

Proses Inovasi Teknologi Mekanisasi Pertanian di Indonesia

Handaka¹, Joyo Winoto²

I. PENDAHULUAN

Ciri utama pertanian modern adalah **produktivitas, efisiensi, mutu dan kontinuitas** pasokan yang terus menerus harus selalu meningkat dan terpelihara. Produk-produk pertanian kita baik komoditi tanaman pangan (hortikultura), perikanan, perkebunan dan peternakan menghadapi pasar dunia yang telah dikemas dengan kualitas tinggi dan memiliki standar tertentu. Tentu saja produk dengan mutu tinggi tersebut dihasilkan melalui suatu proses yang menggunakan muatan teknologi standar. Indonesia menghadapi persaingan yang keras dan tajam tidak hanya di dunia tetapi bahkan di kawasan ASEAN. Mampukan kita memacu pertanian kita menjadi sektor yang sejajar dengan tetangga dan dunia?

Gambaran di atas menunjukkan bahwa sektor pertanian akan tetap penting dalam perekonomian serta tetap berperan dalam pembangunan nasional. Terlebih jika wacana pembangunan yang terintegrasi antara pertanian, industri dan perdagangan dipandang sebagai suatu sistem *entity* yang utuh. Kaitan yang erat antara pertanian dan industri serta perdagangan senantiasa menuntut berkembangnya kebijakan pembangunan pertanian yang dinamis sejalan dengan transformasi perekonomian yang sedang terjadi. Dalam suasana lingkungan strategis yang berubah dengan cepat, penajaman arah kebijaksanaan dan perencanaan pembangunan pada masa reformasi menjadi demikian penting.

Dengan mekanisasi pertanian diharapkan efisiensi dan produktivitas penggunaan sumber daya dapat ditingkatkan. Melalui mekanisasi pertanian ketepatan waktu dalam aktivitas pertanian dapat lebih ditingkatkan. Pertanian merupakan kegiatan yang tergantung pada musim. Pada saat musim tanam dan musim panen tenaga kerja yang dibutuhkan sangat besar. Tetapi pada waktu lain tenaga kerja kurang dibutuhkan dan ini mengakibatkan terjadinya pengangguran tak kentara. Dengan mekanisasi pertanian semua aktivitas pertanian dapat diselesaikan dengan lebih tepat waktu sehingga memberikan hasil yang lebih baik, di samping itu penggunaan alat dan mesin pertanian

¹ Kepala Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Badan Litbang Pertanian

² Staf Pengajar Pasca Sarjana IPB

dapat juga mengurangi kejenuhan dalam pekerjaan petani dan tenaga kerja dapat dialokasikan untuk melakukan usaha tani lain atau kegiatan di sektor lain yang sifatnya lebih kontinyu.

Namun tidak semua teknologi dapat diadopsi dan diterapkan begitu saja karena pertanian di negara sumber teknologi mempunyai karakteristik yang berbeda dengan negara kita, bahkan kondisi lahan pertanian di tiap daerah juga berbeda-beda. Teknologi tersebut harus dipelajari, dimodifikasi, dikembangkan, dan selanjutnya baru diterapkan ke dalam sistem pertanian kita. Dalam hal ini peran kelembagaan sangatlah penting, baik dalam inovasi alat dan mesin pertanian yang memenuhi kebutuhan petani maupun dalam pemberdayaan masyarakat. Lembaga-lembaga ini juga dibutuhkan untuk menilai respon sosial, ekonomi masyarakat terhadap inovasi teknologi, dan melakukan penyesuaian dalam pengambilan kebijakan mekanisasi pertanian.

Makalah ini merupakan suatu kajian mekanisasi pertanian dengan fokus pada aspek kelembagaan teknologi dan kaitannya dengan kinerja sistem dan usaha agribisnis.

II. ALIH TEKNOLOGI MEKANISASI PERTANIAN DI INDONESIA

2.1. *Material Transfer*

Mekanisasi pertanian pada dasarnya bertujuan untuk meningkatkan efisiensi lahan dan tenaga kerja, meningkatkan luas lahan yang dapat ditanami, menghemat energi dan sumber daya (benih, pupuk, dan air), meningkatkan efektivitas, produktivitas dan kualitas hasil pertanian, mengurangi beban kerja petani, menjaga kelestarian lingkungan dan produksi pertanian yang berkelanjutan, serta meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani (Salokhe dan Ramalingam, 1998).

Awal perkembangan mekanisasi pertanian di Indonesia ditandai dengan pemanfaatan alat dan mesin pertanian peninggalan Belanda di Sekon. Alat dan mesin pertanian peninggalan Belanda ini kemudian dipindahkan ke Jawa dan digunakan untuk pengenalan serta pengembangan mekanisasi pertanian di Indonesia. Pada tahun 1950-an mulai didirikan pool-pool traktor di berbagai wilayah di Indonesia. Dengan bantuan pool traktor dan alat-alat pertanian ini, dilakukan pembukaan lahan di berbagai daerah.

Pada awal-awal perkembangan mekanisasi pertanian ini, kita masih mengadopsi langsung teknologi dari negara maju. Padahal kondisi lahan pertanian kita dan sistem

usaha taninya jauh berbeda dengan negara asal teknologi. Akibatnya berbagai masalah timbul, seperti batas sawah menjadi hilang dan lapisan bawah yang kedap air rusak. Harapan untuk meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan juga tidak tercapai. Proses alih teknologi seperti ini sering disebut sebagai *material transfer*.

2.2. Design Transfer

Belajar dari pengalaman tersebut, maka pada dekade 1960-1980 terjadi penyesuaian-penyesuaian dalam pemilihan teknologi dengan kondisi Indonesia.

Tahun 1966 impor alat dan mesin pertanian semakin banyak masuk sehingga membantu dalam pengembangan alat dan mesin pertanian dalam negeri. Pihak swasta semakin berperan dalam pengembangan dan penyediaan alat dan mesin pertanian, hal ini terlihat dengan mulai diproduksinya *rice huller*, *rice polisher*, dan *rice milling*. Tetapi pengembangan teknologi pada periode ini masih bersifat meniru.

