelatihan,
- 2) paten,
- 3) *R&D* kolaboratif,
- 4) *networking*,
- 5) kolaborasi industri untuk pendidikan,
- 6) inkubator,
- 7) dukungan UMKM, dan
- 8) taman sains.

Namun, kolaborasi antara lembaga riset dan industri sepertinya masih dalam “ruang institusional” dan bukannya “ruang konsensus”. Lembaga riset dan pelaku usaha kurang memahami peran dan tanggung jawab masing-masing sehingga kolaborasi tersebut berhenti pada produk barang dan jasa yang tidak dapat diproduksi (Moeliodihardjo et al., 2012).

Sementara itu, Szlapka et al. (2017) melihat dari sisi pelaku usaha bahwa IKM/UMKM masih menghadapi banyak masalah yang menghambat inovasi atau adaptasi terhadap teknologi baru, seperti

- 1) masalah finansial,
- 2) ukuran usaha,
- 3) kelembagaan,
- 4) kemampuan teknologi,
- 5) preferensi konsumen,
- 6) faktor ekonomi,
- 7) budaya,
- 8) keterampilan manajerial,
- 9) orientasi pasar,
- 10) keuntungan kompetitif, dan
- 11) kemampuan belajar.

Karena permasalahan tersebut, peran UMKM sebagai unsur *triple helix* harus diperkuat melalui kolaborasi inklusif dengan melibatkan dan memperhatikan kepentingan serta kebutuhan UMKM dalam setiap tahapan kerja sama.

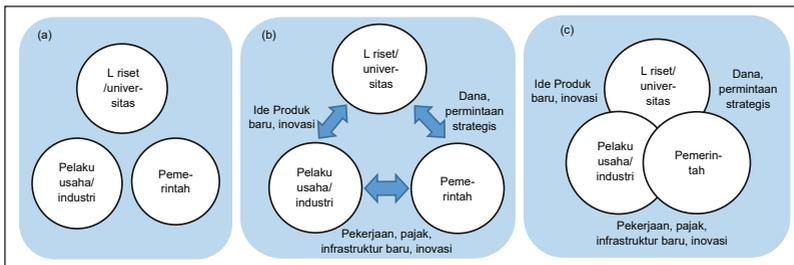
B. Konsep Kolaborasi *Triple Helix*

Konsep *Triple helix* yang menggambarkan hubungan antara komponen riset yang diwakili oleh lembaga riset/universitas dan industri sudah diteliti sejak lama. Pada masa lalu, hubungan lembaga riset (diwakili oleh universitas) dan industri masih terbatas pada penggunaan sumber inovasi iptek saja (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). Di negara dunia ketiga (Afrika), interaksi model inovatif *triple helix* (lembaga riset [diwakili oleh universitas], pelaku usaha, dan pemerintah) belum menciptakan peluang bisnis baru (Kimatu, 2016). Lembaga riset/universitas juga tidak mengembangkan kewirausahaan. Oleh karena itu, mereka tidak memiliki mekanisme yang dapat menghasilkan pekerjaan berbasis pengetahuan. Semua itu disebabkan oleh kurang atau minimnya interaksi antara pemerintah, universitas, dan industri (Gambar 2.1a) (Kimatu, 2016).

Di negara-negara berpenghasilan menengah, hubungan kolaborasi *triple helix* cukup kompleks. Pemerintah menuntut lembaga riset/universitas untuk berpartisipasi dan berkontribusi pada rencana strategis jangka panjang negara (Kimatu, 2016). Sebaliknya, lembaga riset/universitas menuntut pemerintah menyediakan infrastruktur teknologi yang diperlukan. Di sini pemerintah mendorong industri untuk menumbuhkan ekonomi dengan produk-produk inovatif dan menciptakan lapangan kerja. Hal ini membuat lembaga riset/universitas bernegosiasi dengan industri lokal dan industri berinvestasi dalam menciptakan lapangan kerja dan produk yang kompetitif (Kimatu, 2016). Dalam kondisi tersebut, industri juga menuntut lingkungan

yang suportif berupa (keringanan) pajak dan infrastruktur pemasaran yang lebih baik. Desakan peningkatan ekonomi dan tarikan pemanfaatan teknologi mendorong terjalannya interaksi antara pemerintah, universitas, dan industri (Gambar 2.1b). Perkembangan ini bukanlah proses yang mudah, namun menjadi jalan pertumbuhan ekonomi yang lebih kompetitif dan berkelanjutan, serta saling menguntungkan.

Hubungan *triple helix* di negara-negara maju telah matang. Mereka berkolaborasi menghadapi tantangan perubahan dan mendorong sinergi pemerintah, lembaga riset/universitas, dan industri sehingga secara bersama-sama menemukan cara-cara inovatif yang berkelanjutan untuk menangani tantangan yang dihadapi. Inovasi berkembang dengan sangat cepat karena interaksi *triple helix* (Gambar 2.1c).



Sumber: Kimatu (2016)

Keterangan: (a) Unsur Kurang Berkaitan (b) Menuju Kebersamaan (c) Kolaborasi Keterkaitan Semua Unsur

Gambar 2.1 Perkembangan Model *Triple Helix*

Menurut Kimatu (2016), hubungan *triple helix* telah menguntungkan industri karena dapat menghubungkan kebutuhan teknologi yang bersumber dari permintaan pasar dengan para peneliti. Industri juga mendapatkan perjanjian lisensi yang berkelanjutan. Pemerintah dapat mendorong industri baru dan produk baru, serta

membuka lapangan pekerjaan bagi warga negaranya. Pemerintah mendapatkan pajak untuk pembangunan ekonomi yang lebih baik. Lembaga riset/universitas mendapat manfaat dari taman pteK melalui pendanaan yang dapat diandalkan dari industri dan pemerintah. Penyelenggaraan pelatihan dan penelitian terkait industri mendorong kinerja penelitian lebih cepat. Peneliti melakukan penelitian berdasarkan pada kebutuhan nasional dan global (Kimatu, 2016).

Jika menelaah keterkaitan dalam model *triple helix* (lembaga riset/universitas dengan industri), keterkaitan tersebut mulai lebih berperan dan berkembang karena didukung oleh percepatan perubahan teknologi dan keragaman dalam lanskap teknologi. Beberapa literatur yang sudah dirangkum Phani dan Bhaskar (2018) menginformasikan bahwa model keterkaitan antara lembaga riset/universitas dan industri diawali dengan model produsen-konsumen. Lembaga riset/universitas merupakan produsen teknologi (*technology provider*) dan industri adalah konsumennya (*technology user*). Teknologi apa pun yang dikembangkan oleh lembaga riset/universitas tidak diberi persyaratan/permintaan khusus oleh industri (Phani & Bhaskar, 2018). Plewa et al. (2005) menyatakan bahwa keterkaitan antara lembaga riset/universitas dan industri merupakan hubungan yang dibangun sebagai peluang difusi ide, pengetahuan, dan teknologi/inovasi, serta keterampilan dengan tujuan memberikan kemanfaatan timbal balik secara berkesinambungan.

Lembaga yang menghasilkan pengetahuan makin berperan dalam jaringan hubungan antara para aktor utama, yaitu universitas (sains), industri (bisnis), dan pemerintah (pemerintahan) (Vaivode, 2015). Pemerintah menciptakan sistem yang mendefinisikan dan mengatur proses inovasi perusahaan. Konseptualisasi sistem ini disediakan oleh ruang vektor tiga dimensi (*triple helix*: model universitas, industri, pemerintah) (Vaivode, 2015). Pemerintah memiliki peranan penting dalam menciptakan dan memelihara kerangka kerja. Adapun pelaku

usaha memperkenalkan masukan dan hal-hal baru dari lembaga riset/ universitas yang merupakan salah satu komponen dari kerangka ini.

Model *triple helix* dalam hubungan antara perguruan tinggi, industri, dan pemerintah telah diteliti oleh Gachie (2020). Penelitian Gachie menelusuri penjelasan, ada tidaknya kolaborasi ketiga aktor/ unsur (model *triple helix*) dalam mendorong inovasi. Gachie yang mengadaptasi penjelasan Edler (2009), menjelaskan peran langsung pemerintah sebagai salah satu aktor dalam model *triple helix*, antara lain pemberian subsidi, pengurangan pajak, dan pembelian teknologi inovatif. Perannya secara tidak langsung, yaitu penyediaan dan penyebaran informasi, serta pemberdayaan. Sebagai pengendali (pembuat) peraturan, pemerintah menetapkan norma produksi inovasi, baik dalam persetujuan dan penciptaan pasar bagi pengguna teknologi, maupun regulasinya. Pemerintah juga melaksanakan pendekatan sistematis berupa langkah-langkah yang terkoordinasi secara strategis dengan menggabungkan berbagai instrumen sisi permintaan teknologi/inovasi.

Peran pelaku usaha (UMKM/IKM) dalam model *triple helix* di Afrika Selatan dijelaskan Gachie (2020), berdasarkan pelbagai tinjauan literatur, masih dianggap tidak optimal, bahkan paradoks. Meskipun rekam jejak dalam inovasi industri di Afrika Selatan kuat, tidak menunjukkan kinerja ekonomi yang baik. Sistem inovasi nasional (Afrika Selatan) terlalu berfokus pada peranan negara sehingga mengabaikan aktor jaringan lainnya (Gachie, 2020).

Hal ini berbeda jauh dengan kondisi di Korea Selatan (Seo & Cho, 2020). Usaha kecil dan menengah (UKM) di Korea Selatan memainkan peran penting dalam perekonomian nasional. Pemerintah Korea Selatan mendukung kegiatan komersialisasi teknologi di UKM untuk berinovasi. UKM penerima dana dukungan perencanaan R&D mengalami peningkatan penjualan dibandingkan dengan yang tidak (Seo & Cho, 2020).

Dari penelaahan berbagai referensi, Gachie (2020) juga menjelaskan bahwa peran universitas/lembaga riset dalam model *triple helix* cukup penting untuk memproduksi pengetahuan, keterampilan, dan inovasi yang dibutuhkan untuk mendorong perekonomian, baik dalam cakupan lokal, regional, maupun nasional, serta mendukung pembangunan berkelanjutan. Dari hasil penelitiannya, Gachie menyimpulkan bahwa kemitraan antaraktor dalam model *triple helix* memang terkait dengan peningkatan produktivitas. Namun, kasus di Afrika Selatan mengungkapkan adanya hubungan ketergantungan antara pemerintah dan universitas (lembaga riset) yang secara negatif memengaruhi kemampuan setiap aktor untuk berdiri sendiri dan memberikan kontribusi yang berarti dalam model *triple helix* (Gachie, 2020).

Hubungan pemerintah dan lembaga riset (universitas) adalah hubungan yang saling bergantung dalam hal pendanaan (Gachie, 2020). Penelitian Gachie merekomendasikan kolaborasi antara universitas/ lembaga riset dan pelaku usaha harus diperkuat dengan menerapkan kerangka baru, antara lain melalui peningkatan komersialisasi penelitian yang harus menjadi prioritas dalam agenda kebijakan *triple helix*, penyelarasan, dan reposisi yang konsisten dari strategi model untuk memenuhi perubahan kebutuhan dan pola pelaku jaringan. Namun, hal ini hanya dapat terjadi di antara aktor jaringan yang berpengetahuan luas.

Dalam model *triple helix*, perguruan tinggi/akademisi diakui memiliki peran yang lebih luas dalam menghasilkan inovasi dan pembangunan bangsa. Mereka tidak hanya dianggap sebagai *key architects* dan penggerak pembangunan daerah (Etzkowitz & Klofsten, 2005), tetapi juga mempunyai peran vital dalam mendorong dan menopang proses pertumbuhan daerah melalui interaksi dan kolaborasi dengan industri, serta masyarakat luas dalam konteks paradigma pertumbuhan daerah yang endogen.

Konsep *triple helix* telah mengalami evolusi yang signifikan sejak pertama kali diperkenalkan Etzkowitz dan Leydesdorff (2000). Pada awalnya, konsep *triple helix* terbatas pada interaksi antara universitas, industri, dan pemerintah. Saat ini berkembang menjadi model inovasi yang melibatkan lebih banyak aktor, seperti masyarakat, organisasi nonpemerintah, dan lembaga keuangan (Galvão et al., 2019).

Variasi dalam penggunaan konsep *triple helix* telah terjadi di pelbagai negara. Di beberapa negara, seperti Brasil dan Cina, konsep *triple helix* digunakan sebagai sebuah model pembangunan nasional. Sementara itu, di negara-negara seperti Finlandia dan Swedia, konsep ini lebih difokuskan pada pengembangan sistem inovasi yang berkelanjutan (Galvão et al., 2019). Meskipun menurut Galvão et al. (2019) konsep *triple helix* memiliki potensi besar dalam meningkatkan inovasi dan pembangunan di pelbagai negara, penelitian lebih lanjut masih diperlukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kesuksesan implementasi konsep tersebut, serta bagaimana konsep ini dapat diterapkan dalam berbagai konteks sosial, ekonomi, dan politik.

Sejak berkembangnya konsep *triple helix* dari Etzkowitz dan Leydesdorff (2000) hingga Galvão et al. (2019), lembaga riset dituntut berperan lebih, bukan hanya terbatas sebagai penghasil pengetahuan saja, melainkan juga berperan di luar kompetensi mereka, seperti melakukan komersialisasi hasil riset (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). Hal ini membutuhkan kedekatan dengan pengguna teknologi atau pengetahuan itu sendiri. Dalam konteks penelitian ini adalah UMKM dan pemda. Dalam konteks Indonesia, lembaga riset perlu melakukan transfer pengetahuan dan teknologi sehingga hasil riset dapat dimanfaatkan oleh pelaku usaha.

Jika mengikuti pemahaman sistem inovasi di dalam kerangka *triple helix*, ketiga aktor (lembaga riset, pelaku usaha, pemerintah) tidak hanya terbatas pada fungsi dan interaksinya saja, tetapi harus

saling memengaruhi lembaga, kebijakan, dan norma sosialnya (Cai, 2013). Dengan kerangka kerja seperti itu, penerapan model *triple helix* menjadi penting dalam analisis kebijakan industri demi mendorong pelaku usaha memanfaatkan teknologi dan mengembangkan iptek nasional.

Perkembangan teknologi, termasuk model usaha dan inovasinya, mendorong perubahan hubungan antara lembaga akademis dan pelaku usaha. Diener dan Piller (2010) menjelaskan saat ini perusahaan (pelaku usaha/UMKM) memanfaatkan pengetahuan, teknologi, dan berkompotensi dengan perusahaan lain. Di sisi lain, perusahaan juga bersedia mengomersialkan dan mengizinkan teknologi serta idenya untuk digunakan di luar perusahaan itu sendiri (misalnya dengan lisensi). Jadi, saat ini kemampuan untuk membentuk jaringan dengan aktor-aktor inovatif di luar perusahaan menjadi kunci efisiensi pengembangan inovasi (Diener & Piller, 2010).

C. Kolaborasi *Triple Helix* di Indonesia

Luasnya wilayah Indonesia, dengan keberagaman kemajuan daerah, menjadi tantangan tersendiri dalam pengembangan model kolaborasi *triple helix* di pelbagai daerah di Indonesia. Tidak dimungkiri adanya perbedaan status daerah, mulai dari daerah berkategori maju sampai berkategori tertinggal, memerlukan pendekatan kolaborasi *triple helix* yang berbeda. Pengembangan UMKM dengan konsep *triple helix* harus dilakukan secara spesifik di setiap daerah karena tergantung pada kondisi dan fasilitas yang tersedia.

Konsep kolaborasi *triple helix* yang dijelaskan oleh Kimatu (2016) yang memuat tiga model kolaborasi (Gambar 2.1) atau juga perkembangan model kolaborasi *triple helix* yang dijelaskan Galvão et al. (2019), tidak serta merta dapat diterapkan di Indonesia. Beberapa daerah yang masih digolongkan daerah tertinggal (Perpres No.

63, 2020), memerlukan berbagai upaya untuk sampai pada tahap terjadinya kolaborasi *triple helix* yang kuat. Integrasi dari kolaborasi antarunsur *triple helix* perlu diakselerasi dengan menempatkan pemerintah sebagai inisiator dalam pengembangan riset dan inovasi sejalan dengan hasil penelaahan Galvão et al. (2019).

Pengembangan riset dan inovasi difokuskan terlebih dahulu pada lembaga riset untuk kemudian diterapkan hasilnya oleh UMKM. Belajar dari Kolade et al. (2022) pada kasus negara-negara di Afrika, model kolaborasi *triple helix* yang digunakan ialah model yang terintegrasi, tersinergi, dan dapat mengangkat UMKM, serta mendifusikan teknologi (kasus 3D) secara luas (inklusif) di Afrika.

Model *triple helix* di beberapa wilayah Indonesia yang berkategori tertinggal, mengharuskan pemerintah berperan sangat kuat dalam mengembangkan UMKM dan mendorong pengembangan riset serta inovasi bersama universitas lokal. Terbatasnya sarana prasarana penelitian dapat diantisipasi dengan keterlibatan lembaga riset besar, seperti BRIN melalui kerja sama riset. Jika unsur *triple helix* ini diasumsikan sebagai gabungan perusahaan, hal terpenting pertama yang harus dilakukan ialah analisis komprehensif terhadap kebutuhan (*demand analysis*), kondisi, dan potensi pengembangan objek di wilayah yang digarap (Business Wire, 2019; Barnett, 1988). Dalam kasus kolaborasi *triple helix* di daerah Indonesia adalah UMKM. Hal ini dilakukan sebagai dasar penentuan model kolaborasi *triple helix* yang paling tepat untuk diterapkan.

Mengacu kepada Business Wire (2019) dan Barnett (1988), untuk memahami kondisi dan kebutuhan di daerah Indonesia, langkah awal yang harus dilakukan, yaitu melakukan survei dan analisis pasar guna memahami kebutuhan serta potensinya; melakukan riset dan analisis terhadap potensi sumber daya alam, sumber daya manusia, dan keunggulan kompetitif di daerah. Di samping itu, pihak akademisi bekerja sama dengan pemerintah daerah setempat, perlu melakukan

dialog bersama pelaku UMKM dan asosiasinya untuk memahami kondisi riil, masalah, dan tantangan yang dihadapi oleh UMKM di daerah tersebut.

Sebelum menentukan model *triple helix* yang digunakan, pemerintah daerah bersama akademisi harus mempertimbangkan kondisi infrastruktur dan fasilitas pendukung lainnya, seperti transportasi, jaringan listrik, jaringan internet, dan layanan logistik di daerah yang akan dikembangkan. Setelah memahami kondisi dan kebutuhan daerah, barulah dicarikan pendekatan yang sesuai dengan kondisi dan fasilitas yang tersedia di daerah tersebut. Jika mengacu pada model kolaborasi *triple helix* yang dijelaskan Kimatu (2016), pendekatan secara evolusi harus dilakukan dari model kolaborasi *triple helix* yang kurang berkaitan (Gambar 2.1a), menuju kebersamaan (Gambar 2.1b), dan pada model kolaborasi yang kuat (Gambar 2.1c).

Agar proses evolusi berjalan cepat dan lancar, diperlukan proses transformasi pada seluruh unsur *triple helix*. Jika mengacu pada Etzkowitz dan Leydesdorff (2000), transformasi atau perubahan perlu dilakukan oleh semua unsur *triple helix* dalam berinteraksi dan bekerja sama. Etzkowitz dan Leydesdorff (2000) menjelaskan bahwa kolaborasi *triple helix* bukan hanya sekadar kerja sama untuk menghasilkan inovasi, melainkan juga harus mampu menghasilkan perubahan dalam struktur, budaya, dan nilai-nilai yang mendasari interaksi di antara ketiga pihak. Kolaborasi harus mendorong terjadinya perubahan yang menyeluruh, berkelanjutan, dan menghasilkan kebijakan publik yang mendukung, serta mendorong transformasi pada unsur *triple helix*. Transformasi tersebut menjadi bagian dari sistem inovasi secara holistik dan berkelanjutan sehingga memberikan manfaat bagi masyarakat (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000).

Menurut Etzkowitz dan Leydesdorff (2000), berikut adalah tiga dimensi dalam menjalankan transformasi unsur *triple helix*.

- 1) Dimensi institusional: transformasi dalam kebijakan dan regulasi untuk menguatkan hubungan antarunsur *triple helix* (universitas/ lembaga riset, industri/dunia usaha, dan pemerintah).
- 2) Dimensi struktural: transformasi dalam struktur organisasi dan tata kelola untuk lebih mempererat kolaborasi unsur *triple helix*.
- 3) Dimensi kognitif: transformasi dalam cara berpikir dan memandang pentingnya pengetahuan dan sumber daya intelektual sebagai sumber keunggulan kompetitif (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000).

Di tingkat pemerintahan pusat, model *triple helix* di Indonesia juga mengalami perkembangan seiring dengan waktu dan pembangunan. Pada awalnya, hubungan antara pemerintah, industri, dan akademisi cenderung terbatas dan tidak terkoordinasi dengan baik (Moeliodihardjo et al., 2012; Surminah, 2013), namun seiring berjalannya waktu, Indonesia mulai memperbaiki hubungan tersebut dengan mengembangkan berbagai program dan inisiatif yang menempatkan ketiga unsur tersebut dalam posisi yang lebih erat. Salah satunya adalah Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) yang dikelola oleh Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (LLDIKTI, 2023). Program PKM memfasilitasi kolaborasi antara mahasiswa, dosen, dan industri untuk mengembangkan inovasi dan teknologi baru yang bermanfaat untuk masyarakat. Selain itu, pemerintah Indonesia juga telah mendorong kerja sama antara industri dan perguruan tinggi untuk mengoptimalkan potensi inovasi dan pengembangan teknologi (Herlina, 2021).

Indonesia juga meluncurkan program “Making Indonesia 4.0” yang bertujuan mengembangkan industri 4.0 di Indonesia (Kementerian Perindustrian, 2018). Program ini melibatkan pemerintah, industri,

dan akademisi dalam mengembangkan teknologi digital dan aplikasinya di sektor industri (Kementerian Perindustrian, 2018).

Masih banyak tantangan yang dihadapi untuk memperkuat model *triple helix* di Indonesia, terutama di daerah-daerah terbelakang (Perpres No. 63, 2020). Namun, dengan makin banyaknya program dan inisiatif yang dilakukan oleh pemerintah, industri, dan akademisi, diharapkan kolaborasi di antara ketiga unsur *triple helix* tersebut dapat makin baik dalam mewujudkan inovasi dan pengembangan iptek di Indonesia.

D. Konsep Kolaborasi *Triple Helix* dalam Pengembangan UMKM yang Inklusif

Dalam kasus kolaborasi *triple helix* di Indonesia, pemerintah sangat berperan dan mendukung aktivitas UMKM. Pemerintah memberikan dukungan kebijakan, finansial, dan infrastruktur untuk mendukung usaha sekaligus memperlancar aktivitas usaha (PP No. 7, 2021). Kolaborasi dengan pemerintah dan lembaga riset dibutuhkan oleh UMKM untuk mendapatkan informasi, pengetahuan, dan teknologi guna mengembangkan usaha mereka. Oleh karena itu, kolaborasi dengan lembaga riset merupakan salah satu elemen penting dalam pengembangan UMKM. Namun, tanpa dukungan pemerintah, perkembangan UMKM dapat terhambat. Dengan demikian, diperlukan elemen lain, yaitu pemerintah (daerah) sebagai penyedia sumber daya yang dibutuhkan serta mendorong kelancaran aktivitas UMKM (Premaratne, 2002; Jaafar et al., 2009; Worasinchai, et al., 2008).

1. Konsep Kolaborasi Inklusif *Triple Helix* untuk UMKM

Kolaborasi *triple helix* merupakan konsep kerja sama antara tiga sektor, yaitu sektor akademik (universitas/lembaga riset), sektor

industri/dunia usaha, dan sektor pemerintahan yang bertujuan meningkatkan inovasi dan pengembangan ekonomi secara inklusif dengan melibatkan dan memperhatikan kepentingan serta kebutuhan UMKM dalam setiap tahapan kerja sama/kolaborasi.

Dalam kolaborasi inklusif, pemerintah harus memastikan bahwa UMKM memiliki akses yang sama dan setara sebagaimana sektor akademik dalam perihal kerja sama. Kolaborasi *triple helix* yang inklusif untuk UMKM juga harus mempertimbangkan aspek keberlanjutan, yaitu memastikan bahwa keuntungan ekonomi yang dihasilkan juga menguntungkan masyarakat dan lingkungan sekitar.

Seperti yang dilakukan di beberapa negara di Afrika. Pemerintah Kenya dan Afrika Selatan meluncurkan strategi nasional kebijakan untuk penelitian dan pengembangan teknologi yang dibutuhkan (3D) dengan memberi hibah pendanaan pada universitas, sementara proyek penelitiannya dipimpin industri manufaktur untuk teknologi tersebut (3D). Pemerintah (Kenya dan Afrika Selatan) juga mendirikan dan mendanai lembaga penelitian nasional untuk manufaktur teknologi tersebut sehingga UMKM berhasil diangkat karena didorong oleh kesiapan teknologi dari universitas dan industri manufaktur, serta dukungan kebijakan pemerintah yang sangat kondusif dalam pengembangan usaha berbasis teknologi (Kolade et al., 2022).

Mencermati hasil penelitian Pangarso et al. (2022), inovasi UMKM berbasis iptek (dalam hal ini ekonomi hijau) dibentuk oleh dua unsur utama, yaitu kolaborasi dan teknologi digitalisasi. Perlu adanya kolaborasi mulai dari pendidikan tinggi/lembaga riset, bisnis, pemerintah, masyarakat, hingga lingkungan alam. Kolaborasi ini penting karena setiap elemen menghasilkan pengetahuan masing-masing yang menghasilkan inovasi dan berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan (Pangarso et al., 2022). Pangarso merekomendasikan kepada pembuat kebijakan (pemerintah) agar menciptakan kebijakan yang mendorong UMKM menjalankan

usahanya sesuai dengan konsep ekonomi hijau berbasis iptek. Pemerintah bisa memberi insentif bagi UMKM berbasis iptek dan ekonomi hijau karena berpotensi mendorong banyak UMKM lain untuk mengadopsi konsep usahanya (Pangarso et al., 2022).

Seluruh UMKM memang harus mulai diarahkan pada digitalisasi dan Industri 4.0 karena dapat mendorong disrupsi teknologi. Kasus yang diteliti Khan et al. (2022) di Finlandia menunjukkan bahwa praktik adaptasi, transfer teknologi, dan inovasi UKM, serta peningkatan skala usahanya memungkinkan ekosistem inovasi dapat dikelola secara dinamis. Namun, hal ini memerlukan penerapan pendekatan ekosistem yang saling percaya, kolaborasi intensif, dan identifikasi tujuan bersama di antara unsur *triple helix* agar *co-innovation* yang disajikan dapat digunakan untuk merancang proyek ekosistem inovasi pada masa depan (Khan et al., 2022).

Dari pelajaran Kolade et al. (2022), Pangarso et al. (2022), dan Khan et al. (2022), dapat ditarik benang merah bahwa dalam membangun kolaborasi *triple helix* yang inklusif untuk UMKM di daerah, perlu memperhatikan beberapa hal, antara lain kesetaraan dalam kolaborasi, penggunaan iptek, dan sejalan dengan konsep berkelanjutan. Universitas dan industri diberi kesempatan untuk melaksanakan proyek dengan semua UMKM yang siap mendukung pemanfaatan teknologi yang dikembangkan dengan dukungan penuh dari pemerintah, baik sarana prasarana, pendanaan, maupun insentif.

Kasus yang diangkat oleh Kolade et al. (2022), Pangarso et al. (2022), dan Khan et al. (2022) juga memperlihatkan terjalannya pemikiran akan kepentingan bersama bahwa kegiatan yang dilakukan ialah untuk memberikan manfaat bagi semua pihak yang terlibat, baik dari pemerintah, akademisi, maupun industri. Kolaborasi *triple helix* yang diangkat oleh Kolade et al., Pangarso et al., dan Khan et al. melibatkan UMKM di daerah karena pengembangan UMKM berakibat langsung terhadap masyarakat setempat. Secara keseluruhan, inklusif

dalam kolaborasi *triple helix* merupakan pelaksanaan kerja sama yang saling menguntungkan bagi semua unsur *triple helix*.

2. Peningkatan Kapasitas UMKM dalam Kolaborasi *Triple Helix*

Dari pengalaman di lapangan (Saparita et al., 2008; Saparita, 2007; Saparita et al., 2019; Saparita & Apriliyadi, 2019; Saparita et al., 2020), pendekatan dalam menjalankan konsep *triple helix* untuk pengembangan UMKM di daerah tertinggal ialah dengan mengembangkan program pelatihan (peningkatan kapasitas) yang sesuai dengan kebutuhan teknologi dan karakteristik UMKM di daerah. Pelaksanaan program pelatihan untuk peningkatan keterampilan dan pengetahuan UMKM dilakukan dalam pelbagai bidang, seperti manajemen, pemasaran, teknologi, dan inovasi (Saparita et al., 2018; Saparita, 2007, Sukarwanto et al., 2007; Saparita et al., 2019). Program pelatihan ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi setempat. Setelah menjalankan pelatihan, lembaga riset menyediakan akses dan dukungan finansial, baik melalui program yang disediakan oleh pemerintah pusat maupun melalui pendanaan daerahnya (Saparita et al., 2019).

Peningkatan kapasitas UMKM juga dilakukan di negara Afrika (Kolade et al., 2022) agar introduksi teknologi dipahami dan dimanfaatkan oleh UMKM. Peningkatan kapasitas telah diidentifikasi oleh Solleirio dan Gaona (2012) sebagai faktor penting untuk keberhasilan program pengembangan ekonomi melalui sistem inovasi daerah di ibu kota Meksiko (Solleiro & Gaona, 2012).

Hal penting lainnya dalam menjalankan model kolaborasi *triple helix* berdasarkan pengalaman di lapangan ialah mengembangkan jaringan kolaborasi unsur *triple helix* yang kuat dalam mendorong UMKM (Saparita et al., 2019; Saparita et al., 2020) ataupun masyarakat sasaran (Saparita et al., 2015; Saparita, 2017) agar mereka berdaya.

UMKM dan masyarakat sasaran memang perlu didorong mengembangkan inovasi yang sesuai dengan karakteristik dan potensi sumber daya yang ada di daerah. Tugas pemerintah daerah selanjutnya ialah menyediakan dukungan dan fasilitas untuk akses pasar, serta mendorong adanya peluang usaha yang sesuai dengan potensi pasar di daerah. Dengan pendekatan yang spesifik ini, UMKM di daerah diharapkan dapat berkembang.

Terbentuknya jaringan dan komunikasi antarunsur *triple helix* menjadi jalan awal menjangkau UMKM potensial yang siap untuk menerapkan iptek yang diperlukan. Apabila pihak akademisi setempat (di daerah) belum siap dengan teknologi yang dibutuhkan, mereka dapat berkolaborasi dengan lembaga riset pusat (Badan Riset dan Inovasi Nasional [BRIN]). BRIN siap dengan SDM dan pengembangan iptek yang dibutuhkan pihak UMKM melalui program Pusat Kolaborasi Riset (PKR) (BRIN, 2021). Program pengembangan UMKM melalui unsur *triple helix* pun telah difasilitasi BRIN melalui program Fasilitasi Inovasi Akar Rumpun (FAIR) dan Fasilitasi Usaha Mikro Berbasis Iptek (FUMI) (BRIN, 2022). Program-program tersebut untuk memberikan dukungan pada pengembangan produk UMKM yang inovatif dan berkualitas.

3. Transfer & Difusi Iptek dalam Kolaborasi *Triple Helix* dengan UMKM

Di dalam kolaborasi *triple helix*, terjadi aktivitas pertukaran pengetahuan (iptek) dan difusi teknologi, khususnya antara lembaga riset dan pelaku usaha (UMKM). Mengacu pada penjelasan Carlile dan Reberich (2003), pertukaran/berbagi pengetahuan (*knowledge sharing*) merupakan cara menyampaikan pengetahuan dari satu institusi (individu) atau tempat ke institusi (individu) atau tempat lain yang merupakan bagian dari manajemen pengetahuan.

Pertukaran pengetahuan menyangkut pertukaran keterampilan, pengalaman, dan pemahaman antara peneliti, pembuat kebijakan (dalam hal ini pemerintah pusat/pemerintah daerah), dan penyedia layanan (dalam penelitian ini pelaku usaha/UMKM) (Tsui et al., 2006). Pentingnya manfaat pertukaran pengetahuan ialah untuk menjembatani kesenjangan antara penelitian, praktik, dan kebijakan yang dikeluarkan (Tsui et al., 2006). Pentingnya pertukaran pengetahuan (termasuk alih teknologi) juga dibahas oleh Castaneda dan Cuellar (2020) yang menjelaskan bahwa lembaga yang mendorong terjadinya pertukaran pengetahuan dapat mendorong kemampuan inovasi. Dialog dalam pertukaran pengetahuan menjadi instrumen utama yang mengubah ilmu pengetahuan menjadi inovasi.

Pertukaran pengetahuan dapat menjadi alat untuk mempromosikan praktik dan pengambilan keputusan berbasis bukti, serta mempromosikan pertukaran dan dialog di antara peneliti, pembuat kebijakan, dan pelaku usaha (Tsui et al., 2006). Namun, menurut Tsui et al. hanya sedikit yang mengetahui tentang strategi pertukaran pengetahuan yang efektif. Hal tersebut karena belum banyaknya pemahaman yang koheren dan terintegrasi akibat kurangnya komunikasi dari berbagai keahlian dan bisa jadi karena tidak adanya kesepakatan tentang apa yang “dianggap” pengetahuan yang dibagikan sehingga membatasi kolaborasi dan pemahaman bersama (Tsui et al., 2006).

Pertukaran pengetahuan merupakan salah satu proses siklus yang berkelanjutan dari pengelolaan pengetahuan (Dalkir, 2005). Pertukaran pengetahuan tidak selalu terjadi pada otoritas formal, bahkan sering berjalan dalam hubungan informal. Pengetahuan yang terkumpul/tertangkap/terkodifikasi perlu dibagikan dan disebarluaskan ke seluruh organisasi (Dalkir, 2005).

Pertukaran pengetahuan (dan transfer teknologi) menjadi latar belakang teori dalam model kolaborasi antara lembaga riset dan pelaku usaha serta mencerminkan juga aktivitas kolaborasi. Pertukaran

pengetahuan terjadi dua arah atau dari kedua belah pihak. Jika mengacu pada penjelasan Van Den Hooff dan de Ridder (2004), transfer pengetahuan melibatkan jaringan dan memiliki hubungan yang dekat (dengan orang-orang) yang berbagi pengetahuan, baik antarorganisasi maupun di dalam organisasi itu sendiri (Van Den Hooff & de Ridder, 2004). Hal tersebut karena belum banyaknya pemahaman yang koheren dan terintegrasi akibat kurangnya komunikasi dari berbagi keahlian. Kemungkinan juga karena tidak adanya kesepakatan di antara mereka tentang apa yang “dianggap” pengetahuan yang dibagikan sehingga membatasi kolaborasi dan pemahaman bersama (Tsui et al., 2006). Liyanage et al. (2012) menjelaskan bahwa transfer pengetahuan yang baik menghasilkan unit penerima yang mengumpulkan atau mengasimilasi pengetahuan baru.

Liyanage et al. (2012) menjelaskan, ketika organisasi atau karyawan dalam suatu organisasi mengidentifikasi pengetahuan yang penting, mereka dapat menggunakan mekanisme transfer pengetahuan untuk memperoleh pengetahuan tersebut. Kemudian, mereka dapat terus memperbaiki dan membuatnya tersedia dengan cara yang paling efektif bagi orang lain yang membutuhkannya. Mereka juga dapat memanfaatkannya secara kreatif atau inovatif untuk menambah nilai sebagai bagian normal dari pekerjaan mereka (Liyanage et al., 2012).

Model proses transfer pengetahuan telah ditelaah, dibangun, dan disarikan oleh Liyanage et al. (2012) dari berbagai referensi. Menurut Liyanage et al. pada dasarnya persoalan yang berkaitan dengan pengetahuan, kolaborasi, dan pembelajaran terletak di jantung sebagian besar pendekatan teoretis transfer pengetahuan. Teori dan model transfer pengetahuan berasal dari ide dasar kolaborasi dan komunikasi antara sumber (atau pengirim) dan penerima (Liyanage et al., 2012).

Dari perspektif ilmu sosial, proses transfer pengetahuan memiliki dua komponen utama, yaitu sumber atau pengirim yang berbagi

pengetahuan dan penerima yang memperoleh pengetahuan tersebut. Meskipun terlihat sederhana, transfer pengetahuan merupakan proses yang kompleks karena berbagai prasyarat, faktor, dan isu kontekstual yang melingkupi proses tersebut (Liyanage et al., 2012). Selama proses transfer pengetahuan berlangsung, pengetahuan yang ditransfer dari satu ujung, dapat berubah bentuk atau tampilan di ujung penerima.

Pertukaran pengetahuan merupakan bagian dari manajemen pengetahuan (*knowledge management*). Liyanage et al. (2012) menyampaikan bahwa manajemen pengetahuan yang baik dapat meningkatkan pengambilan keputusan, melahirkan pembelajaran, memfasilitasi kolaborasi dan jaringan, serta mendorong dan mempromosikan inovasi.

