



# Prosiding



Peran Sistem Inovasi Dalam Meningkatkan  
Kualitas Hidup Masyarakat

## Seminar Nasional Teknologi Industri 2012

Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Trisakti

Jakarta, 28 Juni 2012



SEMEN GRESIK  
KOKOH TAK TERTANDING!



## DAFTAR ISI

I.	Halaman Judul	i
II.	Kata Pengantar	ii
III.	Daftar Isi	iii
IV.	Teknik Industri	
	Agustinus Gatot Bintoro dan Y. Sigit Purnomo WP. PENGEMBANGAN LOGISTIK BENCANA: PEMBELAJARAN DARI PENANGANAN BENCANA ERUPSI MERAPI	I001-1 s/d 11
	Amal Witonohadi , Tono Sukarnoto, Razy Rakhmadi Putra USULAN PERANCANGAN PROSES <i>STAMP NUMBER ENGINE</i> <i>TEROTOMASI DI PT. MKY</i>	I002-1 s/d 6
	Amelia Santoso, Dina Natalia Prayogo dan David Ongkowidjoyo SPLIT DELIVERY VEHICLE ROUTING PROBLEM YANG MENYEIMBANGKAN TOTAL WAKTU LAYANAN	I003-1 s/d 6
	Andre Sugijoko, Trifenaus Prabu Hidayat PENJADWALAN <i>FLOW SHOP</i> MENGGUNAKAN ALGORITMA <i>BEE COLONY</i>	I004-1 s/d 6
	Augustina Asih Rumanti, Iwan Inrawan Wiratmadja, Trifenaus Prabu Hidayat KAJIAN AWAL PENGEMBANGAN MODEL <i>TACIT</i> <i>KNOWLEDGE</i> TERHADAP INOVASI DALAM AKTIVITAS PENGAJARAN PADA PERGURUAN TINGGI	I005-1 s/d 6
	Aventi BIAYA PENGANGKUTAN KAYU GALAM SEBAGAI BAHAN BANGUNAN PEMBUATAN RUMAH	I006-1 s/d 6
	Bernadi mubarak, Nurlailah. Badariah, Rina fitriana. PERANCANGAN PENGUKURAN KINERJA DENGAN MENGGUNAKAN <i>HR SCORECARD</i> PADA HCM PT APLIKANUSA LINTASARTA	I007-1 s/d 6
	C. Nuraini, Alfia Estitika EMBER LIPAT SERBAGUNA YANG ERGONOMIS	I008-1 s/d 6
	Ch. Desi Kusmindari , Andries Anwar <i>BULLWHIP EFFECT</i> TERHADAP OPTIMALISASI BIAYA PRODUKSI DAN DISTRIBUSI DENGAN PENDEKATAN <i>SUPPLY</i> <i>CHAIN MANAGEMENT</i>	I009-1 s/ 5
	Daisy Ade Riany Diem , Triwulandari S. Dewayana, Dadan U.Daihani FORMULASI STRATEGI PENINGKATAN DAYA SAING PROGRAM STUDI STUDI KASUS : PRODI TEKNIK KIMIA UNIVERSITAS PGRI PALEMBANG	I010-1 s/d 6
	Diah Pramestari PENENTUAN PRIORITAS PENYEDIA MEDIA KOMUNIKASI MENGGUNAKAN METODE <i>TECHNIQUE FOR ORDER</i> <i>PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION (TOPSIS)</i>	I011-1 s/d 7