Pada dekade ini juga terjadi pergeseran **pemilikan alat dan mesin pertanian dari pemerintah ke petani**. Pada awal perkembangan mekanisasi pertanian, alat dan mesin pertanian yang dipakai pada umumnya berasal dari negara industri ; setelah terjadi pergeseran pemakaian alat dan mesin pertanian dari yang besar ke yang lebih kecil buatan Jepang, petani mulai tertarik untuk membelinya karena harga yang lebih murah dan aplikasi yang lebih sesuai dengan kondisi pertanian Indonesia.

Konsep mekanisasi pertanian selektif juga mulai diperhatikan. Dalam konsep ini mekanisasi pertanian harus dilakukan dengan selektif (tidak *full mechanized*) dari mulai tanam sampai panen. Konsep ini juga memperhatikan daerah kerja, tanah dan keadaan sosial ekonomi petani dalam menerapkan mekanisasi pertanian. Dengan demikian diharapkan mekanisasi pertanian tidak menyebabkan terjadinya pengangguran. Dari berbagai studi dihasilkan formula pengembangan introduksi secara bertahap mulai dari (a) survei, (b) pilot proyek, (c) evaluasi, dan (d) pengembangan.

Proses Alih Teknologi seperti tersebut sering disebut sebagai Design Transfer. Dalam proses ini ada kecenderungan untuk mengadopsi design dari luar kemudian dilakukan penyesuaian dengan kondisi yang ada di Indonesia. Kemampuan yang baru dicapai adalah mengadopsi design dari luar dan kemudian melakukan fabrikasi di dalam negeri. Disamping ada faktor knowledge yang harus dikuasai, diperlukan juga investasi untuk membangun industri teknologi tersebut. Bukan hanya design perangkat keras yang ditransfer namun juga yang menyangkut kelembagaan, setelah makin banyak

sumber daya manusia yang dikirim untuk belajar ke luar negeri, baik dalam program bergelar maupun dalam pelatihan pelatihan.

2.3. Capacity Transfer

Dari tahun ke tahun kemampuan untuk melakukan alih teknologi di bidang alat dan mesin pertanian semakin meningkat. Jika kemampuan ini diukur dengan jumlah produsen dan industri alat dan mesin pertanian, hal ini dapat dijadikan acuan dalam Capacity transfer. Alih teknologi dalam memproduksi teknologi mekanisasi pertanian. Pada tahun 2000 terdapat kurang lebih 30 industri menengah dan besar penghasil alsintan. Jumlah dan kapasitas perusahaan alsintan skala menengah dan besar di Indonesia pada tahun 2000 ditunjukkan pada Tabel 1. Sedangkan perkembangan produksi industri alsintan Indonesia selama kurun waktu 1988 hingga 1997 dapat dilihat pada Tabel 9 (Anon, 2000).

Lambatnya pertumbuhan industri alsintan Indonesia disebabkan karena riset yang masih kurang. Walaupun lembaga riset pemerintah maupun swasta sudah berdiri sejak lama, tetapi interaksi antara lembaga riset dengan industri alsintan masih kurang. Akibatnya industri alsintan dalam negeri memiliki keterbatasan dalam kemampuan mendesain alsintan yang sesuai dengan kondisi lahan setempat.

Kelemahan tersebut diperparah oleh rendahnya daya beli petani sebagai konsumen alsintan sementara pemberian kredit pertanian oleh pemerintah masih sangat rendah. Masuknya alsintan impor dari China dengan harga yang sangat murah (cenderung dumping) juga menjadi tantangan nyata terhadap industri alsintan Indonesia. Namun alsintan China tersebut sudah mulai dirasakan merugikan oleh petani karena mutunya yang sangat rendah (PSP-IPB dan Deptan, 2003).

Tabel 1. Jumlah dan kapasitas perusahaan alsintan skala menengah dan besar tahun 2000

No	Propinsi	Jumlah perusahaan	Kapasitas produksi (unit)
1.	DI. Aceh	2	4.000
2.	Sumatera Utara	2	3.000
3.	DKI, Jakarta	6	20.000
4.	Jawa Barat	8	35.000
5.	Jawa Tengah	3	10.000
6.	DI. Yogyakarta	1	20.000

7.	Jawa Timur	6	30.000
8.	Kalimantan Timur	1	2.000
9.	Sulawesi Tengah	1	1.000
	Total	30	125 000

Sumber: Anon (2000)

Tabel 2. Perkembangan Produksi Industri Alsintan

No.	Nama Alsintan	88/89	90/91	92/93	94/95	96/97
1	Traktor Tangan	2.490	6.330	9.350	9.818	11.860
2	Traktor Mini	14	20	36	38	50
3	Traktor Besar	188	200	360	540	632
4	Mesin Penumbuk Padi	830	1.337	1.511	1.587	1.980
5	Mesin Perontok Padi	500	909	1.431	1.503	1.845
6	Polisher	150	665	1.050	1.213	1.560
7	RMU	400	468	11.300	1.638	2.010
8	Pompa Irigasi	10.800	7.973	55.714	70.200	95.875
9	Alat Penyemprot Hama	-	-	-	390.500	556.000

Sumber : Lisyanto (2002)

Namun demikian tidak serta merta peningkatan kemampuan untuk memproduksi teknologi diiringi dengan kemampuan untuk menerapkan dan menggunakan secara efisien. Lambatnya pertumbuhan atau rendahnya efisiensi industri peralatan pertanian karena tidak sesuainya antara kemampuan terpasang (*install capacity*) dengan *real capacity*, sehingga harga mesin menjadi mahal, tidak terserap dan pada akhirnya pertumbuhan penggunaan alsintan rendah. Esmay (1987) menyebutkan dalam laporan konsultasinya di Indonesia untuk proyek INS *sebagai in appropriateness technology*.

