

BAB I

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki wilayah yang luas, tetapi tidak semua pulaunya cocok untuk areal tanaman pangan. Harus diakui bahwa hanya Jawa, Bali, Sumatra, sebagian Sulawesi dan Kalimantan saja yang saat ini bisa memberikan kontribusi memadai terhadap produksi beras secara nasional. Sementara kalau dihitung berapa ribu hektar lahan-lahan padi produktif yang tiap tahunnya harus terkonversi menjadi lingkungan industri, padang golf, ataupun real estate mewah dengan alasan “daya dukung” khususnya di daerah pantura Jawa.

Masih segar dalam ingatan, bagaimana guru SD pelajaran geografi menggambarkan kekayaan, kemakmuran dan juga keindahan Indonesia. Digambarkan Indonesia sebagai hamparan mutiara di khatulistiwa, zamrud di khatulistiwa, sebuah negara yang “gemah ripah loh jinawi” dsb. Segera pula teringat bagaimana Pak dan Bu Tani dengan ani-aninya dengan ceria memetik padi, sementara sang anak menggembala kerbau bertelanjang dada sambil bermain seruling. Oh, Subhanallah, Ya Allah betapa indah dan kayanya Indonesia saat itu. Namun lamunan indah ini segera buyar, melihat anak negeri ini kelaparan dan antri hanya untuk mendapatkan seliter beras dan minyak. Marahkah ibu pertiwi kepada anaknya sendiri?

Upaya mewujudkan ketahanan pangan di tingkat rumah tangga bukan persoalan yang sederhana. Sulitnya menanggulangi sumber-sumber distorsi akses terhadap pangan mengakibatkan kasus-kasus rawan pangan dalam bentuk kekurangan energi dan protein (KEP) senantiasa terjadi dan bahkan menjadi salah satu masalah utama peningkatan kualitas sumberdaya manusia dari aspek gizi (Soekirman, 2002). Pengalaman masa lalu membuktikan, ketersediaan pangan yang tinggi di pasar tidak menjamin tingginya derajat ketahanan pangan di tingkat rumah tangga sehingga terjadi fenomena *hunger paradox* (Simatupang, 1999). Hal ini terjadi ketika daya beli menurun, sehingga banyak rumah tangga tidak mampu membeli pangan dan mengalami “kelaparan”. Pada kondisi demikian, ketersediaan pangan yang berlimpah menjadi tidak banyak berarti.

Ketahanan pangan di tingkat rumah tangga hakekatnya menunjukkan kemampuan rumah tangga memenuhi kecukupan pangan. Kemampuan tersebut dipengaruhi banyak faktor yang sangat kompleks, tetapi secara umum terkait dengan perubahan aspek perilaku produksi pangan, konsumsi dan alokasi sumberdaya dalam rumah tangga.

Masalah perberasan merupakan masalah yang sangat kompleks, disaat bangsa Indonesia mengalami krisis multi dimensi yang cukup menyengsarakan rakyat golongan menengah ke bawah yang merupakan mayoritas rakyat Indonesia saat ini. Peranan pemerintah dengan lembaga penyanggah (BULOG/DOLOG) yang sebenarnya bertujuan untuk memantau, menjaga dan menstabilkan harga dan pasokan beras di pasar ternyata belum mampu berperan secara signifikan akibat lemahnya kemampuan manajerial pengelola sehingga sering terjadi gejolak harga di pasar yang cukup meresahkan masyarakat.

Salah satu hal penting dalam sistem perberasan nasional adalah mengetahui tingkat penyediaan dan permintaan sehingga tidak ada kelangkaan maupun surplus beras di pasaran yang pada akhirnya merugikan masyarakat sebagai konsumen dan petani sebagai produsen beras. Pada tingkat yang diinginkan akan tercapai harga beras yang layak dan mampu dijangkau oleh masyarakat dan menguntungkan para petani sebagai produsen. Beras merupakan makanan pokok yang di konsumsi hampir oleh 90% penduduk Indonesia. Data konsumsi beras di Indonesia di sajikan pada Tabel 1.

<i>Tahun</i>	<i>Konsumsi (x 1000 ton)</i>	<i>Konsumsi Per Kapita (Kg/Thn)</i>
1968	10.725	96,50
1973	14.703	118,00
1978	17.264	123,40
1983	22.707	145,20
1988	26.075	150,00
1990	28.037	153,60
1994	28.778	149,72
1995	29.315	152,13

Tabel 1. Perkembangan Konsumsi Beras di Indonesia, tahun 1968-1995. Sumber BPS

Jumlah kebutuhan beras di dekade 1980-an (awal Pelita) mengalami kenaikan yang cepat karena tingginya pertumbuhan penduduk, peningkatan pendapatan dan pergeseran budaya. Mayoritas masyarakat masih kuat mengidentikkan pangan dengan beras, sehingga mementingkan tersedianya beras dalam jumlah yang cukup. Pada masa ini pola konsumsi beras mulai meluas ke daerah-daerah yang tadinya berpola pangan pokok non beras sehingga mendorong kenaikan kebutuhan beras yang cukup tinggi. Menyadari hal ini pemerintah mulai mengkampanyekan diversifikasi pangan bagi masyarakat sejak 10 tahun terakhir, tetapi perlu waktu yang cukup lama untuk merubah pola dan selera sebagian besar masyarakat dari kebiasaan mengkonsumsi beras. Model simulasi ini dibangun dengan *pendekatan sistem* karena masalah perberasan ditingkat nasional merupakan masalah yang kompleks, yang melibatkan berbagai komponen yang saling terkait.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Intensifikasi Pertanian

Indonesia yang sebagian besar penduduknya memilih beras sebagai makanan pokoknya, dikenal sebagai pengimpor beras terbesar di dunia, terutama tahun 60-an dan 70-an. Untuk itulah pemerintah dengan berbagai upaya berusaha meningkatkan produksi beras dalam negeri dengan berbagai cara baik ekstensifikasi dengan pencetakan sawah baru terutama di luar Jawa, dibarengi pula dengan usaha intensifikasi dan rehabilitasi lahan persawahan atau yang lebih dikenal dengan nama program BIMAS / INMAS. Saat itu bisa dibaca di sudut-sudut desa tertulis papan nama "Panca Usaha Tani" berdampingan dengan "10 Program Pokok PKK".

Usaha ini boleh dibilang sukses besar dengan meningkatnya produksi padi per satuan lahan, dan mencapai puncaknya pada tahun 1984 dengan tercapainya swasembada beras. Menyusul tahun berikutnya Presiden memperoleh penghargaan dari FAO atas keberhasilan Indonesia merubah status dari pengimpor beras menjadi swasembada. Bahkan presiden sendiri diundang ke Roma untuk menceritakan keberhasilan Indonesia, dan menjadikan Indonesia sebagai acuan bagi negara lain yang sedang berkembang.

2.2 Bertani Ramah Lingkungan

Sektor pertanian walaupun sering dikatakan sebagai "*green industr*", akan tetapi sebenarnya andilnya terhadap pemanasan global juga cukup signifikan, yaitu sekitar 20%. Sebagian besar berasal dari pemakaian pupuk.kdususnya Urea yang berlebihan. Sebagai contohnya untuk pertanaman padi saja, efisiensi pemupukan dengan metode yang dilakukan petani saat ini tidak lebih dari 40%, yang berarti sekitar 60%-nya dibuang percuma. Untuk itulah alternatif lain dari cara-cara yang saat ini dilakukan, atau minimal mengkombinasikan dengan cara lain yang lebih efektif dan efisien diperlukan.

