

INOVASI MEKANISASI PERTANIAN UNTUK SISTEM DAN USAHA AGRIBISNIS

HANDAKA

Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian

I. PENDAHULUAN

Beberapa waktu lalu, IRRI (1999), menuliskan suatu analisis kecenderungan pembangunan pertanian di dunia dan terutama mengulas kontribusi mekanisasi pertanian (agricultural engineering). Disebutkan bahwa produksi pertanian terutama padi, pada masa datang akan menghadapi beberapa masalah seperti keterbatasan lahan subur, air dan tenaga kerja, namun dituntut untuk lebih memperhatikan masalah lingkungan hidup. Kecenderungan tersebut sangat berlaku umum dan mungkin juga dapat dipakai sebagai acuan pembangunan pertanian di Indonesia.

Konsekwensi dari analisis tadi adalah perlunya pemikiran yang lebih rasional untuk mendorong perluasan areal baru, dalam pengantisipasi berkurangnya lahan subur dengan mencari lahan-lahan marginal yang potensial untuk dikembangkan. Pada kasus keterbatasan air, perlu segera dimulai dengan teknologi pertanian hemat air. Seperti diketahui padi, merupakan tanaman yang mengkonsumsi air sangat banyak, yaitu sekitar 5000 liter untuk memproduksi 1 kg gabah (IRRI, 1999). Mekanisasi juga merupakan alternatif jawaban untuk masalah keterbatasan tenaga kerja, karena meningkatnya pembangunan industri dan turunnya minat bekerja di sektor pertanian. Sementara teknologi ramah lingkungan harus terus-menerus dikembangkan dalam usaha membangun dan mengembangkan *good farming practise*.

Pada saat yang sama di Indonesia, tantangan ke depan pembangunan pertanian antara lain adalah peningkatan kesejahteraan masyarakat pedesaan, pemenuhan kebutuhan pangan, dan penyediaan lapangan kerja melalui optimalisasi sumberdaya yang ditata dalam sistem dan usaha agribisnis yang tanggap terhadap perubahan lingkungan strategis. Perkembangan lingkungan strategis

mengharuskan adanya penyesuaian dalam strategi pembangunan.

Masa lalu pertanian dalam negeri ditenggarai oleh impor bahan-bahan pertanian yang dianggap cukup besar yaitu \$ 645 juta (BPS, 1990). Ini merupakan tantangan yang harus dihadapi. Produksi perlu dipacu melalui intensifikasi, ekstensifikasi, diversifikasi dan rehabilitasi. Namun demikian peningkatan produksi yang mendorong ekspor ini menghadapi persaingan pasar internasional dan kebutuhan dalam negeri menuntut peningkatan produktifitas dan efisiensi agar mampu menyediakan produk pada saat yang tepat, harga kompetitif, volume cukup dan mutu yang tinggi. Dalam hal tersebut, pertumbuhan pertanian yang mengandalkan pada sumber daya alam saja tidak akan mampu mengatasi. Sistem pembangunan pertanian Indonesia harus secara cepat bergeser dari *product approach* yang mengandalkan pada kekayaan sumberdaya alam kepada *income approach* dengan muatan iptek tinggi, agar mampu mencukupi kebutuhan dalam negeri dan mampu bersaing dipasaran Internasional dalam hal kualitas, kecepatan distribusi dan harga.

Perubahan yang terjadi pada pasar tenaga kerja merupakan indikator utama terjadinya transformasi struktural perekonomian. Terjadinya kelangkaan tenaga kerja pedesaan dimanifikasikan oleh kenaikan tingkat upah dan produktifitas tenaga kerja sektor pertanian. Pada kawasan regional ASEAN, perkembangan yang terpenting telah terjadi di sektor industri manufaktur, yang akan menjadi motor pertumbuhan utama dan baru di negara-negara ASEAN (Hadisusastro, 1988). Pangsa sektor manufaktur akan meningkat menjadi 25 % di Malaysia, dan Thailand, sementara Indonesia masih sekitar 20 %. Dalam jangka waktu dekat diperkirakan sektor industri di negara-negara tersebut akan memasuki era kompetisi yang sangat kuat.

