

PENINGKATAN KAPASITAS MASYARAKAT MELALUI PENERAPAN TEKNOLOGI & INOVASI di Era Revolusi Industri 4.0*)

Disampaikan oleh
Prof. Dr. Okid Parama Astirin, MS
Reviewer DRPM (Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat)-Kemenristek
DIKTI,
Ka-LPPM-Universitas Sebelas Maret Surakarta.

PENDAHULUAN

Undang Undang Guru dan Dosen (UU No14 Tahun 2005) mengamanatkan bahwa dosen adalah pendidik profesional dan ilmuwan dengan tugas utama mentransformasikan, mengembangkan, dan menyebarkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni melalui pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Berbasis pada kegiatan penelitian, dosen akan dapat menghasilkan luaran-luaran yang dapat dipakai untuk menunjang karir dosen dan kapasitas institusi/ perguruan tinggi.

Peraturan Presiden Nomor 13 Tahun 2015 tentang Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang disebutkan dalam Pasal 2 bahwa Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi mempunyai tugas menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang riset, teknologi, dan pendidikan tinggi untuk membantu Presiden dalam menyelenggarakan pemerintahan negara. Dalam pelaksanaannya Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi telah menetapkan visi tahun 2015-2019 sebagai berikut: "Terwujudnya pendidikan tinggi yang bermutu serta kemampuan iptek dan inovasi untuk mendukung daya saing bangsa". Sementara itu, peningkatan daya saing bangsa bermakna bahwa iptek dan pendidikan tinggi dapat memberikan kontribusi dalam penguatan perekonomian dan peningkatan kesejahteraan masyarakat yang ditunjukkan oleh keunggulan produk teknologi hasil litbang yang dihasilkan oleh industri/perusahaan yang didukung oleh lembaga litbang (LPNK, LPK, Badan Usaha, dan Perguruan Tinggi) dan tenaga terampil pendidikan tinggi.

Sebagaimana telah diketahui bahwa program penerapan Ipteks difokuskan pada penerapan hasil-hasil Ipteks perguruan tinggi untuk meningkatkan keterampilan dan pemahaman ipteks masyarakat. Program ini dilaksanakan dalam bentuk pendidikan, pelatihan, dan pelayanan masyarakat, serta kaji tindak dari ipteks yang dihasilkan perguruan tinggi. Khalayak sarannya adalah masyarakat luas, baik perorangan, kelompok, komunitas maupun lembaga, di perkotaan atau perdesaan. Solusi persoalan yang dihadapi oleh masyarakat dilakukan dengan perbaikan aspek teknologi atau manajemen, termasuk pembukuan dan pemasaran untuk khalayak sasaran industri kecil dan koperasi. Banyak hibah yang disediakan oleh berbagai lembaga yang menerapkan paradigma baru dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang bersifat *problem solving*, komprehensif, bermakna, tuntas, dan berkelanjutan (*sustainable*) dengan sasaran yang tidak individual.

Perguruan Tinggi Indonesia telah banyak menghasilkan inovasi yang mendatangkan manfaat langsung bagi masyarakat. Ke depan, Perguruan Tinggi harus lebih didorong dan difasilitasi untuk dapat menghasilkan lebih banyak lagi inovasi yang bermanfaat langsung pada masyarakat. Sebagaimana tertuang dalam Lampiran Permen Ristekdikti No. 13 Tahun 2015, sasaran program dan indikator kinerja program yang berkaitan langsung dengan luaran penelitian dan pengabdian kepada masyarakat



meliputi: 1) meningkatnya kualitas pembelajaran dan kemahasiswaan pendidikan tinggi; 2) meningkatnya kualitas kelembagaan Iptek dan Lembaga Pendidikan Tinggi; 3) meningkatnya relevansi, kualitas, dan kuantitas sumber daya Iptek dan Dikti; 4) meningkatnya relevansi dan produktivitas riset dan pengembangan; dan 5) meningkatnya kapasitas inovasi.