Untuk dapat dikatakan sebagai berkelanjutan maka paling tidak ada empat kata kunci, yaitu : (1) *Ecologically sound*. (2) *Profitable*. (3) *Socially just*. (4) *Humane*. Apa yang dilakukan oleh sekelompok petani di Jepang dalam memelopori pengurangan penggunaan bahan kimia dalam mengelola tanaman padi, akan memberi gambaran yang lebih jelas pada apa yang dimaksud dengan *sustainable farming*.

1. Pupuk

Di Jepang, Eropa Barat, dan juga Amerika seiring dengan tuntutan konsumen akan produk yang ber "*eco-label*" ada tren untuk memanfaatkan lagi kompos sebagai pupuk, sebagai alternatif ataupun komplementer dari pupuk kimiawi buatan pabrik. Di Jepang sendiri dengan sudah mantabnya infrastruktur koperasi atau assosiasi antar petani membuat hal ini menjadi lebih mudah dikoordinasikan. Kompos mempunyai banyak kelebihan dibandingkan dengan pupuk buatan pabrik, selain tidak merusak sifat-sifat

tanah dan malah justru memperbaiki sifat dan struktur tanah, juga tidak menyebabkan "greenhouse effect" yang merusak lapisan ozon. Selain kompos bisa juga digunakan *Azolla* spp. yang bersimbiosis dengan bakteri sehingga bisa memanfaatkan Nitrogen langsung dari udara, untuk memenuhi kebutuhan tanaman.

2. *Pengendalian Hama*

Bagi yang sering bepergian Tokyo-Osaka dengan kereta api, maka sebelum dan selepas Nagoya dimana dijumpai areal pertanian padi, maka akan dilihat papan nama yang menyatakan bahwa di areal tersebut dibudidayakan bebek *Aigamo* sebagai media pengendali hama, dan kotorannya dipakai sebagai pupuk di pertanian padi. Bebek ini dilepas setelah tanaman berumur 2-3 minggu, kemudian diambil lagi setelah tanaman padi mulai berbunga. Walau pada awalnya produktivitas menurun, akan tetapi setelah beberapa kali musim tanam, produktivitasnya tidak berbeda dengan cara konvensional. Di Indonesia sendiri sudah lazim bila penggembala bebek membiarkan bebeknya berada di sawah sampai sore hari. Perlu pengkajian apakah dengan keberadaan bebek tersebut berpengaruh terhadap kondisi tanaman dan populasi hama. Selain dengan bebek ini, bisa juga metode ini dikombinasikan dengan rekayasa genetik yang akan menghasilkan tanaman yang resisten terhadap penyakit dan hama, juga dengan menggunakan parasitoid, semacam kumbang kecil yang hidup di dalam tubuh hama tanaman.

2.3 *Dampak Ekologis*

Keberhasilan program BIMAS ini tidak lepas dari ketergantungan yang besar terhadap bahan-bahan kimiawi seperti pupuk dan pestisida. Terbuai dengan keberhasilan BIMAS ini, sejak pertengahan tahun 80-an hingga awal tahun 90-an pemerintah meluncurkan program barunya, yaitu INSUS (Intensifikasi Khusus) yang tujuan utamanya adalah mempertahankan swasembada beras ini. Dalam program ini kuantitas zat-zat kimia seperti pupuk dan pestisida ditingkatkan, masih ditambah lagi dengan satu bahan kimia yang disebut zat pengatur tumbuhan ("Plant Growth Regulator"). Dengan usaha yang cukup menguras devisa ini (sebagai catatan : bahan kimia tambahan ini masih dikuasai perusahaan besar seperti CibaGeigy, Round-Poulenc, Sumitomo Chemical, Union Carbide, dsb) seharusnya status swasembada ini bisa berubah menjadi negara pengekspor beras minimal bisa mempertahankannya.

Tetapi ternyata dalam perjalanannya tidaklah demikian, minimal beberapa tanda awal akan adanya sesuatu yang kurang seimbang dalam kebijakan ini sudah bermunculan tanpa bisa "terbaca" dengan baik oleh penentu kebijakan selain sekedar instruksi atau aturan yang sifatnya reaktif. Pemberian input berupa bahan kimia secara berlebihan ke tanah tanpa memperhitungkan daya dukung tanah secara kimiawi bukannya meningkatkan produksi per satuan lahan, tetapi justru pemborosan biaya dari tahun ke tahun, karena pembengkakan subsidi ke petani (baca : perusahaan besar). Sebagai akibat kebijakan ini, perubahan yang terjadi di dalam ekosistem tanaman padi kurang mendapat perhatian karena yang dikejar

hanyalah target produksi saja. Beberapa tanda-tanda akibat kepincangan ekosistem pada areal pertanaman padi bisa ditelusuri sejak dari awal program intensifikasi padi ini dijalankan.

1. Pada awal tahun 70-an di saat program Bimas masih bayi sudah diguncang dengan munculnya hama sundep dan beluk yang nyaris menggagalkan program ini.
2. Tahun 80-an terlepas dari sundep dan beluk, segera datang hama wereng yang juga mengakibatkan kegagalan panen yang cukup besar.
3. Produksi padi per satuan lahan yang cenderung statis, terutama di daerah dimana padi sudah sejak lama diusahakan secara intensif, terutama di daerah pantura.

Perlu disadari bahwa intensifikasi pertanian dengan input besar-besaran berupa bahan kimiawi akan secara langsung atau tidak langsung merubah komponen ekosistem. Perubahan itu bisa berupa :

1. *Perubahan sumber daya alami*

Dengan perubahan areal menjadi lahan pertanian intensif, resiko yang paling jelas adalah kehilangan bahan organik tanah. Juga ketergantungan pada pupuk tambahan khususnya pupuk N, P, dan K yang diproduksi lewat industri yang berbasis bahan bakar dari fosil jelas juga berpolusi. Selain itu pemberian pupuk N yang berlebihan juga berkorelasi positif dengan munculnya hama, seperti misalnya wereng coklat dan penyakit tanaman seperti Rhizoctonia dan Fusarium.

2. *Konsekuensi biologis*

Perubahan ekosistem dari populasi alam yang sebelumnya relatif heterogen menjadi monokultur, juga akan berakibat besar terhadap keseimbangan populasi makhluk hidup lain yang ada di dalam sistem tersebut, terutama berkaitan dengan ketersediaan inang atau hubungan antara predator dan mangsanya. Herbivora yang tadinya mempunyai pilihan inang cukup beragam akan segera mengalihkan perhatiannya pada komoditas utama, yaitu tanaman padi. Tidaklah mengherankan apabila sedikit saja terjadi perubahan pada faktor alam, misalnya perubahan suhu atau curah hujan akan segera mendatangkan hama dan penyakit.

3. *Interaksi dengan sekitar*

Secara makro bisa dikatakan bahwa areal pertanaman padi mempunyai karakteristik tersendiri yang cukup berbeda, bila dibandingkan dengan ekosistem yang lain, seperti hutan atau ladang ataupun pemukiman tempat para petani pengolahnya tinggal.