III. KORELASI ANTARA MEKANISASI PERTANIAN DENGAN KINERJA PERTANIAN

3.1. Korelasi antara Mekanisasi Pertanian dengan Kinerja Sektor Pertanian

Seperti disebutkan dalam bab sebelumnya, perkembangan mekanisasi pertanian di Indonesia sudah dimulai sejak tahun 1950-an. Tetapi pada awal perkembangannya,

mekanisasi pertanian di Indonesia mengalami banyak hambatan baik dalam hal teknis, ekonomis, maupun sosial. Penggunaan alat dan mesin pertanian baru mengalami peningkatan sejak tahun 1970-an karena kesadaran petani yang semakin tinggi akan manfaat mekanisasi pertanian. Kesadaran ini juga merupakan kebijakan untuk program swa sembada beras pada waktu itu, sehingga semua usaha untuk peningkatan produksi padi diupayakan dengan prioritas tinggi, terutama pada pembangunan irigasi, penyuluhan dan perluasan areal pencetakan sawah baru.

Walaupun pemakaian alsintan di Indonesia terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, tetapi tingkat mekanisasi di Indonesia masih ketinggalan dari negara-negara lain. Menurut Alfian (1999), Indonesia masih sangat ketinggalan pada pengembangan traktor. Pemakaian traktor di Indonesia hanya 0,005 Kw/ha. Amerika Serikat 1,7 Kw/ha, Belanda 3,6 Kw/ha dan Jepang 5,6 Kw/ha. Rendahnya pemakaian traktor ini mencerminkan mekanisasi pertanian yang masih rendah sehingga produktivitas pertanian kita jauh ketinggalan dari negara-negara maju di atas. Kehilangan hasil dalam pertanian masih besar dan penanganan pasca panen juga kurang sehingga produk yang dihasilkan mutunya kurang baik. Data BPS menunjukkan bahwa pada tahun 1986/87 susut pasca panen ada pada angka 18-19% dan terbesar ada pada panen dan perontokan masing2 adalah 3 dan 5%. Pada tahun 2004, Tjahyo Hutomo dkk menunjukkan bahwa rendemen penggilingan padi hanya mencapai rata rata 59%, sedangkan angka rendemen pada proyeksi pengadaan pangan adalah 63%. Suatu hal yang memiliki resiko tinggi pada ketahanan pangan, dan hal ini bisa merupakan indikasi kelemahan pada sistem kelembagaan perberasan nasional.

Mekanisasi pertanian dapat meningkatkan produktivitas pertanian melalui pengolahan lahan yang lebih baik, mengurangi kehilangan hasil serta meningkatkan ketepatan waktu dalam aktivitas pertanian. Selama musim tanam dan musim panen, permintaan tenaga kerja sangat besar. Dengan menggunakan alat dan mesin pertanian pekerjaan ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Dan tenaga kerja manusia dapat dialokasikan untuk pekerjaan lain.

Tabel 3. Pemakaian Alsintan di Indonesia pada Periode 1973 – 2001

Tahun	Jenis Alsintan						
	Traktor roda 2	Traktor roda 4	Pompa Air	Sprayer	Thresher	Mesin Penggilingan Padi	Rice Milling Unit (RMU)
1973	1.914	1.600	*	74.190	1.347	*	21.627
1981	4.843	3.850	*	418.237	15.149	*	*

1988	16.804	4.316	*	918.699	103.019	*	26.936
1990	23.431	4.524	*	1.061.338	147.509	*	31.301
1994	50.224	5.384	*	1.300.966	262.121	*	*
1995	53.867	6.124	*	1.387.233	300.141	*	40.038
1997	74.893	4.483	99.309	1.550.807	351.702	34.227	41.392
1998	81.108	4.656	117.116	1.642.686	367.250	37.071	42.551
2000	97.033	3.976	190.013	1.760.543	388.609	34.754	45.402
2001	84.664	3.711	215.774	1.562.217	340.654	32.309	39.996

Keterangan: *) Data tidak tersedia

Sumber: Data tahun 1973-1995 bersumber dari Lisyanto, 2002.

3.2. Korelasi antara Mekanisasi Pertanian dengan Kinerja Usaha Tani

Melalui struktur ongkos usaha tani dapat dilihat proporsi tiap input pertanian terhadap biaya usaha tani. Pada Tabel 4 dapat dilihat struktur ongkos per hektar usaha tani di Indonesia pada tahun 1994-1998/1999. Proporsi terbesar pada biaya usaha tani adalah upah buruh. Pada saat krisis, tahun 1998/1999 pendapatan bersih petani mengalami peningkatan yang cukup besar. Kenaikan ini terjadi karena harga barang-barang naik, termasuk harga beras. Akan tetapi kenaikan pendapatan bersih riil petani sebenarnya tidak sebesar kenaikan pendapatan nominalnya. Pendapatan bersih riil di rural hanya meningkat 7.7 persen dari tahun sebelumnya.

Tabel 4. Struktur Ongkos per hektar Usaha Tani di Indonesia

Keterangan	1994	1995	1996	1998/1999
Jumlah Produksi (kg)	4,352	4,357	4,424	4,204
Nilai Produksi (Rp)	1,483,920	1,818,749	1,941,620	5,110,629
Pengeluaran (Rp):				
Bibit	22,055	25,606	28,035	98,709
Pestisida	15,343	15,962	18,718	78,106
Pupuk	91,449	105,423	113,201	366,215
Upah buruh	239,550	280,801	301,689	627,498
Lainnya	98,979	105,488	109,402	146,449
Jumlah Pengeluaran (Rp)	467,376	533,280	571,045	1,316,977
Pendapatan Bersih (Rp)	1,016,544	1,285,469	1,370,575	3,793,652
Urban CPI (1996=1)	0.85	0.93	1.00	2.02
Rural CPI (1996=1)	0.82	0.93	1.00	2.57

Pendapatan Bersih Riel di Perkotaan	1,195,934	1,382,225	1,370,575	1,878,046
Pendapatan Bersih Riel di Perdesaan	1,239,688	1,382,225	1,370,575	1,476,129

Sumber: Buku Statistik Indonesia 200, BPS (2001) dan Anon (2001)

3.2. Pengalaman Negara-negara Lain

Mekanisasi pertanian sudah banyak dijumpai dalam pengembangan pertanian di berbagai negara. Mekanisasi pertanian diyakini dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian jika teknologi yang digunakan tepat (*appropriate technology*). Mekanisasi pertanian di negara lain juga mengalami perkembangan yang berbeda-beda dan hasil yang beragam. Di bawah ini akan diuraikan perkembangan mekanisasi pertanian di beberapa negara lain.

