

RAPAT KERJA
LEMBAGA PENGABDIAN PADA MASYARAKAT
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR, 7-8 MEI 1991

RLPM - XI

TEKNOLOGI PERTANIAN TEPATGUNA
PENUNJANG PEMBANGUNAN

Oleh:
LUTFI L NASOETION
LEMBAGA PENELITIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR



LEMBAGA PENGABDIAN PADA MASYARAKAT
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

1991

TEKNOLOGI PERTANIAN TEPATGUNA PENUNJANG PEMBANGUNAN ¹⁾

Oleh:

LUTFI I. NASOETION ²⁾

I. PENDAHULUAN

Teknologi adalah kemampuan teknik yang berlandaskan ilmu pengetahuan dan proses teknis. Sedangkan teknik adalah pengetahuan dan kepandaian membuat sesuatu (alat, cara dan sarana). Pada dasarnya fenomena keteknikan berhubungan dengan ilmu pengetahuan eksakta. Penerapan teknologi secara masal dalam bentuk Revolusi Industri terutama di Benua Eropa telah memberikan kepercayaan pada umat manusia bahwa teknologi dapat mengatasi seluruh masalah yang berhubungan dengan kelangkaan sumberdaya dan komoditas. Setelah itu teknologi menjadi komponen strategis dalam proses pengembangan sosial-budaya masyarakat. Bahkan di dalam lima dekade terakhir ini teknologi telah dimanfaatkan oleh berbagai negara sebagai komponen strategis penegakan hegemoni politik. Besarnya dampak teknologi terhadap hidup dan kehidupan manusia menyebabkan penguasaan teknologi telah digunakan sebagai pilar utama kepongahan intelektual.

Dengan nada yang optimistik Marx dan Engels dalam buku yang spektakuler yaitu Das Kapital mencoba menerangkan rangkaian dampak penerapan teknologi terhadap hidup dan kehidupan masyarakat. Mereka berpendapat bahwa penciptaan dan pengembangan teknologi sangat ditentukan oleh persepsi manusia mengenai "masalah" yang dihadapinya untuk mencapai tujuan hidup. Sudah barang tentu persepsi manusia mengenai "masalah" sangat dipengaruhi oleh pengalaman masa lalunya, keadaannya kini dan harapannya di masa yang akan datang. Dorongan yang kuat untuk memecahkan masalah yang dihadapi menjadi picu penciptaan teknologi. Penerapan teknologi mendorong perubahan pengorganisasian masyarakat dalam pemilikan/penguasaan sumberdaya dan kegiatan produksi, konsumsi dan distribusi komoditas. Perubahan-perubahan yang disebut terakhir ini akan mengakibatkan perubahan tata nilai dan norma-norma masyarakat. Lebih lanjut perubahan tata-nilai dan norma-norma akan mengubah persepsi masyarakat mengenai "masalah" yang dihadapinya. Pada akhirnya perubahan persepsi masyarakat

1) Disampaikan dalam Rapat Kerja Lembaga Pengabdian pada Masyarakat Institut Pertanian Bogor, tanggal 7-8 Mei 1991.

2) Staf Pengajar Fakultas Pertanian IPB; Ketua Lembaga Penelitian IPB.

kat akan memicu penciptaan teknologi baru. Dari uraian di atas dapat dilihat bahwa pengembangan teknologi bersifat siklikal dan sangat erat kaitannya dengan perkembangan budaya.