Selain pertukaran pengetahuan, aktivitas difusi teknologi juga terjadi dalam kolaborasi *triple helix*. Liyanage et al. (2012) mengevaluasi dan mengembangkan model keterkaitan antara transfer pengetahuan dan difusi inovasi. Menurut Liyanage et al., terjadinya transfer pengetahuan merupakan salah satu indikator keberhasilan proses difusi inovasi. Model keterkaitan transfer pengetahuan dan difusi teknologi, menyoroti pentingnya jaringan sosial yang memungkinkan untuk mengomunikasikan ide-ide baru di seluruh organisasi, khususnya dalam hubungan pemasok (lembaga riset) dan pengguna inovasi (pelaku usaha) (Liyanage et al., 2012).

Proses transfer pengetahuan memang saling terkait dengan difusi inovasi. Pada tahap pertama, kesadaran pengetahuan (*awareness*) dapat mengidentifikasi keberadaan inovasi. Pada tahap ini perlu tingkat partisipasi yang tinggi dan hubungan (*linkage*) yang kuat antara sumber teknologi dan penerima teknologi (Liyanage et al., 2012). Pada tahap akuisisi (*acquisition*), pengetahuan dari proses transfer pengetahuan dapat membantu organisasi mengidentifikasi dan memperoleh inovasi (atau pengetahuan) yang dihasilkan secara

eksternal yang sangat penting bagi sumber dan penerima pengetahuan (Liyanage et al., 2012).

Selama proses difusi inovasi, menurut Liyanage et al. (2012), organisasi penerima (atau pengguna/pelaku usaha) perlu mengambil keputusan tentang “pemilihan inovasi”. Di sini, Liyanage et al. menjelaskan perlunya membangun koneksi dengan tahap “asosiasi pengetahuan” dari proses transfer pengetahuan. “Asosiasi pengetahuan” mengakui manfaat potensial dari inovasi dengan mengaitkannya pada kebutuhan dan kemampuan internal organisasi untuk menjadi inovasi yang dapat digunakan oleh penerima. Hal inilah yang dapat diimplementasikan atau diadopsi oleh penerima melalui tahap “aplikasi pengetahuan”. Tahapan ini merupakan tahap yang paling signifikan selama proses transfer pengetahuan (Liyanage et al., 2012). Liyanage et al. menyampaikan bahwa hal tersebut dapat dicapai melalui komunikasi dan kolaborasi (*linkage*) yang kuat.

Lebih jauh lagi, Liyanage et al. (2012) menjelaskan bahwa proses transfer pengetahuan yang berhasil harus selalu memperhitungkan manfaat yang diperoleh sumber dan penerima. Hal tersebut dapat terjadi melalui lingkaran umpan balik. Proses eksternalisasi pengetahuan menambah nilai bagi kedua belah pihak dan dapat mengarah pada peningkatan berkelanjutan melalui inovasi baru (Liyanage et al., 2012).

Agar mekanisme pertukaran pengetahuan dan difusi inovasi menjadi efektif, interaksi yang erat (*linkage*) atau kolaborasi antara individu, tim, dan organisasi sangat penting dalam organisasi. Jaringan kerja (*network*) memfasilitasi kolaborasi yang erat antarlintas entitas. Kolaborasi yang erat memungkinkan organisasi menghasilkan dan mengoordinasikan pengetahuan yang diperoleh dengan lebih efisien (Liyanage et al., 2012). Dalam proses pertukaran pengetahuan dan difusi inovasi yang penting untuk diperhatikan juga adalah identifikasi hambatan. Identifikasi faktor-faktor yang dapat berdampak pada proses pertukaran pengetahuan dan difusi inovasi, menjadi kunci

untuk memahami keberhasilan dan kegagalan proses pertukaran pengetahuan dan difusi inovasi (Liyanage et al., 2012).

4. Pendekatan *Engaged Scholarship* dalam Kolaborasi *Triple Helix* dengan UMKM

Kegiatan kolaborasi *triple helix* memerlukan pendekatan yang tepat agar transfer pengetahuan dari produsen pengetahuan (yang berbasis teori) ke penerima (yang berbasis praktik) dapat berjalan efektif. Tambahan lagi, teknologi yang dihasilkan ialah teknologi yang dibutuhkan dalam menyelesaikan permasalahan di masyarakat (dalam hal ini pelaku usaha/UMKM) dengan hasil produk berbasis iptek. Pendekatan *engagement scholarship* merupakan salah satu pendekatan yang tepat untuk digunakan dalam menjalin kolaborasi *triple helix*.

Pendekatan *engagement scholarship* lahir dari kegelisahan atas fenomena berjaraknya dunia akademis dengan permasalahan di dunia nyata serta dorongan untuk menjadikan dunia *higher education* menjadi bagian dari proses penyelesaian masalah bangsa, bukan hanya sebagai sumber masalah (Boyer, 1996). Penggunaan pendekatan *engaged scholarship* dapat menciptakan iklim yang mendukung terjalannya komunikasi berkesinambungan antara lembaga akademis (termasuk lembaga riset) dan masyarakat (bisa diwakili oleh pelaku usaha/UMKM). Hal tersebut dapat memperkaya kualitas hidup masyarakat karena melibatkan mereka sebagai partner secara aktif sehingga bisa berkontribusi dalam membangun daerah/wilayah melalui penyelesaian permasalahan praktis yang dihadapi. Kemudahan komunikasi dapat terbentuk karena saling mempercayai antarpihak yang berkolaborasi.

Pendekatan *engaged scholarship* menjadi jalan terbentuknya kolaborasi yang bersifat simbiosis mutualisme dalam proses menghasilkan ide/kreasi bersama. Kolaborasi tersebut memberikan

manfaat bagi pihak-pihak yang bekerja sama (lembaga akademis dan masyarakat/pelaku usaha) dengan saling berbagi pengetahuan dan sumber daya untuk menghasilkan keluaran berkelanjutan yang bermanfaat bagi masyarakat serta lembaga (Sandmann, 2008).

Engaged scholarship merupakan konsep yang mendekatkan hubungan lembaga akademis dengan masyarakat sebagai strategi untuk menghasilkan suatu karya yang memberikan dampak positif bagi kedua belah pihak (lembaga akademis dan masyarakat) (Van de Ven, 2007; Beaulieu et al., 2018; Shawcross & Ridgman, 2019). Kegiatan lembaga akademis sebagai sumber ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek), harus terhubung dengan berbagai permasalahan yang nyata pada berbagai bidang di masyarakat. Pendekatan ini merupakan upaya menerjemahkan iptek (Graham et al., 2006) dan strategi pelibatan masyarakat dalam menentukan program penelitian dan pengembangan (Britner, 2012). Pelibatan masyarakat tersebut diharap dapat membuahkan konsep strategis penyelesaian masalah pada kehidupan nyata dan selaras dengan pemikiran Goddard (2018).

Strategi *engaged scholarship* diakui mampu menjembatani kesenjangan antara iptek dan tindakan (*knowledge-action gap*) dengan memberikan legitimasi kepada perguruan tinggi/lembaga riset untuk mengatasi hal tersebut. Kesenjangan terjadi akibat tidak terhubungnya pola pikir akademisi dengan permasalahan nyata di lapangan. Tercapainya tujuan *engaged scholarship* tidak sederhana dengan upaya memperbesar program belaka, tetapi perlu didukung oleh kebijakan lembaga, baik misi, tujuan, maupun arah penyelenggaraan organisasi yang jelas ke arah pencapaian tujuan (Brown et al., 2003).

Engaged scholarship merupakan skema yang berakar pada nilai-nilai keadilan sosial dan kewarganegaraan. Nilai-nilai itu mendorong akademisi dan universitas menyelenggarakan peran mereka sebagai pengajar sekaligus peneliti yang juga melaksanakan fungsi pengabdian kepada masyarakat, untuk bekerja dengan cara membangun jembatan

(penghubung) yang saling menguntungkan dan menjadi timbal balik antara aktivitas universitas dan masyarakat sipil.

Engaged scholarship awalnya dikembangkan untuk melibatkan para akademisi dalam menyelesaikan permasalahan di dunia nyata (Boyer, 1996). Saat ini, *engaged scholarship* menjadi suatu gerakan yang berusaha memanfaatkan proses dan produk dari suatu penelitian, seperti mengedukasi publik, melibatkan publik dalam menciptakan (produk), dan memanfaatkan suatu pengetahuan (Delavega et al., 2017).

Riset dengan pendekatan *engaged scholarship* menekankan bahwa pada proses penelitian, peneliti perlu menggunakan berbagai perspektif teori/*framework* dalam melihat permasalahan dan melibatkan pemangku kepentingan untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi karena sifatnya yang tidak memihak. Hasil penelitian diharapkan dapat menambah pengetahuan yang ada, terutama dalam aspek penerapan teori serta membangun teori sesuai dengan konteks permasalahan yang ada (Van de Ven, 2007).

1) Tahapan Pendekatan *Engaged Scholarship*

Secara filosofis, *engaged scholarship* mengadopsi ontologi *critical realist* yang dikembangkan oleh Shawcross dan Ridgman yang memosisikan diri di antara ontologi positivisme, relativisme, dan pragmatisme yang realistik (*realistic pragmatism*) (Shawcross & Ridgman, 2019). Dengan mengadopsi ontologi tersebut maka dalam memandang dunia nyata, *engaged scholarship* menurut Van de Ven (2010) dalam Shawcross dan Ridgman (2019) memiliki pandangan bahwa realitas absolut memang ada, tetapi pemahaman tentang realitas tersebut terbatas. Semua fakta, pengamatan, dan data sarat akan teori. Ilmu sosial tidak memiliki kebenaran serta hukum absolut, universal, dan bebas kesalahan.

Suatu penelitian tidak mungkin bebas nilai dan tidak memihak. Dalam *engaged scholarship*, peneliti harus memahami realitas yang kompleks dengan menggunakan berbagai perspektif teori sesuai dengan permasalahan yang akan diselesaikan sehingga dapat menghasilkan pertumbuhan pengetahuan baru yang bersifat evolusioner (Van de Ven, 2007).

Penelitian ini mengikuti 4 tahapan seperti yang dijelaskan dalam pendekatan *engaged scholarship* (Van de Ven, 2007), yang kemudian disempurnakan oleh Shawcross dan Ridgman (2019), yaitu memformulasikan permasalahan, membangun teori, merancang penelitian, dan menyelesaikan permasalahan. Dari keempat tahapan tersebut, memang dimungkinkan untuk memulai dengan salah satu tahapan (Shawcross & Ridgman, 2019). Namun, di dalam pelaksanaannya, mengikuti alur tahapan yang dimulai dari tahap 1, 2, 3, hingga 4 lebih memudahkan untuk dipelajari. Tahapan pendekatan *engaged scholarship* juga memungkinkan dilaksanakan secara paralel atau beriterasi antara satu tahap dan tahap berikutnya (Shawcross & Ridgman, 2019).

Memformulasikan permasalahan ditujukan pada penemuan dan interpretasi fakta, justifikasi teori, atau aplikasi praktis dari teori yang dijustifikasi. Identifikasi masalah penelitian menjadi arahan dalam melakukan penelitian ini. Mengacu pada penjelasan Van de Ven (2007), pada tahapan pertama, memformulasikan masalah dilakukan melalui penelusuran dalam konteks penelitian yang dipilih, tingkat, dan ruang lingkup masalah. Proses pengumpulan informasi tentang masalah, diteliti berdasarkan pengalaman, pengamatan langsung, pertemuan, dan wawancara. Tinjauan literatur juga dilakukan untuk dapat mendiagnosis permasalahan dan mencari solusi dari permasalahan yang teridentifikasi.

Ada tiga aktivitas pada proses membangun teori (tahap kedua), yaitu menciptakan, mengonstruksi, serta menjustifikasi teori (Van

de Ven, 2007). Tiga jenis aktivitas tersebut tercakup dalam proses konstruksi teori yang melibatkan pengombinasian berbagai model dan perspektif yang ada.

Menurut Martini et al. (2012), ada dua kerangka yang harus dibangun: kerangka teoretis dan kerangka empiris. Kerangka teoretis memungkinkan peneliti beralih dari masalah nyata pada serangkaian potensi teori yang berkontribusi bagi solusi masalah yang diteliti. Teori-teori yang akan dijustifikasi harus digabungkan. Hal itu untuk memformalkan model analisis dan serangkaian pertanyaan penelitian guna diuji dalam kerangka empiris pelengkap. Kerangka empiris mendefinisikan bagaimana menjawab pertanyaan penelitian untuk menemukan solusi potensial pada masalah yang dianalisis. Relevansi solusi ini harus diverifikasi secara empiris melalui transfer pengetahuan dua arah, antara akademisi dan praktisi serta menghubungkan temuan kembali pada masalah yang diamati pada awalnya (Martini et al., 2012).

Mengacu pada penjelasan Eisenhardt (1989) ada 8 tahap dalam membangun teori, yaitu

- 1) mendefinisikan pertanyaan penelitian sebagai konstruksi awal;
- 2) menyeleksi kasus;
- 3) membuat instrumen dan batasan-batasan melalui pengumpulan data, untuk memperkuat landasan teori dengan bukti triangulasi;
- 4) melakukan pengumpulan dan analisis data sebanyak mungkin;
- 5) menganalisis data untuk menangkap hasil justifikasi dari teori pada tahap awal;
- 6) melakukan tabulasi data secara berulang dari kejadian yang tertelaah;
- 7) menelusuri berbagai literatur;
- 8) merekomendasi hasil penelitian.

Tahap desain riset yang merupakan tahap ketiga dalam pendekatan *engaged scholarship* ialah proses memberikan kerangka kerja yang sesuai untuk penelitian (Shawcross & Ridgman, 2019). Keputusan yang sangat penting dalam proses desain riset, yaitu memilih dan menentukan pendekatan penelitian yang tepat agar diperoleh informasi yang relevan. Pada tahap ini, proses desain penelitian melibatkan banyak keputusan yang saling terkait.

Jika mengikuti penjelasan Sileyew (2019), langkah-langkah dalam desain riset yang dilakukan, terdiri dari

- 1) identifikasi kesenjangan dan penilaian riset awal;
- 2) formulasi permasalahan dan tujuan penelitian;
- 3) penelaahan literatur dan *state of the art*;
- 4) perancangan dan metodologi penelitian;
- 5) pengumpulan, analisis, dan presentasi data;
- 6) pembangunan model konseptual pola *linkage* dan faktor-faktor pendukung;
- 7) diskusi dan sintesis hasil penelitian, pengusulan, pengembangan, dan perbaikan pola *linkage*; serta
- 8) simpulan dan rekomendasi.

Untuk menguji (justifikasi teori), Van de Ven (2007) menjelaskan bahwa peneliti perlu menguji efektivitas teori secara keseluruhan dengan menerjemahkan teori yang dipilih ke dalam model penelitian operasional. Model merupakan representasi parsial dari teori. Model terdiri dari instrumen, prosedur, asumsi yang digunakan untuk menerapkan metode observasi, dan analisis ilmiah. Model penelitian menghubungkan teori dan data (Van de Ven, 2007).

Tahapan keempat (penyelesaian permasalahan) memang menekankan pada pertanyaan krusial, yaitu hasil seperti apa yang didapatkan? Apakah terdapat kontradiksi atau hasil yang tidak terduga?

Data yang terkumpul dianalisis. Kemudian, hasil akhir didiskusikan bersama anggota tim peneliti. Temuan studi dinegosiasikan, termasuk negosiasi dari solusi permasalahan yang ada. Nilai utama pendekatan *engaged scholarship* bertumpu pada tahapan ini. Idealnya, tahapan ini harus ada proses diseminasi dan negosiasi dari temuan penelitian (Van de Ven, 2007).

Jika mengacu kembali kepada Van de Ven (2007), empat tahapan dalam metodologi *engaged scholarship* yang dijelaskan oleh Shawcross dan Ridgman (2019), dapat dilakukan dalam urutan yang mana pun karena keempat tahapan tersebut saling bergantung sehingga tidak harus dilakukan secara berurutan. Beberapa iterasi dan revisi sering kali dibutuhkan, seperti yang dilakukan Martini et al. (2012).

Pengalaman penelitian Martini et al. (2012) menggunakan *engaged scholarship*, sepanjang proses penelitian berlangsung, banyak masalah baru yang muncul dan perlu ditangani secara bersamaan sebagai satu set yang saling bergantung. Pola baru akan koheren saat penelitian selesai. Martini et al. merekomendasikan, untuk merancang dua kerangka kerja: satu teoretis dan satu empiris. Kerangka kerja ini harus dipertimbangkan dan dikembangkan bersama, harus saling terkait, dan cukup lengkap untuk memungkinkan perputaran melalui keempat tahapan pendekatan.

Belajar dari Martini et al. (2012), bagaimana strategi menginterpretasikan teori dengan praktik atau sebaliknya, baik pada awal perumusan maupun justifikasi teori dalam tahap penyelesaian persoalan. Hal tersebut biasanya dilakukan melalui penelusuran teori lanjutan sambil menambahkan elemen-elemen praktis pada solusi yang mungkin tidak termasuk dalam keperluan pada saat awal, tetapi dapat meningkatkan justifikasi teoretis selanjutnya. Strategi berikutnya ialah pemingkiaan hasil menggunakan teori dan temuan penelitian untuk memberikan arahan pada perubahan yang kemungkinan dapat diperluas. Bingkai teori tersebut lalu diuji coba di lapangan.

Selanjutnya Martini et al. (2012) menjelaskan pemanfaatan teori sebagai alat untuk memengaruhi dan melegitimasi kebutuhan tindakan praktis tertentu yang diperoleh dari tinjauan literatur terkini seputar topik yang diteliti, dalam hal ini difusi inovasi dan pertukaran pengetahuan, lalu menggunakan kebutuhan praktis dari situasi lapangan sebagai alat mediasi untuk melegitimasi teori dan tindakan.

Menggunakan teori sebagai landasan praktik, menurut Martini et al. (2012), merupakan hal yang masuk akal, dengan menerapkan prinsip-prinsip sistematis dalam penilaian, diagnosis, dan pemahaman pengalaman implementasi, dengan memanfaatkan pengetahuan teoretis. Pada tataran praktis, peneliti dapat menggunakan praktik untuk menginformasikan kembali teori, khususnya pada kejadian/pengalaman anomali yang diberikan oleh data yang tidak dapat dijelaskan oleh kerangka teoretis. Tahapan ini dapat digunakan sebagai peluang merevisi teori yang dijustifikasi.

Strategi terakhir adalah menggunakan bukti kuantitatif dan kualitatif untuk menunjukkan bahwa solusi yang direkomendasikan berhasil dilaksanakan di lapangan (Martini et al., 2012).

2) Tantangan Penggunaan *Engaged Scholarship*

Berbagai keunggulan penggunaan *engaged scholarship* sebagai pendekatan penelitian telah dijelaskan Shawcross dan Ridgman (2019), salah satunya, tingginya peluang untuk penelitian akan diterapkan dalam praktik di lapangan. Hal ini karena penggunaan *engaged scholarship* melibatkan peneliti dan praktisi selama tahapan penelitian. Selain itu, hasil penelitian dengan *engaged scholarship* memungkinkan peningkatan pemanfaatan teori pada praktik di lapangan. Pendekatan *engaged scholarship* merupakan pendekatan yang sistematis dan partisipatif yang bekerja melintasi batas teori-praktik, untuk memajukan perbaikan di kedua sisi tersebut (Shawcross & Ridgman, 2019).

Pemilihan pendekatan *engaged scholarship* didasarkan pada konteks kajian dan tujuan penelitian, yaitu membangun pola keterkaitan (*linkage*) bersama untuk digunakan oleh pemangku kepentingan. Adapun empat kegiatan dalam proses penelitian yang saling terkait (perumusan masalah, pembangunan teori, desain penelitian, dan pemecahan masalah), melibatkan (berkolaborasi dengan) pemangku kepentingan (lembaga riset, pelaku usaha, pemerintah daerah) sejak awal. Sesuai bahasan Shawcross dan Ridgman (2019), pendekatan *engaged scholarship* cukup tepat untuk lintas disiplin ilmu. Dengan keterlibatan (berkolaborasi dengan) pemangku kepentingan, triangulasi dapat dilaksanakan secara serempak untuk meningkatkan reliabilitas dan validitas penelitian.

Pelibatan pemangku kepentingan sejak awal penelitian adalah tantangan yang dihadapi dalam penerapan *engaged scholarship*. Hal ini merupakan upaya untuk meningkatkan kemungkinan implementasi hasil penelitian di lapangan. Oleh karena itu, pendekatan *engaged scholarship* ini memerlukan komunikasi yang kontinu di antara kolaborator (lembaga riset, pelaku usaha, pemerintah daerah), untuk saling mengenal dan merefleksikan kinerja kolaborasi (Shawcross & Ridgman, 2019). Tantangan lain dalam penggunaan *engaged scholarship* adalah waktu dalam berinteraksi selama penelitian berlangsung. Selain membutuhkan waktu yang lebih lama, juga memerlukan komunikasi yang berulang. Namun, hal ini dapat menjadi jalan untuk memupuk hubungan dan kepercayaan antarpemangku kepentingan (Shawcross & Ridgman, 2019).

Penerapan metode *engaged scholarship* memungkinkan peneliti untuk memperoleh hasil penelitian yang sesuai dengan kebutuhan di lapangan sehingga memungkinkan pula untuk diterapkan di lapangan (sehari-hari). Alasan ini berdasarkan pada basis perumusan masalah yang datang dari pemangku kepentingan sendiri. Penerapan metode *engaged scholarship* pada tahap perumusan masalah, menjadi dasar

munculnya pertanyaan penelitian. Justifikasi teori menjadi dasar pengembangan konsep dan model dalam menjawab pertanyaan penelitian. Desain penelitian dirancang untuk memperoleh bukti empiris. Kemudian, pemecahan masalah dihasilkan untuk menerapkan dan menyebarkan temuan dari perspektif yang berbeda: akademisi dan pengguna/pr (pelaku usaha/UMKM).

E. Kolaborasi *Triple Helix* di Daerah

Kolaborasi lembaga riset, pelaku usaha, dan pemerintah di level daerah, menjadi tumpuan kekuatan sistem inovasi di tingkat daerah (SIDa). Kolaborasi *triple helix* di daerah, melalui berjalannya SIDa yang kuat, diasumsikan dapat mendorong keunggulan daerah melalui pemanfaatan iptek dan penciptaan inovasi di daerah. Sistem inovasi menekankan pada interaksi (*linkage*) aktor-aktor yang terlibat di dalam (pengembangan) inovasi dan menganalisis bagaimana interaksi tersebut dibentuk oleh faktor sosial, institusional dan politik (Fagerberg & Verspagen, 2009), dengan mengambil batasan “nasional” atau “negara” pada unit analisisnya (Manzini, 2012).

Sistem inovasi di daerah merupakan penyesuaian pada karakteristik dan kondisi perkembangan di Indonesia yang menjalankan desentralisasi pemerintahan di tingkat daerah, menyesuaikan dengan kapasitas serta kemampuan masing-masing daerah. Sesuai dengan kenyataan di lapangan, banyak indikator sistem inovasi di setiap wilayah (daerah) yang tidak seragam sehingga harus didukung dengan penguatan sistem inovasi di daerah tersebut.

Pentingnya peningkatan pertumbuhan ekonomi melalui pemanfaatan iptek dapat dilakukan dengan penguatan sistem inovasi di daerah (SIDa) (Chung, 2002). Chung juga berpendapat bahwa sistem inovasi daerah dapat mencegah terjadinya ketimpangan kapasitas dalam aspek ekonomi dan teknologi yang akan menghambat

pertumbuhan ekonomi nasional secara keseluruhan. Lebih jelas lagi, Demiryurek (2014) mengungkapkan sistem inovasi melalui pengembangan dan penggunaan teknologi serta proses terkait (teknologi) bertujuan meningkatkan kesejahteraan rakyat.

Schrempf et al. (2013) berpendapat bahwa SIDa terdiri dari 3 dimensi, yaitu

- 1) dimensi interaksi antaraktor yang berhubungan dengan pertukaran pengetahuan;
- 2) dimensi pengaturan dan tata kelola institusi yang mendukung pertukaran iptek dan inovasi di daerah; dan
- 3) dimensi pembuatan kebijakan terkait penguatan SIDa.

Pada dimensi pertama, yang dijelaskan Schrempf et al. (2013), ialah kolaborasi antaraktor yang berhubungan dengan pertukaran pengetahuan (*knowledge transfer*) dari unit/subsistem *knowledge provider/generation* ke unit/subsistem *knowledge utilization*. Tentu saja, baik subsistem *knowledge provider* (lembaga riset) maupun subsistem *knowledge utilization* (pelaku usaha di daerah) selalu berhubungan dengan aset inovasi lokal, yang dikembangkan oleh pelaku usaha lokal/masyarakat. Permintaan kebutuhan iptek dari subsistem *knowledge utilization* (pelaku usaha/masyarakat) menjadi bahan pengembangan iptek bagi subsistem *knowledge provider*.

Dalam dimensi kedua, jika mengacu pada Asheim dan Getler (2006) institusi yang dimaksud adalah segala sarana dan prasarana yang mendukung inovasi di dalam sistem produksi di daerah. Sementara itu, pada dimensi ketiga, kebijakan terkait penguatan SIDa bersifat memfasilitasi dan membentuk iklim yang kondusif dalam terciptanya sistem inovasi. Misalnya, kebijakan untuk memperkuat interaksi antaraktor SIDa, kebijakan untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang sedang dihadapi oleh pelaku usaha/industri/UMKM, seperti terbatasnya kemampuan dalam menjangkau pasar karena ketatnya

persaingan, atau kebijakan yang mendukung munculnya lembaga penghasil pengetahuan di daerah. Seluruh kebijakan bertumpu pada tugas pemerintah (pusat dan daerah) (Schrempp et al., 2013). Terjadinya *knowledge transfer* dapat mendorong dihasilkannya produk berkualitas yang dapat menembus/bersaing di pasar global (ekspor). Aset inovasi di daerah, dalam klaster industri, tidak muncul dari individu (tunggal), namun melibatkan berbagai pihak/aktor.

Pengoptimalan hasil kolaborasi tersebut masih mengalami banyak kendala (Reischauer, 2018), khususnya terkait transfer teknologi yang diharapkan dapat berjalan secara signifikan (Cassiman & Veugelers, 2002). Justru hasil kolaborasi tersebut tidak banyak dimanfaatkan oleh UKM (Mohnen & Hoareau, 2003; Ebersberger et al., 2012; Roigas et al., 2018).

Permasalahannya adalah UKM tidak memiliki kapasitas serap yang baik terkait transfer teknologi dan dalam memanfaatkan ilmu pengetahuan yang diberikan (Spithoven et al., 2010; Petruzzelli & Rotolo, 2015). Pelaku usaha yang lebih besar sering kali lebih memilih untuk berpartisipasi dalam konsorsium yang lebih besar dalam jangka panjang (Caloghirou et al., 2001). Oleh sebab itu, kolaborasi antara riset dan UKM dirasa tidak banyak memberikan investasi yang menjanjikan (Bodas Freitas et al., 2013). Walaupun demikian, Petruzzelli (2011) mengemukakan bahwa faktor lain yang mungkin dapat memengaruhi efektivitas kolaborasi antara lembaga riset dan UKM, yaitu kedekatan lokasi berdasarkan letak geografis UKM tersebut mengembangkan usahanya. Faktor lain, yaitu strategi dalam menentukan UKM yang tepat untuk pelaksanaan kolaborasi yang dimaksud (Petruzzelli & Rotolo, 2015) dan pendekatan peneliti secara berkesinambungan (Zucker & Darby, 1996; Subramanian et al., 2013).

Peran lembaga akademis dalam proses pembangunan daerah, menurut Kolehmainen et al. (2016), menghadapi kondisi paradoks. Pada satu sisi harus mendukung peningkatan daya saing daerah,

pertumbuhan, dan penciptaan ekonomi berbasis pengetahuan, yang ditopang oleh hasil penelitian, yang mudah diakses, efisien, dan bernilai tinggi. Sementara pada sisi lain, hasil penelitian dari lembaga akademis dituntut bersaing di kancah global dan bertaraf internasional sehingga sering kali lembaga riset tidak fokus pada persoalan yang dihadapi di daerah (Kolehmainen et al., 2016).

Di sisi lain, Goddard (2018) menjelaskan bahwa pandangan regional dan global tidak selalu eksklusif satu sama lain, bahkan universitas dan perguruan tinggi (termasuk lembaga riset), yang berorientasi global, dapat memiliki dampak besar terhadap perkembangan ekonomi dan inovasi bisnis secara lokal dan regional. Oleh karena itu, kolaborasi antara lembaga riset dan pemerintah daerah harus difokuskan pada peningkatan pemanfaatan iptek bagi pelaku usaha (UMKM), untuk meningkatkan perekonomian masyarakat dan daerah.

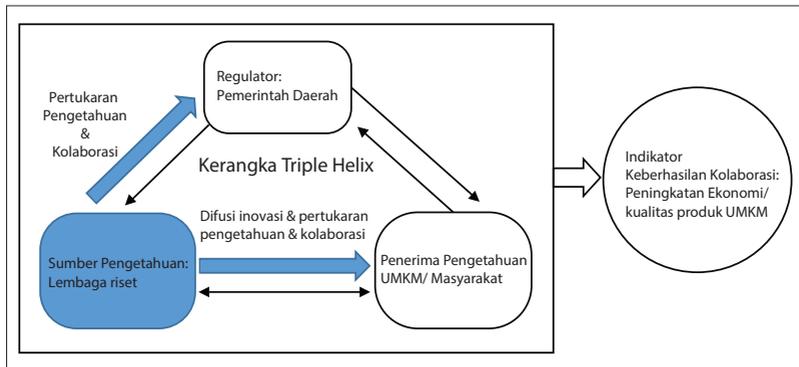
Elemen *triple helix* mempunyai peran dan fungsi yang berbeda. Lembaga riset, dalam hal ini diwakili oleh entitas peneliti, adalah sumber pengetahuan, invensi, dan teknologi. Pemerintah daerah adalah “*policy maker*” dan dalam hal ini pelaksanaan dari kebijakan adalah OPD terkait. Pelaku usaha atau masyarakat adalah pengguna pengetahuan, teknologi, dan invensi sehingga menjadi inovasi. Tidak jarang, ide inovasi berasal dari pelaku usaha di masyarakat. Gagasannya ditangkap oleh peneliti untuk diuji dan diwujudkan prototipenya. Untuk itu, ketiga elemen tersebut harus saling berkomunikasi, melakukan pendekatan, dan “mengakrabkan” satu sama lain untuk dapat mencapai tujuan kolaborasi.

F. Model Kolaborasi *Triple Helix* di Daerah sebagai Kerangka Analitis

Model kolaborasi *triple helix* di daerah, yang dijadikan kerangka analitis kajian, mengacu pada penjelasan Liyanage et al. (2012), Kolehmainen

et al. (2016), dan Kimatu (2016), yakni dengan mengintegrasikan proses pertukaran pengetahuan dan terjadinya difusi inovasi dalam memperkuat kolaborasi antara sumber pengetahuan (lembaga riset), penerima pengetahuan (pelaku usaha/UMKM), dan pemerintah daerah.

Model yang menjadi kerangka kajian menunjukkan tiga aktor utama yang terhubung sebagai model *triple helix*. Lembaga riset (BRIN) sebagai sumber pengetahuan. Selain melaksanakan transfer pengetahuan sehingga proses difusi inovasi terjadi, juga menerima masukan kebutuhan iptek dalam mengembangkan inovasi di masyarakat (pelaku usaha/UMKM). Lembaga riset juga memerlukan dukungan dana, infrastruktur, dan permintaan teknologi yang sesuai dengan kebutuhan dari pemerintah (daerah) sehingga dapat menghasilkan kegiatan yang strategis. Pelaku usaha/UMKM dan masyarakat perlu mendapat dukungan dana, infrastruktur, dan kebijakan-kebijakan yang kondusif (pengurangan pajak, dsb.) sehingga inovasi dan produk yang dihasilkan bisa berkembang, serta dapat memberikan sumbangsiah pada peningkatan ekonomi melalui penyerapan tenaga kerja dan



Sumber: Saporita et al. (2021)

Gambar 2.2 Kerangka Pikir Kolaborasi *Triple Helix* untuk UMKM Berbasis Iptek

lain-lain. Kemudian, peran pemerintah daerah yang memang amat strategis dalam mendukung pengembangan usaha dan menentukan arah pembangunan daerahnya. Ketiga unsur *triple helix* tersebut berinteraksi satu sama lainnya.

Lembaga riset sebagai penghasil pengetahuan berperan mendifusikan inovasi yang dihasilkannya. Oleh karena itu, teori difusi inovasi digunakan untuk melihat pola difusi dan pertukaran pengetahuan, seperti apa yang paling tepat digunakan pada UMKM sebagai penerima inovasi serta jenis inovasi seperti apa yang mudah diterima. Sinergi antara penyedia iptek dan industri/UMKM dapat berperan dalam mengamankan dan memanfaatkan (*leveraging*) sumber daya yang dimiliki lembaga riset (Worasinchai et al., 2008) dalam memperkenalkan inovasi dan transfer teknologi (Ssebuwufu et al., 2012).

Teori difusi inovasi diangkat sebagai kerangka analitis karena pada tataran empiris terdapat banyak faktor di luar teknologi, seperti faktor sosial yang terabaikan (Robinson, 2009), padahal struktur sosial memiliki peranan dalam menentukan pola difusi (Jackson & Yariv, 2010). Sasaran difusi ialah komunitas (masyarakat), yakni individu-individu yang memiliki hubungan dengan individu-individu lain, yang memiliki pandangan dan keyakinan masing-masing. Hubungan ini memengaruhi interaksi sosial dan dapat memengaruhi difusi. Sementara itu, struktur sosial memengaruhi pendapat dan perilaku mereka. Individu-individu ini juga memiliki peran berbeda-beda yang harus diperhatikan, misalnya sebagai sesepuh dan tokoh masyarakat yang memiliki pengaruh terhadap masyarakat. Tokoh masyarakat dapat menjadi katalisator dalam proses difusi teknologi (Jackson & Yariv, 2010).

Pertukaran pengetahuan merupakan faktor penting dalam terbentuknya interaksi kolaborasi antarunsur dalam model *triple helix*. Pertukaran pengetahuan juga dapat menjadi indikator keberhasilan

difusi inovasi (Castaneda & Cuellar, 2020). Oleh karena itu, konsep teori pertukaran pengetahuan juga digunakan untuk melihat interaksi antaraktor.

Teori difusi inovasi dan teori pertukaran pengetahuan berperan dalam mengkaji interaksi antaraktor dalam model *triple helix*. Kedua teori telah dirangkum dalam konsep yang dikembangkan oleh Liyanage et al. (2012). Dalam buku ini, teori yang dirangkum Liyanage et al. (2012) berperan sebagai *middle theory* dan menjadi penghubung antara studi empiris di lapangan dan teori difusi yang dijelaskan Rogers (2003). Konsep Rogers memang lebih cenderung bersifat *top down* dan sering kali tidak sesuai dengan kondisi serta lingkungan target difusi. Dalam hal ini, adopsi inovasi saja mungkin tidak optimal karena ketidaksesuaian antara desain inovasi teknologi dan konteks tempat inovasi tersebut digunakan. Dengan demikian, adopsi teknologi dapat dilihat sebagai proses adaptasi dan penyesuaian (Long et al., 2016).

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Kolaborasi *Triple Helix* dalam Pengembangan UMKM Iptek di Daerah

BAB

3

Lembaga riset memiliki peranan besar dalam kegiatan pengembangan UMKM bersama pemerintah, khususnya pemerintah daerah. Pengalaman lembaga riset dalam berinteraksi dengan pemerintah daerah, dapat menjadi sumber pengetahuan, terutama di dalam menentukan dan mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan pembangunan dan pengembangan UMKM berbasis iptek.

Untuk melihat bagaimana kolaborasi antara lembaga riset dan pemerintah daerah dalam pengembangan UMKM berbasis iptek, kajian ini memilih PRTTG sebagai studi kasus. Lagi pula, transfer teknologi pada UMKM di wilayah Indonesia telah menjadi tugas dan fungsi utamanya selama lebih dari 30 tahun. Dalam melakukan perannya sebagai lembaga pendukung inovasi dan teknologi untuk masyarakat serta pelaku usaha/UMKM, PRTTG telah banyak berinteraksi dengan UMKM, khususnya transfer teknologi dan penerapannya melalui UMKM binaan.

Dari pengalaman di lapangan, keberhasilan kegiatan tersebut sangatlah beragam. Beberapa kegiatan implementasi teknologi berhasil

Buku ini tidak diperjualbelikan.

mendorong tumbuh kembang inovasi. Hal tersebut berdampak pada peningkatan ekonomi pelaku usaha sekaligus penyerapan tenaga kerja di wilayah sekitar usaha/industri. Namun, ada pula beberapa kegiatan yang gagal mendorong pemanfaatan teknologi. Pengetahuan dan teknologi, yang sudah ditransfer PRTTG, tidak diimplementasikan oleh pelaku usaha pada kegiatan ekonomi/usaha/produksi karena berbagai hal, antara lain

- 1) tidak adanya pasar karena produk yang dibuat adalah produk perantara (minyak nilam, minyak kemiri);
- 2) ketidaksiapan infrastruktur pendukung, seperti daya listrik yang kurang memadai;
- 3) ketiadaan sumber energi (minyak tanah/gas);
- 4) kesulitan mendapatkan bahan baku; dan
- 5) kematian anggota keluarga inti.