3.3.1. Pakistan

Sektor pertanian menyumbang 33% terhadap pembentukan PDB di Pakistan. Dari segi penyerapan tenaga kerja, sektor pertanian menyerap 42 persen dari total penduduk yang bekerja (FAO, 2003). Rata-rata 75 persen dari ekspor negara Pakistan secara langsung maupun tidak langsung berbasis pertanian (Salokhe dan N.Ramalingam, 1998).

Perkembangan mekanisasi pertanian di Pakistan didukung oleh pemberian pinjaman jangka panjang bagi petani untuk membeli alat dan mesin pertanian. Menurut Amjad dan M.T. Anwar (2003), mekanisasi pertanian di Pakistan dilakukan dengan selektif dan hanya pekerjaan yang memiliki keterbatasan dalam tenaga yang dikerjakan secara mekanis.

Dengan memproduksi alat dan mesin pertanian di dalam negeri maka devisa dapat dihemat dan juga dapat membuka lapangan pekerjaan di sektor manufaktur dan pemasaran. Dalam memproduksi alat/mesin pertanian, produsen juga melakukan usaha pengurangan komponen impor. Permasalahan dari produsen alat/mesin pertanian ini adalah kurangnya dana untuk litbang traktor maupun pengembangan alat/mesin pertanian lain yang sesuai, penjualan traktor yang berkurang karena harga yang mahal, serta minimnya usaha pengenalan mesin pertanian kepada masyarakat. Produksi mesin pertanian lokal juga masih rendah mutunya

3.3.2. Korea Selatan

Korea Selatan merupakan negara dengan curah hujan cukup rendah dan tanah yang berbatu-batu sehingga hanya 22 persen dari total luas lahannya yang bisa diusahakan sebagai lahan pertanian. Musim tanam di Korea Selatan juga sangat terbatas. Para petani hanya dapat menanam sekali dalam semusim yaitu dari bulan Februari hingga Juni. Jumlah penduduk yang bekerja di sektor pertanian Korea Selatan mengalami penurunan yang cukup drastis. Pada tahun 1970 jumlah tenaga kerja di sektor pertanian mencapai 52.9 persen dari total jumlah penduduk yang bekerja, tetapi pada tahun 2000 jumlah tenaga kerja di sektor pertanian hanya 10.9 persen dari total jumlah penduduk yang bekerja (Tabel 5). Dengan perkembangan industri yang pesat pada tahun 1980-an, Korea Selatan berkembang dari sebuah negara agraris menjadi negara industri yang maju sehingga penyerapan tenaga kerja oleh sektor pertanian mengalami penurunan.

Tabel 5. Penyerapan Tenaga Kerja oleh Sektor Pertanian di Korea Selatan

Keterangan	1970	1980	1990	2000
Jumlah Penduduk yang Bekerja (000 org)	9167	13687	18085	21950
Sektor Pertanian (000 org)	4846 (52.9%)	4654 (34.0%)	3237 (17.9%)	2288 (10.9%)

Sumber: Choe (2003)

Dengan keterbatasan-keterbatasan di atas, petani Korea Selatan dituntut untuk meningkatkan produktivitas lahan mereka seoptimal mungkin. Saat ini Korea Selatan merupakan salah satu negara dengan teknologi pertanian yang sudah maju.

Untuk itu pemerintah menjalankan beberapa program, seperti pembangunan infrastruktur desa, *group farming*, peningkatan produksi ternak, kehutanan dan pemasaran bersama. Mesin penanam dan pemanen padi juga mulai diperkenalkan. Bengkel-bengkel untuk pemeliharaan dan perbaikan alat/mesin pertanian juga semakin banyak. Untuk mendukung perkembangan mekanisasi pertanian, pemerintah juga menghapuskan sistem pajak untuk mesin-mesin pertanian dan bahan bakar, serta menurunkan tingkat bunga pinjaman untuk pembelian alat/mesin pertanian dari yang semula 10 persen menjadi 8 persen.

Pertanian di Korea Selatan bisa berkembang demikian pesat karena adanya dukungan dari pemerintah dengan menyediakan bantuan keuangan yang memadai untuk mensosialisasikan teknologi pertanian (Tabel 4). Selain itu, asosiasi petani di Korea Selatan memiliki kekuatan politik yang besar sehingga bisa memaksa pemerintah melindungi kepentingan petani. Pendidikan dan penelitian di Korea Selatan juga sangat berkembang karena anggaran pendidikan yang besar dan reward yang tinggi bagi para peneliti sehingga ini menjadi salah satu faktor pendukung perkembangan pertanian di Korea Selatan (Suara Merdeka, 2003).

Tabel 6. Bantuan Keuangan Pemerintah Korea Selatan untuk Mekanisasi Pertanian
miliar won

Ket	61-66	67-71	72-76	77-81	82-86	87-91	92-96
Dana Subsidi	0.5	4.6	1.9	6.1	130.8	173.6	1230.9
Dana Pinjaman	-	4.1	53.2	324.3	720.3	1351.1	1940
Total	0.5	8.7	55.1	330.4	851.1	1529.7	3171.4

Sumber: Choe (2003)