Dalam versi yang lebih kuantitatif tapi relatif lebih sempit Hayami dan Ruttan pada tahun tujuh puluhan mengembangkan teori Induced Innovation dengan menggunakan pengembangan teknologi pertanian sebagai model. Menurut teori ini jika tingkat kelangkaan suatu sumberdaya meningkat maka pasar akan memberikan signal kenaikan harga sumberdaya. Signal tersebut akan mendorong pengembangan antara lain : (1) teknologi yang dapat mengadakan sumberdaya tersebut secara lebih efisien, (2) teknologi yang dapat menggunakan sumberdaya tersebut secara lebih efisien dan (3) teknologi yang mensubstitusikan sumberdaya tersebut. Sebagai ilustrasi penerapan teorinya Hayami dan Ruttan membahas perkembangan teknologi pertanian di Amerika Serikat dan Jepang. Di Amerika Serikat, ratio lahan/manusia relatif besar. Oleh sebab itu harga (upah) tenaga kerja relatif lebih mahal dari harga lahan. Oleh sebab itu berkembanglah teknologi yang mensubstitusikan tenaga kerja. Proses ini menerangkan cepatnya perkembangan teknologi mekanisasi pertanian di Amerika Serikat. Di Jepang, ratio lahan/manusia relatif kecil. Hal ini berarti harga lahan relatif lebih tinggi dari harga tenaga kerja. Oleh sebab itu berkembanglah teknologi yang mensubstitusikan lahan. Proses ini menerangkan mengapa teknologi hemat lahan (seperti teknologi pemupukan, teknologi perlindungan tanaman) berkembang dengan cepat di Jepang.

Teori yang disusun oleh Marx dan Engels serta Hayami dan Ruttan mempunyai beberapa kelemahan empirik antara lain :

- (1) Teori-teori tersebut berasumsi bahwa setiap masyarakat mempunyai kemampuan untuk menciptakan teknologi yang dibutuhkan.
- (2) Kemampuan menciptakan teknologi tersebut tersebar merata.
- (3) Kelembagaan yang mengorganisasikan penerapan teknologi tersebut bersifat given artinya hasil penerapan suatu teknologi tidak dipengaruhi oleh kelembagaan, dan
- (4) Mekanisme pasar yang berfungsi memberikan signal kelangkaan sumberdaya dan atau komoditas bekerja secara sempurna.

Di dalam "dunia nyata" ternyata asumsi-asumsi tersebut secara alamiah dilanggar. Ternyata kemampuan masyarakat untuk menciptakan dan mengembangkan teknologi menyebar tidak merata. Masyarakat industri yang bermukim di belahan bumi bagian utara ternyata mempunyai kemampuan penciptaan dan pengembangan teknologi yang lebih besar dibandingkan dengan masyarakat yang sedang mengalami transformasi sosial di belahan bumi Selatan. Berbagai ragam teknologi yang diciptakan di utara dialihkan ataupun diadaptasikan kepada masyarakat dunia bagian selatan yang mempunyai sendi-sendi budaya dan sumberdaya yang berbeda. Tidak jarang pengalihan ataupun pengadaptasian teknologi-teknologi tersebut

seringkali menimbulkan ketegangan-ketegangan sosial dan dampak ekonomi politik yang dapat merugikan. Oleh sebab itu issue alih dan adaptasi teknologi mencuat di negara-negara yang sedang berkembang pada tiga dekade terakhir ini. Lebih jauh dari itu, mekanisme pasar mempunyai cacat alamiah sehingga tidak efisien mengalokasikan sumberdaya. Cacat tersebut tidak jarang diperparah secara sengaja demi kepentingan dan interes bisnis.