Salah satu tolok ukur kuatnya kolaborasi antara lembaga riset dan pelaku usaha adalah keberlanjutan pemanfaatan teknologi yang dikenalkan dalam kegiatan komersial. Dengan berhasilnya transfer teknologi ke pelaku usaha maka hubungan antara PRTTG dan UMKM dapat berjalan secara berkelanjutan, bahkan menumbuhkan ide-ide inovatif lain guna meningkatkan produktivitas dan daya saing UMKM. Contoh kasus berhasil adalah kolaborasi PRTTG dengan UMKM Nanas (Alam Sari) (Maulana et al., 2018). Pada mulanya, PRTTG melakukan transfer teknologi sederhana yang berhasil diterapkan di UMKM Alam Sari. Keberhasilan tersebut menciptakan kontinuitas hubungan antara PRTTG dan UMKM Alamsari. Selanjutnya, terjadi semacam “konsensus” yang memunculkan ide inovatif antara PRTTG dan Alamsari, misalnya mengidentifikasi teknologi tepat guna yang dapat dikembangkan untuk meningkatkan produktivitas UMKM Alamsari.

A. Kolaborasi *Triple Helix*: Kasus PRTTG, Pemerintah Daerah, dan UMKM

Pusat Riset Teknologi Tepat Guna (PRTTG) BRIN memiliki ruang lingkup yang strategis dalam mendorong perkembangan ekonomi masyarakat. Di antaranya melalui pemanfaatan iptek tepat guna berdasarkan potensi sumber daya alam, yang dimiliki oleh suatu daerah, yang dijadikan sasaran pengembangan. Selama puluhan tahun, PRTTG sudah berkiprah dalam kegiatan pengembangan dan pemberdayaan masyarakat di hampir seluruh wilayah Indonesia (Saparita et al., 2021). Tentunya PRTTG tidak sendirian dalam pelaksanaan tugasnya PRTTG selalu berkoordinasi, berkolaborasi, atau bekerja sama dengan pemerintah daerah untuk menjamin sinergitas kelembagaan dan keberlanjutan program kegiatan pemanfaatan iptek di daerah melalui pengembangan UMKM berbasis iptek.

1. Profil PRTTG

PRTTG pada awal berdiri bernama Balai Pengembangan Teknologi Tepat Guna (BPTTG), berkedudukan di Kabupaten Subang, Jawa Barat. Diresmikan pada tahun 1986 sebagai sebuah unit eselon 3 di bawah Puslitbang Fisika Terapan LIPI. Keberadaan BPTTG didukung oleh pemerintah Kabupaten Subang dan United Nations Development Programme (UNDP). Lembaga ini berdiri sebagai bentuk kepedulian LIPI pada kebutuhan masyarakat akan teknologi tepat guna (Peraturan LIPI, 2019). Sejalan dengan perkembangan waktu, kegiatan BPTTG makin meluas, mencakup pengembangan usaha kecil menengah dalam bingkai pengembangan masyarakat. Untuk dapat bergerak lebih leluasa, diperlukan perubahan organisasi. Oleh karena itu, sejak 1998 BPTTG berubah status menjadi Unit Pelaksana Teknis (UPT) BPTTG yang bertanggung jawab langsung kepada Deputy Bidang Ilmu Pengetahuan Teknik LIPI (Peraturan LIPI, 2019).

Seiring dengan pemberlakuan otonomi daerah, UPT BPTTG makin dituntut untuk melayani permintaan pemerintah, yang membutuhkan banyak pemikiran tentang pemanfaatan sumber daya lokal, untuk mewujudkan kemandirian wilayah. Dengan sendirinya, cakupan wilayah kerja dan rentang ragam teknologi yang ditangani makin luas. Sebagai respons terhadap kebijakan nasional tersebut, status organisasi UPT BPTTG berubah menjadi UPT Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna (B2PTTG) terhitung mulai tanggal 28 Oktober 2004 (Peraturan LIPI, 2019).

Sebagai “balai besar”, ruang gerak B2PTTG makin luas, jejaring kerja sama meluas, dan pelayanan terhadap permintaan yang beragam, dapat terselenggara secara lebih efektif. Pada tanggal 9 Mei 2014, status organisasi ditingkatkan menjadi Eselon 2a setelah ditetapkan sebagai Pusat Pengembangan Teknologi Tepat Guna (PPTTG) berdasarkan surat persetujuan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor B/752/M.PANRB/2/2014 tanggal 5 Februari 2014 dan diresmikan pada tanggal 25 Juni 2014 oleh Kepala LIPI (Peraturan LIPI, 2019).

Seiring dengan adanya reorganisasi di LIPI tahun 2019, PPTTG berganti menjadi Pusat Penelitian Teknologi Tepat Guna (P2TTG) berdasarkan Peraturan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Nomor 1 Tahun 2019 tentang Organisasi dan Tata Kerja Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. P2TTG bertugas

- 1) penyiapan kebijakan;
- 2) perumusan kebijakan;
- 3) pelaksanaan kebijakan;
- 4) pemberian bimbingan teknis dan supervisi; dan
- 5) pemantauan, evaluasi, dan pelaporan di bidang penelitian teknologi tepat guna (Peraturan LIPI, 2019).

Kiprahnya selama puluhan tahun menjadikan keberadaan PRTTG mendapat tempat di beberapa pemerintah kabupaten/daerah karena dianggap memiliki kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan daerah, terutama dalam mengembangkan potensi sumber daya daerah melalui pemanfaatan teknologi tepat guna. PRTTG dianggap memiliki kredibilitas yang tepercaya untuk turut menyelesaikan permasalahan di daerah, yang terkait pemanfaatan iptek dan inovasi. Selain itu, PRTTG memiliki SDM peneliti yang berintegritas. Hal-hal tersebut menjadi alasan mengapa pemerintah daerah bekerja sama dengan PRTTG. Di samping itu, pemerintah daerah memerlukan tenaga pendamping dari lembaga riset (PRTTG) yang dianggap ahli dalam melakukan ini (Saparita et al., 2021).

PRTTG sebagai lembaga riset didukung sejumlah kemampuan seperti

- 1) memiliki seperangkat metode alih teknologi yang sesuai harapan;
- 2) biaya dan teknologi yang terjangkau;
- 3) sesuai tujuan MoU (antara LIPI dan pemerintah daerah);
- 4) nyaman bekerja sama;
- 5) keluaran riset yang relevan dengan kebutuhan masyarakat;
- 6) LIPI harus berkontribusi nyata untuk negara;
- 7) SDM andal;
- 8) konsultasi gratis melalui berbagai media komunikasi; dan
- 9) peduli kemajuan riset daerah.

LIPI sudah mendapatkan tempat di pemerintah daerah karena dianggap memiliki kapasitas dan kapabilitas yang dibutuhkan oleh daerah dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapinya. Tidak heran bila inisiatif kerja sama lebih banyak dilakukan oleh pemerintah daerah (Saparita et al., 2021).

Implikasi adanya kerja sama maka diperlukan tindak lanjutan dari setiap kegiatan yang dilaksanakan. Pendampingan menjadi salah satu potret keseriusan yang ditunjukkan oleh setiap pihak yang bekerja sama, untuk memastikan kegiatan mencapai tujuan yang diharapkan.

PRTTG, dalam kiprahnya sebagai lembaga riset, melakukan penelitian terkait peralatan dan pengolahan bahan pangan serta sistem agroindustri. Penelitian tersebut didukung dengan adanya SDM peneliti di bidang pangan, peralatan agroindustri, dan sejumlah fasilitas laboratorium terkait. Peneliti, yang terlibat dalam pelaksanaan penelitian proses pangan, merupakan lulusan pascasarjana dan doktor dari

- 1) teknologi hasil pertanian,
- 2) teknologi pangan,
- 3) gizi,
- 4) kimia,
- 5) bioteknologi,
- 6) teknologi agroindustri,
- 7) lingkungan,
- 8) pertanian dan ekonomi,
- 9) mekanisasi pertanian,
- 10) elektronika,
- 11) instrumentasi dan kontrol,
- 12) sistem kontrol dan sistem cerdas serta teknik mesin pertanian,
- 13) teknik mesin,
- 14) teknik kimia, dan
- 15) manufaktur.

Beberapa *pilot plant*/laboratorium yang dimiliki PRTTG, antara lain

- 1) *Pilot Plant* Pengolahan Buah dan Sayur,
- 2) *Pilot Plant* Bakery,
- 3) *Pilot Plant* Mi dan Pasta,
- 4) *Pilot Plant* Modifikasi Tepung,
- 5) Laboratorium Kimia,
- 6) Laboratorium Instrumentasi,
- 7) Laboratorium Mikrobiologi,
- 8) Laboratorium Pengolahan Pascapanen,
- 9) Laboratorium Organoleptik, Laboratorium Desain, dan
- 10) Bengkel Mekanik Logam (BML).

2. Cakupan Wilayah Kolaborasi

Sejak awal, kegiatan riset di PRTTG atau P2TTG dekat dengan pemenuhan kebutuhan teknologi bagi masyarakat. Kolaborasi melalui ikatan kerja sama lintas institusi sering dilakukan, baik dengan institusi pemerintah pusat (kementerian/lembaga), universitas, sekolah, industri/UMKM, maupun dengan pemerintah daerah. Kerja sama tersebut tidak hanya terbatas pada kerja sama riset, tetapi juga kerja sama nonriset. Contohnya, pendampingan usaha, bantuan instruktur lokakarya, bantuan ahli untuk uji kompetensi di sekolah menengah kejuruan, dan sebagainya.

Jika menilik ke belakang, hampir seluruh provinsi di Indonesia sudah pernah bekerja sama dengan PRTTG. Pemerintah daerah merupakan pemangku kepentingan utama dari PRTTG. Mereka membutuhkan tenaga ahli yang mumpuni dalam riset teknologi tepat guna dan diseminasi teknologi. Sudah banyak alih teknologi yang dilakukan, baik untuk UMKM di daerah maupun untuk masyarakat dalam

konteks pengembangan masyarakat. Pada rentang tahun 2014–2020, PRTTG telah melakukan kerja sama dengan 50 organisasi pemerintah daerah (OPD) dari pelbagai kabupaten/provinsi (lihat Gambar 3.1). Dalam kerja sama tersebut, alih teknologi dan pendampingan UMKM menjadi salah satu hal utama yang dikerjasamakan.

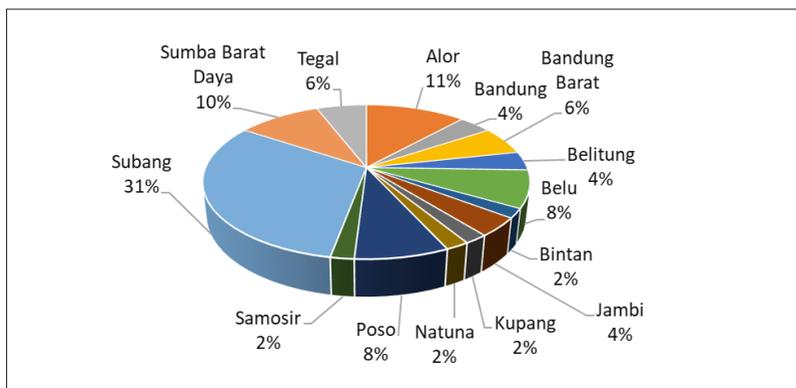


Sumber: Laporan Kinerja P2TTG LIPI 2015–2020 (diolah kembali)

Gambar 3.1 Cakupan Wilayah Kolaborasi PRTTG dan Pemerintah Daerah dalam Pengembangan UMKM

Instansi pemerintah daerah biasanya membutuhkan tenaga ahli untuk memecahkan masalah pada UMKM binaan mereka, terutama permasalahan teknologi, untuk memperbaiki kualitas produk maupun meningkatkan skala produksi agar berdaya saing. Selain itu, pemerintah daerah juga membutuhkan tenaga ahli untuk melakukan kajian potensi dan kebutuhan teknologi tepat guna sebagai upaya meningkatkan nilai tambah komoditas unggulan daerah. Selanjutnya, secara bersama-sama, melakukan pelatihan dan pendampingan terhadap UMKM binaan di daerah. Itulah mengapa alih teknologi dan pendampingan menjadi fokus utama dalam kesepakatan kerja sama dengan pemerintah daerah.

Dari data yang berhasil dihimpun sejak 2017–2020, ada sekitar 51 UMKM, yang menjadi mitra kerja PRTTG; mereka berasal dari beberapa kabupaten/kota di Indonesia. Bidang usaha yang mendominasi UMKM binaan PRTTG dan pemda adalah usaha berbasis olahan pangan (82%) dan sisanya (8%) bergerak di bidang lainnya, seperti kerajinan dan agroindustri (Saparita et al., 2021). Hal ini sesuai dengan kompetensi PRTTG saat itu. Beberapa di antaranya adalah binaan Program Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di Daerah. Sebuah program LIPI yang didesain sebagai upaya pemberdayaan ekonomi rakyat melalui alih teknologi pada UMKM di daerah. UMKM binaan bersama (PRTTG dan pemerintah daerah) tersebar seperti pada Gambar 3.2.



Sumber: Saparita et al. (2017)

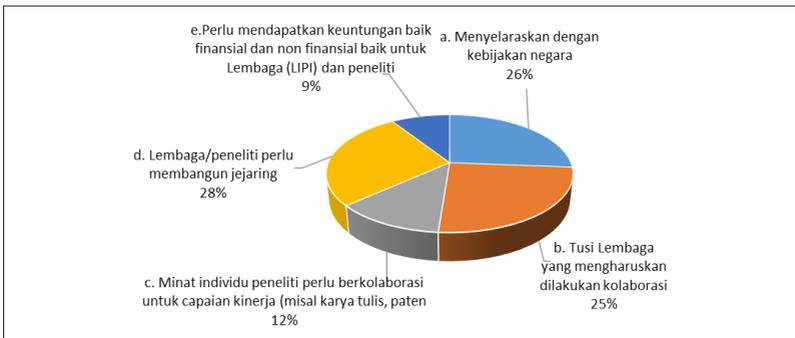
Gambar 3.2 Sebaran UMKM Binaan PRTTG dan Pemerintah Daerah Periode 2017–2019

3. Aspek-Aspek Kolaborasi PRTTG, Pemda, dan UMKM

Penelusuran informasi yang menjadi dasar adanya kolaborasi *triple helix* di lapangan, diangkat dari kasus kegiatan kolaborasi PRTTG yang bekerja sama dengan pemerintah daerah dalam mengembangkan UMKM. Keselarasan kebijakan negara, tugas, dan fungsi lembaga riset,

serta pengembangan jejaring antara lembaga riset dan pemerintah daerah merupakan dasar terjalannya kolaborasi dalam pengembangan UMKM berbasis iptek.

Analisis data yang terkumpul dari 49 SDM Iptek (Gambar 3.3), menunjukkan bahwa motif individual, seperti keuntungan finansial dan nonfinansial ataupun minat individu, cenderung bukan menjadi alasan utama dalam melakukan kolaborasi. Hasil ini menunjukkan bahwa tujuan organisasi dan tugas fungsi lembaga menjadi dasar sekaligus alasan utama lembaga riset melakukan kerja sama dengan pemda dalam pengembangan UMKM berbasis iptek. Hal ini juga diperkuat oleh keterangan yang diberikan responden bahwa “kolaborasi merupakan tuntutan penugasan program, selain juga merupakan upaya mengaplikasikan hasil penelitiannya ke masyarakat”. Hal yang pada dasarnya merupakan tugas fungsi lembaga riset P2TTG LIPI.



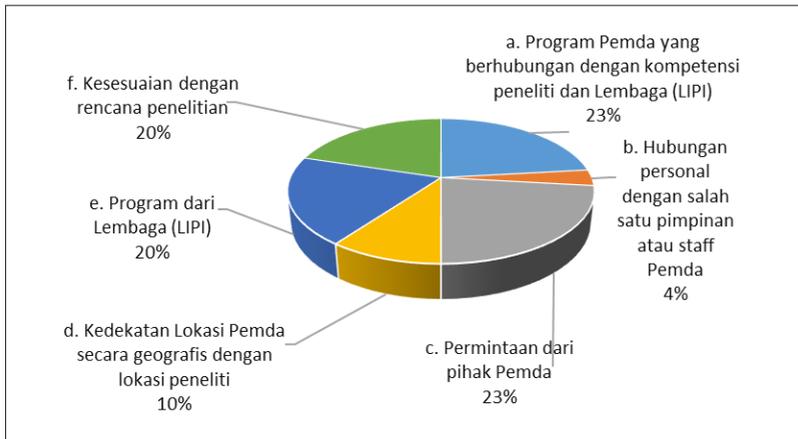
Sumber: Saporita et al. (2021)

Gambar 3.3 Dasar Kolaborasi Lembaga Riset, Pemerintah Daerah, dan UMKM

Penentuan partner kolaborasi antara lembaga riset dan pemda (Gambar 3.4), didasarkan pada

- 1) kesesuaian program pemda dengan kompetensi peneliti dan lembaga (PRTTG),
- 2) permintaan dari pihak pemda,

- 3) kesesuaian dengan rencana penelitian, dan
- 4) program dari Lembaga (PRTTG).



Sumber: Saparita et al. (2017)

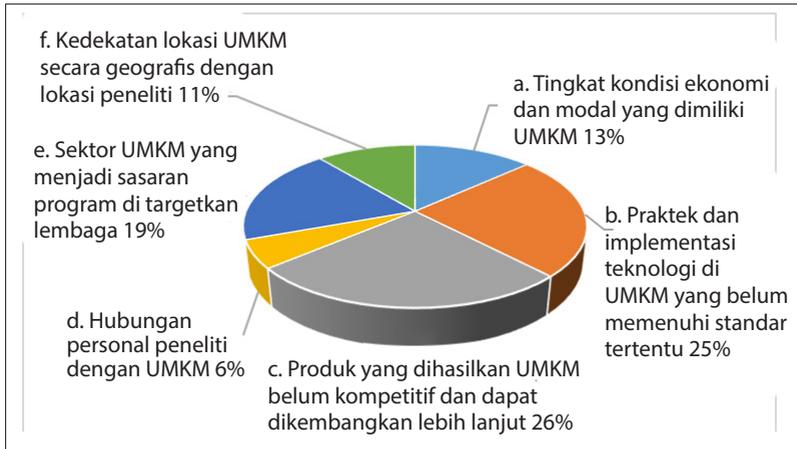
Gambar 3.4 Kriteria Partner Kolaborasi Lembaga Riset dan Pemerintah Daerah

Faktor geografis tidak begitu menjadi kriteria utama. Malah PRTTG banyak bekerja sama dengan pemda yang berada di luar Kota Subang. Hal lain yang dapat menjadi perhatian adalah adanya *sharing* sumber daya dari Pemda, khususnya pendanaan untuk mengembangkan UMKM berbasis iptek. Pendanaan adalah kriteria penting untuk melakukan kolaborasi dengan pemda. Adanya pengalokasian dana dari pemda, menggambarkan keseriusannya untuk melakukan kolaborasi mengembangkan UMKM berbasis iptek.

Dalam memilih UMKM binaan bersama (lembaga riset & pemerintah daerah), beberapa hal yang menjadi kriteria keputusan adalah sebagai berikut.

- 1) Produk yang dihasilkan UMKM belum kompetitif dan dapat dikembangkan lebih lanjut.
- 2) Praktik dan implementasi teknologi di UMKM yang belum memenuhi standar tertentu.

- 3) UMKM yang menjadi sasaran program juga merupakan sektor yang ditargetkan lembaga riset (Gambar 3.5).



Sumber: Saparita et al. (2021)

Gambar 3.5 Penentu Kolaborasi Pengembangan UMKM Berbasis Iptek

Kolaborasi dalam pengembangan UMKM juga terjadi karena kondisi ekonomi dan modal yang dimiliki UMKM masih lemah. Hubungan personal dan kedekatan lokasi dengan UMKM yang dibina cenderung tidak dominan sebagai kriteria kolaborasi. Hal ini menunjukkan bahwa penentu kolaborasi untuk pengembangan UMKM berbasis iptek berkisar pada masalah teknis. Kurangnya kapabilitas UMKM itu sendiri, baik dalam pengembangan produk-produk kompetitif maupun standar di dalam praktik dan implementasi teknologi, menjadi kriteria utama penentuan pemilihan UMKM yang dibina/target kolaborasi.

Di sisi lain, tujuan lembaga yang terejewantah dalam program sektoral juga menjadi kriteria pertimbangan dalam menentukan partner kolaborasi. Hal-hal lain yang lebih individual (personal)

dari SDM iptek, seperti kedekatan personal dengan UMKM atau lokasi UMKM, tidak menjadi pertimbangan utama sebagai kriteria partner kolaborasi. Wawancara dengan beberapa SDM iptek juga mengonfirmasi hal tersebut. Justru pembinaan UMKM oleh lembaga riset (PRTTG) dan pemerintah daerah lebih banyak di luar wilayah Subang.

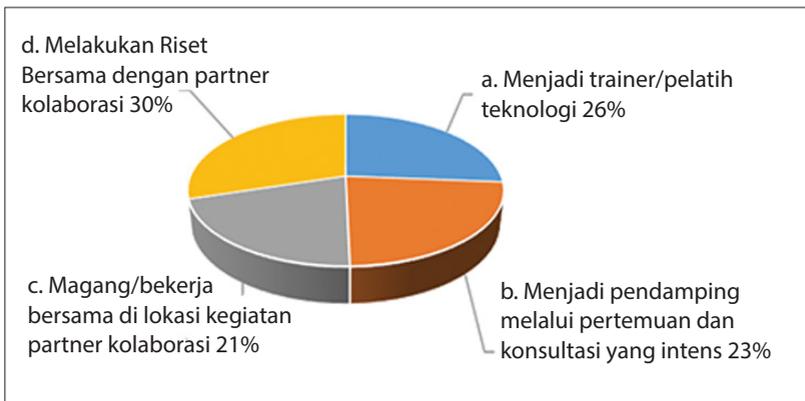
Lamanya kolaborasi lembaga riset dan pemerintah daerah berkisar 1–15 tahun (Saparita et al., 2021), dengan lama rata-rata 2 tahun. Sementara itu, kolaborasi yang dijalin dengan UMKM berkisar 1–27 tahun dengan periode rata-rata 4 tahun. Kolaborasi lebih difokuskan pada pembinaan UMKM. Dengan kolaborasi, mayoritas (96%) pemda menyatakan puas atas pelayanan kerja sama lembaga riset (PRTTG) (Saparita et al., 2021). Seluruh UMKM yang dibina memandang bahwa kolaborasi dengan PRTTG perlu dilakukan karena membantu dan memberikan manfaat besar bagi usaha yang dijalankan, khususnya dalam hal pengembangan usaha (Saparita et al., 2021).

Bstieler et al. (2017) mengungkapkan durasi lamanya kolaborasi juga menjadi faktor penentu terbentuknya kepercayaan antarpihak karena seiring dengan berjalannya kolaborasi pada jangka waktu tertentu, kepercayaan lambat laun akan terbangun. Dalam penelitian ini, mayoritas responden mengungkapkan rentang waktu kolaborasi yang ideal adalah sekitar 2–3 tahun. Pada rentang waktu tersebut, kepercayaan antarkolaborator dapat terbangun dan memudahkan komunikasi di antara mereka. Kegiatan kolaborasi memiliki beragam jenis aktivitas. Namun, tidak semua aktivitas dapat menghasilkan keluaran yang efektif sehingga perlu ditentukan bagaimana seharusnya aktivitas atau peranan peneliti dalam kegiatan kolaborasi.

Aktivitas riset bersama (kolaborasi riset) ialah aktivitas yang dilakukan dengan partner kolaborasi, yaitu UMKM dan pemda (Gambar 3.6). Aktivitas riset bersama dilakukan tidak dalam pengertian riset di dalam lab, tetapi lebih pada mengidentifikasi dan

mencari solusi atas permasalahan yang berkaitan dengan pemanfaatan teknologi. Oleh karena itu, ada distribusi peran dan tanggung jawab setiap pihak, baik dari peneliti, UMKM, maupun pemda yang sesuai dengan kemampuan masing-masing. Beberapa contoh aktivitas riset bersama, sebagai berikut:

- 1) mempelajari produk kompetitor;
- 2) melakukan analisis permasalahan;
- 3) mengkaji kebutuhan serta perbaikan teknologi;
- 4) saling bertukar pengetahuan supaya peneliti dapat belajar dari pengalaman UMKM atau pemda dan sebaliknya;
- 5) menjadi *trainer* teknologi;
- 6) pendampingan melalui pertemuan dan konsultasi intens; dan
- 7) menjadi penghubung dengan lembaga atau entitas lain, baik dari pemerintahan maupun swasta sehingga dapat mengatasi permasalahan di suatu daerah sesuai kemampuan masing-masing.

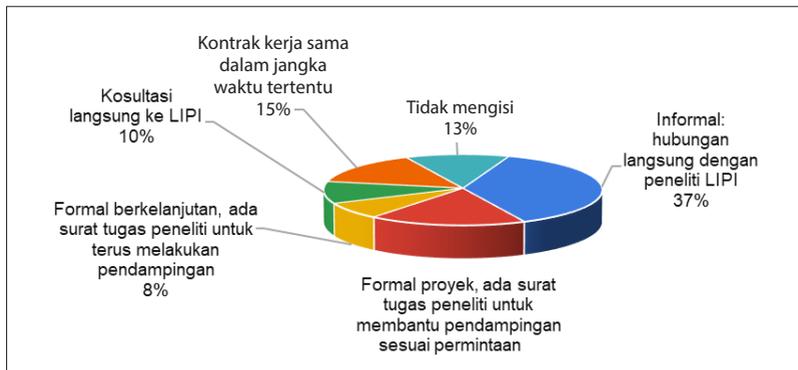


Sumber: Saparita et al. (2021)

Gambar 3.6 Aktivitas kolaborasi PRTTG, Pemda, UMKM

Aktivitas kolaborasi yang dilaksanakan PRTTG, pemda, dan UMKM (Gambar 3.6), sejalan dengan tipologi yang dijelaskan Santoro dan Gopalkhrishnan (2001). Hubungan komunikasi antara PRTTG dan UMKM dalam kolaborasi, lebih didominasi dengan hubungan informal (Gambar 3.7). Sementara itu, hubungan formal (dari hasil kerja sama) antara pemerintah daerah setempat dan PRTTG berlangsung melalui kontrak kerja sama dalam jangka waktu tertentu. Kolaborasi PRTTG dan UMKM biasanya diwujudkan melalui suatu kegiatan proyek. Peneliti/SDM iptek membantu atau mendampingi UMKM atas dasar permintaan pemerintah daerah sesuai dengan kebutuhan UMKM yang dibina. Hal ini dilakukan untuk mendukung percepatan program pembangunan pemerintah melalui hilirisasi hasil riset, guna menumbuhkembangkan UMKM di daerah. Proses informal ditempuh oleh peneliti PRTTG untuk mengurangi hambatan birokrasi. Hal tersebut dilakukan agar proses mekanisme transfer iptek dan inovasi dapat berjalan dengan cepat dan berkesinambungan (Saparita et al., 2021).

Kegiatan kolaborasi antara lembaga riset dan UMKM, serta pemda, merupakan interaksi tiga arah. Peran aktif dari ketiga pihak sangat dibutuhkan untuk keberhasilan kolaborasi. Terdapat aspek-

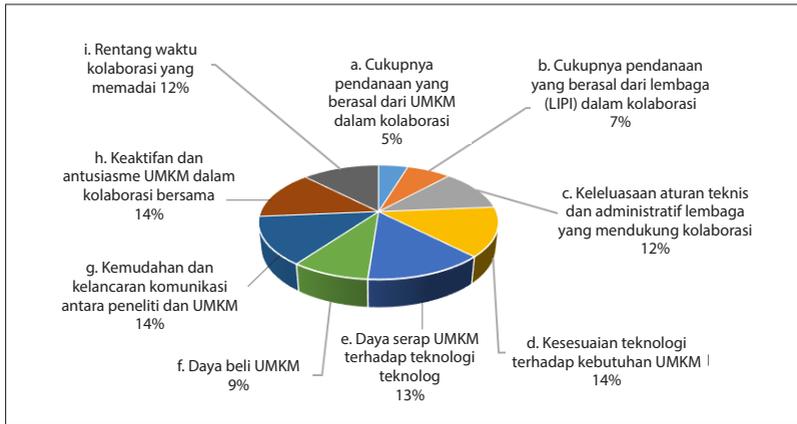


Sumber: Saparita et al. (2021)

Gambar 3.7 Hubungan Kolaborasi PRTTG dan UMKM

aspek yang menentukan keberhasilan kolaborasi antara lembaga riset dan UMKM, antara lain

- 1) kesesuaian teknologi yang ditawarkan dengan kebutuhan,
- 2) keaktifan dan keseriusan dari UMKM,
- 3) daya serap UMKM terhadap teknologi, dan
- 4) kemudahan dalam berkomunikasi (Gambar 3.8).



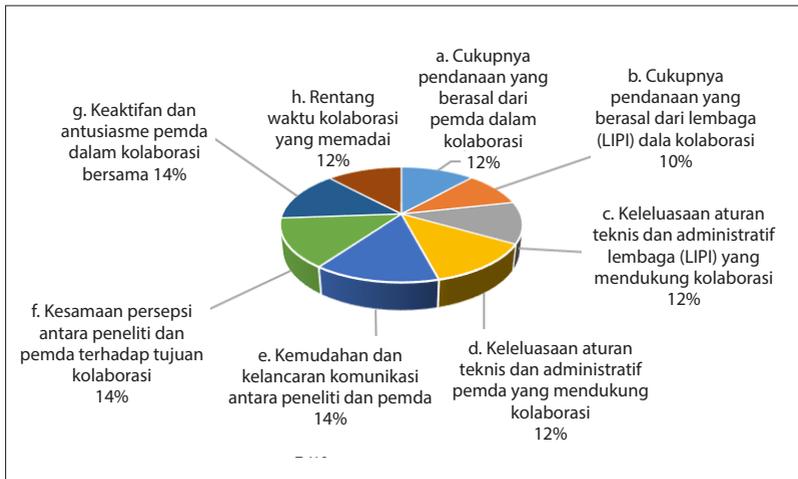
Sumber: Saparita et al. (2021)

Gambar 3.8 Aspek Keberhasilan Kolaborasi dengan UMKM

Lama waktu kolaborasi juga menjadi aspek penentu keberhasilan kolaborasi dengan UMKM. Dari penelitian di lapangan, rentang waktu ideal untuk melakukan kolaborasi ialah 2–3 tahun (Saparita et al., 2021). Fakta tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan kolaborasi secara ideal harus dilakukan secara *multi years*, sekitar 2–3 tahun. Kemampuan peneliti dalam menjalin komunikasi yang efektif dengan para pihak ialah salah satu hal yang ditekankan. Hal ini berpengaruh pada aspek kemudahan dan kelancaran komunikasi antara peneliti dan UMKM. Di samping aspek komunikasi, kesesuaian kondisi

sosial-budaya masyarakat penerima juga menjadi hal penting. Kegiatan kolaborasi tidak boleh melanggar norma serta nilai yang dianut masyarakat setempat.

Jika menelaah kolaborasi dengan pemda, salah satu aspek yang memengaruhi keberhasilan kolaborasi adalah rentang waktu berkolaborasi (Gambar 3.9). Saparita et al. (2012) menganggap rentang waktu 3 tahun ialah lama yang ideal untuk berkolaborasi dengan pemda.



Sumber: Saparita et al. (2021)

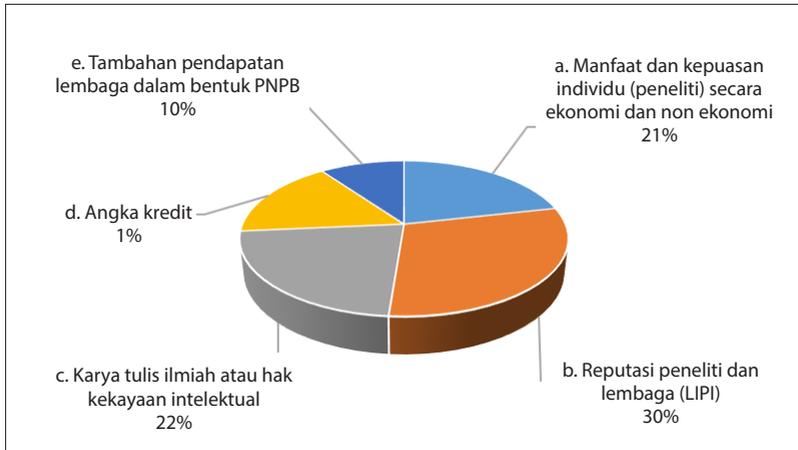
Gambar 3.9 Aspek Keberhasilan Kolaborasi Lembaga Riset dengan Pemda

Aspek lain, yang ditekankan, dalam keberhasilan kolaborasi dengan pemda ialah komitmen pemda dalam kegiatan kolaborasi serta ketersediaan SDM dalam menjalankan komitmen tersebut, yang pada akhirnya berpengaruh pada keberlanjutan program. Komitmen memang menjadi aspek utama keberhasilan kolaborasi karena tanpa adanya keseriusan pemda dalam kegiatan kolaborasi maka kegiatan tersebut hanya sebatas program asal jadi. Komitmen pemda dapat

mengejawantahkan dalam beberapa hal, terutama pada pembagian sumber daya, seperti pendanaan, kebijakan, ataupun SDM.

Di samping komitmen, keberadaan SDM yang ada pada pemda untuk melakukan kolaborasi juga berpengaruh. SDM dimaknai sebagai individu yang ada pada pemda, baik itu pada tingkat pimpinan maupun pelaksana yang memiliki antusiasme dalam kegiatan kolaborasi. Keberadaan individu tersebut dapat mengatasi segala hambatan di lapangan dan menjamin keberlanjutan program ketika proses kolaborasi telah berakhir. Fakta di lapangan dan juga hasil wawancara mendalam dengan narasumber peneliti mengungkapkan bahwa keberadaan individu tersebut sangat menentukan. Bahkan, dapat dikatakan suatu program melekat kepada individu tersebut sehingga ketika ia dimutasi atau berpindah ke tempat lain, program akan mandek. Untuk menghindari hal tersebut, kadang kala program “dikunci” melalui kebijakan peme-rintah daerah sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap keberadaan individu tersebut. Namun, fakta di lapangan, dalam beberapa kasus strategi tersebut mengalami kegagalan.

Insentif atau keuntungan dapat menjadi faktor penentu dalam kegiatan kolaborasi. Insentif menjadi pemicu kegiatan kolaborasi. Bentuk keuntungan tersebut, yaitu reputasi peneliti dan lembaga, karya tulis dan hak kekayaan intelektual (HKI), dan kepuasan peneliti dalam berkolaborasi, baik secara ekonomi maupun nonekonomi (Gambar 3.10). Hal tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan dan kesadaran akan pentingnya reputasi lembaga, seperti menghasilkan karya tulis dan HKI, merupakan hal penting bagi SDM iptek. Ini menjadi bentuk pengumuman, citra dan identitas diri kepada khalayak, tentang bagaimana peranan lembaga riset bagi masyarakat. Sementara itu, untuk kepuasan peneliti, baik secara ekonomi maupun nonekonomi, adalah berupa kepuasan dimanfaatkannya hasil riset atau pengembangan teknologi oleh khalayak. Kebermanfaatannya tersebut memberikan kepuasan tersendiri bagi SDM iptek.



Sumber: Saparita et al. (2021)

Gambar 3.10 Kebermanfaatan Kolaborasi bagi SDM Iptek

Hal yang menarik adalah jenis insentif yang lain, seperti angka kredit dan tambahan pendapatan, justru tidak dominan sebagai tujuan utama SDM iptek dalam berkolaborasi. Pendanaan yang berasal dari internal LIPI tidak akan memberikan angka kredit. Selain itu, juga tidak mendatangkan keuntungan ekonomi untuk lembaga karena kegiatan kolaborasi umumnya didanai dari skema pembiayaan lembaga riset. Kalaupun diselenggarakan oleh pemerintah daerah, kegiatan kolaborasi tidak memberikan manfaat ekonomi yang signifikan bagi SDM iptek yang melaksanakan.