Pada saat itulah sektor agro industri akan menjadi andalan penting bagi negara-negara ASEAN dan merupakan ladang baru persaingan di Indonesia. Vietnam, merupakan negara baru yang perlu mendapatkan perhatian Indonesia, dengan pertumbuhan ekonomi, sedangkan Korea dan China akan merupakan pesaing bagi alat-alat dan mesin pertanian Indonesia karena harga jualnya yang rendah dibanding Jepang.

Dalam pengembangan pertanian modern, atau sistem dan usaha agribisnis, atau lebih jauh lagi pemikiran visioner 2020 kearah pertanian industri (*Industrialized agriculture*) inovasi teknologi diperlukan terus menerus untuk mewujudkan pembaharuan dan atau penyempurnaan teknologi kearah yang lebih produktif, efisien, efektif, berkualitas, bernilai tambah, murah dan mampu memberikan kesempatan peningkatan pendapatan. Proses ini perlu dirancang melalui suatu rencana strategis yang mampu menghasilkan teknologi pasca panen, perlu diselaraskan dengan kebijaksanaan strategis pengembangan iptek pertanian dalam suatu kerangka pembangunan sistem dan usaha agribisnis.

Masalah pembangunan pertanian berkembang semakin banyak dan membutuhkan masukan teknologi dan ilmu pengetahuan semakin canggih. Masalah-masalah tersebut adalah (a) Kebutuhan dasar manusia, terutama masih rawannya swasembada beras dan jagung, (b) Lingkungan hidup, sumberdaya alam yang semakin menuntut dijaga kelestariannya, (c) Kependudukan, (d) Persaingan perdagangan dunia yang semakin ketat, (e) Sistem informasi yang mampu memberikan akses informasi dunia secara cepat, akurat, dan tepat dalam pengambilan keputusan, (f) Sumberdaya manusia yang berkualitas, (g) Transformasi struktural yang semakin cepat, dan (h) Iptek.

Makalah ini akan membahas peran strategis kontribusi inovatif mekanisasi pertanian termasuk teknologi pasca panen pada sistem dan usaha agribisnis modern sesuai dengan lingkungan pembangunan di Indonesia.

II. INOVASI MEKANISASI BERKELANJUTAN

Lingkungan strategis yang berubah terus menerus, merupakan konsekuensi yang harus dihadapi oleh Indonesia yang sedang membangun. Perubahan lingkungan strategis global yang mengarah kepada semakin kuatnya liberalisasi dan globalisasi perdagangan akan membawa berbagai konsekuensi terhadap daya saing komoditas pertanian Indonesia di Pasar In ternasional. Sementara itu dari lingkungan dalam negeri semangat reformasi, yang menuntut terwujudnya demokrasi politik, dan ekonomi, dengan tututan keadilan, hak azazi manusia, paradigma pembangunan pertanian terutama adanya semangat otonomi daerah pada akhir-akhir ini.

Dalam kaitannya dengan sistem dan usaha agribisnis, banyak pemikiran yang satu dengan lainnya saling melengkapi dan pemikiran-pemikiran tersebut bermuara pada satu prinsip yaitu pasar sebagai faktor pendorong utama. Ada beberapa tulisan mengenai pembangunan pertanian, yaitu K tinggi, konsep petani modern dan sektor pertanian modern (Birowo, 1977), sistem dan usaha agribisnis yang dikemukakan oleh Saragih (1999), serta Ginanjar dalam Pembangunan Untuk Rakyat (1999), dan terakhir muncul pemikiran kedepan pertanian industri (Kasryno (2002). Pada prinsipnya petani modern dalam konteks sistem dan usaha agribisnis yang berdaya saing, memiliki ciri produktifitas dan efisiensi tinggi, hasil pertaniannya berkualitas dan bernilai tambah tinggi, serta diusahakan sesuai dengan lingkungan produksi sumberdaya lahan dan air. Inovasi teknologi dan efisiensi usahatani yang tinggi dan terus meningkat sesuai dengan perkembangan sosial masyarakat. Kaidah kaidah komersial diterapkan dalam sistem usahatani tersebut, dimana komersialisasi ditandai dengan sistem yang memiliki profitability tinggi, produknya sudah specialized (tingkat diversifikasi tinggi), input yang digunakan tradable.