- Dina Natalia Prayogo I012-1 s/d 6  
 MODEL OPTIMASI MULTI OBJECTIVE UNTUK  
 PERENCANAAN PERSEDIAAN MULTI PRODUK DARI MULTI  
 SUPPLIER DENGAN MEMPERHATIKAN DUE DATE
- Docki Saraswati, Sumiharni Batubara, Tya Amelia I013-1 s/d 7  
 PENENTUAN PEMASOK DAN UKURAN *LOT* PEMESANAN  
 DENGAN *ANALYTIC HIERARCHY PROCESS - MIXED INTEGER  
 PROGRAMMING*: STUDI KASUS DI PT. TATA BROS  
 SEJAHTERA
- E. Agung Prayogo Hadi Putra, Zulfa Fitri Ikatrinasari I014-1 s/d 6  
 PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* MELALUI METODE  
 GEMBA KAIZEN DENGAN PENDEKATAN SIKLUS PDCA  
 UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DI PT. XYZ,  
 BEKASI
- Eric Wibisono & Lisa Mardiono I015-1 s/d 8  
 KAJIAN *STATE-OF-THE-ART* PENERAPAN PENGUKURAN  
 KINERJA PADA PERGURUAN TINGGI
- Fatik Rahayu, Ayu Ekasari I016-1 s/d 6  
 IDENTIFIKASI INSTRUMEN : *PEOPLE BASED LEARNING  
 EVALUATION MODEL* UNTUK MENGATASI KETIDAKPUASAN  
*STAKEHOLDERS*
- Idris Asmuni, I Nyoman Pujawan, Udisubakti Ciptomulyono I017-1 s/d 7  
 PENGEMBANGAN MODEL *REVERSE LOGISTICS* DENGAN  
 PENDEKATAN *GOAL PROGRAMMING* PADA PRODUK  
*ORIGINAL EQUIPMENT MANUFACTURERS (OEMs)*
- Ignatius P Aji W, Syamsir Abduh I018-1 s/d 9  
 ANALISIS PENGARUH KEPUASAN SUPPLIER TERHADAP  
 PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PERUSAHAAN (STUDI  
 KASUS PADA KOPERASI UNIT DESA MOJOSONGO  
 KABUPATEN BOYOLALI TAHUN 2011 )
- Iin Mu'minah, Wahyu W. Pamungkas, Wahdat Kurdi I019-1 s/d 5  
 SISTEM INFORMASI PASAR DAN MONITORING HARGA  
 BERAS DI INDONESIA
- Iveline Anne Marie I020-1 s/d 6  
 SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PENINGKATAN  
 DAYA SAING PERUSAHAAN (STUDI KASUS DI  
 RESTAURANT X)
- Jerry Agus Arlianto, Amelia Santoso, Lita Meliana I021-1 s/d 6  
 PERANCANGAN MODEL SISTEM DINAMIS UNTUK  
 PERENCANAAN TANAM BUNGA KRISAN MULTI VARIETAS
- Johnson Saragih, Rina Fitriana, Nadira I022-1 s/d 6  
 USULAN PERBAIKAN PROSES PELAPISAN *HOT DIP  
 GALVANIZING* BERDASARKAN *FUZZY FAILURE MODE AND  
 EFEECT ANALYSIS* DI PT CITRA GALVANIZING INDONESIA