Besarnya tingkat kepuasan kerja sama antara pemda dan LIPI (96%), menjadi penilaian persetujuan pemda atas kebermanfaatan kerja sama dengan LIPI (Saparita et al., 2021). Mayoritas pemda (47 dari 49 perwakilan instansi pemerintah daerah) merasakan manfaat kerja sama dengan PRTTG karena ada peningkatan kemampuan institusi/pemda dalam pendampingan UMKM. Oleh sebab itu, inisiator kolaborasi didominasi oleh pemerintah daerah (Saparita et al., 2021). Kerja

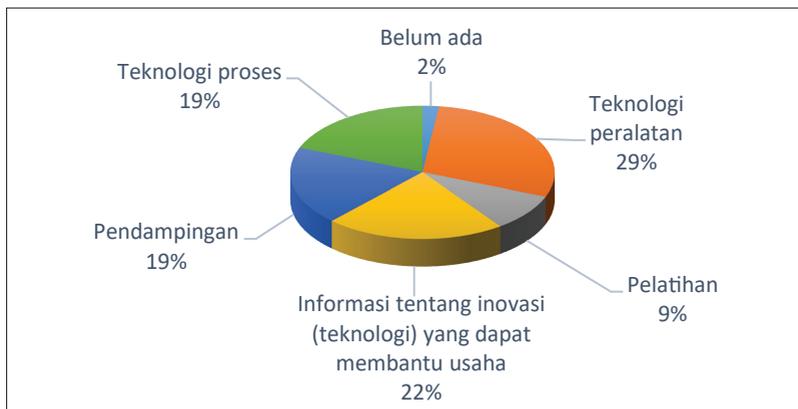
Buku ini tidak diperjualbelikan.

sama pemda dan LIPI dapat menghasilkan berbagai keluaran, seperti program/kegiatan bersama, nota kesepahaman dengan Organisasi Perangkat Daerah (OPD) dan peraturan bupati.

Mayoritas UMKM (39 dari 40 UMKM yang menjadi responden) masih memerlukan kerja sama atau keterlibatan PRTTG dalam membantu mengembangkan usaha mereka melalui pemanfaatan teknologi/iptek (Saparita et al., 2021). Kondisi ini memperlihatkan bahwa kerja sama dengan lembaga riset masih diperlukan oleh UMKM.

a. Transfer Iptek dalam Kolaborasi PRTTG – UMKM dengan dukungan Pemda

Transfer teknologi/iptek, yang merupakan fokus kegiatan kolaborasi PRTTG dengan UMKM, kegiatannya selalu didukung oleh pemda. Dominannya, transfer iptek dikerjakan dengan bantuan teknologi peralatan dan informasi inovasi/teknologi untuk membantu pengembangan usaha. Teknologi proses (pangan) dan pendampingan produksi, juga menjadi bagian dari transfer iptek ke UMKM (Gambar 3.11).

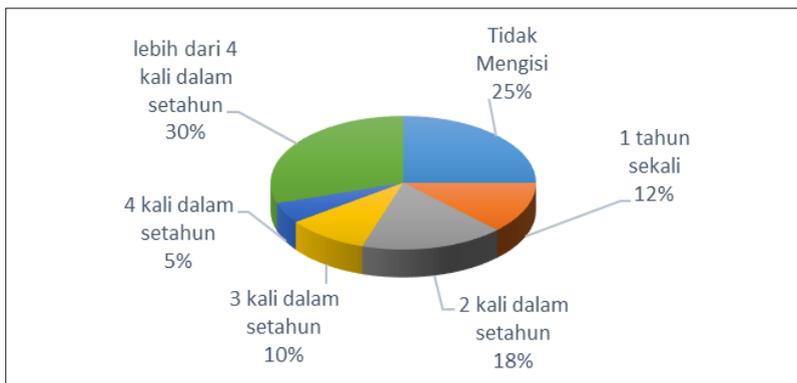


Sumber: Saparita et al. (2021)

Gambar 3.11 Bentuk Transfer Iptek ke UMKM

Dalam masa pendampingan, UMKM diharapkan mampu mengadopsi dan menerapkan hasil transfer iptek dan inovasi dengan baik. Untuk mengatasi hambatan, PRTTG menyediakan layanan konsultasi. Layanan ini diharapkan mampu memenuhi kebutuhan UMKM dan membantu memecahkan permasalahan yang dihadapi selama proses alih transfer sehingga kualitas dan diversifikasi produk usaha yang dikembangkan, dapat berjalan signifikan sesuai dengan harapan (Saparita et al., 2021).

Transfer iptek dari PRTTG ke UMKM dilaksanakan (rata-rata) selama 2 kali setahun. UMKM binaan PRTTG ini cukup aktif dalam memanfaatkan layanan konsultasi yang disediakan. Rata-rata layanan konsultasi dimanfaatkan lebih dari 4 kali selama setahun (Gambar 3.12). Sebagian besar konsultasi terkait dengan proses penggunaan dan terapan atas teknologi peralatan yang dimaksud. Selain itu, juga terkait masalah pendampingan yang sesuai dengan kebutuhan di lapangan. Walaupun demikian, banyak juga responden yang tidak memanfaatkan layanan ini akibat keterbatasan jaringan telekomunikasi.



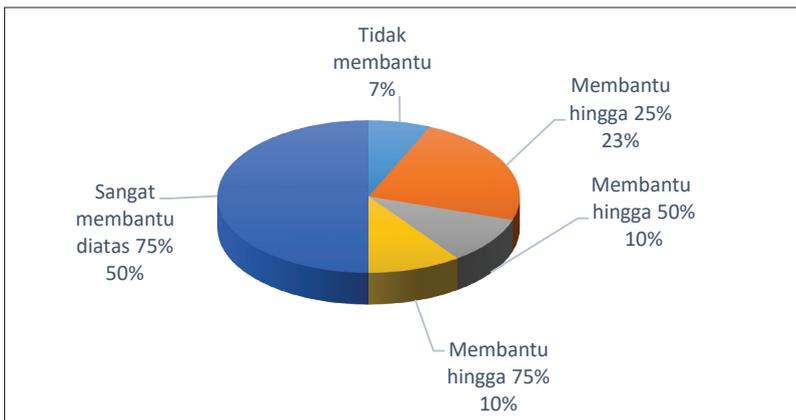
Sumber: Saparita et al. (2021)

Gambar 3.12 Pelaksanaan Transfer Iptek dari PRTTG

b. Kebermanfaatan Iptek untuk UMKM

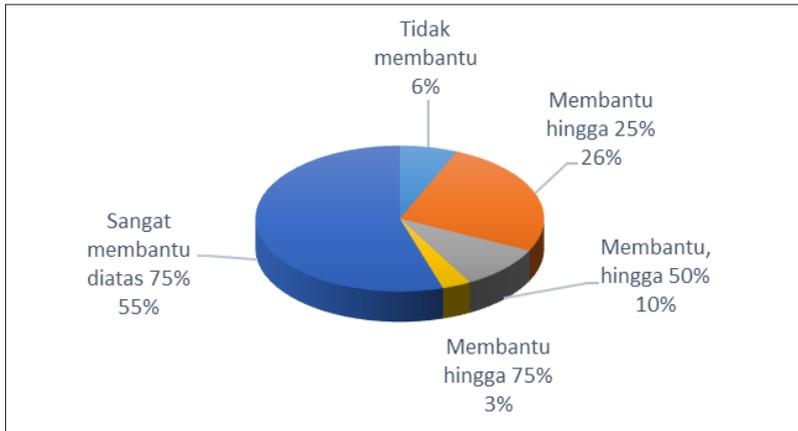
Kesesuaian iptek, yang dilakukan oleh peneliti PRTTG, dengan kebutuhan UMKM di daerah dinilai positif. Ini berarti bahwa iptek dan inovasi yang diberikan oleh peneliti PRTTG dimanfaatkan dengan baik dalam kegiatan pengembangan usaha. Mayoritas UMKM menilai bahwa iptek dan inovasi yang diimplementasikan oleh peneliti PRTTG, cukup berhasil karena teknologi peralatan yang diterapkan mampu menghemat waktu proses produksi di atas 75% dari sebelumnya (Gambar 3.13). Meskipun sebagian lainnya menjawab membantu menghemat waktu sekitar 25%, ada 7% responden menjawab tidak membantu menghemat waktu produksi.

Meskipun ada yang menilai tidak membantu memudahkan proses produksi, iptek yang diimplementasikan, juga dinilai mayoritas UMKM sangat membantu memudahkan proses produksi di atas 75%. UMKM lainnya menilai membantu 25% memudahkan proses produksi, bahkan ada yang menilai membantu memudahkan proses produksi hingga 50% (Gambar 3.14).



Sumber: Saparita et al. (2021)

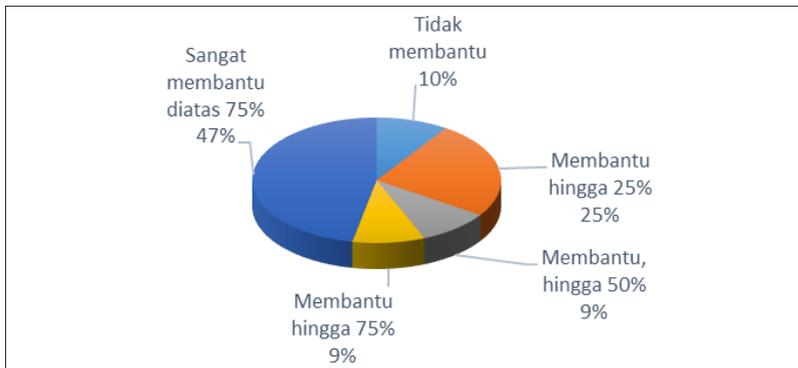
Gambar 3.13 Iptek Menghemat Waktu Produksi UMKM



Sumber: Saparita et al. (2021)

Gambar 3.14 Iptek Mempermudah Proses Produksi UMKM

Iptek yang diimplementasikan dilaporkan meningkatkan kualitas produk UMKM (Saparita et al., 2021). Mayoritas UMKM menyatakan (implementasi iptek) sangat membantu meningkatkan kualitas produk di atas 75% dari kualitas sebelumnya (Gambar 3.15). Meskipun ada yang menyatakan iptek yang diimplementasikan tidak membantu,

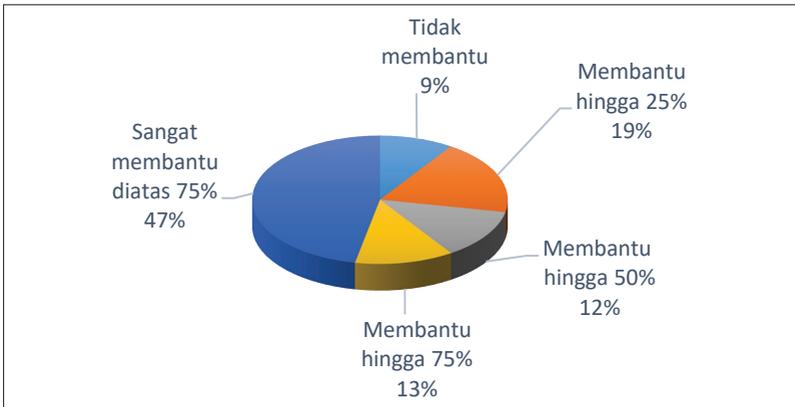


Sumber: Saparita et al. (2021)

Gambar 3.15 Iptek Meningkatkan Kualitas Produk

UMKM lain justru menyatakan (implementasi iptek) membantu meningkatkan kualitas produk hingga 25%.

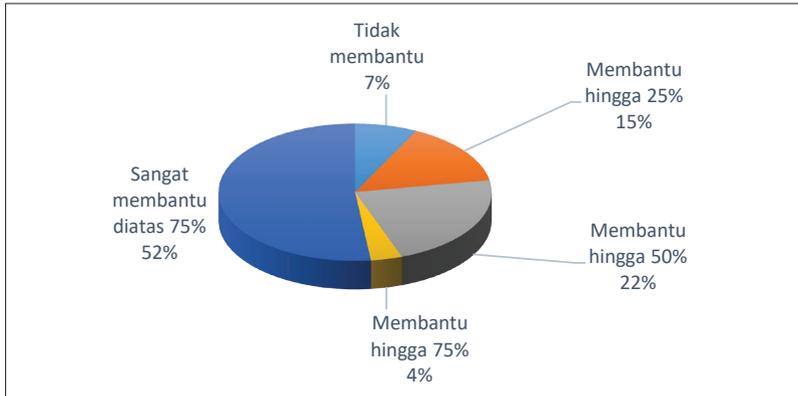
Iptek yang diimplementasikan, dinilai meningkatkan produksi (Gambar 3.16). Hal ini tecermin dari jawaban UMKM yang menyatakan sangat terbantu dalam peningkatan produksi dari 25% sampai 75%. Memang ada beberapa UMKM yang menyatakan bahwa iptek yang diimplementasikan tidak membantu meningkatkan produksi (Gambar 3.16).



Sumber: Saparita et al. (2021)

Gambar 3.16 Iptek Meningkatkan Produksi UMKM

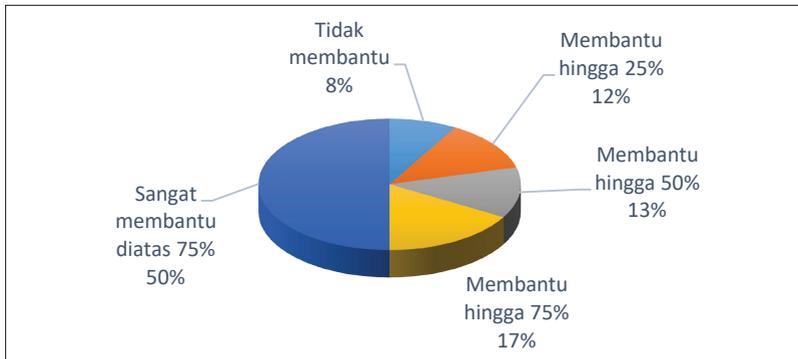
Iptek yang diimplementasikan kepada UMKM meningkatkan umur simpan produk UMKM. Hal ini terlihat dari mayoritas UMKM yang menyatakan (implementasi iptek) sangat membantu meningkatkan umur simpan produk di atas 75% dari umur sebelumnya (Gambar 3.17). Meskipun ada UMKM yang menyatakan iptek yang diimplementasikan tidak membantu. Sebagian UMKM justru menyatakan (implementasi iptek) membantu meningkatkan kualitas produk hingga 25% hingga 50%.



Sumber: Saparita et al. (2021)

Gambar 3.17 Iptek Meningkatkan Umur Simpan Produk UMKM

Iptek yang diimplementasikan memperluas cakupan pasar UMKM, baik di wilayah lokal, kabupaten, luar kabupaten, maupun di tingkat nasional. Mayoritas UMKM menyatakan (implementasi iptek) sangat membantu memperluas cakupan pasar di atas 75% dari sebelumnya (Gambar 3.18). Walaupun ada yang menyatakan iptek yang diimplementasikan tidak membantu memperluas cakupan

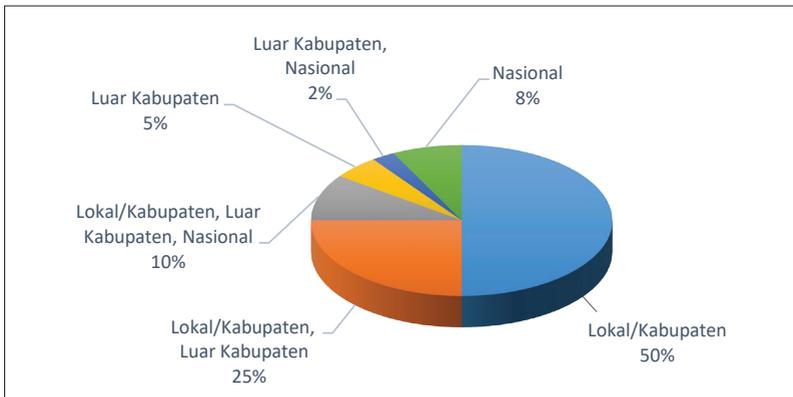


Sumber: Saparita et al. (2021)

Gambar 3.18 Iptek Memperluas Cakupan Pasar UMKM

pasar. Namun, sebagian UMKM menyatakan (implementasi iptek) membantu memperluas cakupan pasar dari 25% hingga 50%.

Adanya pemanfaatan iptek untuk produk yang dibuat, berpengaruh pada perluasan wilayah pemasaran ke tingkat nasional. Hal ini sangat menggembirakan karena dilakukan melalui pemasaran secara daring. Namun, masih banyak UMKM yang mengalami hambatan dalam hal pemasaran produk sebab perluasan wilayah pasar masih hanya bersifat lokal atau di sekitar wilayah kabupaten, yaitu wilayah UMKM tersebut melakukan usahanya (Gambar 3.19).



Sumber: Saparita et al. (2021)

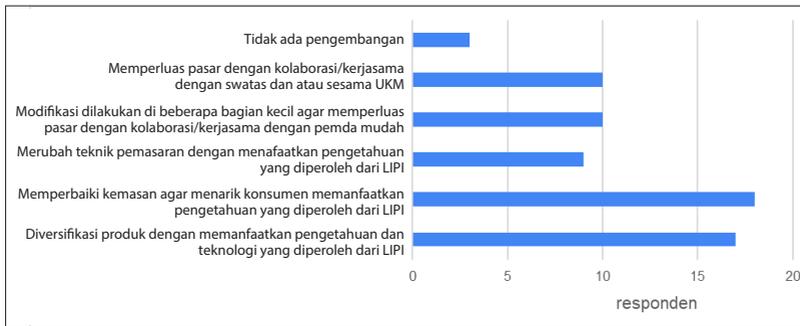
Gambar 3.19 Perluasan Wilayah Pemasaran

Adanya kolaborasi dengan PRTTG mendorong UMKM untuk mengoptimalkan pemanfaatan iptek yang telah diberikan oleh SDM iptek PRTTG. Hal tersebut dilakukan UMKM untuk mengatasi kelemahan dari produk yang dihasilkan sebelum berkolaborasi. Kolaborasi PRTTG dan UMKM dengan pembinaan dari pemda melakukan beberapa hal, seperti

- 1) memperbaiki kemasan produk agar lebih menarik untuk konsumen;

- 2) mendiversifikasi produk;
- 3) memodifikasi alat;
- 4) mendorong kolaborasi dengan swasta atau sesama UMKM; dan
- 5) mengubah teknik pemasaran.

Meskipun banyak upaya dilakukan secara bersama, masih ada UMKM yang tidak mengalami pengembangan, baik dalam peningkatan kualitas produk maupun pemasarannya (Gambar 3.20).



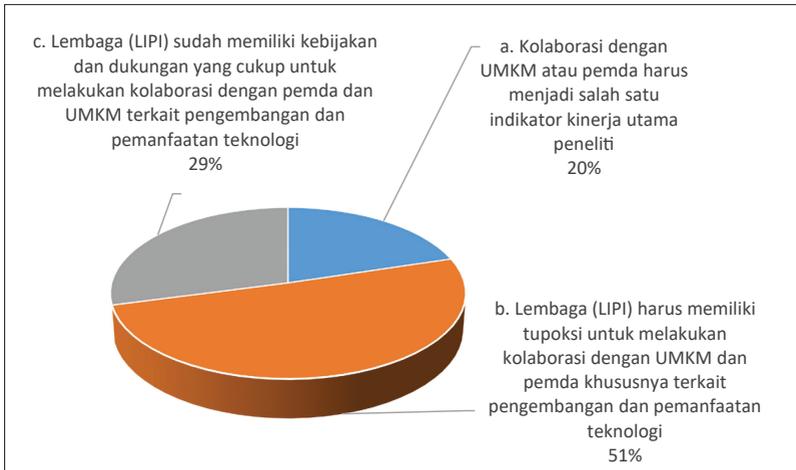
Sumber: Saparita et al. (2021)

Gambar 3.20 Upaya Pengembangan Usaha UMKM dalam Pembinaan Lembaga Riset dan Pemerintah Daerah

C. Relevansi Lainnya

Faktor relevansi menekankan pentingnya kegiatan kolaborasi, baik dengan UMKM maupun pemda di dalam tupoksi lembaga (PRTTG). Lembaga riset dituntut harus memiliki tugas pokok fungsi (tupoksi) dalam melaksanakan kolaborasi dengan UMKM dan didampingi pemda, khususnya terkait pengembangan dan pemanfaatan teknologi (Gambar 3.21). Dalam kegiatan kolaborasi, ada aspek keberadaan kebijakan serta dukungan lembaga (PRTTG). Hal tersebut menunjukkan bahwa kebijakan dan dukungan lembaga,

yang ada saat ini, sudah cukup dalam merespons kegiatan kolaborasi dengan UMKM dan pemda. Selain itu, kegiatan kolaborasi dengan pemda dan UMKM, dapat menjadi indikator kinerja peneliti. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan kolaborasi, yang dilakukan dengan pemda dan UMKM, berpotensi untuk dijadikan indikator kinerja SDM iptek.



Sumber: Saparita et al. (2021)

Gambar 3.21 Hal yang Relevan Lainnya Terkait Kolaborasi

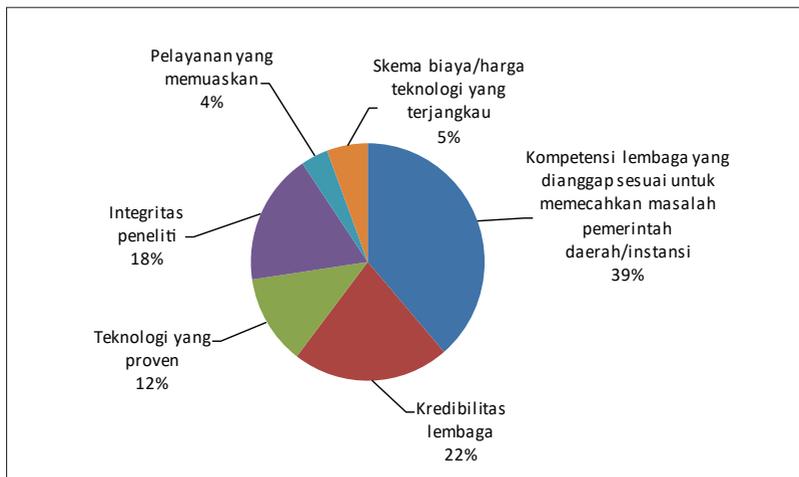
Adanya pergeseran tupoksi PRTTG sebagai lembaga riset karena reorganisasi pada tahun 2019–2020 dan juga pembentukan BRIN, yang menargetkan seluruh peneliti/SDM iptek untuk memfokuskan pemikirannya pada aspek pengembangan pengetahuan dengan keluaran paten serta KTI maka muncul persoalan ketika kegiatan alih teknologi bergeser menjadi mekanisme lisensi. UMKM, yang baru merintis atau tidak memiliki modal, mengalami kesulitan dalam mengakses lisensi tersebut sehingga dibutuhkan mekanisme lain dalam melakukan pembinaan atau alih teknologi kepada UMKM.

Ada empat alasan pemerintah daerah berkolaborasi dengan PRTTG, yaitu:

- 1) kompetensi lembaga yang dianggap sesuai untuk dijadikan partner dalam menyelesaikan masalah di daerah;
- 2) kredibilitas yang dimiliki lembaga;
- 3) integritas peneliti (SDM iptek); dan
- 4) teknologi yang sudah terbukti (*proven*).

Skema biaya dan pelayanan yang memuaskan bukan menjadi hal utama (Gambar 3.22). Dalam melakukan kerja sama dengan lembaga riset, dasar pertimbangan pemerintah daerah adalah sebagai berikut:

- 1) kompetensi dan kredibilitas lembaga litbang;
- 2) SDM ipteknya, apakah memiliki integritas atau tidak;
- 3) keterujian teknologi yang diimplementasikan;
- 4) adanya kebutuhan pendampingan ahli (pakar);



Sumber: Saparita et al. (2021)

Gambar 3.22 Alasan Pemda Bekerja Sama dengan PRTTG

- 5) metode alih teknologi yang sesuai harapan (pemda);
- 6) biaya dan teknologi yang terjangkau;
- 7) sesuai tujuan MoU (Pemda dan PRTTG);
- 8) kenyamanan dalam bekerja sama (dengan PRTTG);
- 9) *output* riset yang relevan dengan kebutuhan masyarakat;
- 10) sebagai kontribusi nyata untuk negara;
- 11) adanya SDM yang andal;
- 12) konsultasi gratis melalui berbagai modus telekomunikasi; dan
- 13) kepedulian PRTTG pada kemajuan litbang daerah.

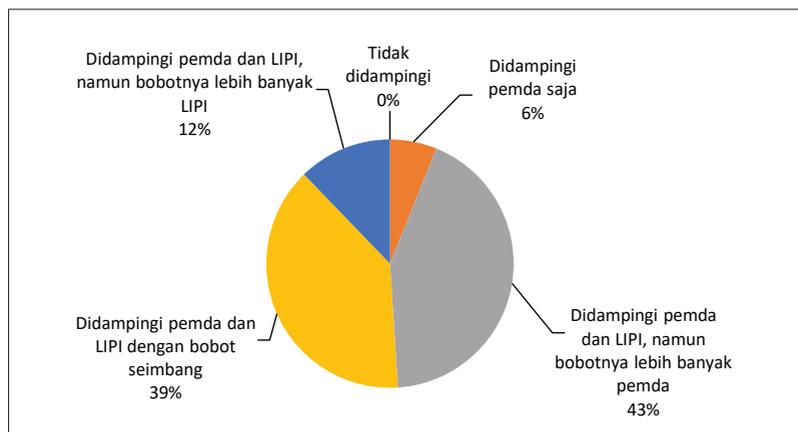
Alasan lain mengapa pemda bekerja sama dengan PRTTG, sebagai berikut.

- 1) OPD sebagai unit teknis membutuhkan pendampingan teknis dari ahli (akademisi/peneliti) untuk dapat melaksanakan program/kegiatannya.
- 2) Metode alih teknologi yang dilakukan oleh PRTTG selama ini sesuai dengan harapan mereka.
- 3) Dengan bekerja sama (dengan litbang pemerintah) maka biaya teknologi lebih terjangkau.
- 4) Responden dari pihak pemerintah daerah mengemukakan bahwa kerja sama dengan PRTTG membuka peluang untuk dapat berkomunikasi langsung dengan para peneliti, yang memberikan pelayanan informasi iptek, yang dibutuhkan dalam suasana informal.
- 5) Hubungan antara akademisi dan aparat pemda yang terjalin relatif cair, egaliter, dan konstruktif.

Menurut pemerintah daerah, kerja sama dengan PRTTG menjadi penting karena adanya kebutuhan iptek di daerah, mengingat daerah belum mempunyai SDM yang memadai, bahkan belum

ada. Sementara itu, daerah masih memerlukan sentuhan langsung, bimbingan intensif, dan pendampingan berkelanjutan. Kerja sama yang dilakukan biasanya bertujuan mengembangkan komoditas unggulan agar ada peningkatan nilai tambah yang kembali kepada masyarakat lokal. Dalam pengembangan komoditas ini perlu adanya kajian dan identifikasi potensi dan kapasitas penguasaan teknologi. Kajian ini biasanya dilakukan oleh peneliti, yang kemudian menjadi bahan perencanaan pemda dalam membuat program kegiatan.

Di dalam kegiatan kolaborasi, hal terpenting yang dilakukan PRTTG (LIPI) bersama pemda ialah melakukan pendampingan bersama kepada UMKM yang dibina agar produk yang dihasilkan berbasis iptek. Memang pendampingan cenderung lebih banyak dilaksanakan oleh pemda (Gambar 3.23), mengingat UMKM yang dibina menjadi kewajiban pemda sebagai pemangku kepentingan atau pelaksana pembangunan. Sementara itu, PRTTG sebagai lembaga riset bertugas menyampaikan hasil riset agar UMKM dapat mengembangkan produk berbasis riset.

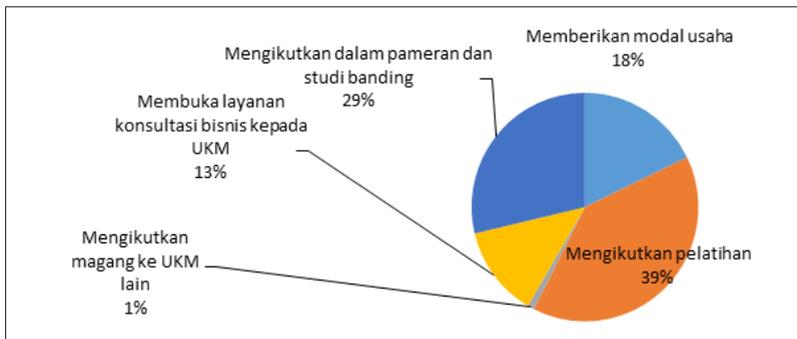


Sumber: Saparita et al. (2021)

Gambar 3.23 Pendampingan pada UMKM

Gambar 3.24 menunjukkan bahwa mengikutsertakan UMKM dalam pelatihan adalah mekanisme pendampingan UMKM yang paling dominan, sementara pilihan berikutnya ialah melalui pameran dan studi banding serta pemberian modal usaha. Mekanisme lain yang dilakukan oleh pemda sebagai berikut:

- 1) memberi bantuan alat mesin pertanian (alsintan) TTG;
- 2) membantu promosi dan memasarkan produk;
- 3) magang;
- 4) memfasilitasi perizinan dan label;
- 5) melibatkan UMKM dalam musrenbangdes;
- 6) memberikan konsultasi bisnis;
- 7) menggandeng OPD, NGO, CSR untuk pendampingan;
- 8) melakukan monitoring dan pengendalian terhadap binaan LIPI (PRTTG); dan
- 9) melakukan edukasi tentang kekayaan hayati.



Sumber: Saparita et al. (2021)

Gambar 3.24 Mekanisme Pendampingan UMKM

Kasus-kasus pendampingan pelaku usaha yang dinilai berhasil dalam penerapan teknologi pengolahan pangan dari lembaga riset

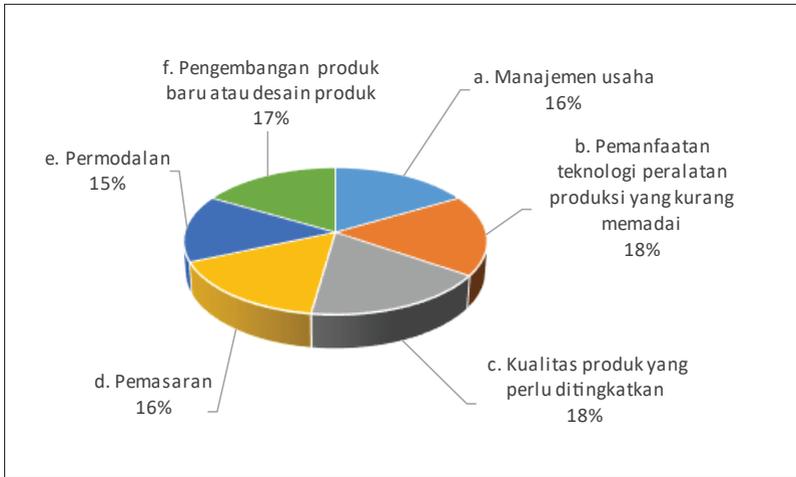
(PRTTG) di Kabupaten Jambi, Belu, Sumba Barat Daya, dan Rejang Lebong merupakan gambaran kinerja dua pihak yang tidak dapat dipisahkan, yakni skema pendampingan dari pihak pemerintah daerah dan pelaku usaha itu sendiri. Tidak memadainya alokasi waktu dan biaya untuk saling memahami persoalan teknologi, yang menjadi prioritas untuk ditangani, dapat ditanggulangi melalui skema komunikasi berkesinambungan di antara para pihak. Solusi teknologi seyogianya merupakan jalan keluar bagi permasalahan teknis pelaku usaha tanpa terkecuali.

4. Permasalahan Kolaborasi dan Penyelesaiannya

Berbagai permasalahan dalam berkolaborasi dapat dilihat dari pelbagai sudut: dari sudut lembaga riset, pemerintah daerah, dan UMKM. Dilihat dari sudut lembaga riset, permasalahan kolaborasi dengan UMKM masih ditemukan, mulai dari

- 1) manajemen usaha pada UMKM,
- 2) pemanfaatan teknologi peralatan produksi yang kurang memadai,
- 3) rendahnya kualitas produk,
- 4) masalah pemasaran,
- 5) pemodal, dan
- 6) masalah pengembangan produk baru (Gambar 3.25).

Permasalahan tersebut tidak hanya pada aspek teknis saja, tetapi juga melibatkan aspek nonteknis, seperti aspek sosial-ekonomi. Seperti yang diungkapkan oleh salah satu SDM iptek bahwa permasalahan-permasalahan yang dihadapi UMKM, pada pengembangan usaha, tidak hanya pada masalah teknis saja tetapi juga pada permasalahan kelembagaan, lingkungan dan infrastruktur di sekitar UMKM, kondisi sosial-ekonomi, dan akses kepada informasi teknis. Semua itu sangat



Sumber: Saparita et al. (2021)

Gambar 3.25 Permasalahan Kolaborasi dalam Pengembangan UMKM

berpengaruh dan akhirnya mengganggu kemampuan penguasaan iptek dari UMKM. Keengganan dalam menerapkan teknologi juga kadangkala menjadi permasalahan karena UMKM merasa sudah cukup dengan teknologi yang ada dan tidak mau menambah kompleksitas proses yang sebenarnya menambah nilai tambah produk. Keengganan dari UMKM inilah yang kerap menjadi sumber kegagalan kolaborasi.

Jika mengacu pada penjelasan Bauman dan Kritikos (2016), UKM cenderung sulit membuat keputusan untuk mengalokasikan investasinya guna riset pada pengembangan produk baru karena masalah pembiayaan dan risiko yang menyertainya. Riset berpeluang besar untuk gagal dengan risiko investasi yang berat ditanggung oleh UKM (Baumann & Kritikos, 2016), apalagi untuk UMKM yang alokasi pendanaannya masih kecil. Agar dapat meningkatkan kapasitas inovasi dan absorpsi (teknologi), UMKM perlu berkolaborasi dengan lembaga riset dengan dukungan pemerintah daerah.

Kegagalan kolaborasi juga bisa disebabkan karena pusat pengetahuan (*knowledge hub*) memiliki dampak yang lebih kecil terhadap inovasi bisnis UMKM dan praktik keberlanjutan. Kendati demikian, menurut Prabawani et al. (2017) dalam (Fitriani et al., 2019) pendidikan tinggi dan pemerintah telah menyelaraskan program untuk pengembangan UMKM melalui konsensus dan pengetahuan praktis. Selain diprioritaskan oleh faktor input permodalan, penyebab utamanya kemungkinan karena belum adanya mekanisme inovasi, alih teknologi, inkubasi, dan penelitian yang tepat untuk diterapkan.

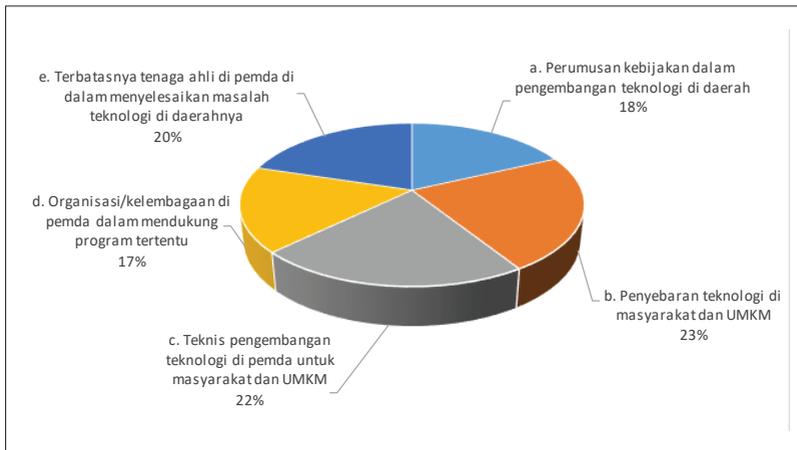
Belajar dari kasus kegagalan UMKM batik di Medan, penyebab utama ketidakmampuan UMKM batik bersaing di Medan, yakni

- 1) faktor dukungan pemerintah,
- 2) tenaga kerja,
- 3) pengusaha,
- 4) jaringan,
- 5) penetrasi pasar,
- 6) produksi, dan
- 7) konsumen (Ramadini & Nasution, 2016).

Sementara itu, belajar dari kasus di Kota Pangkalpinang, Riau, kerja sama antara akademisi dan pemerintah belum mencapai hasil yang maksimal karena unsur A (akademisi) kurang terlibat dalam pendampingan walaupun unsur G (pemerintah) telah banyak membantu industri kreatif (Hamsani & Khairiyansyah, 2018).

Permasalahan yang ditemukan lembaga riset saat berkolaborasi dengan pemda juga menunjukkan pola yang sama dengan permasalahan kolaborasi UMKM (Gambar 3.26). Dari banyaknya permasalahan yang ditemui ketika melakukan kegiatan kolaborasi dengan pemda, yang menjadi perhatian utama, yaitu permasalahan terkait penyebaran teknologi pada masyarakat dan UMKM, teknis pengembangan

teknologi pada pemda untuk masyarakat, dan terbatasnya tenaga ahli pemda dalam menyelesaikan masalah teknologi di daerahnya.