Lebih spesifik, beberapa ciri utama yang dapat dikumpulkan adalah sebagai berikut :

- a. Produksi pertanian bermutu tinggi dan berubah sesuai pasar
- b. Mutu yang selalu mengikuti permintaan perubahan konsumen.
- c. Perubahan biaya produksi disebabkan oleh adanya perubahan teknologi
- d. Penggunaan sumberdaya lahan, air, tenaga kerja dan modal pada usahatani efisien, dimana perbandingan optimal penggunaan faktor-faktor produksi dapat berubah sesuai dengan pertumbuhan penduduk, kesempatan kerja dan teknologi.
- e. Usahatani fleksibel, dinamis, terus-menerus meningkat produktifitasnya dan dikelola secara komersial dan didukung oleh tersedianya fasilitas transportasi dan tataniaga bisnis, fasilitas kredit, industri produktif yang menghasilkan sarana produk modern seperti pupuk, pestisida serta alat-alat dan mesin lainnya dan fasilitas penyuluh dan peneliti.

Sektor pertanian moder oleh Birowo (1977) disebut sebagai bagian dari sistem perekonomian dan kehidupan modern yang menyeluruh, merupakan rangkuman dari berbagai usahatani modern yang sekarang sering kita sebut sebagai sistem dan usaha agribisnis, yang mengusahakan beraneka ragam tumbuh-tumbuhan dan hewan dari bermacam-macam perwujudan sumber-sumber alam dengan seperangkat peralatan pertanian dan dana-dana usaha.

Lebih lanjut dalam pemahaman saat ini, pertanian modern adalah modernisasi sistem dan usaha agribisnis yang harus mampu menjamin pengadaan pangan yang cukup untuk bangsa dan masyarakat. Pengadaan pangan itu didasarkan atas pemanfaatan sumber-sumber alam, mutu sumberdaya manusia dan inovasi teknologi yang berkembang dalam wadah bangsa itu sendiri, tanpa adanya ketergantungan dari sumber-sumber luar negeri.

Pertanian modern dalam pemahaman Sistem dan Usaha Agribisnis modern memberikan (a) lapangan kerja yang merata bagi warganya dan (b) penghasilan yang cukup untuk membina kesejahteraan umum

yang merata. Dengan kesejahteraan yang semakin meningkat itu, sektor pertanian mampu menyerap hasil-hasil industri dan jasa-jasa, baik yang bersifat menunjang usaha produksi, maupun yang berupa barang konsumsi.

Karakteristik lain dari sistem dan usaha agribisnis yang modern adalah mempunyai cadangan tenaga kerja yang terampil serta fleksibel karena terus-menerus mau mendalami kemajuan. Dan mendapatkan pelatihan dan penyuluhan yang berkelanjutan, yang sewaktu-waktu dapat dimanfaatkan didalam sektor industri (industri pertanianagroindustri ataupun sektor lainnya). Transformasi struktural dalam tenaga kerja tersebut dari sektor pertanian ke sektor yang lain itu merupakan akibat yang wajar dari peningkatan produktifitas di dalam sektor pertanian.

Lebih jauh lagi dalam hal pembangunan sistem dan usaha agribisnis, harus dapat diwujudkan keseimbangan antara kelompok usahatani kuat dan kelompok usahatani lemah. Harus dapat diwujudkan suatu kemitraan bisnis yang sehat, dan disesuaikan dengan pembangunan wilayah, terutama 1977 dalam era otonomi daerah. Birowo, pada saat itu memberikan saran perlu dihindarkan adanya kepincangan proporsi wilayah pertanian terbelakang. Azas pengembangan struktural dan wilayah yang seimbang, merupakan ciri khas dari pertanian modern.

Pertanian modern yang berwawasan agribisnis dikembangkan dan dibangun dari pertanian tradisional melalui proses modernisasi. Pada prinsipnya, Modernisasi berarti merubah norma-norma yang tidak berfungsi lagi dalam perkembangan masyarakat serta norma-norma yang menghambat perkembangan. Perubahan harus terjadi dalam lingkup integral dan tidak dapat mencakup aspek-aspek teknis, ekonomis, politis melainkan juga aspek penghidupan sosio-kultural.