Teknologi mengandung dua dimensi utama yang saling berkaitan satu dengan lainnya, yaitu ilmu pengetahuan (*Science*) dan rekayasa (*engineering*). Perwujudan dari teknologi dapat berupa teknik, metode, cara produksi, serta peralatan atau mesin yang dipergunakan dalam suatu proses produksi. Secara konkret, teknologi memiliki empat komponen penting, yaitu perangkat teknis (*technoware*), perangkat manusia (*humanware*), perangkat informasi (*infowere*) dan perangkat organisasi (*organware*).

Menyadari pentingnya peran penelitian dan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di perguruan tinggi, perlu didorong terbangunnya sistem inovasi daerah dan nasional yang dapat memberikan jawaban atas berbagai persoalan daerah, nasional, dan global. Sesuai dengan kapasitasnya dan dilandasi oleh kepentingan nasional. Ditjen Penguatan Riset dan Pengembangan mengembangkan pusat-pusat unggulan nasional dengan memanfaatkan kepakaran yang ada di berbagai perguruan tinggi dengan fokus tertentu, baik berbasis sektor, komoditas, maupun isu strategis nasional, dengan melibatkan berbagai disiplin keilmuan.

Perubahan-perubahan kebutuhan dasar masyarakat yang berlangsung terus menerus sebagai akibat dari dinamika kehidupan dunia, tetap menjadi acuan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat, sehingga diharapkan dampaknya dirasakan semakin signifikan. Persoalan rendahnya kinerja dan mutu produk usaha mikro, pengangguran, kemalasan, kemiskinan, kebodohan, penyakit dan lain-lain persoalan yang harus menjadi fokus perhatian program pengabdian kepada masyarakat, masih harus ditambah lagi dengan permasalahan lulusan perguruan tinggi yang tidak berprestasi, pertumbuhan kota yang tidak terkendali, konservasi budaya dan kearifan lokal serta banyak lagi persoalan-persoalan yang harus dihadapi bangsa Indonesia akan sangat mempengaruhi aktualitas, kapasitas dan fleksibilitas program pengabdian kepada masyarakat di masa mendatang.

Berbagai program/kegiatan penerapan teknologi telah banyak dilakukan oleh berbagai instansi pemerintah baik pusat maupun di daerah. Namun program/kegiatan tersebut banyak mengalami kegagalan karena tidak dapat berlanjut. Berbagai kendala banyak ditemui terutama benturan dengan aspek sosial dan budaya masyarakat. Kendala-kendala tersebut dapat terjadi pada saat inisiasi, proses implementasi atau pada akhir implementasi program/kegiatan penerapan teknologi. Untuk itulah perlu dilakukan suatu penelitian sosial budaya untuk mendapatkan informasi tentang kondisi suatu masyarakat. Penelitian sosial budaya ini sebaiknya melibatkan pakar sosiologi, antropologi dan psikologi dan dilakukan sebelum program/kegiatan penerapan teknologi dilaksanakan. Maka dalam rangka meningkatkan keberhasilan program/kegiatan penerapan suatu teknologi di masyarakat, yang sangat ditentukan oleh faktor sosial budaya.

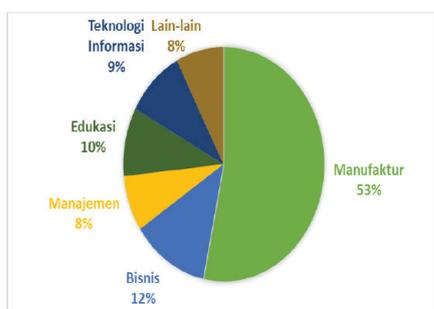
Pembangunan ekonomi masyarakat sangat dipengaruhi secara signifikan oleh Perkembangan ekonomi global. Implikasinya pembangunan ekonomi masyarakat makin perlu diarahkan pada pengembangan ekonomi berbasis pengetahuan (*knowledge-based economy*) yang lebih menekankan pada aspek pengetahuan dan inovasi. Dalam konteks tersebut pemanfaatan iptek menjadi basis pengembangan ekonomi masyarakat. Di sisi lain, Pengembangan pengetahuan (dan teknologi) perlu difokuskan pada upaya pengembangan yang berbasiskan potensi/kekayaan sumber daya yang dimiliki. Oleh karenanya, keragaman potensi daerah/lokal, teknologi masyarakat (*indigenous/grassroot technology*) dan penguatan usaha kecil menengah (UKM) merupakan hal penting dalam

agenda pembangunan ekonomi daerah yang berdaya saing baik secara lokal, nasional, maupun internasional. Daya saing global makin ditentukan oleh kuatnya faktor-faktor lokalitas yang ada dan upaya peningkatannya serta diiringi dengan penguatan kohesi sosial masyarakat yang maju.