Sumber: Saparita et al. (2021)

Gambar 3.26 Permasalahan Kolaborasi dengan Pemda

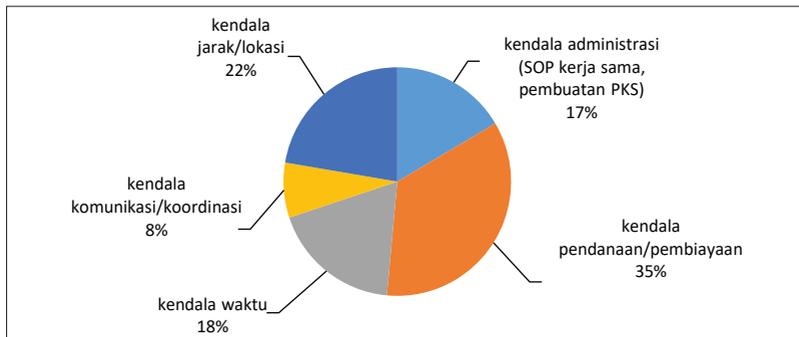
Permasalahan lain yang muncul ialah sering berubahnya program ataupun kebijakan pemerintah daerah sehingga program sebelumnya, yang telah dijalankan terhenti. Hal tersebut biasanya terjadi karena pergantian pimpinan program yang lama tidak dilanjutkan oleh pimpinan yang baru. Aspek lain yang juga memengaruhi, terutama terkait dengan sistem pemerintahan pemda, antara lain sebagai berikut.

- 1) Kebanyakan program yang dilaksanakan sebatas proyek yang akan berhenti ketika program berhenti dan tidak ada keberlanjutan di dalamnya.
- 2) Tidak adanya kesinergisan dan masih adanya ego sektoral di antara OPD, yang mengesankan ingin menunjukkan kinerjanya masing-masing agar menjadi pusat perhatian.
- 3) Penggunaan anggaran yang tidak sesuai *output* yang ditargetkan.

- 4) Pemda tidak menyiapkan anggaran khusus dan fasilitasi lainnya pada OPD yang menjadi mitra kerja kolaborasi khususnya.

Lembaga riset sudah berusaha untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang dihadapi, baik permasalahan dengan pengembangan UMKM maupun pemda sebagai partner kerja sama melalui berbagai perbaikan kerja sama, baik untuk mengatasi persoalan teknis, maupun non teknis.

Kendala dalam melaksanakan kolaborasi juga dirasakan oleh pemerintah daerah. Menurut pemerintah daerah, kendala utama dalam berkolaborasi dengan lembaga riset (PRTTG), yaitu pendanaan/pembiayaan, jarak/lokasi antara pemda dan lembaga riset, kendala waktu, serta kendala administrasi (Gambar 3.27).



Sumber: Saparita et al. (2021)

Gambar 3.27 Kendala Kolaborasi dengan PRTTG Menurut Pemda

Kendala waktu berkomunikasi dengan lembaga riset juga terungkap oleh pemda (Gambar 3.28). Jika mengacu pada teori difusi (Rogers, 2003), waktu menjadi faktor yang berperan dalam proses difusi. Waktu diseminasi bisa menjadi sangat penting untuk difusi (Dearing & Cox, 2018). Oleh karena itu, dalam kolaborasi antarunsur

triple helix, dibutuhkan ruang waktu yang memadai untuk mengenali misi, kapasitas, dan kapabilitas masing-masing pihak (unsur *triple helix*). Kemudian, bersama-sama menentukan dan menelaah permasalahan yang penting untuk ditangani dalam koridor program kolaborasi. Selanjutnya, ketiga unsur *triple helix* bersama-sama merancang langkah penanganan permasalahan tersebut.

Tidak memadainya ruang waktu yang tersedia untuk saling memahami dan menetapkan permasalahan serta penanganan masalah, dapat membuahkan kegagalan dalam pemanfaatan solusi teknologi yang ditawarkan sehingga berakibat pada tidak berkembangnya inovasi. Dari sudut pandang SDM iptek, kegagalan kolaborasi berupa tidak dimanfaatkannya teknologi yang dikembangkan menjadi konsekuensi dari ketidaktepatan pemilihan unit usaha yang didampingi. Mengacu pada hasil survei LIPI (2021) bahwa faktor kapasitas dan kapabilitas pelaku usaha merupakan penentu keberhasilan alih teknologi maka dalam melakukan pemilihan pelaku usaha, pemerintah daerah diharapkan dapat menentukan mitra pelaku usaha sebaik mungkin, yaitu yang sudah mempunyai kapasitas dan kapabilitas dalam memanfaatkan teknologi yang dibutuhkan.

Anggaran program kerja sama/kolaborasi biasanya berlaku 1 tahun. Jika pada tahun berikutnya permohonan pembiayaan tidak disetujui oleh pemerintah daerah, program tidak dapat diteruskan, padahal UMKM atau kelompok sasaran belum mandiri, baik dari sisi kemampuan teknis maupun manajemen usaha. Sebenarnya selain dari pemerintah (APBD), pembiayaan kerja sama biasanya didapatkan dari dana CSR, bahkan pemerintah daerah dapat melakukan kerja sama dengan lembaga finansial.

Masalah lain ialah jarak yang relatif jauh. Hal ini menjadi kendala dalam pelayanan kepada UMKM. PRTTG banyak berkolaborasi dengan pemerintah daerah dari luar Pulau Jawa sehingga membutuhkan waktu,

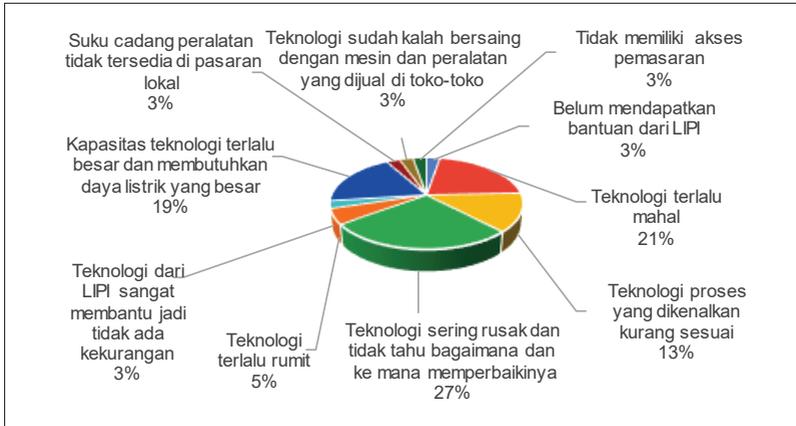
energi dan biaya cukup besar untuk mendatangkan narasumber dan atau instruktur ke daerah.

Permasalahan kolaborasi juga dirasakan oleh UMKM. Permasalahan ini cenderung mengakibatkan kegagalan adopsi teknologi pada UMKM. Beberapa permasalahan yang diungkapkan oleh UMKM adalah sebagai berikut.

- 1) Kerusakan peralatan yang diberikan tanpa tahu ke mana mesti memperbaikinya.
- 2) Teknologi yang diberikan oleh lembaga riset (PRTTG) dinilai terlalu mahal.
- 3) Kapasitas produksi teknologi yang diberikan terlalu besar sehingga boros.
- 4) Teknologi yang diberikan kurang sesuai dengan kebutuhan.
- 5) Teknologi yang diberikan terlalu rumit untuk diterapkan.

Kegagalan lain dalam kolaborasi, yang menyebabkan kegagalan proses transfer iptek adalah sebagai berikut.

- 1) Suku cadang peralatan yang tidak tersedia di pasar lokal.
- 2) Teknologi tepat guna sudah kalah bersaing dengan mesin dan peralatan modern.
- 3) Teknologi tepat guna yang diberikan tidak memiliki akses pasar.
- 4) Alat yang diberikan sering rusak, tidak dapat diperbaiki karena tidak ada fasilitas bengkel untuk memperbaikinya (Gambar 3.28).
- 5) Beberapa penunjang peralatan (suku cadang) sering hanya tersedia di kota besar di Pulau Jawa sehingga UMKM yang membutuhkan masih tergantung pada PRTTG untuk membantu memesan atau mendapatkan informasi dari suku cadang yang diperlukan.



Sumber: Saparita et al. (2021)

Gambar 3.28 Kendala kolaborasi dengan lembaga riset menyebabkan kegagalan transfer iptek ke UMKM.

Tentu tidak semua UMKM memiliki kendala kolaborasi yang menyebabkan kegagalan transfer/adopsi iptek dengan lembaga riset. Namun, kegagalan terjadinya adopsi teknologi bisa menjadi pelajaran untuk kegiatan selanjutnya. Bila dicermati dari proses difusi inovasi Rogers (2003), yang memiliki lima tahapan dan empat elemen difusi, tidak semua tahapan diterapkan oleh SDM iptek PRTTG ketika melaksanakan diseminasi teknologi pada UMKM. Akibatnya, terjadi kegagalan adopsi teknologi. Selain itu, ada elemen difusi yang tidak terpenuhi. Meskipun demikian, cukup banyak UMKM yang mengadopsi inovasi yang didiseminasikan oleh lembaga riset (PRTTG) sehingga kolaborasi berjalan baik.

Dalam relasi *triple helix*, adanya kepentingan bersama merupakan salah satu alasan utama adanya kolaborasi antaraktor. Walaupun demikian, hubungan mutualisme juga sering kali mengalami kegagalan. Kegagalan tersebut menurut Razak dan White (2015) timbul karena adanya hambatan-hambatan, seperti perbedaan kultur, bahasa, norma,

dan nilai dalam pekerjaan mereka sehari-hari. Kolaborasi berhasil karena ada kekuatan-kekuatan, antara lain jejaring pengetahuan, proses pembelajaran, dan transfer pengetahuan.

Banyak permasalahan yang masih dihadapi oleh UMKM. Survei yang dilakukan oleh Fitriati et al. (2020) menunjukkan beberapa permasalahan yang dihadapi UMKM, di antaranya,

- 1) masalah permodalan;
- 2) rendahnya kapasitas SDM;
- 3) rendahnya pemasaran;
- 4) permasalahan legalitas kepemilikan dan lisensi;
- 5) permasalahan manajemen keuangan;
- 6) permasalahan penerapan teknologi digital;
- 7) kurangnya kemampuan untuk menangkap kesempatan untuk meningkatkan profit;
- 8) tidak maksimal di dalam melakukan pemantauan dan riset terkait market serta kompetitor;
- 9) tidak adanya penilaian terhadap kualitas produk dan jasa;
- 10) kurang menjalin jejaring dengan konsumen, partner, dan kalangan pemerintah; dan
- 11) kurangnya kemampuan untuk melakukan inovasi, baik di aspek proses, produk, maupun manajerial, dan tidak memaksimalkan aset yang dimiliki.

Studi ini juga menunjukkan permasalahan yang senada. Responden banyak menemukan permasalahan di lapangan, seperti masalah manajemen usaha, pemanfaatan teknologi dan peralatan produksi yang kurang memadai, kualitas produk yang masih kurang, permasalahan pemodal dan pemasaran, serta masalah pengembangan dan desain produk baru.

Permasalahan kolaborasi dengan UMKM sejalan dengan penjelasan Prabawani et al. (2017) dalam (Fitriani et al., 2019) bahwa pusat pengetahuan (*knowledge hub*) memiliki dampak yang lebih kecil terhadap inovasi bisnis UMKM dan praktik keberlanjutan, meskipun pendidikan tinggi dan pemerintah telah menyelaraskan program untuk pengembangan UMKM melalui konsensus dan pengetahuan praktis. Selain diprioritaskan oleh faktor input permodalan, penyebab utamanya kemungkinan karena belum adanya mekanisme inovasi, alih teknologi, inkubasi, dan penelitian yang tepat untuk diterapkan (Fitriani et al., 2019). Pembelajaran yang dapat dipetik dari kasus ketidakmampuan UMKM batik di Medan dalam bersaing adalah faktor dukungan pemerintah, tenaga kerja, pengusaha, jaringan dan penetrasi pasar, produksi, serta konsumen (Ramadini & Nasution, 2016).

Permasalahan yang dihadapi UMKM dalam menjalankan usahanya menunjukkan bahwa pada hakikatnya UMKM masih membutuhkan bantuan serta pembinaan, khususnya dari pemerintah, baik dari lembaga riset agar produk yang dihasilkan berbasis iptek maupun dari pemerintah, khususnya pemerintah daerah melalui berbagai dukungan kebijakan kemudahan-kemudahan usaha. Hal tersebut menjadi tantangan bagi BRIN sebagai badan riset untuk berperan dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang dihadapi UMKM, yang secara umum kemampuannya untuk membeli lisensi hasil riset masih kurang.

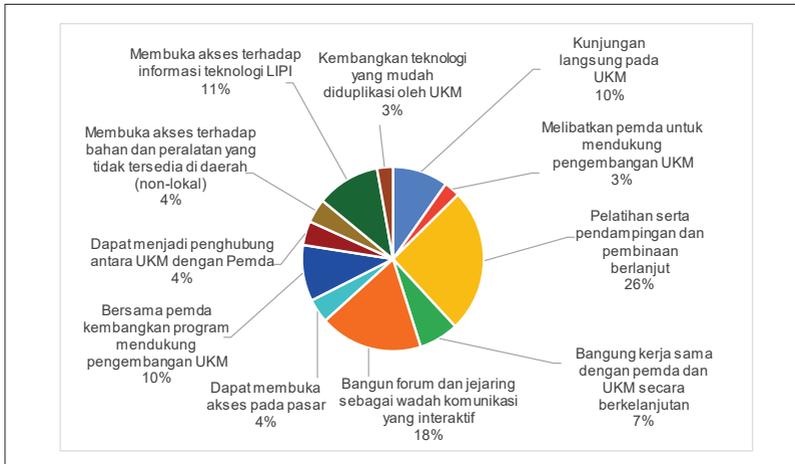
UMKM memiliki banyak permasalahan yang perlu diselesaikan. Peran lembaga riset, khususnya dalam melakukan pembinaan pemanfaatan teknologi, sangat dibutuhkan untuk membantu menyelesaikan berbagai permasalahan produksi berbasis iptek. Di sisi lain, peran pemda juga dibutuhkan dalam mengembangkan UMKM karena ia merupakan entitas bisnis di bawah tanggung jawab pemda. Karena masih terbatasnya SDM iptek di daerah, baik dari sisi jumlah maupun

kapabilitasnya, peran BRIN dalam mendorong dan mendukung peningkatan kemampuan BRIDA, baik melalui penyediaan infrastruktur riset di daerah maupun SDM ipteknya, menjadi kebutuhan yang mendesak.

Berbagai permasalahan yang dihadapi oleh UMKM tentu membutuhkan peran berbagai pihak dalam membantu menyelesaikan permasalahan tersebut supaya UMKM dapat bangkit, memiliki keunggulan, dan lebih kompetitif. Akademia, baik itu lembaga riset, seperti BRIN maupun universitas, dapat berperan lebih dalam membantu menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang dihadapi oleh UMKM melalui kompetensi ilmu pengetahuan dan teknologi yang dimilikinya.

Meskipun dirundung permasalahan kolaborasi, UMKM dan pemda masih terus berharap untuk tetap mempertahankan kolaborasi, khususnya mendapatkan pembinaan dari PRTTG. Selain pelatihan dan pendampingan yang sudah biasa dilakukan oleh PRTTG, UMKM dan pemerintah daerah berupaya membangun forum dan jejaring sebagai wadah komunikasi yang interaktif. Melalui wadah tersebut, hubungan atau kolaborasi unsur *triple helix* diharapkan lebih produktif dan lebih kuat terjalin. Wadah yang dimaksud adalah wadah yang mengintegrasikan elemen-elemen yang diperlukan dalam membangun kolaborasi antara lembaga pemerintah (pemda/OPD), UMKM, pasar (pedagang, pengepul), penyedia bahan baku, dan lain-lain yang menunjang pengembangan pasar dari produk berbasis iptek. Sebagai solusi permasalahan yang muncul maka beberapa usulan dari UMKM ditampung dari survei, seperti terlihat pada Gambar 3.29.

Dalam proses penyebaran/diseminasi teknologi, PRTTG banyak berdiskusi bersama pemda, terkait seleksi dan penentuan masyarakat/UMKM yang menjadi sasaran diseminasi. Kolaborasi dengan pemda sebagai saluran (atau *channel*) dalam teori Rogers (2003), diperlukan untuk mengidentifikasi kelompok sasaran transfer



Sumber: Saparita et al. (2021)

Gambar 3.29 Memperkuat Kolaborasi Lembaga Riset dan UMKM dengan Dukungan Pemerintah Daerah

teknologi yang dilakukan PRTTG. Sayangnya, masyarakat/UMKM cenderung kurang aktif mencari informasi teknologi, yang dibutuhkan untuk pengembangan usaha mereka. SDM iptek PRTTG dikenal oleh UMKM di daerah ketika menjalankan kegiatan di daerah dan membina UMKM yang dikenalkan oleh pemda. Kemudian, para peneliti juga mengenali UMKM-UMKM lain yang dinilai membutuhkan teknologi untuk usaha mereka. Dari sini para peneliti menyampaikan informasi terkait teknologi yang dapat membantu UMKM sehingga para UMKM tertarik untuk mendapatkan binaan dan memanfaatkan teknologi yang dikembangkan PRTTG.

Kolaborasi antara lembaga riset dan UMKM perlu ditingkatkan untuk kebermanfaatannya ekonomi. Hal tersebut menurut Siegel et al. (2003) memotivasi lembaga riset untuk melakukan kegiatan kerja sama dan kolaborasi melalui kegiatan difusi pengetahuan dan teknologi sehingga memungkinkan lembaga riset berkontri-

busi pada pembangunan ekonomi (Blumenthal, 2003; Hagen, 2002). Berdasarkan penjelasan tersebut, untuk meningkatkan peranannya melalui pengembangan teknologi tepat guna, PRTTG dapat terus melaksanakan kegiatan penerapan teknologi di masyarakat sehingga dapat meningkatkan pula kebermanfaatan hasil riset dan mengangkat perekonomian masyarakat.

Jika mengacu pada penjelasan Herlina (2015), peran utama pemerintah dalam pengembangan ekonomi ialah sebagai berikut.

- 1) Sebagai katalisator, fasilitator, dan advokat yang memberikan rangsangan, tantangan, dorongan, ide-ide bisnis dalam rangka pindah ke tingkat kompetensi yang lebih tinggi. Tidak selalu dukungan itu harus berupa bantuan keuangan, insentif, atau perlindungan, tetapi bisa juga komitmen pemerintah untuk menggunakan kekuatan politiknya secara proporsional dengan memberikan pelayanan administrasi untuk kepentingan publik.
- 2) Sebagai regulator yang menghasilkan kebijakan, yang berkaitan dengan manusia, industri, institusi, intermediasi, sumber daya dan teknologi. Pemerintah dapat mempercepat pengembangan industri jika dapat membuat kebijakan yang menciptakan iklim usaha yang kondusif.
- 3) Sebagai konsumen, investor dan bahkan pengusaha. Pemerintah sebagai investor harus mampu memberdayakan negara untuk menjadi aset produktif dan bertanggung jawab atas investasi infrastruktur industri.
- 4) Sebagai perencana kota. Kreativitas akan tumbuh subur di kota-kota yang memiliki iklim usaha yang baik.

Dari peran-peran tersebut maka kolaborasi dengan pemerintah (daerah) menjadi penting untuk dilakukan oleh lembaga riset (BRIN).

B. Kolaborasi untuk Meningkatkan Adopsi Teknologi di UMKM

Kolaborasi *triple helix* merupakan salah satu upaya memperkuat keterkaitan hasil riset dengan penggunanya (masyarakat), yang dapat diwakili oleh sektor industri atau usaha agar teknologi yang dikembangkan (bisa) dimanfaatkan (diadopsi). Diharapkan produk yang dihasilkan berbasis iptek dapat meningkatkan nilai tambah dan menciptakan daya saing bangsa.

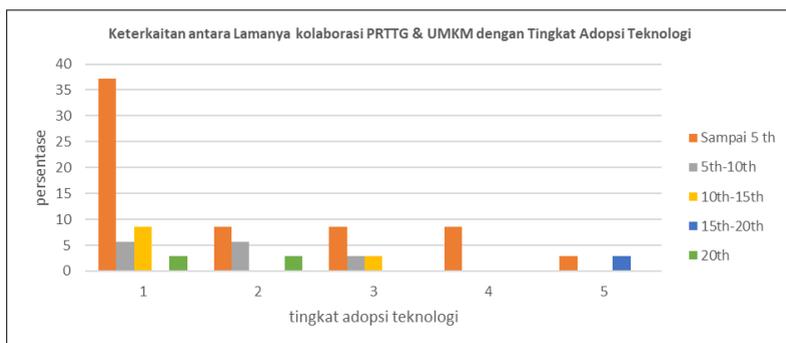
Ada 5 tingkat adopsi yang dinilai dalam kajian hubungan antara kolaborasi dan tingkat adopsi teknologi di UMKM ialah sebagai berikut.

- 1) Tingkat (1), UMKM hanya menggunakan teknologi yang didiseminasikan saja.
- 2) Tingkat (2), UMKM menunggu bantuan untuk perbaikan alat yang rusak.
- 3) Tingkat (3), bila alat rusak, UMKM mencari informasi bagaimana dan di mana dapat memperbaikinya.
- 4) Tingkat (4), UMKM melakukan modifikasi pada alat dari PRTTG (LIPI) agar sesuai dengan usaha.
- 5) Tingkat (5), UMKM melakukan modifikasi dan pengembangan alat dari PRTTG (LIPI) untuk pengembangan usaha.

1. Tingkat Adopsi Teknologi dengan Pengembangan Usaha di UMKM

Pemanfaatan teknologi/inovasi PRTTG, yang telah didiseminasikan pada UMKM untuk pengembangan usaha, pada awalnya diasumsikan sejalan dengan lamanya hubungan UMKM (yang terjalin) dengan PRTTG. Namun, hasil survei menunjukkan bahwa lamanya UMKM berkolaborasi dengan PRTTG dalam pengembangan usaha, tidaklah

signifikan dengan tingkat adopsi teknologinya. Gambar 3.30 menunjukkan bahwa UMKM cenderung berada pada tingkat adopsi (1) atau hanya menggunakan teknologi yang didiseminasikan saja, baik yang berkolaborasi 5 tahun maupun di atasnya. Hanya sedikit UMKM yang aktif memperbaiki alat yang mengalami kerusakan, padahal sudah sekitar 5 tahun terhubung dengan PRTTG (adopsi teknologi tingkat 3). Beberapa UMKM sudah mampu melakukan modifikasi walaupun hubungan dengan PRTTG baru sekitar 5 tahun (adopsi teknologi tingkat 4), dan beberapa juga sudah mampu mengembangkan peralatan berbasis teknologi peralatan dari PRTTG meskipun baru sekitar 5–15 tahun (adopsi teknologi tingkat 5).

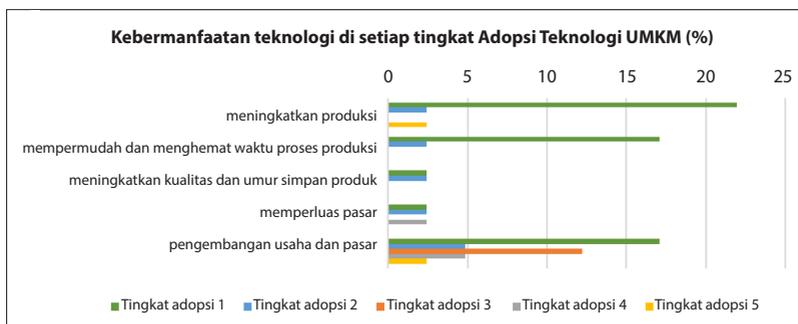


Sumber: Saparita et al. (2021)

Gambar 3.30 Keterkaitan antara Lamanya Kolaborasi LIPI & UMKM dengan Tingkat Adopsi Teknologi

Bila dikaitkan dengan manfaat teknologi yang dirasakan oleh UMKM (Gambar 3.31) maka terlihat bahwa dengan tingkat adopsi (1) pun, mereka merasakan kebermanfaatannya teknologi yang didifusikan, baik dalam meningkatkan produksi, mempermudah dan menghemat waktu, serta mengembangkan usaha dan pasar.

Dalam mengadopsi teknologi, selain peran lembaga riset (PRTTG) dan pemerintah daerah, terdapat kelompok lain yang mendukung perkembangan UMKM di samping lembaga formal. LIPI (2021) melaporkan, ada kelompok kerabat/keluarga yang berperan sangat signifikan dalam membantu memajukan kegiatan UMKM (Saparita et al., 2021). Demikian juga dengan kelompok berbasis pertemanan serta kelompok sosial-ekonomi yang terdiri dari UMKM, pemda/OPD, peneliti, pedagang, dan pengepul. Dengan demikian, menjadi jelas bahwa adopsi teknologi pada UMKM juga dipengaruhi oleh adanya jaringan sosial.



Sumber: Saparita et al. (2021)

Gambar 3.31 Kebermanfaatan Teknologi Setiap Tingkat Adopsi Teknologi di UMKM

Jadi, dalam mengembangkan usahanya, UMKM tidak hanya bergantung pada lembaga penelitian saja, tetapi juga kepada kelompok kerabat/keluarga, kemudian disusul oleh kelompok pertemanan dan kelompok informal, yang anggotanya terdiri dari elemen-elemen pemerintah daerah/OPD dan peneliti (Saparita et al., 2021). Ketika UMKM sudah mengenal PRTTG, terkait teknologi (peralatan & proses), UMKM lalu berkonsultasi dengan PRTTG tentang teknologi kemasan (kemasan yang baik, bagaimana, dan di mana mendapatkan

kemasan yang baik) dan peralatan (bagaimana dan di mana bisa memperbaiki peralatan yang rusak, serta bagaimana melakukan modifikasi agar sesuai dengan kondisi usaha).

Teknologi peralatan yang ditransfer oleh PRTTG umumnya adalah teknologi tepat guna, yang sering kali tidak tersedia di pasar komersial, bila ada kerusakan pada beberapa bagian alat, gantinya tidak tersedia di pasar (terbatas). Untuk alat yang rusak, perbaikan adalah solusinya. Namun, bengkel/*workshop* yang dapat memperbaikinya pun terbatas sehingga hubungan dengan PRTTG merupakan solusi untuk melakukan perbaikan. Modifikasi peralatan dilakukan oleh sebagian UMKM dengan tetap berkonsultasi kepada PRTTG. UMKM juga masih menghubungi PRTTG terkait informasi sertifikasi atau perizinan, khususnya yang membutuhkan bantuan/proses mendapatkan perizinan/sertifikat usaha.

Hal ini menggambarkan rendahnya akses UMKM terhadap informasi terkait perizinan dan prosesnya, yang sebetulnya dapat dipenuhi oleh pemerintah daerah setempat. Gambaran di atas juga menunjukkan pentingnya keberadaan PRTTG bagi UMKM dalam mendukung proses pengembangan usaha. Dengan jaringan sosial, UMKM mendapat akses terhadap informasi terkait hasil-hasil penelitian PRTTG.

UMKM juga ternyata masih sangat bergantung pada pemda, khususnya dalam mendapatkan informasi tentang teknologi/inovasi yang dibutuhkan dalam usaha mereka. Kedekatan UMKM dengan peneliti juga memiliki peran penting dalam difusi teknologi. Dari kasus PRTTG, SDM iptek memang dituntut harus aktif dalam mendukung pengembangan UMKM. UMKM yang kurang aktif dalam mencari atau mendapatkan informasi tentang teknologi, yang dibutuhkan untuk pengembangan usaha, juga kurang mendukung pengembangan inovasi dari lembaga riset untuk penyelesaian permasalahan yang dihadapi mereka.

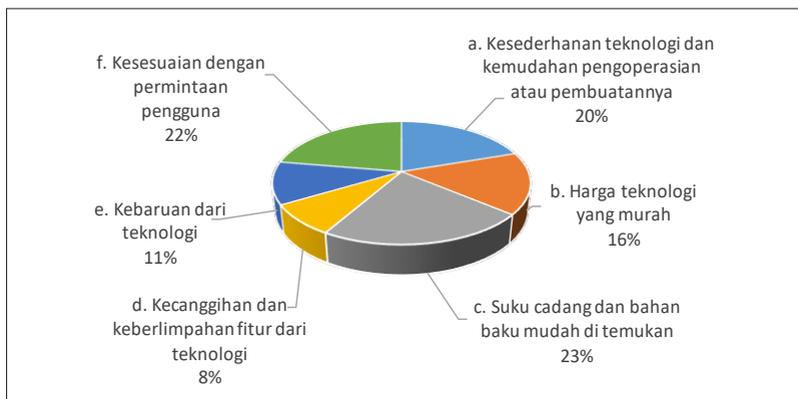
Menelusuri kondisi di lapangan ternyata kolaborasi berupa aktivitas diseminasi dan transfer teknologi/inovasi, yang telah dilakukan oleh lembaga riset (PRTTG), kurang mendorong kemandirian UMKM. Kondisi ini ditunjukkan oleh tanggapan UMKM terhadap kolaborasi (kerja sama) yang dijalin dengan PRTTG. UMKM masih mengharap bantuan karena kebermanfaatannya pada pengembangan produk. Mayoritas UMKM mengharapkan hubungan mereka dengan lembaga riset merupakan hubungan informal. Sebagian UMKM juga berharap jalinan tersebut dapat berupa program-program yang bisa membantu mereka. Sementara itu, sebagian kecil UMKM memerlukan kerja sama yang dituangkan dalam bentuk kontrak kerja sama dalam jangka waktu tertentu.

Dalam konsep kolaborasi/keterkaitan unsur *triple helix*, jaringan sosial memiliki peranan dalam proses diseminasi/difusi teknologi/inovasi dan adopsi pada industri/pelaku usaha (Bakshy et al., 2012), serta hubungan informal menurut Dalkir (2005) dapat menjadi jalan terjadinya transfer pengetahuan.

2. Faktor Teknis yang Berpengaruh terhadap Adopsi Teknologi

Menelusuri hasil penelitian LIPI (2021), kesesuaian teknologi dengan permintaan pengguna merupakan aspek yang paling menentukan dalam adopsi teknologi di masyarakat (Saparita et al., 2021). Selain faktor kesesuaian, faktor kemudahan dalam mendapatkan suku cadang dan bahan baku teknologi, kesederhanaan teknologi, serta kemudahan pengoperasian juga menjadi faktor penting dalam adopsi teknologi pada pelaku usaha kecil (UMKM) (Gambar 3.32). Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan teknologi, yang sesuai dengan permintaan pengguna, merupakan faktor penting yang menentukan keberhasilan adopsi teknologi pada masyarakat. Kita mengetahui

bahwa kebutuhan pengguna berbeda dengan permintaan pengguna. Kebutuhan harus didahului oleh proses identifikasi terhadap situasi dan kondisi pengguna sehingga perancangan teknologi disesuaikan dengan kemampuan pengguna saat ini dan identifikasi tersebut tidak terbatas pada aspek-aspek teknis dari teknologi, tetapi juga memasukkan aspek nonteknis yang berpengaruh pada kendala dan pendukung di dalam pengoperasian teknologi.



Sumber: Saparita et al. (2021)

Gambar 3.32 Faktor Keberhasilan Adopsi Teknologi di Masyarakat

Jika mengacu pada konsep sistem inovasi yang dijelaskan World Bank (2010), PRTTG merupakan aktor penghasil pengetahuan dan teknologi. Oleh karena itu, di dalam pengembangan teknologi, faktor-faktor teknis dari teknologi yang dikembangkan memang dituntut harus memperhatikan konteks, siapa yang akan menggunakan teknologi sehingga teknologi yang dikembangkan dan dihasilkan dapat terdifusikan dan dimanfaatkan oleh penerima teknologi.

Rogers (2003) menjelaskan 5 faktor yang memengaruhi adopsi suatu inovasi teknologi ialah sebagai berikut.

- 1) Keunggulan relatif (*relative advantage*) yang merepresentasikan keunggulan suatu inovasi dibandingkan inovasi sejenis sebelumnya.
- 2) Kesesuaian (*compatibility*) merepresentasikan nilai-nilai yang sudah ada serta kesesuaian dengan kebutuhan.
- 3) Kerumitan (*complexity*) yang memersepsikan tingkat kesulitan pemanfaatan inovasi.
- 4) Ketercobaan (*trialability*) merupakan tingkat kebermanfaatan inovasi pada lingkup terbatas.
- 5) Keterlihatan (*observability*) merupakan tingkat pengamatan orang lain pada inovasi tersebut.

Pada kasus transfer teknologi yang dilaksanakan oleh PRTTG, faktor penentu keberhasilan yang utama, yakni kesesuaian dengan permintaan pengguna, kemudahan dalam mendapatkan suku cadang, serta kesederhanaan dan kemudahan pengoperasian teknologi (Gambar 3.32). Ketiga faktor tersebut termasuk pada faktor *compatibility* yang dijelaskan Rogers (2003), khususnya dalam hal kesesuaian permintaan pengguna dan kemudahan mendapatkan suku cadang. Sementara itu, faktor kesederhanaan dan kemudahan pengoperasian masuk di dalam faktor *complexity*.

Jika ditelaah kembali, sebagian besar kolaborator PRTTG merupakan UMKM dengan modal serta kapasitas yang masih terbatas (kapasitas kelas menengah ke bawah) sehingga penguasaan terhadap teknologi yang kompleks relatif kurang. Oleh karena itu, *compatibility*, yaitu teknologi yang sesuai serta mudah didapat suku cadangnya, merupakan kunci utama keberhasilan difusi teknologi. Jika teknologi tidak sesuai permintaan dan kebutuhan pengguna, teknologi tersebut otomatis akan mangkrak. Jika suku cadang teknologi susah didapatkan, tidak akan ada keberlanjutan penggunaan teknologi seandainya teknologi tersebut rusak. Di sisi lain, aspek *complexity*

juga menentukan adopsi teknologi. Makin rendah kompleksitasnya maka makin mudah pengoperasiannya sehingga makin mudah pula teknologi tersebut dipelajari oleh pengguna UMKM dan pemda.

C. *Engaged Scholarship* dalam Kolaborasi PRTTG, Pemda, dan UMKM

Keberhasilan melaksanakan kolaborasi dengan pemerintah daerah dalam mengembangkan UMKM berbasis iptek, menjadi hal yang perlu diangkat pada buku ini. PRTTG telah melaksanakan kolaborasi dengan pemerintah daerah. Diawali untuk pengembangan masyarakat di Wamena sejak institusi ini dilahirkan (Darmajana, 1990; Kusnowo & Nazif, 1992; Dyah & Susanto, 1994), berkembang pada pengembangan masyarakat di wilayah timur lainnya (Wijayanti et al., 2019; Carolina & Wijayanti, 2020; Saporita et al., 2020), lalu ke pengembangan UMKM berbasis iptek (Novianti et al., 2017; Saporita et al., 2019; Wijayanti & Carolina, 2021; Soesanto et al., 2021).

Dari penelaahan yang panjang, kegiatan pengembangan UMKM berbasis iptek, yang dilaksanakan oleh PRTTG bersama pemerintah daerah, teridentifikasi sejalan dengan penggunaan pendekatan *engaged scholarship* yang dijelaskan Van de Ven (2007). Pendekatan *engaged scholarship* digunakan SDM iptek PRTTG sebagai upaya menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik di lapangan. Kolaborasi yang dijalankan mempertemukan akademisi (SDM iptek) yang sarat teori dengan UMKM sebagai praktisi di lapangan. Hal ini berangkat dari asumsi bahwa makin dekat keterlibatan antara peneliti dan praktisi dalam memahami permasalahan yang dihadapi maka makin baik prospek ditemukannya solusi. Dalam kasus ini, teknologi untuk penyelesaian persoalan di lapangan, yang dikomunikasikan bersama praktisi (masyarakat/UMKM), akan menggiring para pihak untuk mengurai permasalahan dan menemukan penyelesaian secara lebih akurat (Van de Ven, 2007).

1. Mengidentifikasi Permasalahan secara Bersama

Pelibatan pemangku kepentingan (pemerintah daerah dan UMKM), dalam menggali permasalahan di lapangan serta memikirkan pemecahannya secara bersama-sama, menjadi kegiatan utama kolaborasi unsur *triple helix* antara PRTTG dan pemerintah daerah dalam pengembangan UMKM berbasis iptek. Hal tersebut dilakukan untuk memperkaya pengetahuan (dalam hal ini rekayasa teknologi proses dan peralatan yang menjadi kompetensi PRTTG) sehingga teknologi dapat diterapkan di UMKM binaan. Hal ini sejalan dengan penjelasan Van de Ven (2007) bahwa penggunaan pendekatan *engaged scholarship* dapat menciptakan pengetahuan dan memperkaya teori yang ada, terutama dalam penerapan teori tersebut.

SDM iptek PRTTG memformulasikan permasalahan yang dihadapi oleh UMKM (dalam kasus ini sebagai wakil masyarakat) melalui pengumpulan data dan penelusuran informasi dari UMKM binaan. Prosesnya dilaksanakan melalui identifikasi permasalahan yang dihadapi oleh para UMKM. Komunikasi intensif dijembatani oleh pemerintah daerah, yang mendapatkan informasi ketersediaan teknologi di lembaga riset (PRTTG) dan kemampuan para SDM iptek dalam pengembangan teknologi yang dibutuhkan.