Linda Herawati Gunawan, Budi Santoso Goutama Yunia C. Evanti PERANCANGAN RUANG KELAS ORIENTASI DAN MOBILITAS BAGI PENYANDANG TUNANETRA (STUDI KASUS DI YPAB "TEGALSARI", SURABAYA)	I023-1 s/d 6
Linda Herawati Gunawan, Silky Perdanawati, Carolynn PERANCANGAN ALAT BANTU KOMUNIKASI BAGI ANAK PENDERITA CELEBRAL PALSY (CP)	I024-1 s/d 7
Lisa Mardiono STUDI EKSPLORASI PENGGUNAAN MODEL <i>PERFORMANCE PRISM</i> DALAM MENGUKUR KINERJA ORGANISASI	I025-1 s/d 6
Lobes Herdiman, Retno Wulan Damayanti dan Esha Darwinsa PERANCANGAN HEART RATE MONITOR SECARA REAL TIME BERTRANSMISI WIRELESS UNTUK MENGUKUR DENYUT JANTUNG	I026-1 s/d 6
M. Arbi Hadiyat PENERAPAN OPTIMASI MULTIRESPON MENGGUNAKAN <i>HYBRID PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS</i> - TAGUCHI PADA PROSES TURNING MATERIAL POLYACETAL	I027-1 s/d 6
Margareta Chen, Dadang Surjasa USULAN PERANCANGAN <i>ELECTRONIC SUPPLY CHAIN</i> PADA PT INDRALOKA BINAKARYA IKA	I028-1 s/d 6
Nurlailah Badariah PERANCANGAN MODEL PENGUKURAN KINERJA JURUSAN TEKNIK INDUSTRI UNIVERSITAS TRISAKTI	I029-1 s/d 7
Putiri Bhuana Katili, Nurul Ummi, Ipan Maulana ANALISIS RESIKO KERJA PADA PROSES <i>START UP</i> BOILER- TURBIN UNIT 1 DENGAN METODE <i>ENTERPRISE RISK MANAGEMENT</i> DI PT. X	I030-1 s/d 6
Renova, Syamsir Abduh ANALISIS BIAYA, WAKTU DAN KUALITAS TERHADAP PENYELESAIAN PROYEK (STUDI KASUS DI PT PERUSAHAAN GAS NEGARA (PERSERO) TBK.)	I031-1 s/d 8
Rina Fitriana , Nurlailah Badariah , Eris Ernawati. PERANCANGAN HR SCORECARD PADA PT.B	I032-1 s/d 6
Ronald Albert Rachmadi, Mariani Felly Logio PENGUKURAN DAN ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS CCNO DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA	I033-1 s/d 7
Rosita Meitha, Joniarto Parung PERANCANGAN SISTEM PENILAIAN KREDIT BANK (CREDIT SCORING) UNTUK PEMBERIAN KREDIT MODAL KERJA USAHA KECIL MENENGAH DENGAN MENGADOPSI METODE PENGUKURAN KERJA KUANTITATIF DAN KUALITATIF	I034-1 s/d 6

Rosnani Ginting, Susanto ANALISIS KUALITAS PELAYANAN JASA PENDIDIKAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY <i>SERVQUAL</i> DAN QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT DI SMA XYZ	I035-1 s/d 6
Setijadi ANALISIS PENATAAN LANJUTAN WILAYAH PENYALURAN PADA RANTAI PASOK PENDISTRIBUSIAN LPG TERTENTU: STUDI KASUS DI KOTA BATU MALANG	I036-1 s/d 6
Sri Lisa Susanty, Lisa Ratnasari, Garendra Gatot. A ANALISA PEMILIHAN PEMASOK DENGAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) DI PT. "X"	I037-1 s/d 6
Terry Karnadi, Hotma Antoni Hutahaean PERANCANGAN <i>LEAN MANUFACTURING SYSTEM</i> UNTUK MEMINIMASI <i>WASTE</i> PADA LANTAI PRODUKSI	I038-1 s/d 6
Toni Satrio Anggoro, Syamsir Abduh PENGARUH <i>AFFECTIVE TRUST</i> DAN <i>TRUST COMPETENCY</i> TERHADAP <i>LOGISTIC EFFICIENCY</i> MELALUI <i>JOINT DECISION</i> <i>MAKING, INFORMATION SHARING, BENEFIT AND RISK</i> <i>SHARING</i> PADA PERUSAHAAN MANUFAKTUR	I039-1 s/d 6
Wawan Kurniawan PERBANDINGAN SISTEM STANDAR MANAJEMEN PADA INDUSTRI KELAPA SAWIT INDONESIA	I040-1 s/d 5
Winnie Septiani, Didien Suhardini, Emelia Sari PERANCANGAN MODEL UNTUK SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PADAPENGUKURAN KINERJA PERAWATAN LOKOMOTIF (STUDI KASUS DI PT.KAI)	I041-1 s/d 6
Yunizurwan UPAYA MENINGKATKAN KEGIATAN YANG MEMBERIKAN NILAI TAMBAH DENGAN PENDEKATAN <i>LEAN</i> <i>MANUFACTURING</i> PADA UNIT STERILIZER PT. I.R (STUDI KASUS)	I042-1 s/d 6