Pembangunan ekonomi daerah itu sendiri merupakan suatu proses yang mencakup pembentukan-pembentukan institusi baru, pembangunan industri-industri alternatif, perbaikan kapasitas tenaga kerja yang ada untuk menghasilkan produk dan jasa yang lebih baik, identifikasi pasar-pasar baru, alih ilmu pengetahuan, dan pengembangan perusahaan-perusahaan baru. Setiap upaya pembangunan ekonomi daerah mempunyai tujuan utama untuk meningkatkan jumlah dan jenis peluang kerja untuk masyarakat daerah. Dalam upaya untuk mencapai tujuan tersebut, pemerintah daerah dan masyarakat harus secara bersama-sama mengambil inisiatif pembangunan daerah. Oleh karena itu, pemerintah daerah beserta partisipasi masyarakatnya dan dengan menggunakan sumberdaya yang ada harus memanfaatkan potensi sumberdaya yang mempunyai nilai tambah jual dalam membangun perekonomian daerah. Membangun daya saing daerah merupakan suatu strategi yang potensial untuk diterapkan di Provinsi/Kabupaten dalam rangka meningkatkan kesejahteraan masyarakat daerah. Untuk mewujudkan interaksi antarsektor riil di dan antar daerah diperlukan adanya pendekatan yang terintegrasi dan strategi kebijakan yang menyeluruh, oleh karena itu, penguatan sistem inovasi di daerah diharapkan dapat memberikan dampak bagi peningkatan kesejahteraan rakyat di daerah.

PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DI ERA RI 4.0

Beberapa negara turut serta dalam mewujudkan konsep Revolusi Industri 4.0 namun menggunakan istilah yang berbeda seperti *Smart Factories*, *Industrial Internet of Things*, *Smart Industry*, atau *Advanced Manufacturing*. Meski memiliki penyebutan istilah yang berbeda, semuanya memiliki tujuan yang sama yaitu untuk meningkatkan daya saing industri tiap negara dalam menghadapi pasar global yang sangat dinamis. Riset dengan aspek kajian bisnis dan teknologi di bidang manufaktur diprediksi akan menjadi fokus arah pengembangan. Hasil prediksi tersebut mendorong para akademisi agar lebih meningkatkan kerjasama dengan industri manufaktur. Pola kerjasama antara dunia akademik dan industri sangat diperlukan untuk mempercepat realisasi Industri 4.0. Tren peningkatan jumlah riset tiap tahunnya menjadi bukti bahwa para akademisi mulai mengarahkan fokus risetnya pada Industri 4.0 (**Gambar 1**). Kondisi ini perlu diperhatikan oleh dunia pendidikan terutama di negara-negara berkembang agar segera tanggap terhadap perubahan yang terjadi dan mempersiapkan sumber daya yang dimiliki dalam rangka menghadapi trend Industri 4.0.