Jika merujuk pada penjelasan Van de Ven (2007), dengan model "*diamond*" yang dikembangkannya dan disempurnakan oleh Shawcross dan Ridgman (2019), tahap formulasi permasalahan merupakan tahapan terpenting yang perlu diperhatikan oleh SDM iptek (peneliti). Formulasi permasalahan harus dibangun berdasarkan kesepakatan pelbagai pihak bahwa permasalahan yang diangkat sangat penting untuk dicarikan solusinya. Di lain pihak, Wolf dan Rosenberg (2012) beranggapan, tidak tertutup kemungkinan bahwa masalah utama yang diangkat oleh unsur *triple helix* dipengaruhi dan cenderung diarahkan pada teori yang dikuasai oleh para akademisi/peneliti dan jauh dari kepentingan praktisi.

Untuk mendiagnosis dan mencari solusi dari permasalahan yang teridentifikasi, SDM iptek juga diwajibkan memproduksi pengetahuan, menelusuri berbagai literatur terkait pengembangan teknologi yang dibutuhkan, dipelajari, direkayasa, dan dicoba di laboratorium lembaga riset. Hal ini telah menjadi prosedur standar kegiatan penelitian yang dilaksanakan PRTTG selama menjadi bagian dari LIPI. Namun, berubahnya fungsi lembaga riset (PRTTG), yang difokuskan hanya pada penghasil/produksi pengetahuan, tampaknya membuat proses penentuan masalah dalam pengembangan inovasi pada pelaku usaha, tidak dikawal lagi secara intens oleh SDM iptek dan pemerintah daerah, seperti yang dianjurkan Van De Ven (2007).

Pada saat ini ketiga unsur *triple helix*, sepertinya, tidak mempunyai cukup waktu dan biaya untuk dapat saling mengenal, terlebih lagi mendalami persoalan yang dihadapi. Dengan sistem pemerintahan pemda, yang mempunyai kendala pendanaan sehingga program-program bergantung pada program pemerintah pusat, kebanyakan kegiatan hanya melaksanakan proyek yang akan berhenti ketika program berhenti dan tidak ada keberlanjutannya.

Dari penelusuran informasi di lapangan, langkah memperkaya pengetahuan para SDM iptek PRTTG memang tidak selalu dimulai dengan perumusan permasalahan di lapangan. Dari empat langkah yang dijelaskan Van de Ven (2007)—memformulasi masalah, membangun teori/rekayasa, mendesain riset, menyelesaikan masalah—yang dilaksanakan SDM iptek PRTTG terkadang dimulai dari membangun/merekayasa berdasarkan desain riset yang dirancang, tetapi tetap bertujuan menyelesaikan permasalahan di lapangan. Terkadang SDM iptek PRTTG juga melaksanakan semua langkah secara paralel karena dilaksanakan oleh kelompok riset, bukan per individu. Jika mengacu pada penjelasan Shawcross dan Ridgman (2019), hal tersebut masih diperbolehkan, apalagi jika dikerjakan secara berkelompok dengan membagi tugas SDM pada seluruh tahapan yang dijelaskan Van de Ven.

Kajian-kajian PRTTG untuk mengaplikasikan teori perancangan peralatan dan proses pangan ke dalam praktik tetap membutuhkan hasil identifikasi permasalahan karena menjadi kunci untuk menjustifikasi dan memvalidasi alat yang direkayasa/dikembangkan. Karena luas dan dalamnya pengalaman di lapangan, SDM iptek PRTTG sering mengumpulkan informasi tentang masalah teknologi di masyarakat, yang diteliti/dikembangkan, berdasarkan pengamatan langsung, pertemuan, dan wawancara dengan UMKM. Tinjauan literatur juga dilakukan untuk dapat mendiagnosis permasalahan dan mencari solusi dari permasalahan yang teridentifikasi sehingga keempat langkah, yang dijelaskan Van de Ven (2007), dapat dilaksanakan secara paralel atau malah SDM iptek langsung melakukan perancangan peralatan dan penyelesaian permasalahan di lapangan. Beberapa kegiatan transfer teknologi yang tidak efektif (tidak menghasilkan adopsi teknologi), diduga karena PRTTG dan pemda tidak melaksanakan identifikasi permasalahan secara baik sehingga perancangan peralatan tidak sesuai kebutuhan.

2. Merancang Rencana Rekayasa Alat dalam Cetak Biru

Kegiatan selanjutnya, yang dilaksanakan oleh SDM iptek PRTTG bidang peralatan, adalah mendeskripsikan rencana rekayasa secara lebih detail melalui gambar teknis (*cetak biru/blue print*). Cetak Biru adalah kerangka kerja terperinci (arsitektur) sebagai dasar perancangan peralatan yang akan dikembangkan.

3. Merekayasa Peralatan dan Proses Pangan sesuai Kebutuhan Pengguna

Jika menelusuri penjelasan Van de Ven (2007), yang disempurnakan oleh Shawcross dan Ridgman (2019), tahap selanjutnya ialah membangun teori. Ada tiga aktivitas pada proses membangun teori, yaitu

menciptakan, mengonstruksi, serta menjustifikasi teori (Van de Ven, 2007). Tiga jenis aktivitas tersebut tercakup dalam proses konstruksi teori yang melibatkan penggabungan berbagai model dan perspektif yang ada.

Perekayasaan peralatan dan teknologi proses (pangan), yang dibutuhkan oleh UMKM, merupakan bagian yang sejalan dengan teori yang dijelaskan Van de Ven (2017) serta Shawcross dan Ridgman (2019). Hal itu karena SDM iptek dituntut untuk memproduksi pengetahuan melalui berbagai percobaan laboratorium, berdasarkan teori yang berkembang, sesuai dengan kebutuhan penyelesaian persoalan di masyarakat.

Perancangan peralatan dilakukan SDM iptek secara terus-menerus sampai tim merasa siap dengan pengujian kinerja peralatan. Selama proses perancangan, yang berdasarkan cetak biru, pengukuran kinerja alat terus dilakukan dan perbaikannya terus didiskusikan.

Selama proses perekayasaan berlangsung, berbagai kegiatan terus dilakukan. Ketika menemukan permasalahan dan kinerja alat belum optimal, gap referensi terus dicari untuk memperkuat pencapaian kinerja secara optimal. Perekayasaan selesai ketika kinerja alat optimal.

Jika merujuk kembali penjelasan Martini et al. (2012), SDM iptek di PRTTG pun mengangkat dua kerangka penelitian (teoretis dan empiris) menjadi dasar pengembangan peralatan dan teknologi proses. Kerangka teoretis memungkinkan peneliti untuk beralih dari masalah nyata ke dalam serangkaian potensi teori, yang berkontribusi pada solusi masalah yang diteliti, untuk memproduksi pengetahuan, baik yang diekspresikan menjadi buku ilmiah maupun paten.

Rekayasa peralatan dan teknologi proses yang dilakukan, dijustifikasi oleh teori-teori untuk memformalkan pengembangan (peralatan dan proses) agar dapat diuji dalam serangkaian pengujian kinerja alat dan proses. Kerangka empiris juga dibangun untuk dapat menjawab persoalan di lapangan agar menemukan solusi potensial pada masalah

yang dianalisis. Relevansi solusi ini diverifikasi secara empiris melalui transfer pengetahuan dua arah antara akademisi (SDM iptek) dan praktisi (UMKM) dengan kembali menghubungkan temuan pada masalah yang awalnya diamati. Hal ini sejalan dengan penjelasan penggunaan kerangka teori dan empiris sebagai kerangka kerja yang harus dipertimbangkan dan dikembangkan bersama (Martini et al., 2012).

Jika dikaitkan dengan konsep/teori difusi teknologi, kolaborasi antara lembaga riset dan pelaku usaha/UMKM (bersama pemerintah daerah), tidak dapat dilepaskan dari proses alih teknologi dan transfer pengetahuan lembaga riset (produksi pengetahuan) serta UMKM (pengguna teknologi). Proses alih teknologi bisa dua arah, misalnya, ketika SDM iptek mendapatkan umpan balik dari kinerja alat di lapangan. Hasil yang diharapkan ialah UMKM dapat menerima, mengadopsi, bahkan mengadaptasi teknologi sehingga dapat mengembangkan usahanya. Tentu saja tidak semua UMKM dapat melaksanakan adopsi teknologi. Beberapa UMKM tidak dapat mengadopsi teknologi sehingga usahanya tidak berkembang dengan baik.

Kegiatan penelitian dan perekayasaan tetap dimulai dengan mengonstruksi fokus penelitian dan perekayasaan serta memberi landasan pengukuran justifikasi teori yang mendasarinya. Selanjutnya, SDM iptek PRTTG mulai menyeleksi kasus yang akan diselesaikan permasalahannya. UMKM binaan, sebagai kasus yang terseleksi, menjadi pilihan lembaga riset dan pemerintah daerah melalui serangkaian kriteria, seperti yang dijelaskan pada Gambar 3.5.

Hal ini didasarkan pada upaya menjaga fleksibilitas pengembangan alat dan proses, untuk menekan kendala-kendala yang mungkin dihadapi, serta meningkatkan ketajaman validitas alat dan proses yang dikembangkan. Penyeleksian kasus UMKM berfokus pada kebermanfaatan teori atau peralatan dan proses yang dikembangkan. Selama

proses perekayasaan berlangsung, berbagai kegiatan terus dilakukan. Ketika SDM iptek menemukan permasalahan, berbagai strategi perbaikan terus dilaksanakan sampai dihasilkan suatu penemuan yang substantif sebagai penyelesaian permasalahan yang diteliti.

4. Implementasi Hasil Pengembangan untuk Penyelesaian Masalah

Pemecahan permasalahan di lapangan dilaksanakan melalui kegiatan transfer teknologi sebagai aktivitas kolaborasi *triple helix*. Biasanya transfer teknologi dilaksanakan melalui pelatihan dan pendampingan UMKM. Meskipun demikian, program alih/transfer teknologi kepada masyarakat, yang diwakili oleh UMKM, masih belum semua berhasil. Memang sebagian kegiatan berhasil menumbuhkembangkan usaha dengan pola kolaborasi yang dibangun, namun masih ada juga yang belum berhasil menjalankan aktivitas transfer teknologi pada pelaku usaha.

Jika mengacu kembali pada Van de Ven (2007), yang sangat jelas terlihat adalah tiga dari empat tahapan dalam pendekatan *engaged scholarship* Van de Ven, yang dijalankan oleh SDM iptek PRTTG. Sejalan dengan penjelasan Shawcross dan Ridgman (2019), tahapan pendekatan memang dapat dilakukan dalam urutan mana pun karena seluruh tahapan tersebut saling bergantung sehingga tidak harus dilakukan secara berurutan. Beberapa perbaikan dalam pengembangan peralatan sering kali dibutuhkan ketika kinerja alat belum optimal. Seperti dijelaskan Martini et al. (2012), penggunaan *engaged scholarship* menginformasikan, sepanjang proses penelitian/pengembangan peralatan berlangsung, banyak masalah baru muncul yang perlu dan dapat ditangani secara bersamaan sebagai satu set yang saling bergantung antara satu tahap dan tahap lainnya. Pola baru akan koheren saat penelitian/pengembangan alat selesai (Martini et al. 2012).

Tahapan ini memang menekankan pada pertanyaan krusial, yaitu hasil seperti apa yang didapatkan? Apakah terdapat kontradiksi atau hasil yang tidak terduga? Data yang terkumpul dianalisis. Kemudian, hasil akhir didiskusikan bersama anggota tim peneliti. Temuan studi dinegosiasikan, termasuk negosiasi dari solusi permasalahan yang ada. Nilai utama dari pendekatan *engaged scholarship* bertumpu pada tahapan ini. Secara ideal pada tahapan ini harus ada proses diseminasi dan negosiasi dari temuan penelitian.

Analisis data dilakukan secara deskriptif. Hasil temuan dibandingkan dengan kerangka teori yang dibangun, apakah terdapat kontradiksi dengan teori yang ada atau tidak. Jika ada kontradiksi, hasil temuan dapat menambah pengetahuan tentang *linkage* antara lembaga riset, pelaku usaha, serta pemerintah daerah. Hasil dan solusi permasalahan kemudian dikomunikasikan kepada pemangku kepentingan terkait, khususnya kepada pihak pemberi teknologi, dalam hal ini PRTTG dan pemerintah daerah serta penerima teknologi, yaitu UMKM. Proses komunikasi dilakukan melalui dialog dengan para pemangku kepentingan. Kegiatan tersebut diharapkan dapat menyampaikan hasil penelitian serta mendiskusikan apakah temuan tersebut sudah tepat dalam menyelesaikan permasalahan yang ada atau diperlukan solusi-solusi lain yang lebih tepat.

Jika belajar dari Martini et al. (2012), bagaimana strategi menginterpretasikan teori dengan praktik atau sebaliknya, terutama pada awal perumusan atau justifikasi teori dalam tahap penyelesaian persoalan. Hal itu biasanya dilakukan melalui penelusuran teori lanjutan sambil menambahkan elemen-elemen praktis pada solusi yang pada saat awal barangkali di luar keperluan, tetapi mungkin dapat meningkatkan justifikasi teoretis selanjutnya.

Strategi berikutnya adalah pembingkai hasil menggunakan teori dan temuan penelitian, untuk memberikan arahan pada perubahan yang kemungkinan bisa diperluas. Bingkai teori tersebut diuji coba/

dipraktikkan di lapangan. Selanjutnya, pemanfaatan teori sebagai alat untuk memengaruhi dan melegitimasi kebutuhan tindakan praktis tertentu, yang diperoleh dari tinjauan literatur terkini seputar topik yang diteliti (dalam hal ini difusi inovasi dan pertukaran pengetahuan).

Kemudian menggunakan kebutuhan praktis dari situasi lapangan sebagai alat mediasi untuk melegitimasi teoretis dan tindakan. Selanjutnya, menggunakan teori sebagai alat untuk membuat praktik menjadi masuk akal, dengan menerapkan prinsip-prinsip sistematis dalam penilaian, diagnosis, dan pemahaman pengalaman dalam implementasi dengan memanfaatkan pengetahuan teoretis.

Pada tataran praktis, dapat menggunakan praktik untuk menginformasikan kembali teori, khususnya pada kejadian/pengalaman anomali yang diberikan oleh data, yang tidak dapat dijelaskan oleh kerangka teoretis. Di sini kita dapat menggunakannya sebagai peluang merevisi teori yang dijustifikasi. Strategi terakhir ialah menggunakan bukti kuantitatif dan kualitatif untuk menunjukkan bahwa solusi yang direkomendasikan berhasil dilaksanakan di lapangan (Martini et al., 2012).

Pengalaman kolaborasi dengan pelaku usaha merupakan modal awal yang potensial untuk meningkatkan level interaksi peneliti dan praktisi yang lebih “*engaged in the setting*”, yang membumikan konsep dan teori untuk memperoleh pemahaman yang akurat. Interaksi intens untuk bersama mengulas, membangun, atau menjustifikasi teori yang sudah dikembangkan sangat mungkin dilaksanakan (Zahra & Wright, 2011).

Proses dialektika, yang melibatkan banyak peneliti dan praktisi, seyogianya menjadi bagian dari langkah strategis menuju dihasilkannya suatu temuan baru. Pengalaman praktis para peneliti PRTTG, dalam berinteraksi dengan pelaku usaha, dapat menjadi jalan dihasilkannya temuan teoretis yang menyelesaikan masalah nyata di lapangan. Hubungan erat antara tim peneliti dan pelaku usaha untuk

sampai pada tahapan saling percaya sehingga terjalin komunikasi yang terbuka dan mendalam, masih diragukan terwujud karena ada perbedaan kepentingan dan karakter masing-masing (Wolf & Rosenberg, 2012).

5. Evaluasi Penggunaan *Engaged Scholarship* pada Kegiatan Kolaborasi

Shawcross dan Ridgman (2019) memberikan 8 kriteria untuk mengevaluasi penggunaan *engaged scholarship* kolaborasi PRTTG dan UMKM dalam dukungan pemerintah daerah. Kriteria pertama, tentang permasalahan teknologi di masyarakat, apakah topik yang diajukan layak, relevan, tepat waktu, signifikan, dan menarik. Kolaborasi antara lembaga riset dan pelaku usaha merupakan masalah yang telah diakui masih lemah (Moeliodihardjo et al., 2012; Surminah, 2013) sehingga pemanfaatan hasil riset oleh dunia usaha pun masih rendah (Chaidir, 2018) dan menjadi perhatian negara, dengan keluarnya UU No 11 tahun 2019 (UU No. 11, 2019).

Dalam kasus kolaborasi–PRTTG, pemerintah daerah, dan UMKM–SDM iptek PRTTG berupaya menyusun, menyelaraskan, dan menyesuaikan permasalahan di lapangan dengan teknologi dan proses yang dikembangkan, melalui berbagai cara, antara lain komunikasi informal dan formal dengan UMKM (Gambar 3.7) serta pendampingan agar alat dan teknologi proses yang dikembangkan sesuai kebutuhan UMKM.

Kriteria kedua menurut Shawcross dan Ridgman (2019) adalah konsistensi internal. Pendekatan *engaged scholarship* menuntut konsistensi antara permasalahan yang ingin dipecahkan dan pendekatan yang digunakan. SDM iptek PRTTG merupakan perwakilan lembaga riset yang berkontribusi pada keberhasilan dan kegagalan transfer teknologi dan pengetahuan kepada pelaku usaha/UMKM. Konsistensi

SDM iptek pada tujuan penyelesaian permasalahan ialah hal mutlak sebagai upaya mencapai keberhasilan transfer teknologi melalui rekayasa atau pengembangan teknologi yang sesuai dengan kebutuhan.

Kriteria ketiga menurut Shawcross dan Ridgman (2019) adalah kesadaran perspektif, yang merupakan kesadaran tentang bagaimana peneliti memandang subjek penelitian. Pengembangan peralatan dan proses pangan dibangun atas kesadaran para SDM iptek PRTTG. Mereka memandang pentingnya penyelesaian permasalahan teknologi di masyarakat dengan mempertimbangkan berbagai faktor sebagai batasan selama penelitian.

Kriteria keempat adalah dukungan teori dan literatur. Pelaksanaan pengembangan teknologi tentu berdasarkan kajian literatur dan teori dasar yang melatarbelakanginya. Penggunaan *engaged scholarship* memang membutuhkan masukan dari literatur secara berkelanjutan.

Kriteria kelima adalah menjunjung tinggi nilai-nilai etika dari semua pemangku kepentingan yang terlibat (unsur *triple helix*). Kepentingan tersebut menjadi pertimbangan di setiap tahap pengembangan peralatan/proses. Hasil pengembangan teknologi harus memberi manfaat bagi semua pemangku kepentingan maka SDM iptek mesti berupaya tidak mendapatkan dilema etika.

Kriteria keenam menurut Shawcross dan Ridgman (2019) adalah mengakui tradisi dan budaya yang berbeda, dengan menghormati berbagai perspektif, khususnya berbagai bidang ilmu yang terlibat dalam pengembangan teknologi. Beberapa peralatan menyesuaikan dengan kondisi wilayah. Contohnya, kasus perbaikan peralatan pengolahan kopi di Kabupaten Alor dan Belu (PRTTG LIPI, 2018), yang menyesuaikan dengan kondisi wilayah yang sulit akan keberadaan tabung gas. SDM iptek PRTTG melakukan penyesuaian kembali proses penyangraian kopi serta pengaturan panel listriknya.

Kriteria ketujuh adalah harus cocok untuk tujuan tertentu (Shawcross & Ridgman, 2019). Metodologi *engaged scholarship* cukup

efektif dalam menginformasikan teori rekayasa dan praktik pengembangannya di lapangan, yang merupakan tujuan dari penyelesaian permasalahan di masyarakat (UMKM) karena desain peralatannya dirancang sesuai dengan kebutuhan.

Kriteria kedelapan adalah pengembangan teknologi, yang diharapkan memberi kontribusi signifikan, pada pemecahan permasalahan di lapangan. Teknologi, yang dikembangkan oleh SDM iptek PRTTG, berpotensi menghasilkan kontribusi yang signifikan pada pemanfaatannya di masyarakat.



Kolaborasi *Triple Helix* yang Inklusif untuk Pengembangan UMKM di Daerah

BAB

4

Kolaborasi merupakan aksi untuk membantu pelaku usaha atau kelompok masyarakat melalui penerapan teknologi dengan dukungan pemerintah (daerah). Penerima teknologi memperoleh dukungan dari lembaga riset berupa hal yang bersifat teknis, seperti perangkat lunak, ide, dan kreativitas serta perangkat keras, seperti alat mesin pendukung kerja. Kolaborasi lembaga riset dengan pelaku usaha sejauh ini dapat diartikan sebagai tindak alih teknologi.

Peranan PRTTG dalam berkolaborasi dengan UMKM dan pemda telah terejawantah dalam tujuan, visi, misi, serta tupoksi (sebelum menjadi BRIN). Hal tersebut terbukti dari hasil analisis bahwa latar belakang kegiatan kolaborasi dengan UMKM dan pemda ialah untuk menyelaraskan kebijakan negara dengan tupoksi lembaga (satker). Hal tersebut juga secara tidak langsung menyiratkan tuntutan bagi SDM iptek PRTTG untuk melakukan kolaborasi dengan pelbagai pihak, seperti UMKM dan pemda. Memang kegiatan kolaborasi dengan pelaku usaha (UMKM) dan pemerintah daerah telah menjadi tupoksi utama PRTTG sekaligus sebagai dasar penyusunan program kerja

Buku ini tidak diperjualbelikan.

tahunan para peneliti. Setiap tahun PRTTG menargetkan jumlah UMKM yang akan dibina ataupun dikembangkan. Pada akhir-akhir ini, terutama setelah reorganisasi, ada pergeseran tupoksi PRTTG. Walaupun demikian, dalam menyelenggarakan kegiatan risetnya, para peneliti diminta untuk tetap mempertimbangkan kelompok UMKM mana yang akan menjadi pengguna potensial dari teknologi yang dikembangkannya.

Bentuk keuntungan/insentif yang didapatkan peneliti dari kegiatan kolaborasi, antara lain reputasi peneliti dan lembaga, karya tulis dan HKI yang dihasilkan, serta kepuasan para peneliti, baik secara ekonomi maupun nonekonomi. Hasil ini sejalan dengan apa yang diungkapkan oleh Mora-Valentin (2000), yang menyebutkan bahwa reputasi dari lembaga menjadi insentif penting di dalam kolaborasi. Diperkaya oleh pendapat Newberg dan Dunn (2002), insentif penting lain yang bisa didapatkan dengan melakukan kolaborasi adalah publikasi dan jurnal sehingga menghasilkan informasi yang dapat diakses oleh publik. Hal tersebut akan menekankan misi asli lembaga litbang dalam menyebarluaskan pengetahuan (Newberg & Dunn, 2002). Hal ini juga mengindikasikan motif utama kolaborasi ialah adanya pengakuan (reputasi), baik dari dalam komunitas ilmiah maupun masyarakat, yang melekat sebagai identitas lembaga.

Kegiatan kolaborasi di PRTTG dilatarbelakangi oleh adanya tupoksi dan keselarasan dengan kebijakan lembaga dan negara. Hal tersebut menunjukkan bahwa lembaga riset, dalam hal ini PRTTG, memiliki tupoksi untuk melakukan kolaborasi, khususnya dengan UMKM, dalam rangka menerapkan teknologi tepat guna di masyarakat. Di samping itu, insentif utama yang didapatkan dari kolaborasi ialah reputasi, baik untuk peneliti maupun lembaga. Reputasi tersebut dapat membangun citra tentang peran penting keberadaan peneliti ataupun satker PRTTG di masyarakat.

Adanya perubahan kelembagaan LIPI menjadi BRIN dan dengan menelaah Perka BRIN No 1 tahun 2021, mengindikasikan bahwa kegiatan kolaborasi langsung dengan UMKM telah mengalami pergeseran. Satuan kerja yang berubah menjadi pusat riset hanya melakukan kegiatan riset. Kegiatan kolaborasi dilakukan di kedeputian terkait, salah satunya adalah Direktorat Pemanfaatan Riset dan Inovasi pada Kementerian/Lembaga, Masyarakat, dan UMKM, yang tupoksinya ialah memberikan bimbingan teknis dan supervisi dalam pemanfaatan riset dan inovasi di UMKM. Peran SDM iptek akan digunakan ketika ada permintaan terkait jasa supervisi atau tenaga ahli pada bidang terkait.

Meskipun peran PRTTG yang berubah menjadi pusat riset tidak dapat secara langsung berkolaborasi dengan UMKM, penyelesaian masalah UMKM melalui penerapan teknologi tetap terselenggara. Hal ini sesuai dengan harapan sebagian UMKM bahwa untuk pengembangan dan pemanfaatan teknologi, lembaga litbang (riset) harus memiliki tupoksi kolaborasi dengan UMKM dan pemda.

A. Pola Kolaborasi *Triple Helix* yang Inklusif di Daerah

Kolaborasi *triple helix* yang inklusif merupakan proses interaksi dua arah. Semua unsur/aktor kolaborator aktif berkomunikasi dalam mengungkapkan maksud dan tujuan kolaborasi tersebut sehingga proses kolaborasi yang diinginkan oleh semua pihak dapat tercapai. Kemudahan komunikasi antarpihak menjadi penentu keberhasilan kolaborasi.

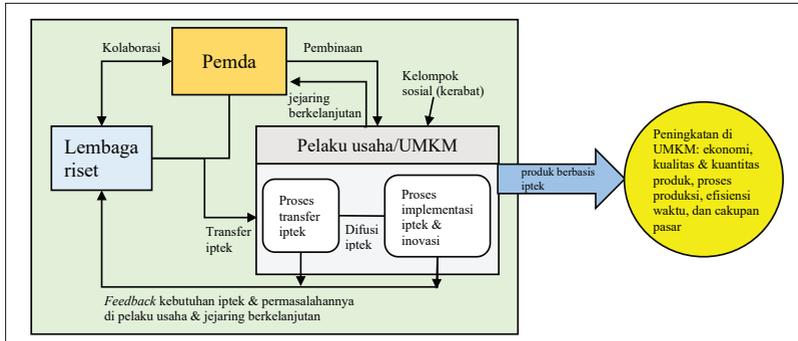
Faktor penentu keberhasilan kolaborasi yang terungkap dalam penelitian LIPI ialah faktor keseriusan antarpihak, baik dari pemda maupun UMKM (Saparita et al., 2021). Faktor keseriusan ini menjadi pendorong adanya komitmen dari pihak kolaborator. Para kolaborator

akan bersedia mengeluarkan segala sumber daya yang dimilikinya untuk mengatasi berbagai tantangan yang dialami selama proses kolaborasi. Di sinilah semua pihak dituntut untuk berkomitmen agar segala hambatan yang muncul, seperti kurangnya kapasitas daya serap UMKM ataupun masalah manajerial, dapat diselesaikan bersama-sama. Meskipun tidak menjadi faktor yang utama, kesungguhan dalam mencapai tujuan kolaborasi, baik dari pihak UMKM maupun pemerintah daerah, menjadi aspek yang dianggap cukup penting untuk dimiliki.

Jika menelusuri kembali kegiatan transfer teknologi yang dilaksanakan oleh PRTTG, pada awalnya (sebelum menjadi BRIN), transfer teknologi dilakukan tanpa strategi melisensikan HKI. Transfer teknologi lebih ke arah memberikan bantuan pada UMKM dan menggandeng pemda untuk pendampingan di lapangan. Lisensi ataupun paten pada UMKM baru dilaksanakan setelah PRTTG menjadi bagian dari BRIN.

Teknologi yang ditransferkan berasal dari hasil kegiatan riset, baik yang masih dalam tahapan uji coba, teknologi jadi, maupun modifikasi teknologi yang sudah ada, yang disesuaikan dengan kebutuhan. Saat dialihkan melalui pelatihan dan instalasi peralatan, tidak semua teknologi diadopsi oleh penerima. Itu karena di lapangan banyak sekali faktor nonteknis yang memengaruhi pemanfaatan teknologi pada UMKM. Dalam kolaborasi terlihat bahwa pemda menjadi elemen penting untuk membangun kolaborasi yang berkelanjutan agar pengembangan UMKM dapat berlanjut.

Dari pengalaman kolaborasi dan keberhasilan transfer teknologi (iptek) di masyarakat (UMKM) maka tergambar pola kolaborasi *triple helix* (lembaga riset, pemerintah daerah, pelaku usaha) dalam mendorong hasil produk berbasis iptek karena pemanfaatan teknologi pada pelaku usaha/UMKM yang inklusif seperti pada Gambar 4.1.



Sumber: Saparita et al. (2021)

Gambar 4.1 Pola Kolaborasi *Triple helix* yang Efektif dan Inklusif

Hubungan antara lembaga riset (dalam kasus ini adalah PRTTG) dengan pelaku usaha/UMKM dimulai dengan kegiatan transfer iptek (termasuk di dalamnya unsur teknologi peralatan dan proses) (Gambar 4.1). Kegiatan transfer teknologi yang dilakukan tidak hanya mendiseminasikan teknologi peralatan dan proses yang telah dikembangkan PRTTG, tetapi juga proses difusi. Proses difusi terjadi jika iptek yang didiseminasikan kepada masyarakat dan UMKM di daerah sudah memenuhi kebutuhan dan sesuai dengan kondisi sosial ekonomi masyarakat dan UMKM di daerah. Kemudian, teknologi atau iptek yang didiseminasikan telah dikomunikasikan melalui saluran-saluran tertentu, yang dalam hal ini melalui pemda yang melaksanakan kolaborasi dengan PRTTG.

Komunikasi yang efektif dilakukan dengan pendekatan *engaged scholarship*. PRTTG sebagai lembaga riset, melalui pemda, diperkenalkan pada UMKM yang membutuhkan teknologi untuk mengembangkan produk berbasis iptek. Kegiatan diseminasi/difusi atau pengenalan teknologi pada masyarakat dan UMKM diupayakan untuk dimonitor sampai terimplementasikan (termanfaatkan) dalam

Buku ini tidak diperjualbelikan.

proses produksi sehingga produk yang dihasilkan berbasis iptek (Gambar 4.1).

Bukti empiris yang dijelaskan dalam Gambar 3.13–3.19 menjadi indikator keberhasilan implementasi iptek:

- 1) penghematan waktu produksi,
- 2) kemudahan proses produksi,
- 3) peningkatkan produksi,
- 4) peningkatan kualitas produk,
- 5) peningkatan umur simpan,
- 6) perluasan cakupan pasar, dan
- 7) perluasan wilayah pemasaran.

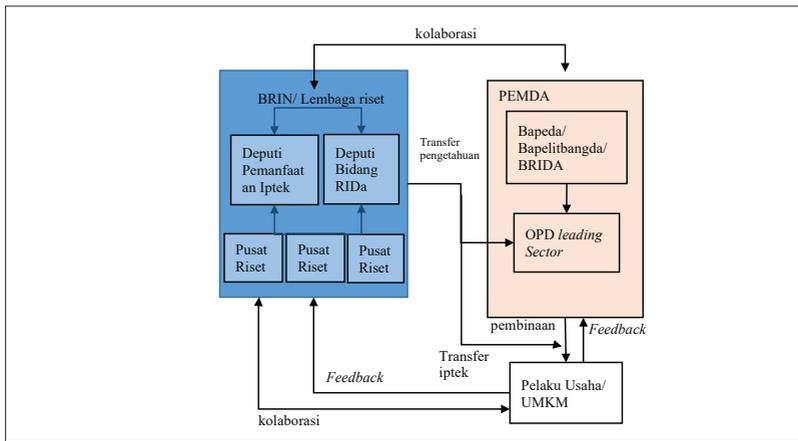
Indikator-indikator tersebut mencerminkan adanya peningkatan (kegiatan) ekonomi. Oleh karena itu, indikator tersebut dapat menjadi indikator keberhasilan kolaborasi *triple helix* atau kolaborasi yang efektif (berdaya guna).

B. Strategi Memperkuat Kolaborasi *Triple Helix* yang Inklusif

Kolaborasi lembaga riset dengan pemerintah daerah dalam pembinaan UMKM berbasis iptek akan berjalan baik apabila ada komitmen pimpinan dan personal penanggung jawab pada kegiatan transfer teknologi di lapangan. Akan tetapi, kondisi yang terjadi di pemerintah daerah, yang sering terjadi perubahan personel/mutasi personel/staf, berpotensi mengganggu kelancaran kolaborasi yang sudah dibangun. Personel pengganti yang tidak memahami tujuan kolaborasi cenderung tidak memperpanjang kolaborasi meskipun tujuan belum tercapai. Meskipun biasanya kolaborasi itu sudah dipayungi oleh perjanjian

kerja sama, dalam praktiknya tidak mudah melakukan *engagement* dengan personel yang baru. Oleh karena itu, dibutuhkan strategi yang dapat mengikat lembaga agar siapa pun personel pengganti tidak dapat begitu saja memutuskan kolaborasi.

Untuk mengantisipasi kondisi tersebut maka pola kolaborasi yang diusulkan ialah dengan menjadikan bappeda/bapelitbangda/badan riset dan inovasi daerah (BRIDA) sebagai pintu masuk kolaborasi *triple helix* (Gambar 4.2). Bappeda/bapelitbangda/BRIDA menjembatani terwujudnya jalinan kerja sama dengan OPD terkait. Bappeda/bapelitbangda/BRIDA merupakan perangkat daerah yang mempunyai tupoksi mengoordinasikan dan mengevaluasi seluruh kegiatan OPD dalam mencapai tujuan visi misi daerah. Bappeda/ bapelitbangda/BRIDA dapat menjadi motor dalam hubungan kolaborasi *triple helix*. BRIN dan OPD bekerja sama merancang dan menyelenggarakan kegiatan transfer teknologi/pengetahuan kepada pelaku usaha secara inklusif, yang lalu diikuti pendampingan oleh OPD terkait.



Sumber: Saparita et al. (2021)

Gambar 4.2 Kolaborasi *Triple Helix* melalui Bappeda/Bapelitbangda/BRIDA

C. Mekanisme Transfer Pengetahuan dalam Kolaborasi *Triple Helix* yang Inklusif

Dalam upaya mendorong perekonomian lokal melalui peningkatan nilai tambah dari komoditas lokal, pemerintah daerah memerlukan teknologi dan pengetahuan yang bersumber dari akademisi. Mekanisme transfer dan pertukaran pengetahuan, yang dapat menjamin penguatan kolaborasi *triple helix*, sangat diperlukan. Rogers et al. (2001) mengelompokkan mekanisme transfer teknologi ke dalam bentuk

- 1) *spin-offs*,
- 2) *licencing*,
- 3) *meetings*,
- 4) *publications*, dan
- 5) *cooperative R&D agreement*.

Dalam pelaksanaan kolaborasi di PRTTG, aktivitas alih teknologi yang dilakukan kepada pelaku usaha ialah melalui mekanisme pertemuan (pelatihan), publikasi, dan perjanjian kerja sama antara PRTTG, pelaku usaha, ataupun pemerintah daerah. Sementara itu, kepada komunitas ilmiah, mekanisme alih teknologi dilakukan melalui publikasi ilmiah, yang tidak menjadi perhatian para pelaku usaha/UMKM. Apabila dilihat dari sudut pemanfaatan iptek di masyarakat, berbagai alih teknologi tersebut telah memberikan hasil yang signifikan (Gambar 3.13–3.19).

Baik pelatihan maupun kerja sama tidak selalu merupakan kegiatan yang terpisah dan tersendiri. Kerja sama antara PRTTG dan berbagai pelaku usaha ataupun pemerintah daerah sering memasukkan kegiatan pelatihan sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari kerja sama yang dibangun. Kerja sama dengan berbagai pemerintah daerah dalam menguatkan UMKM-UMKM lokal melalui penerapan

teknologi hampir selalu memasukkan kegiatan pelatihan *in-situ* di lokasi UMKM beroperasi. Melalui kegiatan pelatihan *in-situ*, tim peneliti mendapatkan kejelasan mengenai permasalahan yang dihadapi UMKM dan menera sejauh mana dukungan dapat diberikan.

Informasi yang didapat dari pelatihan *in-situ* menjadi input bagi tim peneliti untuk diolah bersama di laboratorium. Kegiatan laboratorium bisa berupa uji coba formulasi, proses, atau kinerja teknologi. Hasilnya kemudian menjadi masukan bagi pelaku usaha mitra untuk diterapkan. Alat komunikasi yang digunakan umumnya adalah telekomunikasi, seperti telepon atau surat menyurat bilamana tim peneliti tidak dapat menyampaikannya secara langsung (karena jarak geografis). Banyak kegiatan PRTTG berlangsung di luar Kota Subang. Dengan demikian, untuk hadir di lokasi kegiatan mitra pelaku usaha, membutuhkan biaya yang besar. Walaupun kebutuhan biaya alih teknologi ini diakomodasi oleh proyek kerja sama, umumnya tidak mencukupi. Bagi tim yang berhasil membangun komunikasi produktif dengan UMKM yang didampingi, pembicaraan intens melalui modus telekomunikasi dapat memberikan solusi memadai.

Oleh karena itu, harus dibangun mekanisme tertentu yang dapat menjembatani lembaga riset/BRIN dengan UMKM. Lingkup UMKM berada pada kewenangan pemerintah daerah, pemerintah daerah harus mampu memberikan pendampingan dan pelatihan untuk meningkatkan perekonomian UMKM. Pemerintah daerah diharapkan dapat menyediakan sumber daya yang dibutuhkan UMKM, untuk mendorong kelancaran aktivitasnya (Premaratne, 2002; Jaafar et al., 2009) serta mengembangkan daya saing UMKM tersebut.