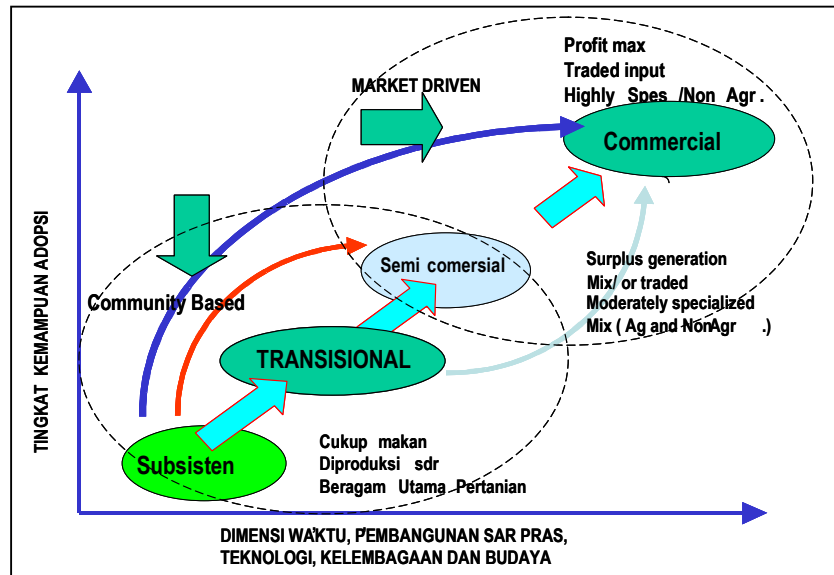
IV. INOVASI MEKANISASI DI INDONESIA

Dari kajian Handaka (2004), dapatlah diambil suatu pelajaran bahwa ada suatu pola inovasi teknologi mekanisasi pertanian yang mengikuti konsep Hayami (1984) dan Park (1996), yaitu *sustainable pathways*. Handaka memberikan suatu ilustrasi bahwa di Indonesia terjadi proses inovasi dalam bentuk *evolusi* mekanisasi pertanian. Prosesnya berjalan lambat, bahkan sangat lambat dibandingkan dengan negara Asia Pasifik yang lebih maju seperti di Thailand, India, Philipina, Malaysia dan Vietnam

Proses evolusi terjadi dari sistem usaha tani subsisten ke arah usaha tani komersial, proses pertumbuhan tersebut akan mengikuti perkembangan lingkungan strategis. Variasi yang ikut berperan dalam perubahan tersebut adalah perkembangan infrastruktur (sarana prasarana), adopsi dan adaptasi teknologi, kelembagaan, kualitas sumber daya manusia, budaya (*culture*) dan potensi sumber daya (*resources*). Sejalan dengan teori Hayami dalam *induce innovation*, kemampuan sistem usaha tani untuk meningkatkan produktivitas ekonominya sangat tergantung kepada upaya untuk mengelola teknologi, sumber daya, kelembagaan yang ada dan juga sistem budaya yang dimilikinya. Secara bertahap perubahan tersebut berlangsung

dengan banyak pengaruh external input. Dalam hal ini, intervensi atau partisipasi pemerintah akan banyak berpengaruh dalam mempercepat adopsi dan pertumbuhan tersebut, namun juga dapat memperburuk situasi jika tidak sepadan dengan lingkungan yang ada.

Kasus kasus "*premature mechanization*", karena salah pilih, salah menterjemahkan kebutuhan dan signal pasar, kecenderungan melakukan suatu kebijakan jalan pintas, hanya akan memecahkan sebagian persoalan, namun persoalan yang lebih besar tidak terpecahkan atau bahkan memuat masalah baru. Karena itulah, konsep sustainable development menjadi hal yang sangat penting untuk dipahami, sehingga pemerintah mampu terlibat secara fungsional dalam memberikan informasi, membangun infrastruktur, mendorong pertumbuhan dan penciptaan kelembagaan yang padan lingkungan, yang akhirnya tujuan pemberdayaan dapat berjalan dengan berkelanjutan.



Gambar 2. Proses Hipotetik perkembangan mekanisasi pertanian dari pertanian subsisten ke arah pertanian modern.

V. KELEMBAGAAN MEKANISASI PERTANIAN SEBAGAI BAGIAN DARI SISTEM INOVASI MEKANISASI PERTANIAN

5.1. Lembaga-lembaga yang Berkaitan dengan Mekanisasi Pertanian

Upaya pengembangan mekanisasi pertanian tidak terlepas dari dukungan kelembagaan karena lembaga-lembaga inilah yang berperan mulai dari mengadopsi, mempelajari, mengembangkan dan merekayasa teknologi yang sesuai dengan kondisi sosial ekonomi pertanian Indonesia, membantu penyampaiannya kepada masyarakat, sampai mendemostrasikan dan melakukan pelatihan kepada masyarakat sehingga teknologi tersebut dapat diterapkan dan memberikan manfaat yang nyata bagi perkembangan pertanian.

Perkembangan kelembagaan harus disesuaikan dengan budaya dan sifat masyarakatnya. Pada awal perkembangannya, mekanisasi pertanian di Indonesia mengalami banyak hambatan karena faktor sosial budaya masyarakat yang berbeda dengan masyarakat luar. Pertanian di Indonesia dilakukan dengan cara dan alat yang tradisional dan lebih banyak menggunakan tenaga manusia dan hewan. Adopsi

teknologi dari negara maju tanpa melakukan penyesuaian mengakibatkan masyarakat sulit menerima pemakaian alsintan tersebut. Penyesuaian terus dilakukan dan kemudian pada perkembangan selanjutnya traktor tangan dibuat. Masyarakat mulai tertarik untuk menggunakan traktor tangan tersebut karena bentuknya yang lebih sesuai dengan kondisi lahan maupun keadaan sosial ekonomi petani Indonesia.

Menurut Soemangat (2003) masukan inovasi mekanisasi pertanian merupakan masalah yang kompleks dipengaruhi dinamika interaksi dan variabel fisik, teknik, sosial, ekonomi, politik, otonomi daerah serta berkaitan dengan berbagai kelembagaan mulai dari Informasi yang kurang dapat diandalkan dan lemahnya komunikasi antar lembaga yang terkait akan dapat mengakibatkan kurangnya keefektifan dari kebijakan dan program pengembangannya. Persoalan yang lebih rumit akan timbul bila hasil yang diharapkan tidak sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, sedangkan informasi dan kemampuan kita untuk memecahkan persoalan baru yang timbul terbatas.