Selama ini mungkin anggapan orang terhadap pertanian adalah suatu usaha yang relatif tidak menimbulkan polusi. Padahal tanpa pengelolaan yang baik potensi polusi yang ditimbulkan dari sektor pertanian juga tidak kalah walau tidak sebesar sektor industri. Dengan pemakaian pupuk N yang intensif, maka kadar nitrat dalam air sungai di bawah areal pertanaman padi bisa dipastikan tinggi. Patut dicatat bahwa kadar nitrat yang tinggi di dalam air minum bisa menyebabkan methemoglobinemia.

Selain itu pencemaran akibat pemakaian pupuk yang berlebihan juga bisa ditandai dengan berkembang pesatnya ganggang atau lumut dan eutrofikasi yang kadang menyebabkan kematian mendadak pada ikan-ikan di sungai atau waduk-waduk. Selain itu pupuk juga mengakibatkan meningkatnya emisi gas buang, sebagai NOx. Terhitung andil sektor pertanian terhadap pencemaran akibat gas buang ini mencapai 25%. Belum lagi masalah klasik di sektor pertanian, yaitu pemakaian DDT yang cukup intensif di era tahun 70-an. Akibatnya masih bisa di rasakan hingga kini, yaitu tertinggalnya residu DDT ini di dalam tanah dan beberapa sungai di Jawa.

2.4 Sekilas Simulasi

Simulasi adalah program (*software*) komputer yang berfungsi untuk menirukan perilaku sistem nyata (realitas) tertentu. Tujuan simulasi antara lain untuk pelatihan (*training*), studi perilaku sistem (*behaviour*) dan hiburan / permainan (*game*). Beberapa contoh simulasi komputer, antara lain : simulasi terbang (*ight simulation*), simulasi sistem ekonomi makro, simulasi sistem perbankan, simulasi antrian layanan bank (*service queue*), simulasi game strategi pemasaran (*market game*), simulasi perang (*wargame simulation*), simulasi mobil (*car simulation*), simulasi tenaga listrik (*power plan simulation*), simulasi tata kota (*sim city*). Simulasi waktu nyata (*real time*) merupakan bagian dari ilmu informatika (teknologi informasi) yang sedang berkembang sangat pesat saat ini.

Pemodelan dan Simulasi Komputer

Studi informatika yang mendukung simulasi komputer, antara lain : pemodelan dan simulasi, teori sistem, rekayasa perangkat lunak dan gra_k animasi komputer. Proses tahapan dalam mengembangkan simulasi komputer adalah sebagai berikut :

- a. Memahami sistem yang akan disimulasikan
- b. Mengembangkan model matematika dari sistem
- c. Mengembangkan model matematika untuk simulasi
- d. Membuat program (software) komputer
- e. Menguji, memveri_kasi dan memvalidasi keluaran simulasi
- f. Mengeksekusi program simulasi untuk tujuan tertentu.

Definisi Simulasi

"Proses merancang model (matematika atau logika) dari suatu sistem dan kemudian menjalankannya untuk mendeskripsikan, menjelaskan, dan menduga (memprediksi) tingkah laku (karakteristik dinamis) sistem".

Perkembangan Simulasi

- ▶ Diawali dari "Monte Carlo"
- ▶ Berkembang pesat seiring dengan perkembangan komputer dan semakin kompleksnya masalah, Bidang terkait:
 - Pemodelan
 - Probabilitas dan Statistika

- Pemerogaman Komputer
- Metode heuristik

Klasifikasi Model

- ▶ preskriptif – deskriptif
- ▶ diskret – kontinu
- ▶ probabilistik – deterministik
- ▶ statik – dinamik
- ▶ loop terbuka – tertutup

	<i>MODEL ANALITIK</i>	<i>MODEL SIMULASI</i>
KEUNTUNGAN	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keringkasan dan closed-form ▪ Kemudahan evaluasi menuju solusi optimal 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Relatif mudah untuk sistem yang kompleks ▪ Sarana pelatihan
KERUGIAN	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Asumsi tidak realistis ▪ Formula yang kompleks 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tidak ada (sulit) mencari solusi optimal ▪ Model simulasi yang baik mungkin mahal

Tabel 2. Keuntungan Dan Kerugian Model

Elemen Analisis Simulasi

- ▶ Formulasi Masalah
- ▶ Pengumpulan Data dan Analisis
- ▶ Pengembangan Model
- ▶ Verifikasi dan Validasi Model
- ▶ Eksperimentasi dan Optimisasi
- ▶ Implementasi

Pengumpulan Data dan Analisis

- ▶ Pengumpulan data pada sistem yang diamati
 - Rancangan
 - Teknis (manual, otomatis)
- ▶ Mencari model (probabilitas) yang sesuai dengan sistem

Pengembangan Model

- ▶ Memahami sistem
- ▶ Konstruksi model
 - Diagram alur (flowchart)
 - Pemilihan bahasa pemrograman
 - Bilangan random dan statistik
 - Pemrograman dan debugging

Eksperimentasi dan Optimisasi

- ▶ "What-if " experimentation
- ▶ Rancangan percobaan
- ▶ Analisis output

Implementasi

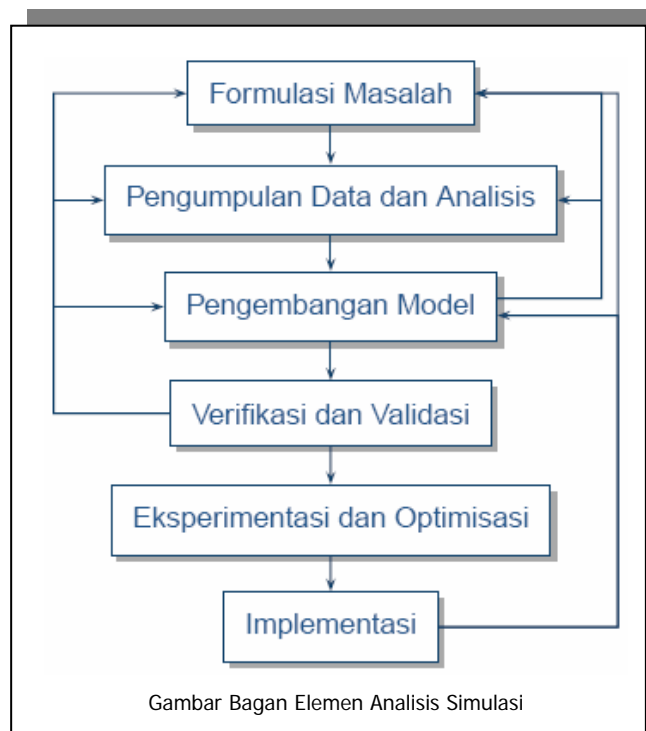
- ▶ Penggunaan model simulasi untuk pemecahan masalah pada sistem yang dimodelkan
- ▶ Komunikasi antara pengguna dan analis

Simulasi Sistem Dinamik

- ▶ Discrete-event (kejadian diskret)
- ▶ Sistem stokastik
- ▶ Contoh:
 - Antrian (di bank, pompa bensin, supermarket, dst.)
 - Inventori (di pabrik)
 - Antrian sistem jaringan komputer