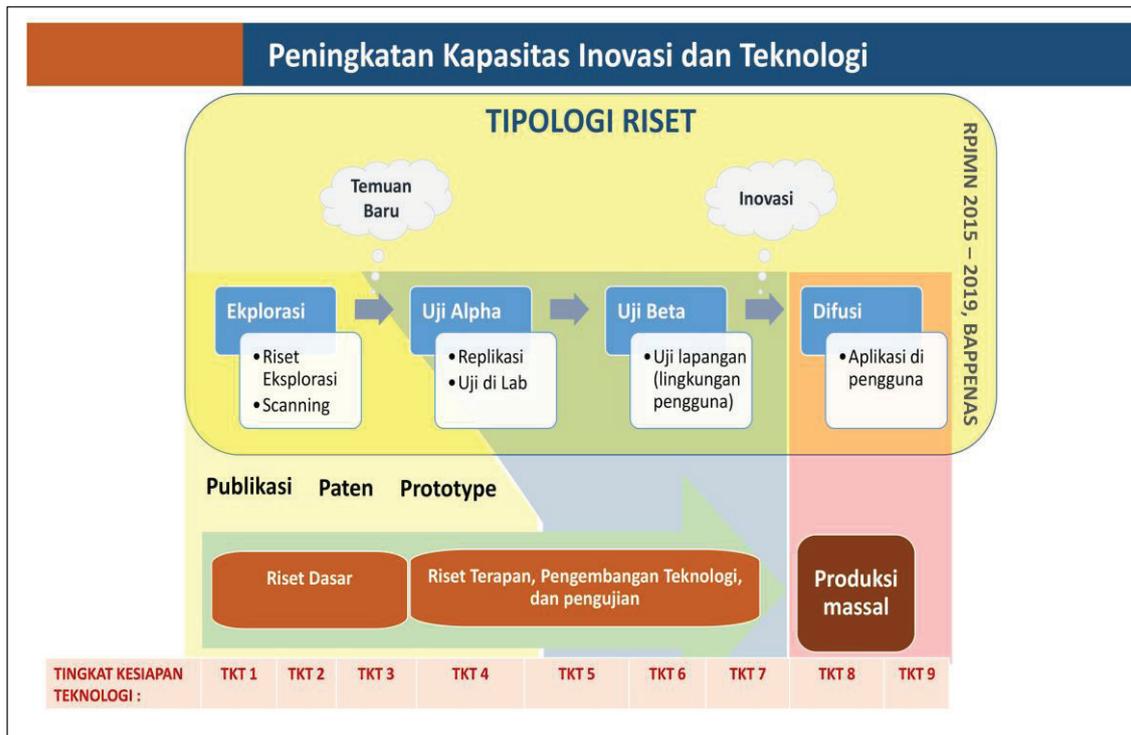


Gambar 1. Distribusi Jumlah Riset Menurut Bidang Industri (Prasetyo dan Sutopo, 2018)

Riset yang dilakukan oleh dosen memiliki tingkat kesiapan teknologi (TKT) yang bervariasi. Variasi ini tergantung pada kedalaman riset dan juga bidang ilmu dari dosen. Untuk lebih meningkatkan TKT maka sangat disarankan bagi dosen untuk



melakukan riset terpadu dari segi bidang ilmu dan memecahkan program yang menjadi prioritas bagi pemerintah dan daerah. Skema tahapan riset dari riset dasar hingga dapat diterapkan untuk produksi massal dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2 . Tahapan Riset dari Riset Dasar hingga dapat diterapkan untuk produksi masal (Sumber: Ditjen Penguatan Riset dan Pengembangan, 2015)

Di sisi lain, Revolusi Industri 4.0 diprediksi akan membawa dampak negatif terutama dari sudut pandang sosial dan ekonomi (Bonekamp dan Sure, 2015). Dampak ini rentan terjadi terutama pada negara-negara berkembang yang tingkat kesenjangan sosial dan ekonominya masih relatif tinggi. Bagi masyarakat dengan tingkat pendidikan dan pengetahuan yang belum berkembang adanya tren RI 4.0 nampaknya perlu disikapi dengan melakukan perubahan mendasar. Pembinaan dan pendampingan yang dilakukan oleh Tenaga pendidik dan berbagai pihak melalui dukungan pembiayaan maupun pemberian fasilitas sangat diperlukan. Perlu suatu adaptasi proses peningkatan kapasitas masyarakat terhadap era global mengikuti RI 4.0. Ada beberapa hambatan yang dihadapi untuk menyelaraskan irama kemampuan masyarakat dengan kemajuan yang dituntut ada era RI 4.0.