Tinjauan kelembagaan mekanisasi pertanian Indonesia dapat dilakukan melalui pendekatan sistem. Sistem secara luas didefinisikan sebagai satu set dari unit-unit atau unsur-unsur yang saling berinteraksi satu sama lainnya dalam proses mengubah input menjadi output. Dengan melihat mekanisasi pertanian sebagai suatu sistem maka unsur-unsur yang terkait antara lain:

1. Input

Input terdiri dari bahan baku, modal, tenaga kerja, informasi, pengetahuan, dan teknologi yang dimanfaatkan dalam penciptaan output.

2. Output

Output dari sistem mekanisasi pertanian berupa alat dan mesin pertanian yang dihasilkan, jasa-jasa alsintan, dan pemanfaatan alsintan oleh masyarakat.

3. Sistem

Sistem terdiri dari pihak-pihak yang berinteraksi satu dengan lainnya dalam menciptakan mekanisasi pertanian, contohnya produsen, importir alsintan, penyedia jasa alsintan, dan lembaga penunjang lainnya.

4. Lingkungan

Lingkungan dari sistem mekanisasi pertanian terdiri dari lingkungan langsung dan tidak langsung. Lingkungan langsung terdiri dari pihak-pihak yang langsung mempengaruhi dan dipengaruhi oleh sistem, contohnya petani, pedagang, dan Departemen Pertanian. Sedangkan lingkungan tidak langsung terdiri dari lembaga

atau kebijakan yang memiliki dampak luas terhadap sistem, contohnya: keadaan sosial ekonomi, keadaan politik, sistem nilai dan norma masyarakat, serta insentif.

5. Proses

Proses mencakup teknologi dan metode-metode yang digunakan untuk mengubah input menjadi output. Dalam proses ini dibutuhkan peran lembaga riset untuk menentukan teknologi apa yang sesuai dan bagaimana metode pengadopsian teknologi tersebut.

6. Struktur

Struktur menggambarkan peran, tanggung jawab, dan hubungan antara pihak-pihak yang berkaitan dengan mekanisasi pertanian. Mulai dari produsen, petani, pedagang asintan, pemerintah, sampai lembaga-lembaga penunjang lainnya yang terkait. Struktur sangat penting karena ia menentukan penyalurkan informasi dalam sistem, dan memberikan insentif kepada pihak-pihak yang terkait.

7. Tujuan

Tujuan dari sistem mekanisasi pertanian adalah meningkatkan kinerja sektor pertanian dan kesejahteraan masyarakat

5.2. Konsekuensi dalam Kebijakan dan Strategi Pengembangan Kelembagaan

Pada sub-bab di atas telah dijelaskan beberapa lembaga yang terkait dengan mekanisasi pertanian. Dan berdasarkan penjelasan tersebut dapat dilihat bahwa peran kelembagaan asintan dalam menunjang pengembangan mekanisasi pertanian di Indonesia belum memadai.

Menurut Clarke (1997), untuk menciptakan suatu sistem mekanisasi pertanian yang berkelanjutan, maka semua pihak yang terkait dengan mekanisasi pertanian harus memiliki hubungan yang erat dan masing-masing pihak dapat memperoleh manfaat dari mekanisasi pertanian tersebut.

Hubungan antar lembaga yang terkait dengan mekanisasi pertanian di Indonesia masih renggang. Contohnya, antara petani dengan pemerintah belum terjadi komunikasi yang cukup baik, sehingga setiap kebijakan pertanian yang diambil pemerintah, termasuk kebijakan dalam bidang mekanisasi pertanian belum mampu menampung aspirasi dan kepentingan petani.

Hal yang sama juga terlihat pada hubungan antara petani dengan produsen alsintan sehingga produsen masih sulit membuat alsintan yang sesuai dengan kebutuhan petani setempat. Hubungan antara pemerintah dengan pihak swasta juga masih kurang terutama dalam hal riset. Akibatnya perkembangan mekanisasi pertanian Indonesia sangat lambat bila dibandingkan negara lain.

Untuk mengembangkan kelembagaan mekanisasi pertanian, strategi yang dapat dilakukan antara lain:

1. Lembaga/Asosiasi Petani

Lembaga petani perlu dibangun dengan tujuan untuk memberikan pelayanan kepada petani-petani yang merupakan anggotanya, serta melobi pemerintah dalam hal kepentingan usahatani. Melalui lembaga pertanian ini diharapkan dapat tercipta komunikasi antara pemerintah dengan petani sehingga petani dapat menyalurkan aspirasi dan kepentingannya dengan lebih baik. Lembaga seperti ini hendaknya dibangun atas inisiatif petani, bukan dari pemerintah.

2. Kebijakan Perdagangan Alsintan

Pengadaan, distribusi dan penggunaan alat dan mesin pertanian dipengaruhi oleh kebijakan perdagangan. Pemerintah perlu menciptakan iklim yang perdagangan yang kondusif dengan menaikkan proteksi terhadap impor alsintan, terutama terhadap negara yang melakukan dumping.

Kebijakan proteksi ini selain dapat mendorong perkembangan industri alsintan dalam negeri juga dapat memberikan proteksi terhadap petani sebagai konsumen. Alsintan produksi luar seringkali tidak sesuai untuk digunakan di Indonesia karena kondisi lahan dan ergonomis yang berbeda.

Selain itu, pemerintah juga perlu untuk pemeratakan distribusi alsintan di seluruh wilayah Indonesia. Salah satu caranya yaitu dengan tidak memberikan bantuan alsintan hanya pada satu jenis alsintan tertentu atau di daerah tertentu saja. Distribusi alsintan harusnya disesuaikan dengan kebutuhan alsintan di tiap wilayah.

3. Riset dan Pengembangan

Riset dan pengembangan yang dilakukan oleh pihak swasta saja tidak cukup. Pemerintah harus meningkatkan riset dan pengembangan yang dilakukan melalui

lembaga pemerintah yang ada seperti BBP Mektan dan LIPI serta membina kerjasama antara lembaga riset pemerintah, swasta, universitas dan asing. Dengan demikian inovasi teknologi dapat lebih ditingkatkan dan menguntungkan semua pihak.