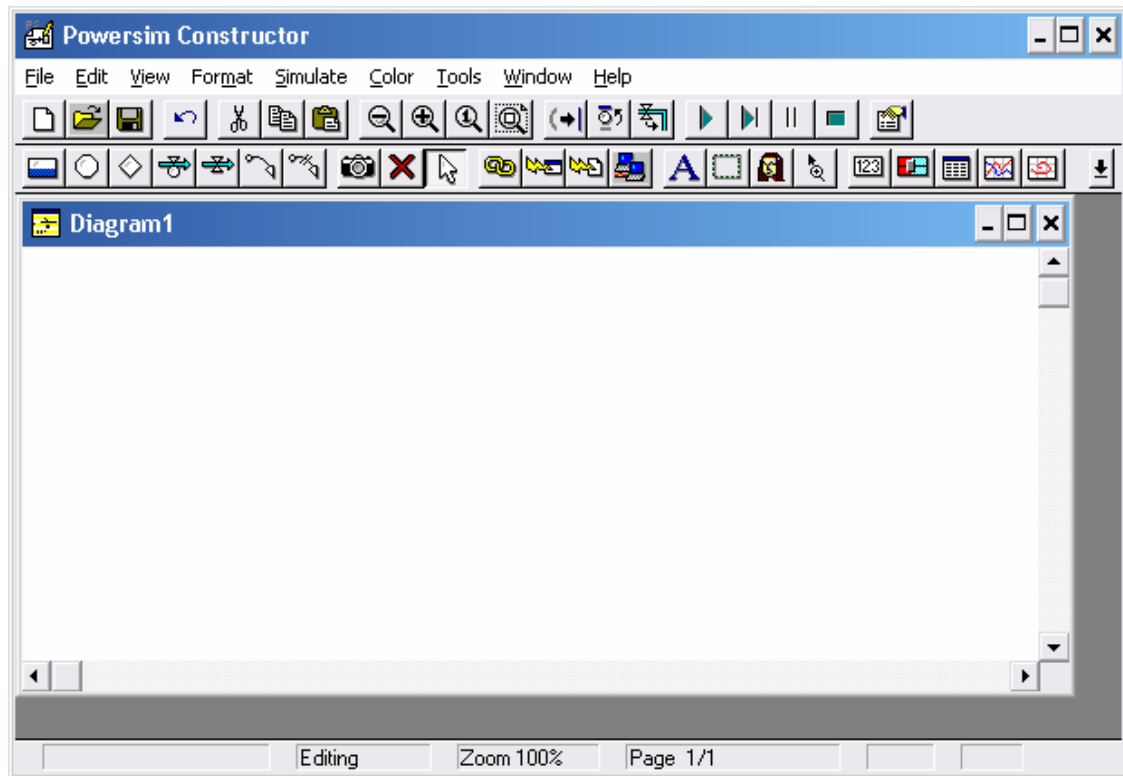
Formulasi Masalah

- ▶ mengidentifikasi variabel keputusan dan variabel takterkendali (uncontrollable)
- ▶ menspesifikasikan variabel kendala (constraint) pada variabel keputusan
- ▶ menentukan ukuran performansi sistem dan fungsi obyektif
- ▶ mengembangkan model awal



2.5 Alat Bantu

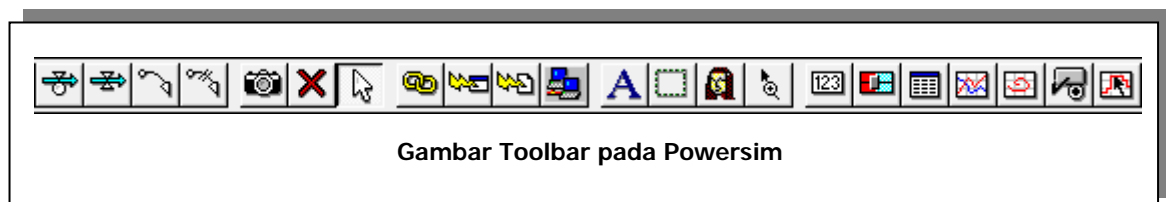
Dalam hal melakukan simulasi kasus ini, kami menggunakan alat bantu berupa software Power Sim. Power Sim memungkinkan kita untuk melakukan simulasi terhadap suatu masalah dengan output yang kita kehendaki.



Gambar Jendela Utama Software Power Sim

Komponen Yang Digunakan Untuk Membuat Diagram

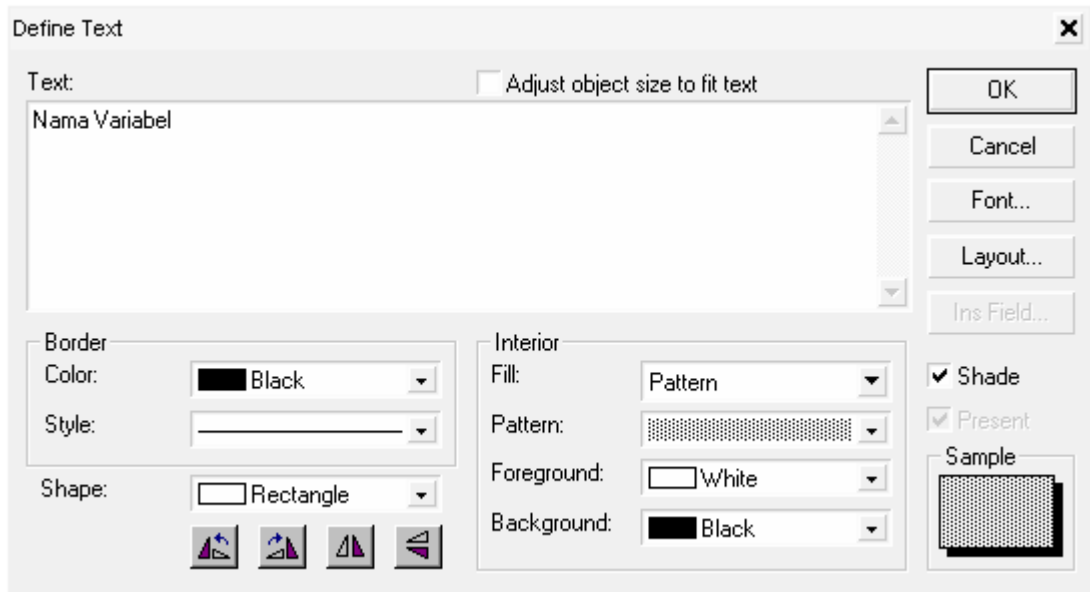
Untuk menyelesaikan masalah pada kasus yang ada, maka kita perlu menggambarkan variabel-variabel yang terlibat berikut arah hubungan antar variabel. Oleh karena itu kita akan menggunakan alat bantu yang disediakan powersim. Alat bantu yang digunakan berupa toolbar standard. Untuk lebih jelasnya perhatikanlah gambar di bawah ini :



Pada gambar di atas terlihat banyak komponen yang dapat digunakan untuk menggambar diagram. Namun kita hanya menggunakan komponen text dan line saja. Kedua komponen ini akan kita jelaskan lebih detail pada bagian berikutnya.