PRINSIP-PRINSIP PEMBERDAYAAN MASYARAKAT

Terdapat empat prinsip yang sering digunakan untuk suksesnya program pemberdayaan, yaitu prinsip kesetaraan, partisipasi, keswadayaan atau kemandirian, dan berkelanjutan (Najiati dkk, 2005). Adapun penjelasan terhadap prinsip-prinsip pemberdayaan masyarakat tersebut adalah sebagai berikut:

a. Prinsip Kesetaraan

Prinsip utama yang harus dipegang dalam proses pemberdayaan masyarakat adalah adanya kesetaraan atau kesejajaran kedudukan antara masyarakat dengan lembaga yang melakukan program-program pemberdayaan masyarakat, baik laki-laki

maupun perempuan. Dinamika yang dibangun adalah hubungan kesetaraan dengan mengembangkan mekanisme berbagai pengetahuan, pengalaman, serta keahlian satu sama lain. Masing-masing saling mengakui kelebihan dan kekurangan, sehingga terjadi proses saling belajar.

b. Partisipasi

Program pemberdayaan yang dapat menstimulasi kemandirian masyarakat adalah program yang sifatnya partisipatif, direncanakan, dilaksanakan, diawasi, dan dievaluasi oleh masyarakat. Namun, untuk sampai pada tingkat tersebut perlu waktu dan proses pendampingan yang melibatkan pendamping yang berkomitmen tinggi terhadap pemberdayaan masyarakat.

c. Keswadayaan atau kemandirian

Prinsip keswadayaan adalah menghargai dan mengedepankan kemampuan masyarakat daripada bantuan pihak lain. Konsep ini tidak memandang orang miskin sebagai objek yang tidak berkemampuan (*the have not*), melainkan sebagai subjek yang memiliki kemampuan sedikit (*the have little*). Mereka memiliki kemampuan untuk menabung, pengetahuan yang mendalam tentang kendala-kendala usahanya, mengetahui kondisi lingkungannya, memiliki tenaga kerja dan kemauan, serta memiliki norma-norma bermasyarakat yang sudah lama dipatuhi. Semua itu harus digali dan dijadikan modal dasar bagi proses pemberdayaan. Bantuan dari orang lain yang bersifat materiil harus dipandang sebagai penunjang, sehingga pemberian bantuan tidak justru melemahkan tingkat keswadayaannya.

d. Berkelanjutan

Program pemberdayaan perlu dirancang untuk berkelanjutan, sekalipun pada awalnya peran pendamping lebih dominan dibanding masyarakat sendiri. Tapi secara perlahan dan pasti, peran pendamping akan makin berkurang, bahkan akhirnya dihapus, karena masyarakat sudah mampu mengelola dan mengembangkan kegiatannya sendiri.

PENINGKATAN KAPASITAS DAN KEMAMPUAN MASYARAKAT

Salah satu strategi untuk mempercepat kemajuan ekonomi masyarakat dalam menghadapi persaingan global adalah melakukan percepatan pembangunan melalui upaya pemberdayaan masyarakat di berbagai bidang kehidupan melalui implementasi teknologi tepat guna. Peranan Teknologi Tepat Guna (TTG) apabila dimanfaatkan secara optimal diyakini akan dapat meningkatkan pendapatan masyarakat, memberikan nilai tambah produk, perbaikan mutu dan membantu dalam mewujudkan usaha produktif yang efisien. Implementasi TTG dipandang sebagai sebuah strategi untuk mengoptimalkan pendayagunaan semua aspek sumberdaya lokal (alam, manusia, teknologi, sosial) secara berkelanjutan yang mampu memberikan nilai tambah untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat, dan pada gilirannya akan memberikan kontribusi dalam peningkatan daya saing bangsa. Secara teknis teknologi tepat guna merupakan jembatan antara teknologi tradisional dan teknologi maju. Dalam proses pengalihan teknologi tepat guna kerap ditemukan adanya kesenjangan yang cukup besar antara pemberi teknologi dengan masyarakat sebagai penerima teknologi. Mengingat faktor-faktor tersebut dan adanya keterbatasan modal maka dalam proses alih teknologi kepada masyarakat diperlukan bantuan berbagai pihak yang berkepentingan, baik Pemerintah maupun non-Pemerintah, termasuk skema pendanaan mikro (*microfinancing*) baik dari perbankan maupun lembaga keuangan lainnya.