Dalam riset dan pengembangan yang dilakukan, perlu juga diciptakan penghubung antara peneliti dengan petani. Penghubung ini selain bertugas untuk mendemonstrasikan teknologi baru kepada petani dan meningkatkan kesadaran petani akan pentingnya teknologi, juga berfungsi sebagai sarana bagi petani untuk menyampaikan mengenai jenis alsintan apa yang dibutuhkan dan tingkat mekanisasi seperti apa yang diharapkan. Jadi melalui penghubung ini dapat tercipta *feed back* bagi penelitian selanjutnya.

4. Kredit

Selama ini kesulitan perolehan kredit selalu menjadi kendala bagi petani dalam usaha pengembangan usahatani. Menurut Nuswantara (2003), Untuk mengatasi kendala ini, pemerintah perlu mempersiapkan upaya pembentukan bank pertanian. Bank pertanian hendaknya terletak di daerah-daerah sentra produksi pertanian, terutama di pedesaan dan kota-kota kecil yang mudah dijangkau petani. Melalui bank pertanian diharapkan dapat memberi kemudahan bagi petani dalam memperoleh kredit, baik itu sebagai modal usaha maupun untuk pembiayaan aktivitas pertanian.

Kredit yang diberikan jangan dibatasi pada jenis alsintan tertentu karena ini akan mempengaruhi pilihan petani terhadap alsintan yang akan digunakan. Petani harus diberikan kebebasan dalam memilih alsintan apa yang diinginkan dan yang sesuai dengan kebutuhannya.

5 Lembaga Pelatihan dan Pendidikan

Petani Indonesia pada umumnya berpendidikan rendah. Untuk mengintroduksi teknologi baru maka diperlukan pelatihan dan pendidikan agar petani mampu mengoperasikan alsintan dengan baik dan aman. Pelatihan dan pendidikan ini juga dimaksudkan untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan petani sehingga dapat mengembangkan diri di sub sektor lain maupun di bidang agroindustri, serta memajukan cara berpikir petani.

6. Produsen Alat dan Mesin Pertanian

Suplai alat dan Mesin berasal dari industri lokal dan impor. Kebijakan untuk mengembangkan industri dan perdagangan alsintan perlu memperhatikan kemampuan industri dalam negeri, sehingga tidak merupakan suatu kebijakan yang merugikan bagi pertumbuhan industri itu sendiri. *Infant industrial concept* dalam pengembangan mekanisasi pertanian mungkin menjadi salah satu alternatif yang perlu dipertimbangkan agar industri2 pemula dapat tetap bertahan dalam persaingan dengan industri besar dan canggih serta masuknya teknologi impor,

7. Fasilitas Produksi dan Perbaikan Lokal

Kondisi lahan di tiap daerah berbeda-beda. Dengan melakukan produksi lokal maka produksi dapat dilakukan secara spesifik sesuai dengan kondisi lahan setempat dan mengurangi biaya transportasi ke petani. Selain itu, penyerapan tenaga kerja di desa juga dapat ditingkatkan

8. Penyediaan Jasa Penyewaan Mesin

Dengan penyediaan jasa penyewaan mesin, petani kecil yang tidak sanggup membeli alsintan dapat tertolong. Mereka dapat menggunakan mesin dan mendapatkan manfaat dari mesin tanpa harus mengeluarkan biaya besar untuk membelinya. Selain itu, petani yang berfungsi sebagai kontraktor dapat mendapatkan manfaat ganda. Mereka dapat memperoleh keuntungan dari pemanfaatan mesin maupun dari penyewaan mesin.

Usaha jasa penyewaan alsintan oleh kelompok tani dan KUD kurang menguntungkan karena rendahnya profesionalisme dan pengelolaan yang kurang baik. Karena itu, kemampuan manajemen kelompok tani atau KUD perlu ditingkatkan agar mampu mendapatkan keuntungan dari usaha sewa jasa yang dilakukan.

Untuk mendukung perkembangan lembaga-lembaga tersebut di atas, maka peran pemerintah sangatlah penting. Kebijakan-kebijakan yang dikeluarkan pemerintah baik itu di bidang mekanisasi pertanian, pertanian secara umum, perdagangan, perindustrian, keuangan, keagrariaan, maupun ketenagakerjaan dan

pendidikan diharapkan dapat diselaraskan dalam mendukung perkembangan mekanisasi pertanian di Indonesia.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Alih teknologi mekanisasi pertanian telah berjalan di Indonesia dengan didahului phase **material transfer**, dimana seluruh bentuk baik teknologi dan pengetahuan diterapkan seperti yang berlaku di negara asal, namun phase ini tidak memberikan hasil pengetahuan kecuali pengalaman berhadapan dengan teknologi modern pada jaman itu. Phase tersebut kemudian dilanjutkan dengan penyesuaian penyesuaian yang diadopsi melalui **design transfer** dimana konsep, metodologi dan sistem sebagian besar masih tetap menggunakan asli negara asal, hanya dilakukan penyesuaian dalam skala ekonominya. Yang terakhir, dengan perkembangan ilmu dan teknologi serta informasi yang makin maju, secara bertahap, proses alih teknologi mekanisasi di Indonesia mencapai tahap **capacity transfer**. Pada phase ini, perencanaan, pengembangan dan perluasan mekanisasi pertanian dicoba dilakukan sesuai dengan kemampuan adaptasi dan adopsi yang melibatkan lingkungan sosial ekonomi.