## PERANCANGAN MODEL SISTEM DINAMIS UNTUK PERENCANAAN TANAM BUNGA KRISAN MULTI VARIETAS

Jerry Agus Arlianto, Amelia Santoso, Lita Meliana

Jurusan Teknik Industri, Universitas Surabaya

Raya Kalirungkut, Surabaya 60293, Indonesia

E-mail: jerry@ubaya.ac.id

### Abstrak

Ketidakeimbangan antara demand dan supply pada produk akan meningkatkan biaya yang dikeluarkan yaitu biaya simpan, biaya akibat persediaan kadaluarsa serta biaya akibat lost sales. Hal ini menjadi semakin penting pada industri bunga potong krisan dikarenakan bunga adalah produk perishable yang permintaannya berfluktuatif. Banyaknya varietas dan keterbatasan luas lahan menambah kompleksitas penentuan jumlah tanam dan waktu mulai menanam. Penelitian ini mengembangkan perencanaan tanam bunga krisan multi varietas dengan menggunakan pendekatan sistem dinamis. Pembuatan model dilakukan dengan membuat causal loop diagram dan influence diagram untuk satu varietas, kemudian dikembangkan untuk multi varietas. Optimasi dilakukan untuk mendapatkan jumlah tanam waktu tanam optimum sehingga petani bunga krisan dapat meminimumkan biaya-biaya yang harus ditanggung.

**Kata kunci:** *perishable, bunga krisan multi varietas, sistem dinamis.*

### Pendahuluan

Agrobisnis bunga potong adalah salah satu usaha yang sering menemui kendala dalam menentukan jumlah *supply* yang tepat untuk memenuhi *demand* yang ada. Hal ini terjadi karena bunga potong memiliki permintaan yang berfluktuatif tergantung pada musim dan *event* yang sedang terjadi. Masalah *perishability* atau kerusakan dari setiap produk menjadi masalah penting bagi *supply chain management*, seperti pada produk obat-obatan, minuman, makanan dan produk segar hasil pertanian (Widodo, 2006). Salah satu agrobisnis yang mengalami masalah tersebut adalah PT. Inggu Laut Abadi yang membudidayakan bunga krisan untuk dijual sebagai bunga potong.

Model perencanaan tanam bunga krisan dengan tujuan mengurangi deviasi antara *demand* dan *supply* sudah pernah dibuat dengan pendekatan sistem dinamis (Raharjo, 2011). Akan tetapi, model yang dibuat hanya untuk perencanaan tanam satu varietas bunga krisan. Sebagai perusahaan budidaya bunga krisan, PT. Inggu Laut Abadi telah membudidayakan 41 varietas bunga krisan yang memiliki kurang lebih 10 macam warna.

Pengembangan model untuk perencanaan tanam untuk bunga krisan multi varietas ini menggunakan pendekatan sistem dinamis. Sistem dinamis adalah sebuah pendekatan yang dapat digunakan sebagai alat (*tool*) bagi manajer untuk menganalisis suatu problem kompleks (Forester, 1999). Pada dasarnya, metodologi sistem dinamis menggunakan hubungan-hubungan sebab-akibat (*causal*) sebagai dasar dalam mengenali dan memahami tingkah laku (*behaviour*) sistem dinamis tersebut.

Pengembangan model yang dilakukan ini mengacu pada model perencanaan tanam bunga krisan *single varietas* yang sudah ada. Hasil pengembangan model akan dioptimasi dengan *software* Powersim dengan metode *evolutionary algorythm*. Model ini diterapkan dengan cara menjalankan simulasi beberapa kali dengan set nilai input yang baru untuk mendapatkan hasil yang memuaskan. Metode ini sangat akurat bahkan pada saat hubungan antara fungsi tujuan dengan variabel input sangat rumit (Whitley, 2001).