Dari telaah tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem dan usaha agribisnis yang berdaya saing, berkelanjutan, berkerakyatan dan terdesentralisasi adalah merupakan sektor pertanian modern yang dibangun dari modernisasi usahatani tradisional. Karena itu, produktivitas, efisiensi, mutu, nilai tambah,

ramah lingkungan, dengan aspek-aspek keseimbangan dalam pembangunan wilayah, serta pemanfaatan keunggulan sumberdaya lokal, dan inovasi teknologi yang terus-menerus adalah merupakan keharusan.

III. PERAN DAN KONTRIBUSI MEKANISASI PERTANIAN DAN TEKNOLOGI PASCA PANEN DALAM PEMBANGUNAN AGRIBISNIS

Pembangunan pertanian pada masa lalu lebih ditekankan pada pembangunan sistem budidaya, dan bukannya pembangunan sistem dan usaha agribisnis secara menyeluruh. Dengan pertimbangan kekurangan-kekurangan masa lalu, orientasi ke arah pembangunan sistem dan usaha agribisnis akan lebih difokuskan dan dipertajam. Sehubungan dengan pemikiran pembangunan dan usaha agribisnis tersebut, ditetapkan visi dan misi pembangunan pertanian sebagai berikut :

1. *Visi dan Misi Pembangunan Pertanian*

Dengan mempertimbangkan segala tantangan, peluang dan kendala serta lingkungan strategis yang terus berkembang, Visi pembangunan pertanian adalah *terwujudnya perekonomian nasional yang sehat melalui pembangunan sistem dan usaha agribisnis yang berdaya sain, berkerakyatan, berkelanjutan dan desentralisasi.*

Visi tersebut kemudian diterjemahkan menjadi Misi untuk : (a) mengembangkan berbagai infra struktur pada setiap sub sistem agribisnis disetiap daerah, (b) mengembangkan inovasi teknologi yang spesifik lokasi, (c) mempercepat transformasi sistem agribisnis *dari faktor driven dan ke innovation driven*, (d) menumbuh kembangkan usaha agribisnis yang berdaya saing dalam segala strata (usahatani kecil, menengah dan besar), dan (e) menciptakan iklim dan kepastian berusaha agribisnis.

Tentu saja untuk melaksanakan pembangunan sistem agribisnis tersebut perlu ditunjang secara nasional dengan kebijakan-kebijakan pembangunan sebagai berikut : (a) kebijakan makro ekonomi, (b) Kebijakan pengembangan industri, (c) Kebijakan perdagangan, (d) Kebijakan pengembangan

infrastruktur, (e) Kebijakan pengembangan organisasi ekonomi petani, (f) kebijakan pendayagunaan sumberdaya alam dan lingkungan, dan (g) Kebijakan pengembangan pusat-pusat pertumbuhan agribisnis daerah.

2. *IPTEK Dalam Pembangunan Sistem dan Usaha Agribisnis*

Dengan didasari oleh visi dan misi pembangunan pertanian, tujuan pembangunan IPTEK dan dinamika lingkungan strategis domestik dan global, serta kebutuhan masyarakat Badan Litbang Pertanian menetapkan Visi yaitu *menjadi lembaga penelitian dengan ciri proaktif dan partisipatif dalam menciptakan, merekayasa dan mengembangkan IPTEK untuk mewujudkan sistem dan usaha agribisnis yang berdaya saing, berkerakyatan, berkelanjutan, dan tersentralisasi.*

Misi pembangunan IPTEK pertanian adalah menciptakan, merekayasa, dan mengembangkan inovasi baru yang diperlukan bagi pembangunan untuk mewujudkan sistem dan usaha agribisnis guna mendukung pembangunan sektor pertanian sebagai sektor andalan pembangunan nasional.