Agar mekanisasi pertanian dapat berkembang dengan baik, maka adopsi teknologi yang dilakukan harus tepat. **Artinya, teknologi yang diadopsi dari pihak luar harus dimodifikasi dan disesuaikan dengan kondisi masyarakat Indonesia agar teknologi tersebut dapat diterima dan dimanfaatkan dengan baik.**

Untuk mengembangkan kelembagaan mekanisasi pertanian, strategi yang dapat dilakukan antara lain: **Pertama**, membangun asosiasi petani yang kuat agar melalui asosiasi ini dapat tercipta komunikasi antara pemerintah dengan petani sehingga petani dapat menyalurkan aspirasi dan kepentingannya dengan lebih baik. **Kedua**, pemerintah perlu menetapkan kebijakan perdagangan yang kondusif untuk mendukung perkembangan industri pertanian dalam negeri, dan pemerataan distribusi pertanian di tiap wilayah Indonesia. **Ketiga**, riset dan pengembangan harus ditingkatkan, dan kerjasama antara lembaga riset pemerintah, swasta, universitas, serta lembaga riset asing perlu dibina untuk meningkatkan inovasi teknologi Indonesia.

Keempat, mendirikan lembaga keuangan pertanian yang memberi kemudahan bagi petani dalam memperoleh kredit, baik itu sebagai modal usaha maupun untuk pembiayaan aktivitas pertanian melalui skim kredit pertanian. **Kelima**, memberikan

pelatihan dan pendidikan bagi petani agar petani mampu mengoperasikan alsintan dengan baik dan aman. Di samping itu, pendidikan dan pelatihan dimaksudkan untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan petani serta memajukan cara berpikir petani.

Keenam, mendirikan fasilitas produksi dan perbaikan lokal agar desain dan produksi alsintan dapat dilakukan secara spesifik sesuai dengan kondisi lahan setempat, mengurangi biaya transportasi ke petani, dan meningkatkan penyerapan tenaga kerja di desa. **Ketujuh**, meningkatkan jasa penyewaan alat dan mesin pertanian agar petani kecil yang tidak sanggup membeli alsintan dapat menggunakan alsintan dan mendapatkan manfaat darinya. Dalam usaha sewa jasa alsintan, kemampuan manajemen dan profesionalisme kelompok tani dan KUD perlu ditingkatkan agar mampu mendapatkan keuntungan dari usaha sewa jasa yang dilakukan.

Peran pemerintah sangat penting dalam menciptakan kondisi dimana setiap pihak yang terlibat dalam mekanisasi pertanian dapat memperoleh manfaat dan dapat berkembang. Dan tentu saja tujuan akhir dari mekanisasi pertanian adalah untuk mempercepat pertumbuhan ekonomi, serta meningkatkan kesejahteraan petani dan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfan, Z. 1999. *Mekanisasi, Pemecahan Masalah Efisiensi Kerja Petani*. <http://www.indonesia.com/bpost/012000/20/opini/opini1.htm>.
- Amjad, N. dan M. T. Anwar. 2003. *Country Report: Pakistan*. Presentation Paper at Second Session of Technical Advisory Committee (TAC) of the Asia and Pasific Centre for Agricultural Engineering and Machinery. Beijing.
- Anon, 2000. *Kebijakan Pengembangan Industri Alsintan*. Makalah dalam Seminar Sehari Alat dan Mesin Pertanian (Alsintan) Produksi Dalam Negeri. Direktorat Jenderal Industri Logam Mesin Elektronika dan Aneka, Depperindag dan Asosiasi Alat dan Mesin Pertanian Indonesia.
- Anon. 2001. *Are Rice Prices Low? (A Review of Rice Price Trends in Indonesia since the Crisis)*. Bappenas/Usaid/Dai Food Policy Advisory Team.
- Choe, K. J. 2003. *30 Years of Agricultural Mechanization in The Republic of Korea*. Presentation Paper at Second Session of Technical Advisory Committee (TAC) of the Asia and Pasific Centre for Agricultural Engineering and Machinery. Beijing.
- Clarke, L. J. 1997. *Agricultural Mechanization Strategy Formulation (Concepts and Methodology and The Roles of The Private Sector and The Government)*.

- Agricultural Engineering Branch, Agricultural Support System Division. FAO. Roma.
- Handaka.. 2004. Inovasi mekanisasi Pertanian Berkelanjutan. Suatu Alternatif Pemikiran.
- Joyowinoto. 2004. Pengembangan Mekanisasi Pertanian Kinerja dan Tinjauan Kelembagaan.
- Lisyanto. 2002. *Pengembangan Teknologi Berbasis Pertanian (Suatu Modal Kemandirian dalam Menghadapi Era Global)*. Makalah Pengantar Falsafah Sains. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
http://rudyc.t.tripod.com/sem1_023/lisyanto.htm.
- PSP dan Departemen Pertanian (2003). *Evaluasi Dampak Deregulasi Agroinput*. Kerjasama PSP-IPB dan Departemen Pertanian, Jakarta.
- Nuswantara, B. 2002. Prospek Bank Pertanian di Indonesia (Kajian Falsafah Sains terhadap Skim Kredit Pertanian). Tugas Mata Kuliah Falsafah Sains. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Salokhe, V. M. and N. Ramalingam. 1998. *Agricultural Mechanization in South and South-East Asia*. Paper at the Plenary session of the International Conference of the Philippines. Society of Agricultural Engineers. Las Banos, Philippines.
- Soedjatmiko, dkk. 1995. *Sejarah Mekanisasi Pertanian. (Fakta, Analisis, Masa Depan)*. Kerjasama Asset Professional-Jurusan Mekanisasi Pertanian, Institut Teknologi Indonesia. Serpong.
- Soemangat, 2003. *Kebijaksanaan Transfer Inovasi Mekanisasi Pertanian di Tingkat Pedesaan untuk Pengembangan Agrobisnis*.
- Soentoro, 1998. *Pengembangan Mekanisasi Pertanian Tinjauan Aspek Ekonomi dan Kelembagaan*. Prosiding Perspektif Pemanfaatan Mekanisasi Pertanian dalam Peningkatan Daya Saing Komoditas. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor
- Suara Merdeka. 2003. *Teknologi Minitraktor Dongkrak Hasil Panen*.
<http://www.suaramerdeka.com/harian/0301/27/nas9.htm>
- The Library of Congress Country Studies. 1998.
Agriculture. <http://reference.allrefer.com/country-guide-study/southkorea>.