Dengan dasar pemikiran tersebut di atas maka penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi yang merupakan kebutuhan mendasar bagi pertumbuhan ekonomi, pencapaian kesejahteraan dan peningkatan kegiatan inovasi masyarakat. Akan tetapi, tanpa mempertimbangkan unsur ketepatangunaan, teknologi (IPTEK) belum tentu mampu berperan sebagai pendongkrak pertumbuhan ekonomi masyarakat yang berkeadilan. Pemberdayaan masyarakat tidak serta merta dapat dicapai hanya melalui pemanfaatan teknologi saja. Di dalam Instruksi Presiden No 3 tahun 2001 tentang Pengembangan dan Penerapan Teknologi Tepat Guna, kepentingan masyarakat harus diletakkan di depan, sehingga untuk menghasilkan nilai tambah ekonomi yang merata dan berkelanjutan strategi pengembangan, penerapan dan pemasyarakatan teknologi harus mempertimbangkan aspek sosial budaya yang berkembang dan mengakar.

Bila memperhatikan ciri-ciri masyarakat Indonesia, yaitu tingkat pendidikan formal yang kurang merata, kepercayaan yang kurang kuat pada teknologi sebagai sarana untuk kesejahteraan masyarakat, banyaknya golongan profesi di masyarakat, serta kesiapan menerima perubahan-perubahan, khusus pemanfaatan teknologi baru, dalam meningkatkan kesejahteraannya, menunjukkan bahwa masyarakat Indonesia sangat lamban untuk disebut sebagai masyarakat modern, khususnya masyarakat di daerah tertinggal dan daerah terbatas. Pengertian masyarakat di daerah tertinggal dan terbatas adalah masyarakat di wilayah/provinsi yang kurang memanfaatkan teknologi tepat guna untuk memajukan daerahnya, sehingga selalu mengalami krisis pangan dan sulit serta mahalnya layanan transportasi darat, laut maupun udara, sehingga kurang terjangkau informasi teknologi.

Daerah tertinggal dan terbatas tersebar di seluruh wilayah Indonesia antara lain; wilayah Indonesia Timur, misalnya provinsi Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur. Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), iklimnya cenderung panas, curah hujan sedikit. Secara fisik daerah ini memiliki 566 pulau, tetapi hanya 43 pulau yang berpenghuni, dengan tiga pulau besar (pulau Timor, Sumba dan Flores). Sebagian besar penduduknya mengandalkan mata pencaharian di sektor pertanian. Secara administratif NTT terbagi menjadi 19 kabupaten dan 1 kota madya. Komoditi unggulan bidang perkebunan adalah: kopi, kelapa, kemiri, kakao, jambu mete, yang terdapat di hampir semua kabupaten/kota. Komoditi unggulan bidang pertanian tanaman pangan adalah: padi (sawah, ladang), jagung, kacang kedelai, kacang hijau, ubi kayu/singkong, ubi jalar, memiliki tingkat produksi naik turun karena musim tanam yang tidak menentu, tergantung curah hujan, dan komoditi sektor ini terdapat pada semua kabupaten/kota di NTT. Hasil peternakan adalah sapi, kerbau dan kuda, hasil perikanan dan kelautan juga merupakan produk unggulan, bahkan industri pariwisata yang sangat menjanjikan belum dikelola secara profesional. Sebagai provinsi dengan pendapatan perkapita dan pendidikan masyarakat yang masih rendah, teknologi yang tepat digunakan di wilayah NTT adalah teknologi tepat guna.

Berdasarkan hasil pemetaan kebutuhan TTG yang dilakukan Direktorat Jenderal Pemberdayaan Masyarakat dan Desa Kementerian Dalam Negeri Republik Indonesia TTG pun dapat dikelompokkan ke dalam beberapa jenis teknologi, seperti: alat TTG pengolahan pangan, alat TTG pemanfaatan energi, alat TTG penyediaan infrastruktur, alat TTG pengelolaan lingkungan dan alat TTG pemampuan ekonomi. Tentunya alat-alat TTG tersebut dirancang dan disesuaikan dengan kebutuhan, potensi sumber daya alam dan kemampuan masyarakat penggunaannya sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal. Ada beberapa kriteria agar suatu teknologi dapat dikategorikan sebagai teknologi tepat guna. Antara lain adalah sebagai berikut:

1. Teknologi tersebut dapat digunakan oleh sumber-sumber yang tersedia di berbagai tempat.

2. Teknologi yang diterapkan sesuai dan cocok dengan kondisi sosial ekonomi yang berlaku.
3. Teknologi yang digunakan bisa memecahkan masalah yang dihadapi masyarakat.
4. Masyarakat mampu mempelajari, menerapkan, serta memelihara teknologi tepat guna tersebut.