Untuk mewujudkan misi pembangunan IPTEK tersebut ditetapkan kerangka pemikiran sebagai berikut : (a) Inovasi yang dihasilkan merupakan bagian integral dari sistem inovasi iptek nasional untuk menjawab tantangan pembangunan, (b) Kegiatan litbang pertanian diarahkan untuk memfasilitasi pengembangan sistem dan usaha agribisnis, peningkatan ketahanan pangan serta selanjutnya mendorong peningkatan kesejahteraan masyarakat (c) Pemanfaatan pengembangan dan penguasaan IPTEK di bidang pertanian antara lain diarahkan kepada pembentukan daya inovasi dan akselerasi adopsi teknologi untuk menghasilkan produk-produk yang memiliki daya saing, (d) keterpaduan kegiatan dan harmonisasi pendekatan baik antar lembaga maupun antar disiplin, sejak penciptaan sampai adopsi teknologi, untuk dapat menghasilkan produk yang komersial secara efisiensi dan berkelanjutan.

Lebih lanjut, mekanisasi sebagai sub sitem IPTEK memiliki arti yang sangat strategis, karena dengan mekanisasi pertanian

(termasuk teknologi pasca panen), akan didorong pergeseran kearah produktivitas dan efisiensi usahatani tradisional ke usahatani komersial atau modern. Dalam membahas peran dan kontribusi mekanisasi dan teknologi pasca panen pada sistem dan usaha agribisnis, beberapa kasus kajian dapat disampaikan sebagai berikut :

3. Peran dan Kontribusi Mekanisasi Pertanian dan Teknologi Pasca Panen.

Alat dan mesin pertanian merupakan suatu perangkat fisik dari teknologi mekanisasi pertanian, yang secara umum didefinisikan sebagai semua bentuk pemanfaatan daya baik berasal dari daya mekanik, listrik dan tenaga alam untuk digunakan dalam proses produksi serat dan bahan pangan. Pemanfaatan tersebut melalui suatu proses pemilihan (seleksi) sesuai dengan karakteristik pekerjaan yang akan dilakukan, penggunaan dan pengembangannya segera berkelanjutan.

a. Peran Mekanisasi Pertanian

Peran alat dan mesin pertanian dalam agribisnis dapat disebutkan antara lain dalam : (a) peningkatan produktivitas, (b) peningkatan intensitas pertanaman, (c) meningkatkan kenyamanan kerja, (d) menurunkan susut pasca panen, (e) mempengaruhi timelines, (f) menurunkan biaya kerja, (g) mempertahankan kualitas produk. Lebih jauh, pengembangan alat dan mesin pertanian yang juga pengembangan mekanisasi pertanian tidak dapat berdiri sendiri, karena merupakan suatu sub sistem penunjang (supporting system) dalam proses budidaya, pengolahan dan penyimpanan. Sebagai teknologi yang bersifat indivisible (tidak dapat terbagi), peran alat dan mesin pertanian tersebut sebaiknya dapat didistribusikan pada banyak pemakai, atau petani kecil yang tidak mempunyai cukup kemampuan untuk memilikinya. Berbagai studi menyebutkan, bahwa alat dan mesin pertanian memiliki kaitan sangat erat dengan dinamika sosial ekonomi dari sistem budidaya pertaniannya. Sumbangan alat dan mesin pertanian dalam pembangunan pertanian dapat diukur pada berbagai kasus, misalnya penggunaan pompa air tanah di Jawa Timur yang mampu merobah pola tanaman dari

padi-bera menjadi padi-padi atau padi-palawija. Demikian pula penggunaan mesin perontok padi yang menurunkan susut panen dari >5 % menjadi kurang dari 2 %. Penelitian terhadap perbaikan dan penyempurnaan mesin penggilingan padi mampu menaikkan rendemen giling cukup. Beberapa kasus pada pengolahan kakao dan kopi, juga memberikan indikasi, bahwa penggunaan alat dan mesin untuk sortasi, pengeringan, dan penanganan primer hasil kakao dan kopi mampu meningkatkan kualitas hasil dan pada akhirnya mengangkat nilai tambah hasil pertanian.

b. Manfaat Mekanisasi Pertanian dalam Agribisnis

Dalam sistem agribisnis yang terbagi kedalam empat sub sistem yaitu sub sistem agribisnis hulu sampai pada sub sistem agribisnis hilir (pengolahan dan pemasaran), peran alsintan diperlukan. Secara berturut-turut peran tersebut adalah sebagai berikut :

• Dalam Sub Sistem Agribisnis Hulu.