Dalam membuat model perencanaan tanam bunga krisan multi varietas diperlukan beberapa data pendukung. Data tersebut didapatkan dari pengelola PT Inggu Laut Abadi. Beberapa data sudah dapat langsung digunakan, sedangkan sisanya masih harus diolah lebih lanjut. Data yang berhasil diperoleh ini akan digunakan untuk mendapatkan jumlah dan waktu tanam yang tepat untuk mengurangi biaya-biaya yang harus ditanggung perusahaan.

### Klasifikasi bunga krisan yang diamati

PT. Inggau Laut Abadi berhasil membudidayakan kurang lebih 41 varietas bunga krisan yang terdiri dari 11 varietas tipe *standard* dan 30 varietas tipe *spray*. Perbedaan utama dari kedua tipe bunga krisan tersebut terletak pada jumlah kuntum bunga yang ada dalam satu tangkai. Bunga krisan tipe *standard* hanya boleh memiliki 1 kuntum bunga per tangkai, sedangkan tipe *spray* bisa memiliki 8 sampai 15 kuntum bunga per tangkai.

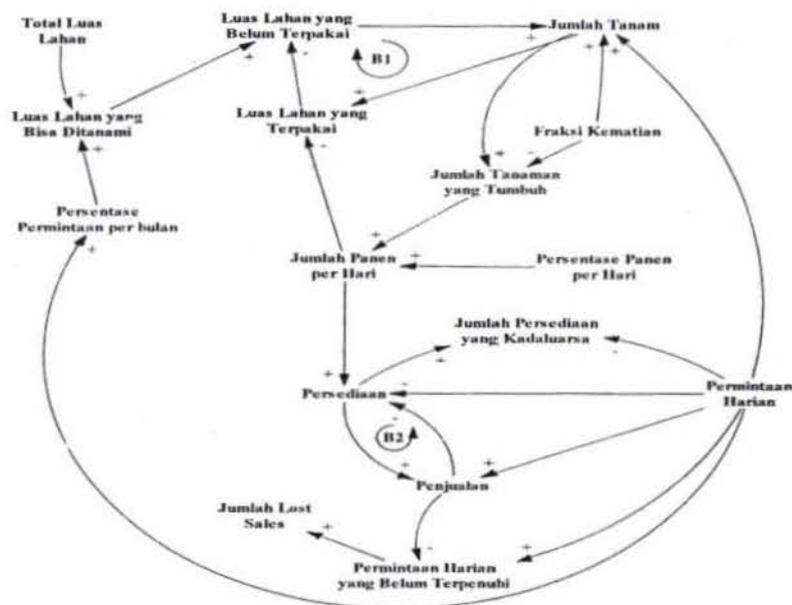
### Faktor-faktor yang mempengaruhi perencanaan tanam bunga krisan

Dalam merencanakan jumlah dan waktu tanam dari masing-masing varietas bunga krisan, perlu dipertimbangkan faktor-faktor eksternal yang mempengaruhinya. Faktor-faktor eksternal tersebut meliputi:

- Permintaan bunga krisan
- Periode pematangan (*maturity period*)
- Tingkat kematian tanaman
- Jumlah panen per lot per hari
- Umur simpan hasil panen
- Luas lahan yang tersedia