Berbagai jenis dan ragam teknologi tepat guna sudah dikembangkan oleh berbagai pihak, baik dari pemerintah, akademisi dalam lingkup penelitian dan perkeyasaan maupun dari dunia usaha. Pemahaman makna teknologi tidak selalu dalam konotasi teknologi modern.

1. Teknologi

Teknologi adalah pengetahuan yang digunakan untuk membuat barang, menyediakan jasa serta meningkatkan cara dalam menangani sumber daya yang penting dan terbatas. Pengertian lain tentang teknologi adalah upaya manusia untuk membuat kehidupan lebih sejahtera, lebih baik, lebih enak dan lebih mudah. Teknologi dikembangkan untuk membuat hidup lebih baik, efisien dan mudah.

Teknologi yang dikembangkan dari beragam teknologi satu diantaranya adalah *Teknologi Tepat Guna* (TTG) yaitu suatu teknologi yang memenuhi persyaratan: *teknis, ekonomi dan sosial budaya*. Persyaratan *teknis*, yaitu memperhatikan dan menjaga tata kelestarian lingkungan hidup, penggunaan secara maksimal bahan baku lokal, menjamin mutu (kualitas) dan jumlah (kuantitas) produksi, secara teknis efektif dan efisien, mudah perawatan dan operasi, serta relatif aman dan mudah menyesuaikan terhadap perubahan. Persyaratan *ekonomis*, yaitu efektif menggunakan modal, keuntungan kembali kepada produsen, jenis usaha kooperatif yang mendorong timbul industri lokal. Persyaratan *Sosial budaya*, memanfaatkan keterampilan yang sudah ada, menjamin perluasan lapangan kerja, menekan pergeseran tenaga kerja, menghindari konflik sosial budaya dan meningkatkan pendapatan yang merata.

2. Pendidikan Teknologi

Banyak orang beranggapan bahwa teknologi harus bercirikan mesin-mesin industri yang besar, pesawat terbang atau komputer. Padahal pengertian teknologi adalah upaya manusia untuk membuat kehidupan lebih sejahtera, lebih baik, lebih enak dan lebih mudah. Bila seseorang mengupas sabut kelapa dengan gigi dan kemudian berusaha mengupas dengan kapak yang dibuat dari batu, kejadian seperti ini termasuk kedalam teknologi. Ada nilai pengembangan alat di sana.

Oleh karena itu, pendidikan teknologi adalah usaha mengenali keadaan lingkungan dan kemampuan masyarakat dalam mengantisipasi lingkungannya. Setelah mengenal keadaan lingkungan dan kemampuan (masyarakat), pendidikan teknologi harus berusaha dan harus bercirikan mengembangkan kemampuan masyarakat dalam mengantisipasi lingkungan, sehingga hidup masyarakat lebih mudah, lebih enak dan yang terpenting lebih sejahtera. Kalau begitu bila ingin menerapkan TTG harus diikuti dengan pendidikan teknologi, memahami pengertian, kriteria dan persyaratan, ciri-ciri dan ketepatan suatu teknologi.

3. Pengertian TTG

TTG merupakan alih bahasa secara cukup longgar dari “*appropriate technology*”, suatu pengertian yang mempunyai makna tertentu, pada dasarnya, dilihat dari aspek teknis. Perwujudan TTG banyak ditemukan dalam bentuk teknologi tradisional yang dipraktekkan oleh masyarakat berpenghasilan rendah. Masyarakat



tersebut, kecil sekali peluang memiliki kesempatan memakai teknologi maju dan efisien, yang merupakan pola teknologi dari masyarakat maju/industri. Secara teknis TTG merupakan jembatan antara teknologi tradisional dan teknologi maju. Oleh karena itu aspek-aspek sosio-kultural dan ekonomi juga merupakan dimensi yang harus diperhitungkan dalam mengelola TTG.