Meningkatkan produktivitas usahatani melalui pengolahan tanah, pemeliharaan tanaman secara efisien dan tepat, meningkatkan produktivitas tenaga kerja dalam perbaikan cara tanam benih dan bibit, presisi dalam penempatan benih, pupuk dan pestisida sehingga mampu menurunkan biaya operasi.

• Dalam Sub Sistem Budidaya

Manajemen alat dan mesin pertanian secara baik dan benar, akan meningkatkan efisiensi sistem budidaya dengan pemilihan alsintan yang sepadan dengan kondisi baik, fisik, sosial dan ekonomi obyek usaha tani (Machinery Selection and Manajemen). Keterkaitan alsintan dengan sistem budidaya komoditas sangat erat. Pada tingkat penerapan alat dan mesin yang masih sederhana, peran alsintan akan sangat diharapkan dalam memberikan kepastian hasil. Pada sistem budidaya yang lebih maju, alat dan mesin pertanian dituntut untuk meningkatkan produksi dan produktivitas, sampai pada akhirnya pada tingkat yang tertinggi, alsintan harus mampu memberikan produktivitas.

efisiensi dan kualitas secara total baik dari segi teknis maupun ekonomi.

- Dalam Sub Sistem Agribisnis Hilir

Citra produk yang memiliki kualitas dan efisiensi dalam proses pengolahannya merupakan ciri manfaat yang diinginkan dengan peran alat dan mesin pertanian. Oleh karena itu, produk berkualitas merupakan refleksi dari muatan teknologi yang digunakan dalam proses pengolahan pangan baik primer maupun sekunder. Antara lain dalam masalah ini adalah rendemen padi yang semakin tahun menurun, karena faktor-faktor teknis, dan sistem penggilingan padi yang tidak kondusif untuk menciptakan mutu yang lebih baik.

Karakteristik khusus produk pertanian primer yang berbeda dari produk non pertanian adalah sifatnya yang mudah rusak (*perishable*), beragam kualitas dan kuantitasnya dan bulky. Setiap proses pengolahan dan pasca panen, memerlukan perangkat keras alat dan mesin pertanian. Dalam pada itu pengalaman struktur industri agribisnis ke hilir dilakukan dengan mengembangkan industri-industri yang mengolah hasil primer menjadi produk olahan baik produk antara produk semi akhir, dan terutama produk akhir.

4. Prasyarat Mekanisasi Pertanian

Sebagai komponen dalam sistem agribisnis, alat dan mesin pertanian yang akan dikembangkan merupakan bagian yang mewarnai perkembangan agribisnis akan berpengaruh pula pada ciri alsintan yang dibutuhkan. Oleh sebab itu, prasyarat alat dan mesin pertanian agar mampu memberikan dukungan kepada sistem agribisnis adalah tumbuh sesuai dinamika akar rumput karena harus berpihak kepada kepentingan rakyat (berkerakyatan), tetapi juga terus berkembang sesuai dengan tuntutan perkembangan teknologi untuk mampu bersaing.

- a. Memberikan kepastian secara kuantitatif terhadap hasil yang diproduksi dan dibutuhkan oleh pelaku agribisnis pada saat yang tepat dan menjamin efisiensi dalam pengelolaan sumberdaya yang digunakan.

- b. Kesepadanan (*suitability*) dengan aspek-aspek teknis seperti lahan, iklim dan karakteristik komoditi sehingga dijamin tercapainya produktivitas kerja, efisiensi energi dan kualitas produk yang dihasilkan.
- c. Pengembangan alsintan selaras dengan dinamika sosial ekonomi dan pranata budaya setempat, sehingga tidak menimbulkan dampak pergeseran tenaga kerja yang terlalu cepat dan dipaksakan.
- d. Perlunya suatu standar mutu baik nasional maupun internasional yang diikuti untuk menjamin terwujudnya kualitas hasil pertanian yang kompetitif.