Di Indonesia upaya pengalihan, pengadaptasian, dan pengembangan teknologi pertanian telah berlangsung jauh sebelum kemerdekaan. Akan tetapi upaya yang sistematis baru kelihatan secara jelas sejak Pemerintah Indonesia memulai PELITA I pada akhir tahun tujuh puluhan. Di dalam masa kurang lebih tiga dekade Indonesia telah mencapai berbagai keberhasilan di dalam pengalihan, pengadaptasian dan pengembangan teknologi pertanian. Akan tetapi beberapa pengalaman pahit dalam pengalihan dan pengadaptasian perlu dicatat untuk tidak diulangi di masa-masa mendatang. Salah satu pengalaman pahit yang patut dicatat adalah upaya mengintroduksi huller dan silo padi dalam ukuran besar sebagai antisipasi terhadap meningkatnya produksi padi akibat revolusi hijau di Pulau Jawa. Rekomendasi pengintroduksian tersebut diberikan oleh suatu konsultan dari Texas, Amerika Serikat. Secara finansial pengintroduksian tersebut relatif menguntungkan. Akan tetapi secara ekonomi pengintroduksian huller dan silo tersebut dapat merugikan. Hal ini merupakan hasil penelitian Dr P. Timmer yang mengamati masalah tersebut secara cermat. Ternyata pengintroduksian huller dan silo berukuran besar tersebut dapat menyinkirkan sejumlah tenaga kerja wanita penumbuk padi dari pekerjaannya. Dampak negatif dari pengintroduksian teknologi tersebut dapat dikurangi jika disertai oleh upaya menyediakan pekerjaan bagi tenaga kerja wanita yang tersingkir. Pengalaman lain menunjukkan bahwa beberapa teknologi (misalnya traktor berukuran besar) hanya dapat dimanfaatkan oleh usahatani besar. Di dalam jangka panjang pengintroduksian teknologi tersebut dapat menimbulkan kesenjangan pendapatan dengan segala implikasi negatifnya.

Pengalaman-pengalaman yang telah diuraikan di atas mendorong pengembangan teknologi tepat guna yang ciri, sifat dan rencana penerapannya akan dibahas pada Bab berikut.

II. TEKNOLOGI PERTANIAN TEPAT GUNA DAN PERENCANAAN PENERAPANNYA

Pada hakekatnya makna istilah tepat guna bersifat relatif tergantung dari kemampuan dan masalah yang dihadapi oleh masyarakat. Umumnya istilah tepat guna tidak selalu berhubungan dengan tingkat kecanggihan suatu teknologi. Bagi masyarakat yang mempunyai kemampuan yang terbatas, teknologi tepat guna adalah teknologi sederhana. Akan tetapi jika kemampuan masyarakat telah

cukup memadai. teknologi tinggipun dapat digolongkan sebagai tepat guna.

Lepas dari sifat-sifat kerelatifan maknanya, teknologi tepat guna harus memenuhi beberapa persyaratan dasar antara lain :

- (1) Teknologi tersebut harus dalam batas-batas kemampuan/keterampilan tenaga kerja yang menggunakannya. Kemampuan/keterampilan tenaga kerja sangat dipengaruhi oleh tingkat perkembangan budaya, pendidikan, latihan dan pengalaman tenaga kerja tersebut.
- (2) Teknologi tersebut harus memberikan insentif material ataupun non-material bagi pemakainya.
- (3) Teknologi tersebut harus dapat mengendorkan kendala-kendala dalam produksi, konsumsi dan distribusi. Sebagai contoh pengintroduksian traktor tangan harus dapat mengendorkan kendala pasok tenaga kerja pada saat permintaan terhadap tenaga kerja meningkat, misalnya pada saat pengerjaan tanah.
- (4) Teknologi tersebut harus dapat meningkatkan efisiensi penggunaan faktor-faktor produksi yang dicirikan oleh meningkatnya produktivitas marginal dari faktor-faktor produksi yang digunakan.
- (5) Teknologi tersebut seyogyanya tidak mensubstitusikan sumberdaya yang tersedia secara lokal sehingga meningkatkan ketergantungan suatu masyarakat terhadap masyarakat lainnya.
- (6) Pengintroduksian teknologi tersebut harus dalam batas-batas kemampuan modal dari pemakainya. Jika pengintroduksian teknologi tersebut di luar jangkauan masyarakat pemakainya maka suatu kebijaksanaan perkreditan dan atau subsidi perlu diterapkan.
- (7) Pengintroduksian teknologi tersebut harus dapat secara efektif meningkatkan nilai tambah yang diterima oleh petani/tenaga kerja sehingga memberikan kesempatan kepada tenaga kerja tersebut untuk melaksanakan pemeliharaan dan reinvestasi.
- (8) Dalam struktur pertanian yang dualistik teknologi tersebut harus bersifat *highly divisible* sehingga usahatani yang kecil dan besar mempunyai kesempatan yang relatif sama untuk meningkatkannya.
- (9) Teknologi tersebut harus dapat meningkatkan ketepatan waktu (*timeliness*) dari kegiatan-kegiatan petani.
- (10) Teknologi tersebut tidak bertentangan dengan tata nilai dan norma-norma terutama moral para petani penggunaanya.