Pengenalan teknologi semacam TTG, dihadapkan kepada beragam nama, tergantung pada dimensi yang dicakupnya seperti: teknologi tepat, teknologi pedesaan, teknologi madya (*intermediate*), teknologi biaya rendah (*low cost technology*), teknologi padat karya (*labour intensive technology*) dan lain-lain. Kiranya tidak perlu diperdebatkan tentang pengertian sematik, mengingat selera berbeda-beda. Pengertian yang terkandung dan tersirat pada terminologi berbagai TTG di atas kiranya sudah cukup jelas.

4. Kriteria Dan Syarat TTG

Menilai ketepatangunaan suatu teknologi, dalam hal ini, yang memberikan makna atau pengertian berhubungan dengan masalah pembangunan pedesaan atau masyarakat berpenghasilan rendah. Menurut Suwanto Martosudarjo dari LIPI makna/pengertian yang perlu digaris bawahi kriteria ketepatangunaan teknologi itu bahwa: 1) Teknologi itu ekonomis (*viable*), 2) Teknologi itu dapat dipertanggungjawabkan (*technically feasible*) dan 3) Teknologi dapat beradaptasi secara mapan kepada lingkungan kultur dan sosial pada sesuatu lokal yang kita perbincangkan (*socially acceptable and ecologically sound*). Dalam bentuk pengertian lain TTG adalah hasil dari pendekatan kepada masalah-masalah pembangunan. Menilai TTG adalah dalam pengertian kebutuhan yang nyata dan sumber-sumber yang tersedia, tidak dalam pengertian "maju" yang telah ada. Pendekatan ini menyadari bahwa perbedaan ekonomi, geografis dan kebudayaan memerlukan teknologi yang berbeda dan pembangunan hendaknya menjadi pengabdian kepada manusia dan bukan sebagai tuan atau raja bagi kebutuhan manusia.

PENUTUP

1. Pemberdayaan masyarakat adalah bentuk upaya dalam membantu dan mendampingi masyarakat untuk mencapai kesejahteraan. Kesejahteraan sosial sebagai suatu keadaan yang digambarkan sebagai suatu tatanan (tata kehidupan) yang meliputi material dan spiritual, dengan tidak menempatkan satu aspek lebih penting dari yang lainnya, tetapi lebih pada adanya keseimbangan dan kemampuan untuk mandiri.
2. Pada dasarnya menginduksi suatu metode/teknik/cara baru (termasuk teknologi tepat guna) ke dalam masyarakat merupakan bagian dari proses perubahan masyarakat sekaligus sebagai suatu upaya pemberdayaan masyarakat.
3. Dalam hal pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat sangat diperlukan kesesuaian antara kebutuhan inovasi dan teknologi yang dibutuhkan masyarakat dengan inovasi atau hasil penelitian pengabdian yang akan diterapkan untuk peningkatan kapasitas dan kemampuan masyarakat dalam arti luas.

Daftar Pustaka

Bonekamp, L., & Sure, M. 2015, Consequences of Industry 4.0 on human labour and work organisation. *J. Bus. Media Psychol*, No.6, pp.33-40.

- Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2001 Tentang Penerapan dan Pengembangan Teknologi Tepat Guna.
- Muhi.A.H., 2009, Teknologi Tepat Guna (TTG) Dalam Perspektif Pemberdayaan Masyarakat, Makalah, disampaikan pada Acara Temu Karya Pendampingan Masyarakat Pedesaan dalam Bidang Pemerintahan, Pembangunan dan Kemasyarakatan di Kabupaten Bekasi pada tanggal 13 April 2009 dan tanggal 7 Mei 2009.
- Najiati, Sri, Agus Asmana, I Nyoman N. Suryadiputra, Pemberdayaan Masyarakat di Lahan Gambut, (Bogor: Wetlands International - 1P, 2005)
- Prasetyo H dan Sutopo W., 2018, Industri 4.0: Telaah Klasifikasi Aspek Dan Arah Perkembangan Riset, J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri, Vol. 13, No. 1, Januari 2018
- Tjandrawinata R.R., 2016, Industri 4.0: revolusi industri abad ini dan pengaruhnya pada bidang kesehatan dan bioteknologi, Dexa Laboratories of Biomolecular Sciences (DLBS), Working Paper from Dexa Medica Group 2 February 2016