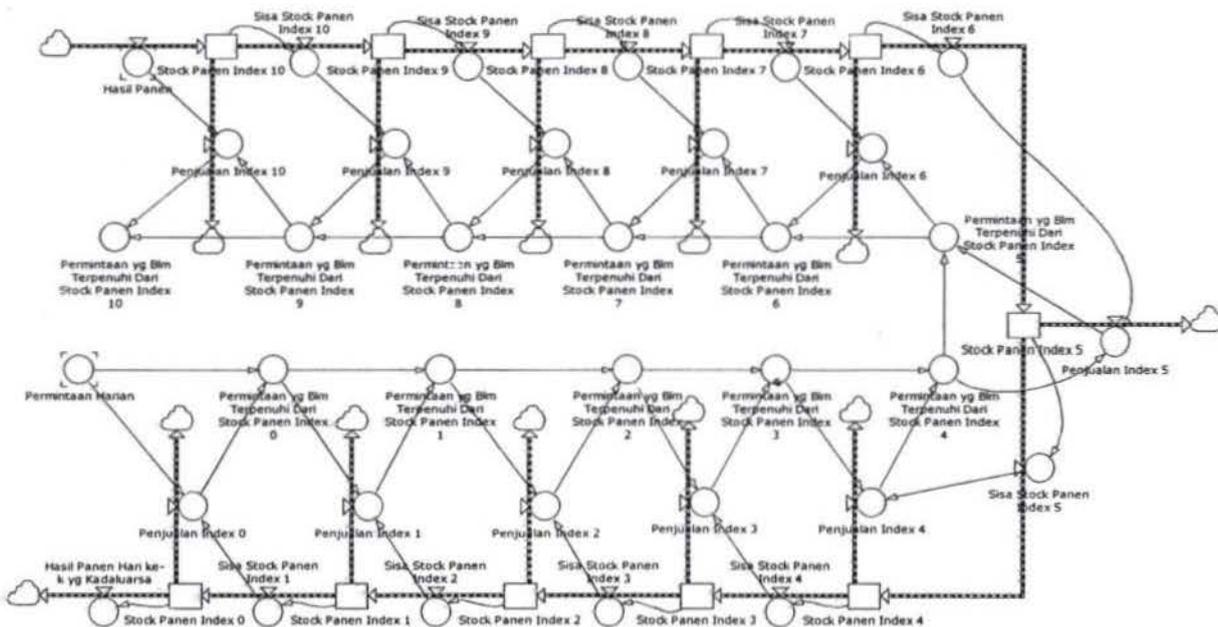
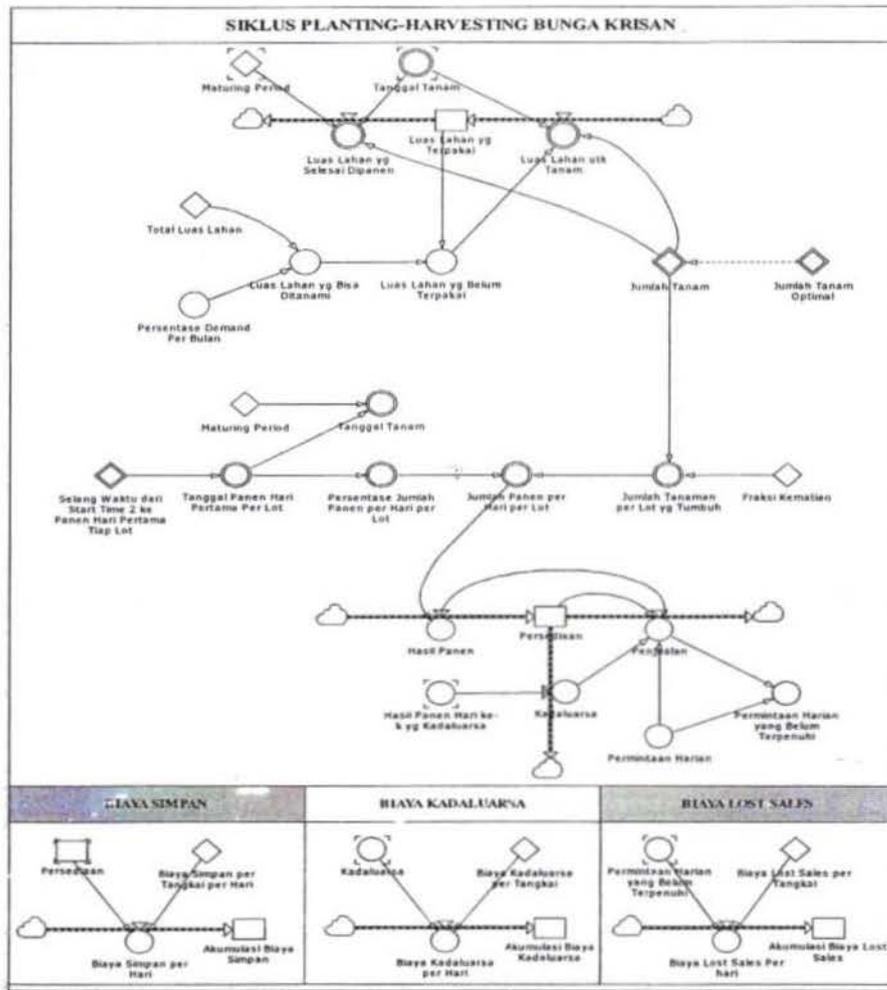
### Hasil dan Pembahasan