1. Text

Digunakan untuk menggambarkan variabel-variabel yang akan kita gunakan. Adapun properti dari text dapat dilihat sebagai berikut :

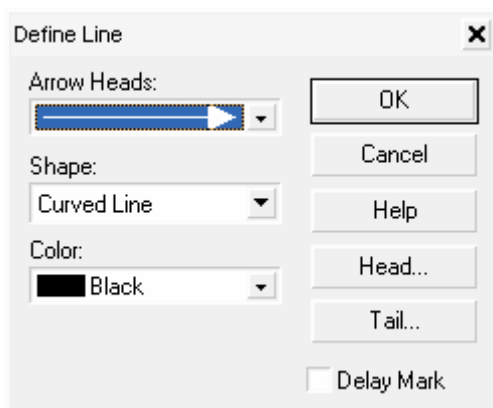


Keterangan dari gambar :

- ▶ Text : Sebagai tempat nama variabel
- ▶ Color : Pemilihan warna bingkai
- ▶ Style : Pemilihan jenis garis
- ▶ Shape : Bentuk dari bingkai
- ▶ Rotate : Perputaran bingkai
- ▶ Fill : Pemilihan warna dasar bingkai
- ▶ Pattern : Pola bingkai
- ▶ Foreground : Warna latar depan
- ▶ Background : Warna latar belakang
- ▶ Shade : Pengarsiran bingkai
- ▶ Font : Pemilihan jenis huruf dan ukuran serta formatnya
- ▶ Layout : Pengaturan perataan / alignment

2. Line



Digunakan untuk menggambarkan arah hubungan dari variabel-variabel yang akan kita gunakan. Adapun properti dari line dapat dilihat sebagai berikut :



Keterangan gambar :

- ▶ Arrow head : Menentukan arah hubungan antar variabel
- ▶ Shape : Bentuk hubungan, bisa line biasa atau yang berupa kurva
- ▶ Color : Warna dari garis
- ▶ Head : Memberi keterangan pada section kepala/head
- ▶ Tail : Memberi keterangan pada section tail dari garis

Lambang-lambang yang digunakan :

<i>Simbol</i>	<i>Nama</i>	<i>Keterangan</i>
	Auxiliary	Proses perhitungan
	Level	Tempat menyimpan hasil proses
	Rate	Laju pertumbuhan dalam satuan waktu
	Flow	Aliran
	Konstanta	Sesuatu yang nilainya tetap
	Tabel	Memuat data-data perhitungan
	Grafik	Mengilustrasikan suatu masalah

BAB III

ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Kebutuhan

Tahapan kerja dalam pendekatan sistem diawali dengan melakukan analisis kebutuhan terhadap semua pelaku yang terlibat dalam penyediaan kebutuhan beras, untuk mengetahui keseimbangan kebutuhan antar komponen (pelaku) yaitu petani, konsumen (masyarakat), KUD, Industri Pengolahan Beras, Pemerintah (BULOG/DOLOG) dan Bank pemberi kredit petani.

1. Petani

- ▶ Harga jual gabah yang menguntungkan, tidak jatuh di bawah harga dasar.
- ▶ Produktivitas yang tinggi.
- ▶ Penguasaan teknologi yang baik.
- ▶ Peningkatan kesejahteraan.

2. Konsumen (masyarakat)

- ▶ Harga beras yang terjangkau dan tidak berfluktuasi.
- ▶ Kualitas beras yang baik.
- ▶ Stok (ketersediaan) terjamin setiap waktu.

3. KUD

- ▶ Semua petani menjadi anggota koperasi.
- ▶ Peningkatan kesejahteraan anggota.
- ▶ Mampu menjalankan mekanismenya sebagai pembeli dan penjual bahan pangan ke pasar.
- ▶ Adanya kelancaran pengembalian kredit melalui koperasi oleh petani anggota.

4. Industri pengolahan Beras

- ▶ Keuntungan maksimal.
- ▶ Tercapainya target produksi.
- ▶ Kualitas produksi yang baik.
- ▶ Adanya kontinuitas / kesinambungan produksi.
- ▶ Pengembalian kredit yang lancar.

5. Bank

- ▶ Kelancaran pengembalian kredit.
- ▶ Tingkat suku bunga yang cukup representatif dan menguntungkan.
- ▶ Peningkatan jumlah nasabah.

6. Pemerintah

- ▶ Mendorong peningkatan produksi.
- ▶ Mendorong peningkatan kualitas beras.
- ▶ Menjamin kestabilan harga yang terjangkau oleh konsumen dan masih menguntungkan bagi petani.

3.2 Perumusan Masalah

Tahapan selanjutnya setelah analisis kebutuhan adalah dirumuskannya masalah yang dihadapi dalam sistem penyediaan beras nasional, yaitu :

1. Berfluktuasinya harga akibat adanya ketidakseimbangan antara tingkat penyediaan dan tingkat permintaan oleh konsumen.
2. Adanya tingkat produksi yang belum dapat menjamin adanya peningkatan konsumsi.
3. Pendapatan petani yang masih rendah.
4. Tingkat produksi dan peyediaan yang bersifat musiman.
5. Sentra produksi yang masih terpusat terutama di Jawa, sehingga menambah mahal biaya distribusi.
6. Tingkat konsumsi yang terus meningkat seiring dengan penambahan penduduk.
7. Tingkat konsumsi yang bersifat kontinyu.
8. Operasi BULOG yang tidak boleh rugi, padahal ada fluktuasi harga di pasar pada lokasi yang berbeda.

3.3 Identifikasi Sistem

Identifikasi sistem bertujuan untuk memberikan gambaran terhadap sistem yang di kaji dalam bentuk diagram antara komponen masukan (input) dengan sistem lingkungan di mana sistem ini menghasilkan suatu keluaran (output) baik yang diharapkan maupun yang tidak diharapkan, seperti ditampilkan pada Gambar 1, sedangkan keterkaitan antar komponen dalam sistem perlu dibuat untuk mengarahkan pada pembentukan model kuantitatif dalam bentuk diagram sebab-akibat yang disajikan pada Gambar berikut.