Uraian terdahulu menunjukkan bahwa teknologi tepat guna sarat dengan ketentuan-ketentuan normatif. Ketentuan-ketentuan tersebut terutama ditujukan untuk menghindari dampak negatif dari teknologi terutama yang dialihkan ataupun yang diadaptasikan.

Oleh sebab itu penciptaan, pengalihan, pengadaptasian teknologi tepat guna haruslah berdasarkan perencanaan yang seksama. Komponen-komponen utama perencanaan yang perlu mendapatkan perhatian antara lain adalah :

- (1) **Baseline Study** dalam rangka penyusunan data-data informasi dasar yang meliputi :
 - (a) Penginventarisasian, pengevaluasian dan pengklasifikasian sumberdaya lokal termasuk tenaga kerja. Kegiatan ini harus dapat mengungkapkan potensi pengembangan pertanian secara komperhensif.
 - (b) Analisis tujuan masyarakat yang secara sistematis dan menyeluruh dapat mengungkapkan kehendak, tujuan dan aspirasi masyarakat.
 - (c) Analisis kendala yang bertujuan untuk mengidentifikasi secara cermat kendala-kendala fisik, sosial, ekonomi dan politik yang harus diperhatikan dalam melaksanakan pembangunan.
 - (d) Analisis dampak yang mensimulasikan dampak teknologi terhadap faktor-faktor yang bersifat fisik, sosial, ekonomi dan politik.
- (2) Perakitan teknologi yaitu penyusunan paket teknologi yang komperhensif (meliputi teknologi produksi, pasca panen dan distribusi).
- (3) Uji coba paket teknologi I, yang sebaiknya dilaksanakan dalam bentuk kaitindakan yang sejak awal melibatkan masyarakat dan kelembagaan setempat.
- (4) Uji coba paket teknologi II. Pada tahap ini peranan masyarakat dan kelembagaan setempat secara bertahap ditingkatkan. Seringkali pada tahap ini dilakukan penyesuaian teknologi. Di dalam pengambilan keputusan penyesuaian teknologi tersebut peranan masyarakat dan kelembagaan setempat harus sangat menonjol. Jika perlu dapat dilakukan inovasi kelembagaan. Peranan kelembagaan penelitian dan pengabdian pada masyarakat pada fase ini seyogyanya terbatas hanya sebagai motivator.
- (5) Pengujian dampak. Pada tahap ini dampak teknologi dimonitor dan dievaluasi secara cermat. Seyogyanya suatu penelitian yang membandingkan keadaan masyarakat tanpa dan dengan adanya teknologi dapat dilakukan. Data informasi dari baseline studi dibutuhkan dalam kegiatan ini. Jika terjadi penyimpangan-penyimpangan yang tidak diinginkan kelembagaan yang mengintroduksi paket teknologi tersebut dapat melakukan intervensi terbatas.

III. PENUTUP

Pada makalah ini telah dibahas kerangka pemikiran teoritik dari teknologi tepat guna. Selanjutnya dibahas pula persyaratan-persyaratan utama yang harus dimiliki oleh teknologi tepat guna. Untuk menerangkan teknologi tepat guna tersebut, telah pula disusun suatu alternatif proses perencanaan penerapan yang masih memerlukan uji coba.