IV. STRATEGI PENGEMBANGAN MEKANISASI PERTANIAN

Mengamati permasalahan pembangunan pertanian yang sudah, sedang dan akan berlangsung di Indonesia, dan perubahan-perubahan teknologi yang sangat cepat di dalam negeri, di kawasan regional dan global, diperlukan strategi pengembangan mekanisasi pertanian dan teknologi pasca panen yang mampu memberikan kontribusi optimal kepada pembangunan sistem dan usaha agribisnis. Strategi tersebut bertujuan untuk memberikan landasan yang kuat bagi berlangsungnya pengembangan mekanisasi pertanian, sebagai wahana perubahan budaya pertanian tradisional ke budaya pertanian industrial atau modern. Meskipun perubahan tersebut menuntut waktu yang cukup lama sebagai proses pembelajaran namun tetap merupakan langkah yang harus ditempuh. Strategi yang perlu ditempuh adalah sebagai berikut :

1. Pengembangan Teknologi Melalui proses Alih Teknologi.

Dalam proses ini tahapan alih teknologi perlu dilakukan sebagai proses pematangan budaya profesional dan industrial. Proses alih teknologi yang ditempuh adalah Material Transfer, Design Transfer dan Capacity Transfer. Material Transfer merupakan proses alih teknologi dengan membeli, tanpa harus memiliki kemampuan untuk melakukan modifikasi. Design Transfer adalah alih teknologi yang dilakukan dengan proses

adopsi, modifikasi dan adaptasi, sedangkan pada Capacity Transfer sudah melakukan proses alih teknologi dengan meningkatnya kemampuan untuk perekayasa, rancang bangun, dan pabrikasi. Loncatan dari fase ke fase yang lain memerlukan investasi yang besar dengan konsekuensi kegagalan. Contoh adalah Mekatani pada masa-masa 1950. Oleh karena itu Riset di bidang Keteknikan (Engineering), Mekanisasi Pertanian, dan Pengembangan Teknologi Pasca Panen menjadi sangat penting untuk dilakukan.

2. Peningkatan Kemampuan Sumberdaya Manusia

Kemampuan sumberdaya manusia dibutuhkan tidak hanya untuk mengoperasikan mekanisasi pertanian secara fisik sebagai operator teknologi. Manajemen sistem teknologi tersebut dimulai dari pemilihan (seleksi), pengujian dan evaluasi, serta penciptaan teknologi baru yang sepadan dengan perkembangan zaman. Pergeseran sistem pertanian dari padat tenaga kerja ke padat modal dengan menggunakan mekanisasi pertanian memerlukan keahlian dalam merencanakan, menganalisa, dan memberikan keputusan yang tepat.

3. Pengembangan Kelembagaan Mekanisasi Pertanian

Kelembagaan bukan terbatas hanya pada institusi fisik seperti organisasi pemerintah, namun juga berkaitan dengan supporting system yang dibutuhkan untuk melayani pengembangan mekanisasi pertanian dan teknologi pasca panen. Antara lain adalah keberadaan kelompok tani, asosiasi pengusaha, dealership, UPJ, lembaga kredit atau keuangan, lembaga penjamin kredit, asuransi (jika appropriate pada saatnya), bengkel dan industri perawatan dan pemeliharaan yang perlu dihidupkan. Dengan adanya lembaga-lembaga tersebut, keberlanjutan operasi mekanisasi pertanian dapat dijamin berlangsung terus.

4. Klasifikasi dan Regionalisasi Mekanisasi Pertanian

Klasifikasi atau regionalisasi mekanisasi diperlukan sebagai instrumen pengendalian. Meskipun pasar adalah sensor pengendali

yang secara alami berlaku, namun klasifikasi wilayah diperlukan sebagai informasi untuk menentukan jenis, tipologi, kelayakan, dan aspek lain bagi pengembangan mekanisasi pertanian. Di dalam klasifikasi tersebut akan nampak, sejauh mana dan pada batas mana, pemerintah harus berperan atau tidak berperan dalam pengembangan mekanisasi pertanian. Sebagai contoh, pada wilayah yang diketahui pengembangan mekanisasi dapat berjalan dengan wajar, lancar dan secara alami bertumbuh, peran pemerintah tentu saja makin kecil, tetapi peran swasta makin besar. Sebaliknya, jika pada tempat tertentu, mekanisasi pertanian diperlukan untuk pertumbuhan tetapi kurang secara ekonomi, peran pemerintah adalah memberikan insentif bagi pertumbuhannya.