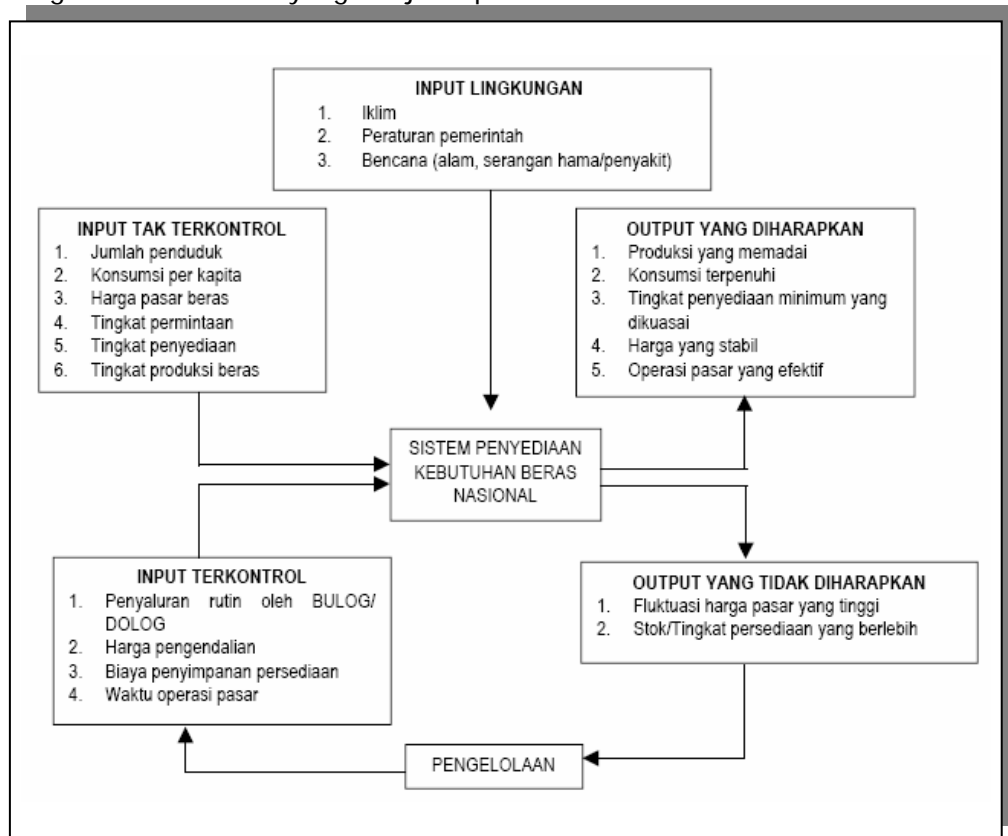
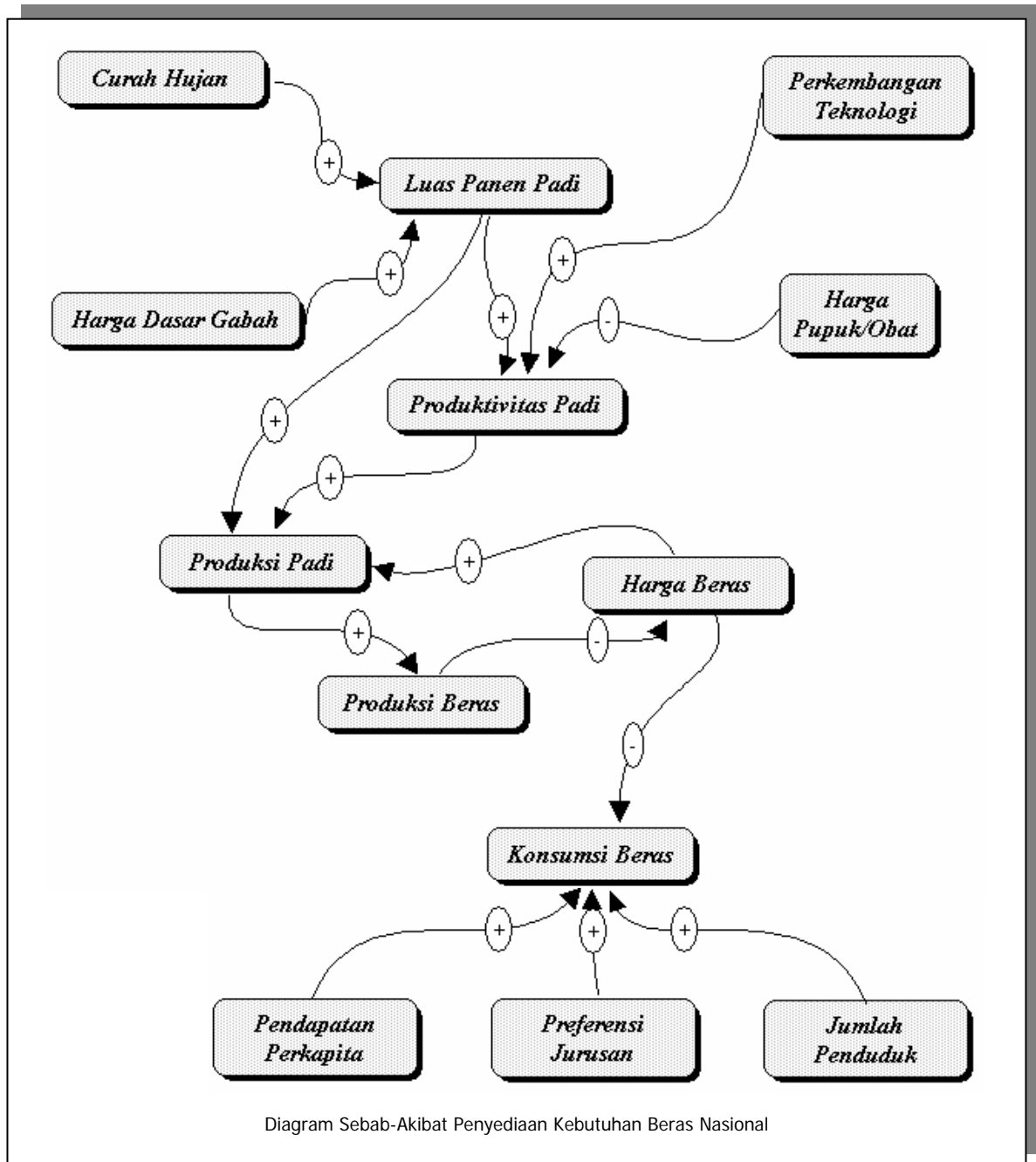


Diagram Input-Output Sistem Penyediaan Kebutuhan Beras Nasional

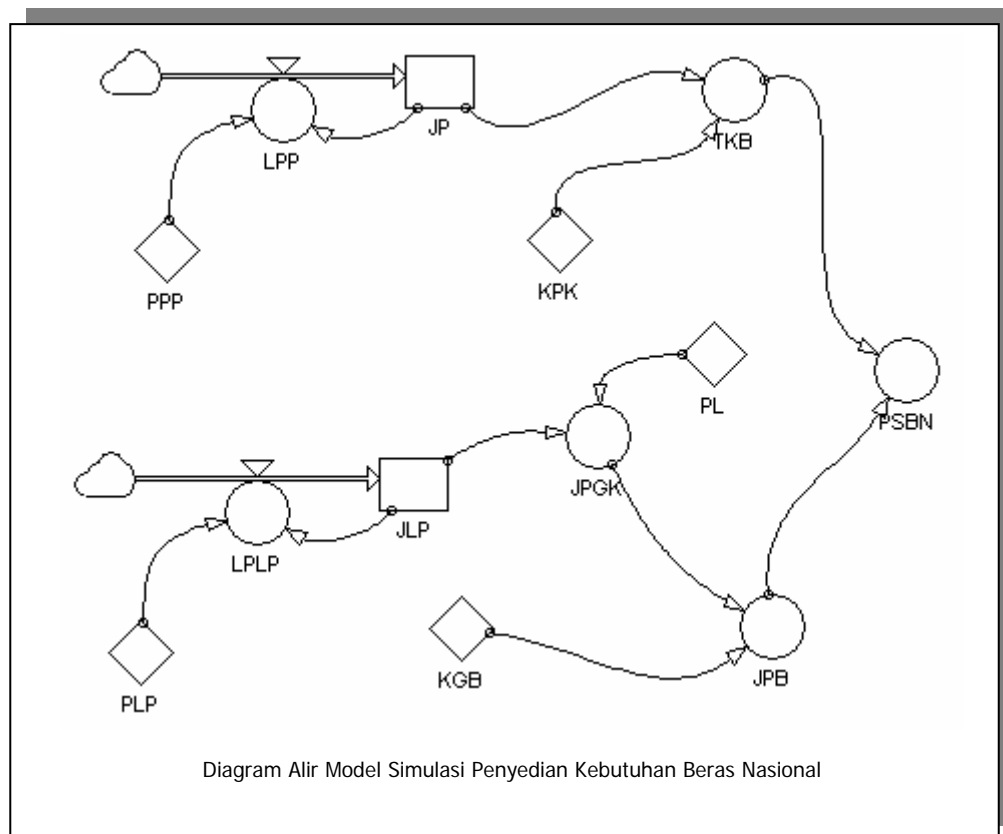


3.4 Pemodelan

Variabel yang digunakan dalam permasalahan kali ini adalah :