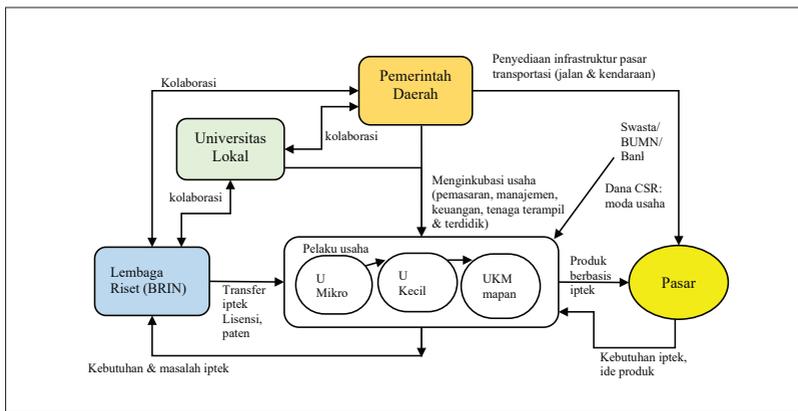
Jika menelaah UU Sinas Iptek dan Peraturan Kepala BRIN No 1/2021, BRIN dapat melakukan riset yang sesuai dengan kebutuhan daerah. Kegiatan riset ini akan terintegrasi melalui keberadaan Badan Riset dan Inovasi Daerah (BRIDA). BRIN dapat mendorong pemerintah daerah, melalui BRIDA, untuk mengoptimalkan sumber

daya yang dimiliki melalui pemanfaatan iptek yang sesuai. Namun, untuk kolaborasi pengembangan iptek pada UMKM, beberapa hal perlu diperhatikan, baik dari segi persiapan pengembangan BRIDA maupun dari kondisi pemda itu sendiri. Beberapa permasalahan masih ditemukan, antara lain penyebaran teknologi di masyarakat yang belum menjangkau seluruh wilayah, terutama di wilayah jauh dan terpencil (Dyah et al., 2011), teknis pengembangan teknologi di masyarakat, serta terbatasnya tenaga ahli di pemda. Permasalahan-permasalahan tersebut harus menjadi perhatian pemda, terutama permasalahan kapasitas SDM yang masih tergolong rendah serta jumlah SDM iptek yang masih terbatas. Apabila permasalahan SDM iptek dapat teratasi, permasalahan teknis terkait pengembangan teknologi dan penyebaran teknologi diduga akan lebih mudah diatasi.

Dari penjelasan di atas maka mekanisme transfer dan pertukaran pengetahuan antara lembaga riset dan pelaku usaha dalam memperkuat kolaborasi *triple helix* diusulkan, seperti pada Gambar 4.3. Usulan mekanisme pada Gambar 4.3 ini didasarkan pada banyaknya fasilitas, yang dapat didayagunakan oleh pemerintah daerah, untuk memajukan pelaku usaha, antara lain

- 1) memfasilitasi tenaga terampil melalui penyediaan sarana pendidikan keterampilan;
- 2) memberikan modal usaha;
- 3) membangun infrastruktur pasar;
- 4) menyediakan transportasi (jalan dan kendaraan) yang memadai;
- 5) menjalankan kebijakan yang kondusif untuk memajukan pelaku usaha; dan
- 6) mendorong terjadinya interaksi antara lembaga riset dan pelaku usaha.

Sebagai regulator di daerah, pemda harus mempromosikan produk unggulan daerah membuka akses pasar ke wilayah lain atau ke tingkat nasional, bahkan mancanegara. Pemda juga harus memberikan insentif bagi masyarakat yang membuka peluang usaha baru dan mendukung inisiatif bisnis serta usaha baru. Pemda juga dapat menekan inefisiensi pengurusan perizinan usaha, intervensi pasar, dan menyubsidi bahan baku utama serta mengurangi pajak usaha.



Sumber: Saporita et al. (2021)

Gambar 4.3 Mekanisme Transfer Iptek dalam Memperkuat Kolaborasi *Triple Helix* secara Inklusif

Pemerintah daerah dapat mengeluarkan kebijakan untuk menggunakan CSR dalam permodalan UMKM. Pemerintah daerah juga dapat menggandeng lembaga riset atau universitas lokal dalam mengkubasi pelaku usaha. Hal ini sangat menguntungkan karena akan didukung oleh para profesional dari berbagai sektor industri dan disiplin ilmu serta berpengalaman pada pelbagai aspek keilmuan di perguruan tinggi, seperti aspek pemasaran, pengembangan bisnis, dan manajemen keuangan. Universitas lokal perlu dilibatkan selama proses

pengembangan bisnis terjadi dan diminta memandu kewirausahaan melalui tahapan pengembangan usaha, mulai dari ide awal hingga usaha berkembang.

Lembaga riset bekerja sama dengan universitas dan lembaga riset lainnya serta bertanggung jawab mentransfer teknologi, pengetahuan, paten, dan lisensi kepada pelaku usaha sesuai dengan kapasitas dan kapabilitasnya. Pelaku usaha, dalam tingkatan mikro, didorong melalui transfer iptek. Sementara itu, pelaku usaha pada tingkatan kecil, menengah, atau yang sudah mapan dapat didorong dengan transfer iptek, lisensi, dan paten untuk kegiatan komersial. Karena mekanisme itu, lembaga riset (BRIN/PRTTG) akan memiliki pengalaman yang kuat dalam mendukung keberhasilan penerjemahan pengetahuan dan teknologi ke tataran praktis. Di sinilah terlihat keunggulan PRTTG (BRIN) dalam menerjemahkan teori ke dalam kehidupan nyata, di samping tugasnya melakukan penelitian.

Melalui mekanisme yang diusulkan ini, diharapkan pelaku usaha di daerah akan tumbuh berkembang menjadi pelaku usaha yang tidak saja inovatif, tetapi juga mampu menciptakan lapangan kerja serta memberikan teladan sukses bagi pelaku usaha lainnya untuk menjadi wirausahawan yang andal sehingga memacu pertumbuhan ekonomi daerah.

D. Penguatan Kolaborasi *Triple Helix* yang Inklusif

Berbagi pengetahuan merupakan kunci terlaksananya keterkaitan yang erat dari unsur *triple helix*, yaitu antara lembaga riset dan industri/UMKM atas dorongan kebijakan yang kondusif dari pemerintah pusat/daerah. Saat mendiseminasikan teknologi/iptek ke industri/UMKM, ada proses difusi yang terjadi, seperti dijelaskan Rogers (2003). Iptek dan inovasi, yang dihasilkan lembaga riset, di-

diseminasikan pada masyarakat/UMKM melalui kegiatan-kegiatan alih teknologi, khususnya pelatihan-pelatihan. Hasil diseminasi lalu dikomunikasikan pada lembaga riset untuk mendapatkan perbaikan dan umpan balik. Dari pengalaman panjang di lapangan, terindikasi ada pengaruh kuat dalam memutuskan adopsi teknologi dari kelompok sosial terdekat, yaitu keluarga.

Berdasarkan pada pengalaman panjang PRTTG, yang berkolaborasi dengan pemerintah daerah, keterkaitan dan keterikatan unsur *triple helix* juga terjadi karena ada komunikasi yang cukup “dalam” dengan pemerintah daerah ketika menjalankan program pemanfaatan iptek dan penumbuhkembangan usaha di masyarakat. Selain itu, lembaga riset juga melaksanakan *training of trainer* sebagai media transfer pengetahuan kepada staf pemerintah daerah. Hal ini bertujuan agar staf pemerintah dapat menjadi kader yang menjalankan alih teknologi pada masyarakat/UMKM yang lebih luas.

Diseminasi/difusi teknologi kepada masyarakat memerlukan pemantauan yang kontinu, dari lembaga riset dan pemerintah daerah, sejak awal sampai teknologi terimplementasikan. Keberhasilannya akan terpantau dari indikator-indikator peningkatan aktivitas ekonomi, seperti penghematan waktu produksi, kemudahan proses produksi, peningkatan produksi, kualitas produk, dan umur simpan, serta perluasan cakupan pasar dan wilayah pemasaran. Adanya indikator-indikator tersebut maka keterkaitan unsur *triple helix* memberi manfaat besar bagi kemajuan UMKM, baik dari sisi ekonomi maupun dari penguasaan teknologi yang didifusikan. Keberadaan lembaga riset dan pemerintah pusat/daerah mendorong pelaksanaan pembangunan melalui peningkatan penguasaan iptek di masyarakat.

Jika menelaah mekanisme yang diusulkan seperti pada Gambar 4.3, mekanisme tersebut diduga tidak serta merta dapat berjalan dengan mulus. Ritme kerja dan kesamaan tujuan menentukan bagaimana

kolaborasi dapat berjalan. Untuk itu, dalam membangun mekanisme transfer iptek antara lembaga riset dan pelaku usaha serta memperkuat kolaborasi *triple helix* secara inklusif, diperlukan hal sebagai berikut.

- 1) Mekanisme yang dibangun harus mempermudah pelaku usaha dalam melakukan konsultasi dengan pemerintah daerah dan lembaga litbang melalui kanal layanan, baik secara daring (*online*) maupun luring (*offline*).
- 2) Sebelum melakukan kerja sama/kolaborasi (unsur *triple helix*), lembaga litbangjirap, pemerintah daerah, dan pelaku usaha harus saling memahami peran masing-masing. Caranya dengan sering berkomunikasi agar “*engagement*” terjalin di antara unsur *triple helix*.
- 3) Akademisi adalah *source of knowledge*, sedangkan pemerintah daerah sebagai *policy makers*. *Source of knowledge* dan *policy makers* secara bersama-sama merumuskan tujuan kolaborasi dan cara pencapaiannya. Hal ini diperlukan untuk menghindari adanya kesalahpahaman dalam proses kolaborasi.
- 4) Unsur *triple helix* secara bersama-sama kemudian membuat kajian menyeluruh terhadap permasalahan dan subjek riset, rencana kerja dari riset yang akan dilakukan, teknologi/ pengetahuan yang akan dialihkan, target dan sasaran program, metode pendampingan, dan lini masa yang jelas. Semua pihak menjabarkan juga peran masing-masing (siapa melaksanakan apa).
- 5) Selama proses alih teknologi/alih pengetahuan berlangsung pada UMKM, staf pemerintah daerah mendampingi dan menjadi agen transfer teknologi/pengetahuan di daerah dengan melibatkan seluruh OPD terkait secara jelas dan perinci berdasarkan legalitas tertentu yang bersifat mengikat.

- 6) Kader terlatih di daerah perlu dibentuk agar dapat mendifusikan pengetahuan dan teknologi baru secara lebih luas. Kader tersebut bisa dari kalangan pelaku usaha, dari staf pemda (pendamping) atau dari lembaga-lembaga yang ada di masyarakat, seperti posyantek, BUMDes, Koperasi, dan lain sebagainya. Semua unsur itu bertugas mendifusikan iptekin kepada pihak lain yang membutuhkan.
- 7) Komunikasi yang efektif dan berkelanjutan perlu dilakukan dengan OPD teknis yang terlibat (melalui platform yang disepakati bersama) agar masing-masing pihak mengetahui berbagai aspek yang berlangsung, baik tentang kemajuan yang telah tercapai, hambatan, maupun solusi pemecahannya.
- 8) Evaluasi dan monitoring secara bersama dan berkala/periodik perlu dilakukan.
- 9) Kerja sama perlu diikat dalam sebuah nota kesepahaman agar dapat terlaksana di lapangan sesuai waktu yang telah disepakati.
- 10) Untuk membangun iklim yang kondusif bagi terwujudnya *knowledge sharing/transfer* bagi pelaku usaha (UKM), perlu disediakan ruang interaksi virtual sebagai jembatan komunikasi konkret untuk memudahkan mereka mengakses informasi iptek yang relevan serta memperoleh pelayanan iptek dari lembaga riset. Akses informasi yang dimaksud, antara lain
 - a) informasi karya intelektual yang dihasilkan;
 - b) informasi terkait proses bisnis dan peraturan kerja sama;
 - c) layanan terkait inkubasi teknologi dan bisnis;
 - d) informasi terkait kegiatan kerja sama pemanfaatan iptek, baik dengan mitra UKM maupun pemerintah daerah; dan
 - e) ruang interaksi iptek pelaku usaha dengan peneliti/perekayasa.

E. Kolaborasi *Triple Helix* ke Depan

Konsep kolaborasi *triple helix* perlu diperkuat untuk membangun ekosistem riset dan inovasi yang inklusif di Indonesia ke depan. Untuk mencapai hal tersebut, dibutuhkan keterlibatan aktif dari pemerintah, termasuk pemerintah daerah, perguruan tinggi, lembaga riset, pengusaha, industri, dan UMKM. Keterlibatan itu melalui penelitian bersama untuk menghasilkan inovasi serta mengadaptasi teknologi, yang sesuai dengan kebutuhan UMKM di daerah.

Pemerintah harus merumuskan kebijakan yang mendukung peningkatan kemampuan UMKM dalam mengadopsi dan memanfaatkan teknologi terkini. Kolaborasi *triple helix* menjadi landasan penting bagi UMKM di daerah agar dapat bertransformasi ke depan. Dukungan kebijakan dari pemerintah daerah sangat penting untuk mengatasi keterbatasan UMKM dalam hal modal, pengetahuan, keterampilan, dan akses teknologi.

Perguruan tinggi dan lembaga riset memiliki peran penting dalam memperkuat kualitas riset dan inovasi di daerah. Akademisi harus berperan aktif dalam mendorong perkembangan UMKM. Peningkatan kemajuan UMKM dan kebijakan pemerintah daerah yang berpihak pada perlindungan UMKM dapat memberikan dampak peningkatan ekonomi, baik bagi UMKM maupun pengembangan daerah.

Partisipasi dan dukungan masyarakat menjadi faktor kunci dalam konsep *triple helix*. Masyarakat memiliki peran sebagai penerima, pengguna, dan bahkan sumber inovasi. Kolaborasi *triple helix* yang sukses, melibatkan umpan balik dan partisipasi aktif masyarakat untuk meningkatkan mutu dan relevansi inovasi serta mengarahkan riset dan pengembangan berdasarkan permasalahan dan kebutuhan mereka.

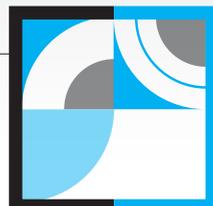
Kolaborasi *triple helix* tidak hanya bertujuan untuk pengembangan UMKM ke depan, tetapi juga untuk pengembangan ekonomi wilayah. Peran aktif masyarakat dalam kolaborasi *triple helix* dapat menciptakan

lingkungan inklusif dan berkelanjutan. Secara keseluruhan, kolaborasi antara pemerintah, industri, perguruan tinggi, dan masyarakat dapat memperkuat ekosistem inovasi dan mendorong pertumbuhan ekonomi daerah yang berkelanjutan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Daftar Singkatan/Akronim

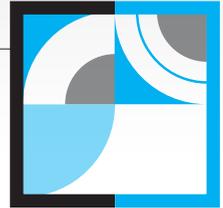


ABG	<i>Academic-Business-Government</i>
B2PTTG	Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna
BIC	<i>Business Inovation Center</i>
BPTTG	Balai Pengembangan Teknologi Tepat Guna
BRIDA	Badan Riset dan Inovasi Daerah
BRIN	Badan Riset dan Inovasi Nasional
BUMDes	Badan Usaha Milik Desa
CSR	<i>Corporate Social Responsibility</i>
HKI	Hak Kekayaan Intelektual
IKM	Industri Kecil dan Menengah
Iptek	Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Iptekda	Ilmu Pengetahuan dan Teknologi untuk Daerah
Keppres	Keputusan Presiden
LIPI	Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
MoU	<i>Memorandum of Understanding</i>
NGO	<i>Non-Governmental Organization</i>
OPD	Organisasi Perangkat Daerah
P2TTG	Pusat Penelitian Teknologi Tepat Guna

Pemda	Pemerintah Daerah
Posyantek	Pos Pelayanan Teknologi Tepat Guna
PPTTG	Pusat Pengembangan Teknologi Tepat Guna
PRTTG	Pusat Riset Teknologi Tepat Guna
R & D	<i>Research and Development</i>
SDM	Sumber Daya Manusia
SIDa	Sistem Inovasi Daerah
Sisnas Iptek	Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
UMKM	Usaha Mikro, Kecil dan Menengah
UNDP	United Nations Development Programme
UPT	Unit Pelaksana Teknis
UU	Undang-undang



Glosarium



- ABG : *Academic-Business-Government* merupakan elemen atau bagian dari implementasi konsep *triple helix* di Indonesia. Konsep ini digunakan untuk menciptakan sinergi yang dinamis, kondusif, dan suportif terhadap lingkungan bisnis di suatu wilayah.
- Adopsi teknologi : keputusan untuk memanfaatkan sepenuhnya teknologi yang diperoleh sebagai tindakan terbaik.
- Advokat : orang yang berprofesi memberi jasa hukum, baik di dalam maupun di luar pengadilan, yang memenuhi persyaratan berdasarkan ketentuan Undang-Undang.
- CSR : *corporate social responsibility*. Suatu konsep atau tindakan yang dilakukan oleh perusahaan sebagai rasa tanggung jawabnya terhadap aspek sosial maupun lingkungan sekitar perusahaan itu berada,

- seperti melakukan suatu kegiatan yang dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar dan menjaga lingkungan, memberikan beasiswa untuk anak tidak mampu di daerah tersebut, dana untuk pemeliharaan fasilitas umum, sumbangan untuk membangun desa/fasilitas masyarakat, dll.
- Daya saing : kemampuan suatu komoditas untuk masuk ke dalam pasar luar negeri dan kemampuan untuk bertahan dalam pasar tersebut.
- Difusi inovasi : teori tentang bagaimana sebuah ide dan teknologi baru tersebar dalam sebuah kebudayaan. Teori ini dipopulerkan oleh Everett Rogers pada tahun 1964.
- Difusi teknologi : kegiatan adopsi dan penerapan hasil inovasi secara lebih ekstensif oleh penemunya dan/atau pihak-pihak lain dengan tujuan meningkatkan daya guna potensinya.
- Diversifikasi produk : strategi dalam mengembangkan produk baru melalui penambahan produk baru yang masih berkaitan dengan produk yang ada baik dalam kesamaan teknologi, pemanfaatan fasilitas, maupun jaringan pemasaran.
- Engaged Scholarship* : pendekatan untuk mengintegrasikan iptek dengan pengembangan masyarakat. Iptek langsung diterapkan untuk membantu memecahkan masalah tertentu atau masalah sosial yang dihadapi oleh individu, komunitas lokal, organisasi, praktisi, dan pembuat kebijakan.
- Entitas bisnis : lembaga atau organisasi yang menjalankan sebuah usaha.
- Evolusioner : berangsur-angsur; sedikit demi sedikit.

Fasilitator	: individu atau kelompok yang memberikan bantuan guna memperlancar suatu program atau kegiatan sekelompok masyarakat sehingga dapat berjalan dengan baik dan mengurangi segala hambatan/meminimalkan hambatan.
Hilirisasi hasil riset	: proses mendekati hasil riset dan inovasi kepada pengguna (masyarakat atau lembaga yang berkepentingan).
IKM	: industri kecil dan menengah adalah suatu bisnis yang memproduksi berbagai jenis barang yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari.
Inkubator (bisnis)	: lembaga yang menyediakan program bantuan kepada perintis usaha pada tahap awal bisnis. Bantuan yang diberikan biasanya berupa modal bisnis, konsep, dan pembuatan produk awal.
Inkubator teknologi	: lembaga yang menyediakan pelayanan kepada usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM), baik dalam penumbuhan usahanya maupun penguatan teknologi.
Integritas peneliti	: mutu/kualitas, sifat, atau keadaan yang menunjukkan peneliti sebagai satu kesatuan sumber daya iptek yang utuh sehingga memiliki potensi, kemampuan, dan konsistensi dalam bertindak, yang memancarkan kewibawaan serta kejujuran.
Intermediasi Investor	: penghubung; perantara orang yang melakukan investasi; Individu atau organisasi yang berinvestasi dalam bisnis atau perusahaan untuk memperoleh keuntungan dari investasi yang dilakukan.

- Iptek : ilmu pengetahuan dan teknologi adalah ilmu yang mempelajari perkembangan teknologi berdasarkan ilmu pengetahuan, berisi sumber informasi yang bisa meningkatkan ilmu pengetahuan atau wawasan seseorang dalam bidang teknologi.
- Jarak geografis : jarak akibat panjang lintasan antara dua tempat
- Katalisator : seseorang atau sesuatu yang menyebabkan terjadinya perubahan dan menimbulkan kejadian baru atau mempercepat suatu peristiwa.
- Keppres : keputusan presiden adalah norma hukum yang bersifat konkret, individual, dan berlaku sekali selesai.
- Kesejahteraan : sebuah kondisi saat seseorang dapat memenuhi kebutuhan pokok, baik itu kebutuhan akan makanan, pakaian, tempat tinggal, air minum yang bersih maupun kesempatan untuk melanjutkan pendidikan dan memiliki pekerjaan yang memadai, yang dapat menunjang kualitas hidupnya.
- Knowledge generation* : proses memperoleh ilmu pengetahuan baik secara internal maupun eksternal.
- Knowledge provider* : individu/lembaga yang dapat dianggap sebagai sumber pengetahuan.
- Knowledge sharing* : pertukaran pengetahuan, yaitu suatu proses transfer/ berbagi/pertukaran ilmu pengetahuan dan teknologi, informasi, keterampilan, pengalaman, dan pemahaman antara peneliti (lembaga riset), pembuat kebijakan (pemerintah pusat dan pemerintah daerah), dan pelaku usaha.

- Knowledge transfer* : proses pergerakan pengetahuan dalam organisasi, orang ke orang dan dipengaruhi karakteristik orang-orang yang terlibat dalam proses tersebut. Proses transfer pengetahuan diawali dengan inisiasi, yaitu tahapan terjadinya hal-hal yang mendorong untuk memutuskan melakukan transfer pengetahuan.
- Knowledge utilization* : pemanfaatan/penggunaan ilmu pengetahuan, baik secara individu maupun kelompok dengan satu atau lebih subproses, seperti dalam kegiatan rutinitas, difusi, aplikasi, atau eksploitasi.
- Koheren : berhubungan; bersangkut paut
- Kolaborasi : suatu proses kerja sama atau keterkaitan antara lembaga riset dengan pelaku usaha (peluang bisnis baru) melalui strategi tertentu.
- Komersialisasi : serangkaian proses dari pengembangan dan pemasaran sebuah teknologi berdasarkan hasil riset. Teknologi tersebut dirancang untuk mencapai suatu titik yang dapat diaplikasikan pada suatu kegiatan produksi atau konsumsi sehingga dapat menghasilkan keuntungan. Proses komersialisasi teknologi terhadap hasil riset perlu dilakukan untuk meningkatkan potensi ekonomi yang akan bermanfaat secara meluas.
- Kondusif : kondisi tenang atau mendukung untuk memberikan hasil sesuai dengan yang diinginkan.
- Kompetensi lembaga : kemampuan atau penguasaan lembaga dalam menjalankan tugas, pokok, dan fungsinya untuk menuju suatu keberhasilan.

- Kredibilitas lembaga : tingkat kepercayaan sebuah lembaga. Kredibilitas ini sangat penting karena berkaitan dengan nama baik atau reputasi lembaga dalam melakukan pelayanan publik.
- Linkage* : kolaborasi/keterkaitan, yaitu suatu proses kerja sama atau keterkaitan antara lembaga riset dengan pelaku usaha (peluang bisnis baru) melalui strategi tertentu.
- Lisensi : pemberian izin atau penyerahan hak atau sesuatu dari satu pihak ke pihak lainnya untuk melakukan produksi atas suatu produk atau jasa tertentu yang sebelumnya telah dipatenkan oleh yang menciptakannya pertama kali. Hak tersebut bisa berupa atas barang, cipta atau karya, pembuatan produksi, dan masih banyak lainnya.
- Mitra pelaku usaha : bentuk kerja sama atau rekan bisnis pelaku usaha dengan pelaku usaha lain yang sejenis untuk pengembangan atau perluasan usaha. Bentuk mitra bukan sekadar menjalin ikatan, melainkan juga mampu memberikan timbal balik secara positif bagi satu sama lain.
- Modifikasi alat : suatu upaya untuk menciptakan dan menampilkan alat yang baru, unik, dan menarik. Modifikasi di sini mengacu kepada sebuah penciptaan, penyesuaian, dan menampilkan suatu alat/sarana dan prasarana yang baru, unik, dan menarik sesuai dengan kebutuhan pengguna untuk meningkatkan kualitas produk dan pemasarannya.
- MoU : *memorandum of understanding*. Suatu bentuk perjanjian yang dilakukan oleh dua pihak atau lebih yang dicantumkan dalam suatu dokumen formal.

- Networking* (jejaring) : jalinan relasi antarlembaga riset atau pelaku usaha dalam suatu lingkungan sosial atas hal-hal tertentu yang bermanfaat untuk pengembangan bisnis kedepan.
- NGO : *non governmental organization*. Suatu organisasi nirlaba yang memiliki dasar kepentingan sosial dan juga lingkungan. NGO terbagi menjadi 3 kelompok, yaitu organisasi nasional, organisasi internasional, dan organisasi berbasis masyarakat.
- OPD : organisasi perangkat daerah. Organisasi atau lembaga pada pemerintah daerah yang bertanggung jawab kepada kepala daerah dalam rangka penyelenggaraan pemerintahan di daerah.
- Paten : hak eksklusif yang diberikan oleh negara kepada inventor atas hasil invensinya di bidang teknologi untuk melaksanakan sendiri invensinya tersebut kepada pihak lain dalam waktu tertentu.
- Pelatihan *in-situ* : pelatihan yang berada dalam lingkungan alamiah yang asli atau pada posisinya yang normal.
- Pendampingan : kegiatan yang dilakukan bersama-sama masyarakat dalam mencermati persoalan nyata yang dihadapi di lapangan, selanjutnya mendiskusikan bersama untuk mencari alternatif pemecahan kearah peningkatan kapasitas produktivitas masyarakat. Pendampingan ialah upaya menyertakan masyarakat dalam mengembangkan berbagai potensi yang dimiliki sehingga mampu mencapai kualitas kehidupan yang lebih baik.
- Pendekatan sistemik : pendekatan yang menggunakan suatu susunan konsep-konsep melalui sistem interaksi yang menghubungkan antarkonsep-konsep tersebut sehingga menjadi lebih jelas.

- Proporsional Regulator : sesuai dengan proporsi; sebanding; seimbang pengatur. Regulator adalah pihak yang independen dan bukan *regulatee*.
- Representasi parsial : menggambarkan suatu hubungan atau bagian dari keseluruhan
- Ruang institusional : suatu kondisi yang mana kolaborasi yang terjalin antara lembaga riset dan pelaku usaha tidak menegaskan adanya kesepakatan atas produk tertentu yang akan dihasilkan (keduanya kurang memahami peran dan tanggung jawabnya satu sama lain sehingga kolaborasi tersebut berhenti pada produk barang dan jasa yang tidak dapat diproduksi secara berkelanjutan).
- Ruang konsensus : suatu kondisi untuk menghasilkan atau menjadikan sebuah kesepakatan yang disetujui bersama antarkelompok atau individu (lembaga riset dan pelaku usaha) dalam menghasilkan produk tertentu secara berkelanjutan.
- SDM iptek : sumber daya manusia iptek. Dikenal dengan tenaga lembaga penelitian dan pengembangan riset.
- SIDa : sistem inovasi daerah. Suatu bentuk cara pandang/pendekatan pembangunan daerah yang dilakukan secara sistematis, inovatif, holistik, berkelanjutan, dengan lebih menekankan kerja kolaboratif antar-*stakeholders* pembangunan daerah.
- Sisnas iptek : sistem nasional iptek. Suatu sistem yang terbentuk oleh pola hubungan di antara elemen-elemen yang memiliki fungsi tertentu dalam perkembangan dan pendayagunaan ilmu pengetahuan dan teknologi,

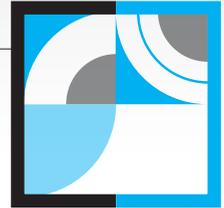
yaitu terjadi karena adanya hubungan di antara unsur-unsur dari elemen tersebut atau karena adanya kaitan kepentingan dan ketergantungan antarpara pelaku.

- Taman Sains : lingkungan pendukung bisnis yang mendorong dan mendukung *start-up*, inkubasi, dan pengembangan bisnis berbasis pengetahuan. Taman Sains disebut juga sebagai *research park*, *innovation centre*, *technology park*, *technopole*, atau inkubator berbasis teknologi.
- Teknologi yang *proven* : teknologi yang teruji, memenuhi persyaratan tertentu sesuai dengan yang telah ditentukan/standar dan memiliki rekam jejak yang terdokumentasi dengan baik.
- Terintegrasi : saling keterkaitan antarsub sistem sehingga data dari satu sistem secara rutin dapat melintas menuju atau diambil oleh satu atau lebih sistem yang lain.
- Triangulasi : salah satu pendekatan dalam kegiatan penelitian yang ditujukan untuk menggali dan melakukan teknik pengolahan data kualitatif melalui pemeriksaan keabsahan data dengan membandingkan hasil wawancara terhadap objek penelitian.
- Triple helix* : konsep kolaborasi kerja sama sinergitas pemerintah, universitas, dan industri. Peran pemerintah adalah sebagai pembuat kebijakan, universitas sebagai pusat pengembangan penelitian, dan industri sebagai penyedia kebutuhan layanan masyarakat untuk mencapai tujuan bersama

- UMKM : usaha mikro kecil dan menengah adalah usaha produktif yang dimiliki, baik perorangan maupun badan usaha yang telah memenuhi kriteria sebagai usaha.
- Undang-undang : Peraturan perundang-undangan yang dibentuk oleh Dewan Perwakilan Rakyat dengan persetujuan Presiden, yang memiliki kekuatan hukum yang mengikat.



Daftar Pustaka



- Asheim, B., & Getler, M. (2006). The geography of innovation: Regional innovation system. Dalam *The oxford handbook of innovation* (1–30). Oxford. <http://dx.doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199286805.003.0011>
- Andersson, T., Djeflat, A., & De Silva, S. J. (2006). *The innovation system and related policy issues in Morocco* (Working paper). International Organization for Knowledge Economy and Enterprise Development (IKED), Jonkoping University.
- Baba, Y., Shichijo, N., & Sedita, S. R. (2009). How do collaborations with universities affect firms' innovative performance? The role of "Pasteur scientists" in the advanced materials field. *Research Policy*, 38(5), 756–764.
- Bakshy, E., Rosenn, I., Arlow, C., & Adamic, L. (2012). The role of social networks in information diffusion. Dalam *WWW '12: Proceedings of the 21st international conference on World Wide Web* (519–528). <https://doi.org/10.1145/2187836.2187907>
- Barnett, W. (1988). Four steps to forecast total market demand. *Harvard Business Review*. Diakses pada 26 Desember, 2022, dari <https://hbr.org/1988/07/four-steps-to-forecast-total-market-demand>

- Baumann, J., & Kritikos, S. A. (2016). The link between r&d, innovation and productivity: Are micro firm different?. *Research Policy*, 45(6), 1263–1274. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.03.008>
- Beaulieu, M., Breton, M., & Brousselle, A. (2018). Conceptualizing 20 years of engaged scholarship: A scoping review. *PLoS ONE*, 13(2).
- Blumenthal, D. (2003). Academic—industrial relationships in the life sciences. *New England Journal of Medicine*, 349, 2452–2459. DOI: 10.1056/NEJMhpr035460
- Bodas Freitas, I. M., Marques, R. A., & de Paula e Silva, E. M. (2013). University–industry collaboration and innovation in emergent and mature industries in new industrialized countries. *Research Policy*, 42(2), 443–453. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.06.006>
- Boyer, E. L. (1996). The scholarship of engagement. *Journal of Public Service & Outreach*, 1(1), 11–20.
- BRIN. (2021). *Pendanaan riset dan inovasi* Diakses pada 29 Maret, 2023 dari <https://pendanaan-risnov.brin.go.id/batch-list/pusat-kolaborasi-riset>
- BRIN. (2022). *Dongkrak UMKM Indonesia, BRIN tawarkan program fasilitasi*. Diakses pada 29 Maret, 2023, dari <https://ipsh.brin.go.id/2022/09/15/dongkrak-umkm-indonesia-brin-tawarkan-program-fasilitasi/>
- Britner, P. A. (2012). Bringing public engagement into an academic plan and its assessment metrics. *Journal of Higher Education Outreach and Engagement*, 6(4), 61–77.
- Brown, L. D., Bammer, G., Batliwala, S., & Kunreuther, F. (2003). Framing practice-research engagement for democratizing knowledge. *Acoustics, Speech, and Signal Processing Newsletter*, 1(1), 81–102.
- Bstieler, L., Hemmert, M., & Barczak. (2017). The changing bases of mutual trust formation in inter-organizational relationship: A dyadic study of university-industry research collaborations. *Journal of Business Research*, 74, 47–54. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.01.006>
- Business Wire. (2019). *Why is demand analysis essential for your business? Infiniti Research reveals everything you need to know about demand analysis*. Diakses pada 23 Januari, 2023 dari <https://www.businesswire.com/news/home/20190410005530/en/Why-is-Demand-Analysis->

- Essential-for-Your-Business-Infiniti-Research-Reveals-Everything-You-Need-to-Know-about-Demand-Analysis.
- Cai, Y. (2013). *Enhancing context sensitivity of the Triple helix model: An institutional logics perspective*. University of Tampere.
- Caloghirou, Y., Tsakanikas, A., & Vonortas, N. S. (2001). University-industry cooperation in the context of the European framework programmes. *The Journal of Technology Transfer*, 26(1–2), 153–161. <https://doi.org/10.1023/A:1013025615518>
- Carlile, P. R. & Reberntisch, E. S. (2003). Into the black box: The knowledge transformation cycle. *Management Science*, 49(9), 1180–1195. <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.49.9.1180.16564>
- Carolina, & Wijayanti, F. (2020). Traditional Agroforestry Ecosystem for Rural Prosperity. Dalam *konferensi internasional rural development and entrepreneurship ICORE 2019*. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20208601021>
- Cassiman, B., & Veugelers, R. (2002). R&D cooperation and spillovers: Some empirical evidence from Belgium. *American Economic Review*, 92(4), 1169–1184. <https://www.jstor.org/stable/3083305>
- Castaneda, D. I., & Cuellar, S. (2020). Knowledge sharing and innovation: A systematic review. *Knowledge and Process Management*, 27, 159–173.
- Chaidir, I. (2018). Membangun sistem inovasi sebagai basis pertumbuhan. Dalam S. P. Hadi & I. Chaidir (Ed.), *Bunga rampai inovasi: Pergulatan pemikiran berbagai perspektif* (30–41). Dewan Riset Nasional.
- Chung, S. (2002). Building a national innovation system through regional innovation systems. *Technovation*, 22(8), 485–491. [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(01\)00035-9](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(01)00035-9)
- Dalkir, K. (2005). *Knowledge management in theory and practice*. Elsevier.
- Darmajana, R. D. A. (1990). *Introduksi teknologi pertanian pada pengembangan wilayah pedesaan Wamena*. Bappenas.
- Dearing, J. W., & Cox, J. G. (2018). Diffusion of innovations theory, principles, and practice. *Diffusion of Innovation*, 37(2), 183–190. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2017.1104>

- Delavega, E., Dearing, R. L., Barnes, S. N., Soifer, S., & Crawford, C. (2017). (2017). Research note—engaged scholarship: A signature research methodology for social work. *Journal of Social Work Education*, 53(3), 568–576. <https://doi.org/10.1080/10437797.2016.1269703>
- Demiryurek, K. (2014). Agricultural knowledge and innovation systems and social communication networks. Dalam *Agricultural extension and consultancy: Volume II agricultural extension and consulting methodology* (299–320). Gaziosmanpasa University Publication.
- Diener, K., & Piller, F. (2010). *The market for open innovation: Increasing the efficiency and effectiveness of the innovation process*. Aachen RWTH Aachen University.
- Dyah, S., Saparita, R., Mulyadi, D., & Abbas, A. (2011). *Inovasi dan Kemiskinan*. B2PTTG.
- Dyah, S., & Susanto, A. S. (1994). *Pembangunan masyarakat pedesaan: suatu telaah analitis masyarakat Wamena, Irian Jaya*. Pustaka Sinar Harapan.
- Ebersberger, B., Bloch, C., Herstad, S. J., & Van de Velde, E. (2012). Open innovation practices and their effect on innovation performance. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 9(6), 1–22. DOI:10.1142/S021987701250040X
- Edler, J. (2009). Demand based innovation policy. Dalam R. Smits, S. Kuhlmann, & P. Shapira (Ed.), *The theory and practice of innovation policy: An international research handbook*. Edward Elgar Publishing.
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *The Academy of Management Review*, 14(4), 532–550.
- Erosa, V. (2012). Dealing with cultural issues in the triple helix model implementation: a comparison among government, University and Business Culture. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 52, 25–34.
- Esham, M. (2007). *Strategies to develop university-industry linkages in Sri Lanka*. World Bank & National Education Commission Sri Lanka.
- Etzkowitz, H., & Klofsten, M. (2005). The innovating region: Toward a theory of knowledge based regional development. *R&D Management*, 35(3), 243– 255. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2005.00387.x>

- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: From national systems and “mode 2” to a triple helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29, 109–123.
- Etzkowitz, H., & Zhou, C. (2017). *The triple helix: University–industry–government innovation and entrepreneurship*. Routledge.
- Fagerberg, J., & Verspagen, B. (2009). Innovation studies—The emerging structure of a new scientific field. *Research policy*, 38, 218–233.
- Fitriani, S., Wahjusaputri, S., & Diponegoro, A. (2019). Success factors in triple helix coordination: Small-medium sized enterprises in western java. *Etikonomi*, 18(2), 233–248.
- Fitriati, T., Purwana, D., & Buchdadi, A. (2020). The role of innovation in improving small medium enterprise (SME) performance. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 11(2), 232–250.
- Gachie, W. (2020). Higher education institution, private sector and government collaboration for innovation within the framework of the triple helix model. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 12(2), 203–215.
- Galvão, A., Mascarenhas, C., Marques, C., Ferreira, J., & Ratten, V. (2019). Triple helix and its evolution: A systematic literature review. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 10(3), 812–833.
- Goddard, J. (2018). The civic university and the city. Dalam P. Meusburger, M. Heffernan & L. Suarsana (Ed.), *Geographies of the university: Knowledge and space* (355–373). Springer.
- Graham, I. D., Logan, J., Harrison, M. B., Strauss, S. E., Tetroe, J., Caswell, W., & Robinson, N. (2006). Lost in knowledge translation: Time for a map?. *The Journal of Continuing Education in the Health Professions*, 26(1), 13–24. <https://doi.org/10.1002/chp.47>
- Hagen, R. (2002). Globalisation, university transformation and economic regeneration: A UK case study of public/private sector partnership. *International Journal of Public Sector Management*, 15(3), 204–218. <https://doi.org/10.1108/09513550210423370>

- Hamsani, & Khairiyansyah. (2018). The opportunity of SMES development by *triple helix* abg method in supporting creative economy in Pangkalpinang city. *Integrated Journal of Business and Economics*, 2(1), 76–83. DOI: <http://dx.doi.org/10.33019/ijbe.v2i1.60>
- Herliana, S. (2015). Regional innovation cluster for small and medium enterprises (SME): A triple helix concept Bandung. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 169, 151-160. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.297>
- Herlina, N. (2021). *Kolaborasi perguruan tinggi dan industri dalam kampus merdeka untuk pembangunan nasional*. Diakses pada 29 Maret, 2023, dari <https://dikti.kemdikbud.go.id/kabar-dikti/kabar/kolaborasi-perguruan-tinggi-dan-industri-dalam-kampus-merdeka-untuk-pembangunan-nasional/>
- Jaafar, M., Abdul-Aziz, A-R., & Sahari, M-H. (2009). The use of social network theory on entrepreneur's linkages development. *Theoritican and Empirical Research in Urban Management*, 4(15), 101–119.
- Jackson, M. O., & Yariv, L. (2010). Diffusion, strategic interaction. Dalam J. Benhabib, A. Bisin, & M. O. Jackson (Eds.), *Handbook of social economics* (645–678). Elsevier. Diakses pada 6 Februari, 2023, dari <https://www.sciencedirect.com/handbook/handbook-of-social-economics/vol/1/suppl/C>.
- Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah. (2019). *Perkembangan data usaha mikro, kecil menengah (UMKM) dan usaha besar (UB) 2018–2019*. Diakses pada 26 Desember, 2022.
- Kementerian Perindustrian. (2018). *Making Indonesia 4.0*. Diakses pada 21 November, 2022, dari <https://www.kemenperin.go.id/download/18384>
- Khan, I. S., Kauppila, O., Iancu, B., Jurmu, M., Jurvansuu, M., Pirttikangas, S., Lilius, J., Koho, M., Marjakangas, E., & Majava, J. (2022). Triple helix collaborative innovation and value co-creation in an industry 4.0 context. *International Journal of Innovation and Learning*, 32(2), 125–147. <https://doi.org/10.1504/IJIL.2022.125029>
- Kimatu, J. N. (2016). Evolution of strategic interactions from the triple to quad helix innovation models for sustainable development in the era

- of globalization. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 5(16). <https://doi.org/10.1186/s13731-016-0044-x>
- Kinnunen, T. Rinkinen, S., Majava, J., & Gillette, J. (2018). Innovative regional development through triple helix collaboration: a comparative case study of strategic structures and implementation. *International Journal of Innovation and Regional Development*, 8(2), 120–135.
- Kobarg, S., Stumpf-Wollersheim, J., & Welppe, I. M. (2017). University-industry collaborations and product innovation performance: The moderating effects of absorptive capacity and innovation competencies. *The Journal of Technology Transfer*, 43(6), 1696–1724. DOI: 10.1007/s10961-017-9583-y
- Kolade, O., Adegbile, A., & Sarpong, D. (2022). Can university-industry-government collaborations drive a 3-D printing revolution in Africa? A triple helix model of technological leapfrogging in additive manufacturing. *Technology in Society*, 69, 101960. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.101960>
- Kolehmainen, J., Irvine, J. Stewart, L., Karacsonyi, Z., Szabó, T., Alarinta, J., & Norberg, A. (2016). Quadruple helix, innovation and the knowledge-based development: Lessons from remote, rural and less-favoured regions. *Journal of Knowledge Economy*, 7, 23–42. <https://doi.org/10.1007/s13132-015-0289-9>
- Kusnowo, A., & Nazif, A. H. (1992). *Yogotak hubuluk motok hanorogo = Rekaman perjuangan ke arah hari esok yang lebih cerah: Pengembangan wilayah pedesaan Wamena*. LIPI Press.
- Lantu, D., Triady, M., Utami, A., & Ghazali, A. (2016). Pengembangan model peningkatan daya saing UMKM di Indonesia: Validasi kuantitatif model. *Jurnal Manajemen Teknologi*, 15(1), 77–93.
- Limanseto, H. (2021). *UMKM menjadi pilar penting dalam perekonomian Indonesia*. Diakses pada 30 Desember, 2022.
- Limanseto, H. (2022). *Perkembangan UMKM sebagai critical engine perekonomian nasional terus mendapatkan dukungan pemerintah*. Diakses pada 30 Desember, 2022, dari <https://www.ekon.go.id/publikasi/detail/4593/perkembangan-umkm-sebagai-critical-engine-perekonomian-nasional-terus-mendapatkan-dukungan-pemerintah>

- Liyanage, C., Elhag, T., & Ballal, T. (2012). Establishing a connection between knowledge transfer and innovation diffusion. *Journal of Knowledge Management Practice*, 13(1).
- LLDIKTI. (2023). *Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) 5 Bidang*. Diakses pada 29 Maret, 2023, dari <https://lldikti6.kemdikbud.go.id/program-kreativitas-mahasiswa-pkm-5-bidang/>
- Long, T. B., Blok, V., & Coninx, I. (2016). Barriers to the adoption and diffusion of technological innovations for climate-smart agriculture in Europe: Evidence from the Netherlands, France, Switzerland and Italy. *Journal of Cleaner Production*, 112(1), 9–21. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.06.044>
- Manzini, S. T. (2012). The national system of innovation concept: An ontological review and critique. *South African Journal of Science*, 108(9/10), 1–7.
- Martini, A., Corso, L. G. a. M., Magnusson, M., & Laugen, B. T. (2012). Continuously innovating the study of continuous innovation: From actionable knowledge to universal theory in continuous innovation research. *International Journal of Technology Management*, 60(3/4), 1–13. <http://dx.doi.org/10.1504/IJTM.2012.049439>
- Mascarenhas, C., Marques, C., & Ferreira, J. J. (2020). One for all and all for one: collaboration and cooperation in *triple helix* knowledge cocreation. *International Regional Science Review*, 43(4), 316–343.
- Maulana, Q., Laili, N., Alamsyah, P., & Setiawan, S. (2018). *Kajian pengembangan sistem inovasi daerah melalui pemanfaatan iptek: Peranan LIPI di dalam sistem inovasi daerah* LIPI Press.
- Moeliodihardjo, B. Y., Soemardi, B. W., Brodjonegoro, S. S., & Hatakenaka, S. (2012). University, industry, and government partnership: Its present and future challenges in Indonesia. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 52, 307–316. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.468>
- Mohnen, P., & Hoareau, C. (2003). What type of enterprise forges close links with universities and government labs? Evidence from CIS 2. *Managerial and Decision Economics*, 24(2–3), 133–145. <https://www.jstor.org/stable/30035575>

- Mora-Valentin, E. M. (2000). University—industry cooperation: A framework of benefits and obstacles. *Industry and Higher Education*, 14(3), 165–172. <https://doi.org/10.5367/000000000101295011>
- Newberg, J. A., & Dunn, R. L. (2002). Keeping secrets in the campus lab: Law, values and rules of engagement for Industry—University R&D partnerships. *American Business Law Journal*, 39(2), 187–241. <https://doi.org/10.1111/j.1744-1714.2002.tb00298.x>
- Novianti, F., Wijayanti, F., Carolina, Karim, M., & Sudaryanto, A. (2017). Prospect of establishing a micro industry of ginger coffee production. Dalam *prosiding the 2nd international conference on economic education and entrepreneurship* (234–239). SCITEPRESS.
- Pangarso, A., Sisilia, K., Setyorini, R., Peranginangin, Y., & Awirya, A. A. (2022). The long path to achieving green economy performance for micro small medium enterprise. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 11(16). <https://doi.org/10.1186/s13731-022-00209-4>
- Petruzzelli, A. M. (2011). The impact of technological relatedness, priorities, and geographical distance on university–industry collaborations: A joint-patent analysis. *Technovation*, 31(7), 309–319. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2011.01.008>
- Petruzzelli, A., & Rotolo, D. (2015). Institutional diversity, internal search behaviour, and joint-innovations: Evidence from the US biotechnology industry. *Management Decision*, 53(9), 2088–2106. <https://doi.org/10.1108/MD-05-2014-0256>
- Peraturan LIPI Nomor 1 Tahun 2019 tentang Organisasi dan Tata Kerja Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. <https://peraturan.go.id/files/bn+6-2019.pdf>
- Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 63 Tahun 2020 tentang Penetapan Daerah Tertinggal Tahun 2020-2024. (2020). https://jdih.setkab.go.id/PUUdoc/176108/Perpres_Nomor_63_Tahun_2020.pdf
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2021 tentang Kemudahan, Perlindungan, dan Pemberdayaan Koperasi dan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah. (2021). <https://peraturan.bpk.go.id/Details/161837/pp-no-7-tahun-2021>

- Peraturan Kepala Badan Riset dan Inovasi Nasional Nomor 1 Tahun 2021 tentang Organisasi dan Tata Kerja Badan Riset dan Inovasi Nasional. (2021). <https://peraturan.go.id/id/peraturan-brin-no-1-tahun-2021>
- Phani, B. V., & Bhaskar, R. A. (2018). University-industry linkage in furthering innovation landscape towards a sustainable knowledge economy: Issues and challenges. *Tech Monitor*, 21–32. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3174344
- Plewa, C., Quester, P., & Baaken, T. (2005). Relationship marketing and university-industry linkages: A conceptual framework. *Marketing Theory*, 5(4), 433–456.
- Prabawani, B., Saryadi, W., & Hidayat, W. (2017). Knowledge hubs for empowering Indonesian SMEs and the sustainability. *Advanced Science Letters*, 23(1)s, 448–452. <https://doi.org/10.1166/asl.2017.7219>
- Premaratne, S. P. (2002). *Entrepreneurial networks and small business development: The case of small enterprises in Sri Lanka* [Disertasi, Technische Universiteit Eindhoven]. <https://pure.tue.nl/ws/files/2031309/200211273.pdf>.
- Rachmani, R. (2021). *Membangun Bandung sebagai kota kreatif melalui program designaction. bdg berbasis triple helix system* [Skripsi, Universitas Parahiyangan]. <http://hdl.handle.net/123456789/12898>
- Radyanto, M., & Prihastono, E. (2020). Pengembangan Sistem pendampingan usaha berkelanjutan bagi UMKM berbasis sistem manajemen kinerja. *Jurnal Opsi*, 13(1), 2686–2352.
- Rajalo, S., & Vadi. (2017). University-industry innovation collaboration: Reconceptualization. *Technovation*, 62–63, 42–54. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2017.04.003>
- Ramadani, F., & Nasution, I. (2016). The development model of small and medium enterprises in textile sector (batik, weaving and embroidery) with triple helix in medan. *Academic Journal of Economic Studies*, 2(3), 125–140.
- Razak, A. A., & White, G. R. (2015). The triple helix model for innovation: A holistic exploration of barriers and enablers. *International Journal Business Performance and Supply Chain Modelling*, 7(3), 278–291.

- Reischauer, G. (2018). Industry 4.0 as policy-driven discourse to institutionalize innovation systems in manufacturing. *Technological Forecasting and Social Change*, 132(C), 26–33. Elsevier. DOI: 10.1016/j.techfore.2018.02.012
- Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2019 tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. (2019). <https://peraturan.bpk.go.id/Details/117023/uu-no-11-tahun-2019>
- Robinson, L. (2009). *A summary of Diffusion of Innovations, Mountain View: s.n.*
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th edition). The Free Press.
- Rogers, E. M., Takegami, S., & Yin, J. (2001). Lessons learned about technology transfer. *Technovation*, 21, 253–261.
- Roigas, K., Mohnen, P., & Varblane, U. (2018). Which firms use universities as cooperation partners? A comparative view in Europe. *International Journal of Technology Management*, 76(1–2), 32–57. DOI:10.1504/IJTM.2018.088703
- Sandi, F. B. (2023). *5 permasalahan UMKM yang sering terjadi dan solusinya*. Diakses pada 11 Januari, 2021, dari <https://www.online-pajak.com/seputar-pph-final/permasalahan-umkm>
- Sandmann, L. R. (2008). Conceptualization of the scholarship of engagement in higher education: A strategic review, 1996–2006. *Journal of Higher Education Outreach and Engagement*, 12(1), 91–104.
- Santoro, M. D., & Gopalakrishnan, S. (2001). Relationship dynamics between university research centers and industrial firms: Their impact on technology transfer activities. *Journal of Technology Transfer*, 26, 163–174.
- Saparita, R., Surahman, D. N., Apriliyadi, E. K., Astro, H. M., Sukirno, Kuala, S. I., Anggara, C. E. W., Pratama, T. A., Hidayat, D. D., Andrianto, M., Andriansyah, R. C. E., Tribowo, I., Sukarwanto. A., Yudhi, T., Santoso, T., Komalasari, N., & Furqon, M. (2018). *Pengembang di Kabupaten Belu dan Kabupaten Alor, Nusa Tenggara Timur* [Tidak dipublikasikan]. PRTTG LIPI.

- Saparita, R., Yulianti, L.E. Sriharti, Indriati, A., & Dyah, S. (2019a) *Pengembangan agroindustri pengolahan pangan di Kabupaten Belu* [Tidak dipublikasikan].
- Saparita, R. (2007). *Penerapan teknologi pada usaha rumah tangga: Solusi pengentasan kemiskinan di wilayah NTT (technology implementation to household enterprises: Poverty alleviation solutions in the ntt region)*. Universitas Trisakti.
- Saparita, R. (2017). *Membangun Sistem inovasi pertanian daerah untuk meningkatkan pemanfaatan teknologi pada masyarakat tani*. LIPI Press.
- Saparita, R. & Apriliyadi, E. (2019). *Pentingnya peran pemerintah daerah dalam peningkatan pemanfaatan iptek untuk pengembangan masyarakat desa di Kabupaten Belu NTT*. Inovasi TTG, 24–26.
- Saparita, R., Apriliyadi, E., & Hidajat, E. (2020). Sustainable community development for developing of coastal areas in Alor Regency, East Nusa Tenggara, Indonesia. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Media Pemikiran dan Dakwah Pembangunan*, 4(2), 323–344. DOI:10.14421/jpm.2020.04–05
- Saparita, R., Dyah, S., Abbas, A., & Hidajat, E. W. (2015). *Membangun sistem inovasi untuk kesejahteraan masyarakat*. Penerbit BRIN. <https://penerbit.brin.go.id/press/catalog/book/penerbit.brin.go.id/press/catalog/book/21>
- Saparita, R., Dyah, S., & Hidajat, E. (2008). *Pelatihan teknologi tepat guna untuk peningkatan kualitas sumber daya manusia di Wilayah Perbatasan Nusa Tenggara Timur*. Solo, Indonesian Control System Society, A76–A80.
- Saparita, R., Hidajat, E. W., & Apriliyadi, E. K. (2019). Pengembangan ekonomi desa penghasil kopi melalui pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi di Kabupaten Belu. *Riau Journal of Empowerment*, 2(2), 81–91.
- Saparita, R., Wijayanti, F., Apriliyadi, E.K., Maulana, Q., Dyah, S., Carolina Margono, T., & Rumiah, R. (2021). *penguatan linkage lembaga litbangjirap dengan pelaku usaha mendukung upaya pengembangan inovasi: studi kasus LIPI sebagai lembaga litbangjirap*. LIPI.

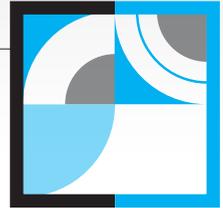
- Schrempf, B., Kaplan, D., & Schroeder, D. (2013). *National, regional, and sectoral systems of innovation – an overview*. progressproject.eu.
- Seo, J. H., & Cho, D. (2020). Analysis of the effect of r&d planning support for smes using latent growth modeling. *Sustainability*, 12(3), 1–16.
- Shawcross, J. K., & Ridgman, T. W. (2019). Linking practice and theory using engaged scholarship. *European Journal of Engineering Education*, 44(1–2), 35–48.
- Siegel, D.S., Wessner, C., Binks, M., & Locket, A. (2003). Policies promoting innovation in small firms: Evidence from the U.S. and U.K. *Small Business Economics*, 20, 121–127. <https://doi.org/10.1023/A:1022271914246>
- Sileyew, K. J. (2019). Research design and methodology. Dalam E. Abu-Taieh, A. El-Mouatasim, & I. H. Al Hadid (Ed.), *Cyberspace*. doi: 10.5772/intechopen.78887
- Sirait, R. A., & Prasetyo, A. (2022). *Desain dan tantangan major project pengelolaan terpadu UMKM* [Tidak dipublikasikan]. Pusat Kajian Anggaran DPR RI.
- Soesanto, Q. M. B., Apriliyadi, E. K., Wijayanti, F., Margono, T., Dyah, S., Carolina, & Saparita, R. (2021). *Geliat desa membangun inovasi kopi Subang: Status quo*. Penerbit BRIN.
- Solleiro, J. L., & Gaona, C. (2012). Promotion of a regional innovation system: The case of the State of Mexico. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 52, 110–119. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.447>
- Spithoven, A., Clarysse, B., & Knockaert, M. (2010). Building absorptive capacity to organise inbound open innovation in traditional industries. *Technovation*, 30(2), 130–141. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2009.08.004>
- Sebuwfufu, J., Ludwick, T., & Béland, M. (2012). *Strengthening university-industry linkages in Africa: A study on institutional capacities and gaps*. Association of African Universities (AAU). DOI:10.13140/RG.2.2.21422.15685
- Subramanian, A. M., Lim, K., & Soh, P. H. (2013). When birds of a feather don't fock together: Diferent scientists and the roles they play in

- biotech R&D alliances. *Research Policy*, 42(3), 595–612. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.12.002>
- Sukarwanto, A., C., E., Triyanto, B., & Jaelani, N. (2007). Teknologi pengolahan hasil laut dan pemberdayaan ekonomi masyarakat pesisir di Kabupaten Alor. Dalam *Pembangunan Kabupaten Alor melalui teknologi tepat guna*. LIPI. 115–132.
- Surminah, I. (2013). Pola kerja sama lembaga litbang dengan pengguna dalam manajemen litbang (kasus balai penelitian tanaman pemanis dan serat). *Jurnal Bina Praja*, 5(2), 101–112.
- Szlapka, O. J., Stachowiak, A., Batz, A., & Fertsch, M. (2017). The level of innovation in smes, the determinant of innovation and their contribution to development of value chains. *Procedia Manufacturing*, 2203–2210. doi: 10.1016/j.promfg.2017.07.367
- Tsui, L., Chapman, S. A., Schnirer, L., & Stewart, S. (2006). *A handbook on knowledge sharing: Strategies and recommendations for researchers, policymakers, and service providers*. University of Alberta.
- Vaivode, I. (2015). Triple helix model of university – industry – government cooperation in the context of uncertainty. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 213,(1), 1063–1067. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.526>
- Van de Ven, A. H. (2007). *Engaged scholarship: A guide for organizational and social research*. Oxford University Press.
- Van Den Hooff, B., & de Ridder, J. (2004). Knowledge sharing in context: The influence of organizational commitment, communication climate and CMC use on knowledge sharing. *Journal of Knowledge Management*, 8(6), 117–130. <https://doi.org/10.1108/13673270410567675>
- Wijayanti, F., & Carolina. (2021). Strategi pengembangan usaha kopi di daerah tertinggal melalui pendekatan bisnis inklusif di Kabupaten Sumba Barat Daya. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 19(2), 149–164. <https://dx.doi.org/10.21082/akp.v19n2.2021.149-164>
- Wijayanti, F., Karim, C. M., & Sudaryanto, A. (2019, 18–19 Oktober 2018). *Coffee-based appropriate technology implementation for community empowerment: lesson learnt from rural community in Sumba Barat*

- Daya. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. DOI 10.1088/1755-1315/374/1/012026
- WIPO. (2022). *Global innovation index 2022: What is the future of innovation-driven growth?*. WIPO. <http://dx.doi.org/10.34667/tind.46596>
- Wolf, J., & Rosenberg, T. (2012). How individual scholars can reduce the rigor-relevance gap in management research. *German Academic Association for Business Research*, 5(2), 178–196. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF03342737>
- Worasinchai, L., Ribiere, V. M., & Arntzen, A. A. B. (2008). Working knowledge, the university-industry linkage in Thailand: concepts and issues. *The journal of information and knowledge management systems*, 38(4), 507-524.
- World Bank. (2010). *Innovation Policy: A Guide for Developing Countries*. World Bank Publications.
- Zahra, S. A., & Wright, M. (2011). Entrepreneurship's next act. *Academy of Management Perspectives*, 25(4), 67–83. <https://www.jstor.org/stable/23208294>
- Zucker, L. G., & Darby, M. R. (1996). Star scientists and institutional transformation: Patterns of invention and innovation in the formation of the biotechnology industry. *PNAS*, 93(23), 12709–12716. <https://doi.org/10.1073/pnas.93.23.12709>

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Tentang Penulis



RACHMINI SAPARITA

Penulis lahir di Garut, Jawa Barat. Penulis memperoleh gelar Sarjana dari Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor (1982) bidang Statistika; memperoleh gelar Diploma di LSE University of London (1987); memperoleh gelar Magister Teknik di Institut Teknologi Bandung (1994), bidang Teknik dan Manajemen Industri; memperoleh gelar Doktor di Universitas Padjadjaran (2004) bidang Sosial Ekonomi Pertanian, dan memperoleh gelar Profesor Riset dari LIPI untuk Bidang Informasi dan Komunikasi Pertanian (2017).

Rachmini bekerja di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) sejak tahun 1982, dan sejak 2022–sekarang, penulis bekerja di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Dia memiliki jabatan fungsional dengan jenjang Peneliti Utama Gol IV/e. Dia telah menghasilkan berbagai publikasi ilmiah, baik yang ditulis sendiri maupun dengan

penulis lain dalam bentuk buku, jurnal, prosiding, dan makalah yang diterbitkan serta disampaikan dalam pertemuan ilmiah nasional serta internasional. Email: rach001@brin.go.id; rsaparita@gmail.com



TRI MARGONO

Penulis lahir di Tarakan, Kalimantan Utara. Gelar sarjana bidang Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak diperolehnya tahun 1990 di Semarang (Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro). Selanjutnya, penulis memperoleh gelar persamaan sarjana (2003) dan gelar Magister of Information Science (2005) di Jepang untuk bidang yang sama (Manajemen Informasi) masing-masing di University of Library and Information Science dan di University of Tsukuba. Gelar doktor (Ph.D.) diperoleh penulis di Jepang (University of Tsukuba, 2012) untuk bidang Pengembangan Informasi. Sejak tahun 1991–2021, penulis bekerja di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) dan sejak 2022–sekarang, penulis bekerja di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Penulis mulai bergabung di jabatan fungsional peneliti pada tahun 1999, setahun kemudian berhenti sementara untuk melanjutkan studi dan mulai bergabung kembali sejak tahun 2013. Penulis banyak terlibat di kegiatan pengembangan dan pengabdian masyarakat, khususnya di pedalaman wilayah Kalimantan Barat sejak tahun 2015. Publikasi ilmiah, baik yang ditulis sendiri maupun hasil kolaborasi dengan penulis lain, telah banyak dihasilkan oleh penulis, baik dalam bentuk artikel jurnal maupun prosiding yang diterbitkan serta disampaikan dalam pertemuan ilmiah nasional, internasional, ataupun dalam bentuk buku dan bagian dari buku (bunga rampai). Informasi surel: trim004@brin.go.id; trimargono07@gmail.com



EKI KARSANI APRILIYADI

Penulis lahir di Ciwidey, Kabupaten Bandung, pada 18 April 1976. Menyelesaikan pendidikan S-1 pada Jurusan Antropologi di Universitas Padjadjaran (Unpad) pada 2001 dan S-2 pada Jurusan Antropologi di Universitas Indonesia (UI) pada 2013. Sejak 2002 penulis bekerja sebagai peneliti bidang pengembangan masyarakat di Pusat Pengembangan Teknologi Tepat Guna-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (PPTTG-LIPI). Pada tahun 2019 penulis bergabung dengan Kelompok Penelitian Pemanfaatan Iptek di Masyarakat di Pusat Penelitian Kebijakan dan Manajemen Iptek dan Inovasi-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (PPKMI-LIPI). Saat ini penulis bekerja di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Penulis aktif dalam berbagai kegiatan penelitian yang berhubungan dengan kemasyarakatan dan pengembangan masyarakat dengan wilayah kegiatan Poso, Sulawesi Tengah; Kendari, Sulawesi Tenggara; Enrekang, Sulawesi Selatan; Subang, Jawa Barat; Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat; Rejang Lebong, Bengkulu; Kota Parepare, Sulawesi Selatan; Kota Batam, Kepulauan Riau; Liwa, Lampung; Belu, Alor, dan Sumba Barat Daya, Nusa Tenggara Timur (NTT), serta Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. Berbagai publikasinya telah diterbitkan pada prosiding nasional dan internasional, jurnal ilmiah, buku, dan majalah ilmiah semi populer. Email: ekik001@brin.go.id



FEBTRI WIJAYANTI

Penulis lahir di Yogyakarta pada 18 Februari 1982. Dia menyelesaikan Pendidikan S-1 pada Jurusan Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan di Universitas Gadjah Mada pada 2004 dan S-2 pada Jurusan Magister Ekonomi Pembangunan di Universitas Gadjah Mada pada tahun 2014. Sejak

tahun 2006 penulis bekerja di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia sebagai peneliti bidang pengembangan masyarakat di Pusat Penelitian Teknologi Tepat Guna pada tahun 2010. Kemudian, pada tahun 2019 penulis menjadi peneliti di Pusat Penelitian Kebijakan dan Manajemen IPTEK dan Inovasi-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, dan sejak 2022–sekarang, penulis bekerja di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Penulis aktif dalam berbagai kegiatan penelitian yang berhubungan dengan diseminasi teknologi dan pengembangan masyarakat dengan wilayah kegiatan, meliputi Enrekang, Sulawesi Selatan; Subang, Jawa Barat; Lombok, Nusa Tenggara Barat; Belu dan Sumba Barat, Nusa Tenggara Timur. Berbagai publikasinya sudah diterbitkan pada prosiding nasional dan internasional, jurnal ilmiah, buku, dan majalah ilmiah semi populer. Email: feb001@brin.go.id.



QINAN MAULANA BINU SOESANTO

Penulis lahir di Semarang. Dia memperoleh gelar Master Pengelolaan Lingkungan di Sekolah Pascasarjana UGM. Sejak 2014, penulis bekerja Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) sejak tahun 2014 di Pusat Penelitian Kebijakan dan Manajemen Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Inovasi (P2KMI), dan saat ini penulis telah bergabung ke dalam Badan Riset dan Inovasi Nasional. Penulis banyak terlibat dalam kegiatan penelitian yang berhubungan dengan manajemen dan kebijakan inovasi. Email: qina001@brin.go.id



CAROLINA

Penulis lahir di Jakarta. Carolina memperoleh gelar Master dari College of Tropical Agriculture University of Hawaii at Manoa USA pada tahun 1990 di bidang Ekologi Entomologi. Penulis awalnya bekerja di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia sejak 1986, dan saat ini telah bergabung ke dalam Badan Riset dan Inovasi Nasional. Penulis banyak terlibat di berbagai kegiatan penelitian, pengembangan, dan penerapan teknologi tepat guna di Jayawijaya, Papua; Subang, Jawa Barat; Lombok, Kupang, dan Sumba Barat Daya, Nusa Tenggara Timur. Berbagai karya tulisnya telah dipublikasikan, baik dalam bentuk bunga rampai di dalam buku maupun prosiding ilmiah internasional dan jurnal nasional, yang membahas masalah yang terkait dengan bidang ekologi, pengembangan desa, dan pengembangan masyarakat. Email: caro001@brin.go.id



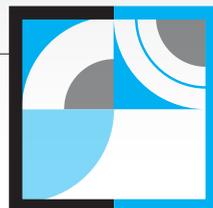
SAVITRI DYAH

Alm. Savitri lahir di Malang, Jawa Timur pada 24 Agustus 1960 dan meninggal di Bandung pada 2 September 2023. Savitri memperoleh gelar S-1 pada tahun 1984 dari Fakultas Sastra Universitas Padjdjaran Bandung, bidang Antropologi. Kemudian, dia memperoleh gelar Master of Science dari Human Settlement Division of Asian Institute of Technology Thailand pada tahun 1988 di bidang *Rural Development Planning*. Penulis memperoleh gelar Doktor dari Institut Pertanian Bogor pada tahun 1997, di bidang Sosiologi Pedesaan. Beliau dulunya bekerja di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia sejak 1986 dan terlibat di berbagai kegiatan penelitian, pengembangan dan

penerapan teknologi tepat guna di Jayawijaya, Nabure, Timika, & Puncak Jaya-Papua; Lombok Tengah-NTB; Sampit-Kalteng; Nunukan & Sebatik-Kaltim; Poso & Palu-Sulteng; Belu, Kupang, Alor, & TTU-NTT; Sumba Barat & Timur-NTT; Muncar & Ponorogo-Jatim; Subang & Bogor- Jawa Barat. Berbagai karya tulisnya telah dipublikasikan dalam bentuk bunga rampai di dalam buku, maupun di prosiding ilmiah internasional dan jurnal nasional & international, membahas masalah terkait dengan bidang penerapan iptek (difusi, diseminasi, adopsi, *capacity building*) pengembangan desa dan pengembangan masyarakat. Penulis juga menjadi *social consultant* untuk CASE Australia di kegiatan penerapan energi *hybrid* (matahari, angin, air) di Jayawijaya-Papua dan pengelolaan sampah (*landfill management*) di Makassar-Sulsel. Email: savi001@brin.go.id



Indeks



- ABG, 13, 135, 137
Adopsi teknologi, 137
- Belu, 115, 157, 165, 166
- CSR, 84, 90, 127, 135, 137
- Daya saing, 138
Difusi inovasi, 138
Difusi teknologi, 138
Diversifikasi produk, 138
- Elemen *triple helix*, 48
Engaged Scholarship, 36, 38, 43,
105, 114, 138
Entitas bisnis, 138
- Hubungan komunikasi, 66
Hubungan *triple helix*, 18
- IKM, 3, 16, 20, 135, 139
Industri, 18, 29, 135, 163
Inkubator, 139
Integritas peneliti, 81, 139
Iptek, 1, 2, 13, 31, 49, 53, 62, 64, 71,
72, 74, 75, 76, 77, 92, 125,
127, 128, 135, 136, 138, 140,
144, 165
- Jawa Barat, 55, 163, 165, 166, 167
- Kegagalan kolaborasi, 86
Kegiatan kolaborasi, 36, 65, 67, 69,
118, 119
Kesejahteraan, 140
Kolaborasi, 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 13,
14, 17, 18, 23, 25, 27, 28, 29,
30, 31, 35, 36, 45, 48, 49, 53,
55, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65,
67, 68, 69, 71, 72, 78, 80, 85,

- 86, 88, 89, 92, 93, 95, 96, 98,
99, 105, 114, 117, 119, 121,
122, 123, 124, 127, 128, 132,
141
- Kolaborasi *triple helix*, 2, 4, 5, 7, 8,
13, 14, 27, 28, 29, 45, 119,
132
- Komersialisasi, 1, 141
- Kompetensi lembaga, 81, 141
- Kondusif, 141
- Konsep *triple helix*, 22
- Kontribusi UMKM, 15
- Kredibilitas lembaga, 142
- Lamanya kolaborasi, 65
- Lembaga riset, 11, 16, 17, 19, 48,
49, 50, 53, 62, 79, 89, 96, 128
- Linkage*, 142
- Lisensi, ii, 120, 142
- Mitra pelaku usaha, 142
- Model kolaborasi, 48
- Model *triple helix*, 20, 24
- Modifikasi alat, 142
- MoU, 14, 57, 82, 135, 142
- Networking*, 143
- NGO, 135, 143
- OPD, 48, 60, 72, 82, 88, 95, 100,
123, 130, 131, 135, 143
- Pangkalpinang, 87
- Pelatihan *in-situ*, 143
- Pemanfaatan teknologi, 98
- Pendampingan, 58, 83, 143
- Pendekatan sistemik, 143
- Pengalaman kolaborasi, 113
- Pengembangan UMKM, 23, 27, 53,
60, 64, 86
- Permasalahan kolaborasi, 91, 94
- Pertukaran pengetahuan, 7, 32, 34,
50
- Rejang Lebong, 165
- Riau, 87, 165
- Ruang institusional, 144
- Ruang konsensus, 144
- Sisnas iptek, 1, 2, 13, 136, 144
- Sistem inovasi, 20, 45
- Sumba Barat Daya, 160, 165, 167
- Teknologi yang *proven*, 145
- Transfer iptek, 72, 73
- Triple helix*, 5, 17, 119, 121, 145,
151
- UMKM, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15,
16, 17, 20, 22, 23, 24, 25, 27,
28, 29, 30, 31, 32, 36, 45, 46,
48, 49, 50, 53, 54, 55, 59, 60,
61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68,
71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78,
79, 80, 83, 85, 86, 87, 89, 90,
91, 92, 93, 94, 95, 96, 98, 99,
100, 101, 102, 104, 105, 106,
108, 109, 110, 111, 112, 114,
116, 117, 118, 119, 120, 121,
122, 124, 125, 126, 127, 128,
129, 130, 132, 136, 139, 146,
152, 153, 156

Triple helix merupakan konsep kolaborasi dan sinergi antara tiga pihak, yaitu pemerintah, universitas, dan industri. Penerapan konsep kolaborasi *triple helix* yang inklusif di daerah melalui keterikatan kerja sama yang erat antara Pusat Riset, Pemda, dan Pelaku Usaha (UMKM) telah dijabarkan oleh penulis. Suatu perjalanan yang panjang dalam menggali keberhasilan dan kegagalan dari hasil kerja sama yang telah dibangun selama puluhan tahun dalam upaya penerapan *triple helix* dari sudut pemanfaatan teknologi berdasarkan hasil transfer iptek untuk menumbuhkembangkan UMKM di daerah secara inklusif, yaitu memperhatikan keterlibatan dan kepentingan semua pihak di daerah. Permasalahan dan penyelesaian dari kolaborasi *triple helix* dilaksanakan dengan pendekatan *engaged scholarship*. Penulis juga menjelaskan bagaimana menyelesaikan segala permasalahan hasil kolaborasi *triple helix* dalam upaya meningkatkan adopsi teknologi pada implementasi hasil pengembangan rekayasa peralatan dan proses pangan yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Kolaborasi *triple helix* untuk pengembangan UMKM secara inklusif kemudian dipaparkan melalui tahapan pola kolaborasi, strategi memperkuat kolaborasi, mekanisme transfer pengetahuan dalam kolaborasi, serta upaya penguatan kolaborasi *triple helix* yang tepat.

BRIN Publishing
The Legacy of Knowledge

Diterbitkan oleh:
Penerbit BRIN, anggota Ikapi
Gedung B.J. Habibie Lt. 8,
Jl. M.H. Thamrin No. 8,
Jakarta Pusat 10340
E-mail: penerbit@brin.go.id
Website: penerbit.brin.go.id

DOI: 10.55981/brin.740



ISBN 978-623-8372-26-3 (PDF)



9 786238 372263