5. Kemitraan antara Riset, Industri dan Pengguna

Kemitraan tumbuh karena saling ketergantungan dan saling membutuhkan. Riset perlu didorong untuk melakukan penelitian yang mampu dijual secara komersial kepada industri, dan bermanfaat bagi pengguna jika diproduksi. Agenda penelitian harus disusun sesuai dengan kebutuhan stakeholdernya yaitu industri dan petani.

V. DISEMINASI HASIL PENELITIAN

Kegiatan diseminasi dan komersialisasi dilakukan secara proporsional dan seimbang dengan kegiatan penelitian dan pengembangan. Sejak dari awal, penelitian dan pengembangan alat dan mesin pertanian perlu dilaksanakan secara partisipatif dengan stakeholder, sehingga teknologi yang akan disebar luaskan secara komersial merupakan teknologi yang siap terap dengan segala persyaratan yang diminta oleh pasar. Sistem diseminasi hasil penelitian merupakan bagian yang tidak kalah pentingnya dengan penelitian dan perekayasa. Upaya-upaya perlu dilakukan diantaranya adalah promosi teknologi, pengembangan media informasi teknologi, pelatihan dan apresiasi terhadap teknologi alsintan baru.

Komersialisasi hasil penelitian adalah tahap penting dari hasil penelitian dan

pengembangan teknologi (inovasi IPTEK). Dengan strategi penelitian yang berawal dari pengguna dan berakhir dengan pengguna diartikan bahwa pada akhirnya hasil penelitian dan pengembangan harus mampu dijual secara komersial. Sisi komersial dari suatu hasil penelitian pada akhirnya akan mendorong pertumbuhan penggunaan teknologi yang pada akhirnya meningkatkan peran dari teknologi tersebut baik melalui produktivitas, efisiensi sumberdaya dan peningkatan kualitas dan nilai tambah. Karena itu, HAKI (Hak Atas Kekayaan Intelektual) merupakan konsekuensi penting dari antisipasi terhadap globalisasi teknologi. Mendorong setiap penelitian untuk mendapatkan hak patent adalah merupakan keharusan bagi inovasi teknologi alsintan.

VI. PENUTUP

1. Tantangan kedepan pembangunan pertanian antara lain adalah peningkatan kesejahteraan masyarakat pedesaan, pemenuhan kebutuhan pangan, penyediaan lapangan kerja melalui optimalisasi sumberdaya yang ditata dalam sistem dan usaha agribisnis yang responsife terhadap perubahan lingkungan strategis.
2. Pembangunan sistem dan usaha agribisnis tersebut merupakan paradigma baru pembangunan pertanian yang mencakup sub sistem agribisnis hulu, sub sistem budidaya dan sub sistem agribisnis hilir. Pada tiap-tiap sub sistem tersebut

diperlukan peranan mekanisasi pertanian sebagai salah satu input teknologi untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi sumberdaya, meningkatkan kualitas dan nilai tambah hasil pertanian.

3. Inovasi Mekanisasi Pertanian dalam bentuk sistem, model, prototype dan proses yang diperbaharui, sebagai hasil penelitian dan perekayasaan harus sepadan dengan lingkungan sistem dan usaha agribisnis yang dibangun karena mekanisasi bukan merupakan input yang berdiri sendiri, namun akan saling bergantung pada komponen sumberdaya alam, petani, sosial, dan ekonomi, serta lingkungan strategis yang lain. Peran penelitian mekanisasi pertanian semakin dibutuhkan dalam sistem dan usaha agribisnis.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Litbang Pertanian. 1999. Rencana Strategis Litbang Pertanian. Jakarta.
- Balai Besar Pengembangan Alat dan Mesin Pertanian. 2000. Rencana Induk Program Penelitian Alat dan Mesin Pertanian. Serpong.
- Saragih, Bungaran. 2001. Agribisnis. Paradigma Baru Pembangunan Ekonomi Berbasis Pertanian. Kumpulan Pemikiran.
- Bell, M.A, D.E, M.B. Douthwate. 1999. Increasing The Impact of Engineering in Agricultural and Rural Development. IRRI Discussion Paper Series No. 30.