- PPP : Persentase pertumbuhan penduduk (%)
- LPP : Laju pertumbuhan penduduk (jiwa/tahun)
- JP : Jumlah penduduk (jiwa)
- KPK : Konsumsi per kapita (ton/kapita/tahun)
- TKB : Total konsumsi Beras (ton/tahun)

- PSBN : Posisi stok/penyediaan beras nasional (ton/tahun)
 PLP : Pertumbuhan luas panen (%)
 LPLP : Laju pertumbuhan luas panen (ha/tahun)
 JLP : Jumlah luasan panen (ha)
 PL : Produktivitas lahan (ton/ha)
 JPKG : Jumlah produksi gabah kering (ton)
 JPB : Jumlah produksi beras (ton)
 KGB : konversi gabah kering ke beras (%)



3.5 Hasil Dan Pembahasan

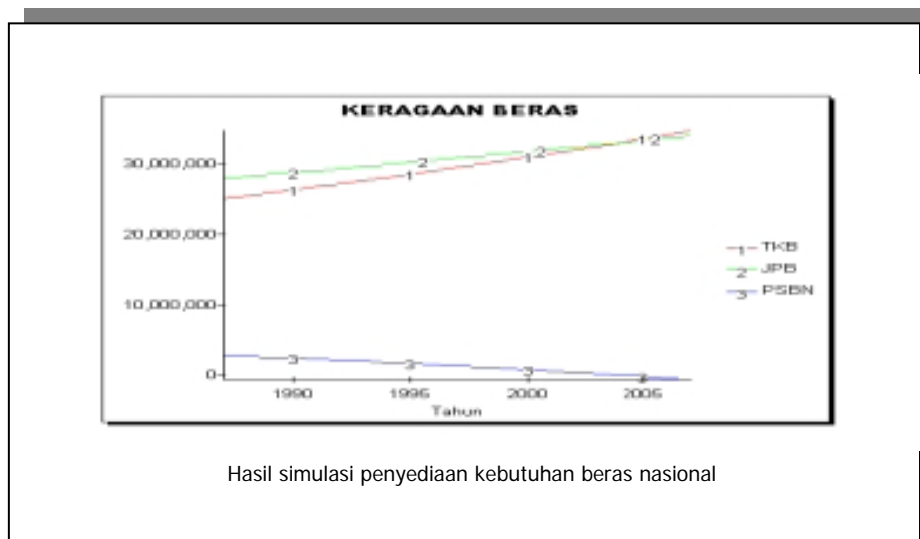
Model yang dibangun dijalankan dengan menggunakan data pada tahun 1987-1997 dari Biro Pusat Statistik (BPS) dengan beberapa asumsi, yaitu :

- ▶ Nilai awal populasi penduduk Indonesia : 168086000 jiwa
- ▶ Nilai awal total luas panen padi : 9923000 ha
- ▶ Persentase pertumbuhan luas panen : 0.997 %
- ▶ Persentase pertumbuhan penduduk : 1.63 %
- ▶ Produktivitas lahan : 4.321 ton/ha
- ▶ Rata-rata konsumsi per kapita : 149 kg/kapita/tahun = 0.149 ton/kapita/tahun
- ▶ Rata-rata konversi gabah ke beras : 65 %

Model dijalankan dalam kurun waktu simulasi 20 tahun yaitu dari tahun 1987 sampai dengan tahun 2007. Dalam model ini semua asumsi dimasukkan sebagai input awal yang diperoleh dari data yang ada pada Lampiran 1. Hasil simulasi dalam kurun waktu tersebut disajikan pada Gambar 4 dan Tabel 1. Dari model yang dibangun dapat dilihat laju atau tingkat kebutuhan beras nasional dari tahun ke tahun dan tingkat produksi berasnya sehingga dapat diprediksi dan ditentukan kebijakan dari lembaga penyanggah (BULOG) dalam mengantisipasi fluktuasi harga beras di pasaran dengan menyediakan tingkat persediaan yang aman dalam mengantisipasi keadaan khususnya pada kondisi hari-hari besar keagamaan (lebaran dan natal).

Bahwa terjadi penurunan posisi stok beras nasional yang harus menjadi perhatian BULOG sebagai lembaga penyanggah. Hal ini terjadi akibat adanya penambahan jumlah penduduk yang menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi beras yang tidak dapat diimbangi oleh peningkatan produksi beras secara nasional. Pada saat kondisi yang demikian peranan lembaga penyanggah akan sangat menentukan dalam menstabilkan harga di pasar, karena pada saat terjadi defisit antara kebutuhan dan produksi maka yang terjadi adalah kenaikan harga yang akan memberatkan masyarakat khususnya masyarakat menengah kebawah.

Tindakan yang dapat dilakukan oleh BULOG setelah melihat trend posisi stok beras nasional adalah mengatur posisi stok pada saat surplus untuk dijadikan cadangan pada saat posisi stok mengalami defisit, dengan mekanisme menampung beras baru dari petani dan menyalurkan beras di gudang di pasar sehingga kondisi beras digudang dalam keadaan beras baru yang akan memperpanjang umur simpan. Model ini mempunyai beberapa kelemahan karena beberapa parameter yang sebenarnya ada di lapangan tidak dimasukkan, seperti kemungkinan terjadinya bencana alam (banjir/kekeringan), penurunan luas lahan pertanian khususnya di Pulau Jawa, serangan hama penyakit serta adanya krisis ekonomi yang menyebabkan terjadinya kenaikan harga Saprodi yang sedikit banyak akan menghambat produktivitas petani untuk mengolah lahan mereka maupun produktivitas lahannya sendiri.



TIME	TKB	JPB	PSBN
1,987	25,044,814.0	27,870,234.0	2,825,419.95
1,988	25,453,044.5	28,148,100.2	2,695,055.71
1,989	25,867,929.1	28,428,736.7	2,560,807.65
1,990	26,289,576.3	28,712,171.2	2,422,594.91
1,991	26,718,096.4	28,998,431.6	2,280,335.16
1,992	27,153,601.4	29,287,546.0	2,133,944.55
1,993	27,596,205.1	29,579,542.8	1,983,337.68
1,994	28,046,023.2	29,874,450.8	1,828,427.58
1,995	28,503,173.4	30,172,299.1	1,669,125.68
1,996	28,967,775.2	30,473,116.9	1,505,341.77
1,997	29,439,949.9	30,776,933.9	1,336,984.01
1,998	29,919,821.1	31,083,779.9	1,163,958.86
1,999	30,407,514.2	31,393,685.2	986,171.06
2,000	30,903,156.6	31,706,680.3	803,523.63
2,001	31,406,878.1	32,022,795.9	615,917.77
2,002	31,918,810.2	32,342,063.1	423,252.94
2,003	32,439,086.8	32,664,513.5	225,426.70
2,004	32,967,843.9	32,990,178.7	22,334.78
2,005	33,505,219.8	33,319,090.8	-186,128.99
2,006	34,051,354.9	33,651,282.1	-400,072.74
2,007	34,606,391.9	33,986,785.4	-619,606.54

TKB : Total konsumsi beras

JPB : Jumlah produksi beras

PSBN : Posisi stok / penyediaan beras nasional

Dari hasil simulasi terlihat bahwa sampai dengan tahun 2004 tidak terjadi defisit dalam sistem perberasan nasional, tetapi pada kenyataannya dalam beberapa tahun terakhir kita telah melakukan impor beras untuk mencukupi kebutuhan beras nasional. Kondisi ini tidak sesuai dengan prediksi yang dilakukan dengan simulasi karena beberapa faktor, yaitu :

- ▶ Model dibangun hanya dengan menggunakan dua parameter yaitu persentase pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan luas panen.
- ▶ Dengan dua parameter tersebut model yang dibangun memiliki pertumbuhan eksponensial tanpa adanya kondisi equilibrium.

Dengan memasukkan parameter-parameter tambahan (faktor kekeringan, serangan hama dll) model yang dibangun akan memberikan hasil yang mendekati kondisi nyata. Secara sederhana model ini dapat dijadikan dasar dalam memperkirakan proyeksi kebutuhan beras di masa yang akan datang.

3.6 Kendala Dalam Aplikasi

Introduksi suatu metode atau cara baru tidaklah selalu memperoleh respon yang memuaskan tanpa adanya komunikasi yang baik antara petani sebagai pemilik dan sekaligus pengolah lahan. Antisipasi akan adanya beberapa kendala yang mungkin terjadi sangat diperlukan, sehingga pengenalan teknologi tersebut akan mengena sasaran dengan baik.

1. *Persepsi Dari Petani*

Hal ini merupakan halangan yang paling serius, terutama di negara-negara yang sedang berkembang, berkaitan dengan sosialisasi, dan tingkat pendidikan petani. Inovasi baru tidak akan dicoba oleh petani, bila mereka belum yakin benar akan efektivitas, dan keuntungan ekonomisnya. Petani akan mengikuti apabila sudah melihat hasil nyata. Maka untuk itu perlu adanya sosialisasi melalui mass media yang menjangkau petani, lewat PPL, dan dibarengi dengan plot-plot percobaan di lahan milik petani sendiri.

2. *Kepraktisan*

Cara bertani seperti yang diuraikan diatas memang kurang praktis, bila dibandingkan dengan cara konvensional. Selain itu juga lebih memerlukan tenaga dan waktu, seperti misalnya dalam mengaplikasikan kompos. Selayaknyalah hal ini menjadi tantangan ahli mikrobiologi untuk mendapatkan mikrobia yang bisa mengurai kompos dalam waktu yang singkat bisa siap pakai. Peran sosiolog, khususnya sosiologi pedesaan juga sangat diperlukan untuk menerjemahkan teknologi baru sesuai dengan kondisi lokal petani, bahwa metode baru ini akan memberi keuntungan yang tidak sedikit baik bagi petani, lingkungan, ataupun konsumen .

3. *Kebijakan*

Adanya paket kebijakan yang sifatnya top down, seperti KUT (Kredit usaha Tani), atau "crash-crash program " yang lain, terkadang dalam pelaksanaannya seperti dipaksakan ke petani. Sehingga petani yang sebenarnya tidak memerlukannya, terpaksa mengambil juga karena tidak mau repot di kemudian hari. Hal ini akan menyebabkan tidak efisiennya penggunaan KUT, yang berakibat pada kredit macet. Apabila petani bisa memiliki Koperasi atau perkumpulan mandiri yang kokoh, maka pengajuan kredit dan kebutuhan yang lainnya benar-benar akan sesuai dengan kebutuhan mereka. Untuk menuju ke tahap ini, maka pemberdayaan dan peningkatan kemampuan petani menjadi suatu kebutuhan yang tidak bisa dihindarkan.

4. *Kecilnya Rata-Rata Kepemilikan Lahan Petani di Indonesia*

Hal ini membuat teknologi apapun yang dicobakan hasilnya kurang optimal. Hal ini disebabkan karena petani dalam menggarap lahannya tidak "all-out" , sehingga bertani hanya sebagai pekerjaan sampingan, dimana setelah selesai masa tanam, areal pertanian ditinggalkan untuk bekerja dalam sektor lain, terutama di kota besar.

BAB IV KESIMPULAN

Model simulasi penyediaan kebutuhan beras nasional diperlukan sebagai salah satu upaya untuk mengantisipasi dan memprediksi kebutuhan dan penyediaan beras terutama bagi lembaga-lembaga yang berkompeten terhadap sistem perberasan nasional. Sistem penyediaan kebutuhan beras nasional adalah suatu rantai ekonomi yang sangat kompleks yang memerlukan keahlian dan kejelian untuk mengaturnya. Pengembangan model yang lebih rinci dan kompleks diperlukan untuk memperoleh hasil pendugaan yang akurat.

Dari beberapa contoh di atas bisa diketahui dampak intensifikasi pertanian terhadap aspek biologi dan juga lingkungan. Aspek ini sudah menjadi perhatian utama di Amerika Utara dan Eropa Barat sebagai pelopor "revolusi hijau". Dengan sudah tercapainya kebutuhan pangan yang mantab di negara-negara tersebut, tidak mengherankan bila mereka mulai memikirkan hal-hal yang sifatnya lebih berkelanjutan (*sustainable*). Hal ini seharusnya menjadi tantangan bagi negara kita untuk tidak kalah dalam mewujudkan kembali swasembada beras tanpa harus mengorbankan lingkungan dan sumber daya alamnya. Sekaligus menjadikan kita lebih berhati-hati untuk tidak mau lagi menerima "buangan teknologi"(baca: sampah) dari negara-negara maju yang ternyata tidak ramah lingkungan, seperti pada kasus DDT. Selain itu perlu juga diterapkan adanya perencanaan pembangunan yang memperhatikan juga aspek ekologi. Dalam arti untuk membangun suatu industri, apalagi yang memerlukan lahan luas dan berpotensi menimbulkan polusi. Bukan hanya aspek infra struktur dan kedekatan pasar saja yang jadi pertimbangan utama. Akan tetapi harus dilihat pula aspek jangka panjang, terutama apabila kita ingin berswasembada beras khususnya dan juga bidang pertanian lain pada umumnya ini segera terwujud..

Memang Indonesia wilayahnya luas, tetapi tidak semua pulaunya cocok untuk areal tanaman pangan. Harus diakui bahwa hanya Jawa, Bali, Sumatra, sebagian Sulawesi dan Kalimantan saja yang saat ini bisa memberikan kontribusi memadai terhadap produksi beras secara nasional. Sementara kalau dihitung berapa ribu hektar lahan-lahan padi produktif yang tiap tahunnya harus terkonversi menjadi lingkungan industri, padang golf, ataupun real estate mewah dengan alasan "daya dukung" khususnya di daerah pantura Jawa. Minimal dengan adanya krisis sekarang ini bisa membuka mata para pelaku pembangunan untuk segera mewujudkan industri pertanian yang tangguh seperti yang selalu tertulis di dalam beberapa GBHN, tetapi belum terealisasi dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. <http://www.ictj.org/static/Timor.CAVR.Indo/07.9-Hak-Ekonomi-dan-Sosial.pdf>
2. http://komputasi.inn.bppt.go.id/Prosiding_Semiloka%202004.pdf
3. http://tumoutou.net/702_05123/arief_rm_akbar.pdf
4. http://istecs.org/Publication/Dimensi/dim2_00.pdf
5. <http://www.danardono.staff.ugm.ac.id/Simulasi/slideSimulasi.pdf>
6. http://www.library.cornell.edu/Asia/acc/acc_may2002/Indonesia.pdf