Langkah awal yang dilakukan untuk menentukan perencanaan tanam krisan multi varietas adalah mengembangkan perencanaan tanam untuk satu varietas dengan menambahkan penggunaan lahan yang ada. Pengembangan *causal loop diagram* untuk satu varietas tampak pada Gambar 1.



Gambar 1. *Causal loop diagram* siklus *planting-harvesting* bunga krisan satu varietas dengan batasan lahan

Dari *causal loop diagram* untuk satu varietas, dapat dibuat *influence diagram* seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Influence diagram siklus planting-harvesting bunga krisan satu varietas

Notasi model matematis dalam model perencanaan tanam bunga krisan ini adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Notasi variabel

No	Notasi	Definisi	No	Notasi	Definisi
1	$TL$	Total luas lahan	20	$S$	Penjualan
2	$\%D$	Persentase <i>demand</i> per bulan	21	$D$	Permintaan Harian
3	$LT$	Luas lahan yang bisa ditanami	22	$E$	Kadaluarsa
4	$LE$	Luas lahan yang belum terpakai	23	$DR$	Permintaan Harian yang Belum Terpenuhi
5	$LF$	Luas lahan yang terpakai	24	$Ek$	Jumlah hasil panen hari ke- $k$ yang kadaluarsa
6	$LP$	Luas lahan untuk tanam pada periode ke $t$	25	$IHK_y$	Stock panen hari ke- $k$ index- $y$
7	$LH$	Luas lahan yang selesai dipanen	26	$IRK_y$	Sisa stock panen hari ke- $k$ index- $y$
8	$QP$	Jumlah tanam per lot	27	$S_y$	Penjualan index- $y$
9	$MP$	<i>Maturing period</i>	28	$DR_y$	Permintaan yang belum terpenuhi dari stock panen index- $y$
10	$QO$	Jumlah tanam optimal per lot	29	$AS$	Akumulasi biaya simpan
11	$SW$	Selang waktu dari <i>start time</i> 2 ke panen hari pertama tiap lot	30	$CS$	Biaya simpan per tangkai per hari
12	$TH$	Tanggal panen hari pertama per lot	31	$CSD$	Biaya simpan per hari
13	$TP$	Tanggal tanam per lot	32	$AE$	Akumulasi biaya kadaluarsa
14	$\%H$	Persentase jumlah panen per hari per lot	33	$CE$	Biaya kadaluarsa per tangkai
15	$QHD$	Jumlah panen per hari per lot	34	$CED$	Biaya kadaluarsa per hari
16	$QG$	Jumlah tanaman per lot yang tumbuh	35	$AL$	Akumulasi biaya <i>lost sales</i>
17	$FK$	Fraksi kematian	36	$CL$	Biaya <i>lost sales</i> per tangkai
18	$QH$	Hasil panen	37	$CLD$	Biaya <i>lost sales</i> per hari
19	$I$	<i>Inventory</i>			

Variabel keputusan dari optimasi ini adalah Jumlah tanam optimal ( $QO$ ) untuk masing-masing varietas yang diasumsikan bernilai minimum 0 dan maksimum 100. Jumlah maksimum ini dapat disesuaikan dengan ketersediaan bibit yang bisa disediakan oleh perusahaan.

Fungsi tujuan dari model optimasi ini adalah meminimumkan akumulasi biaya simpan ( $AS$ ), akumulasi biaya kadaluarsa ( $AE$ ) dan akumulasi biaya *lost sales* ( $AL$ ).

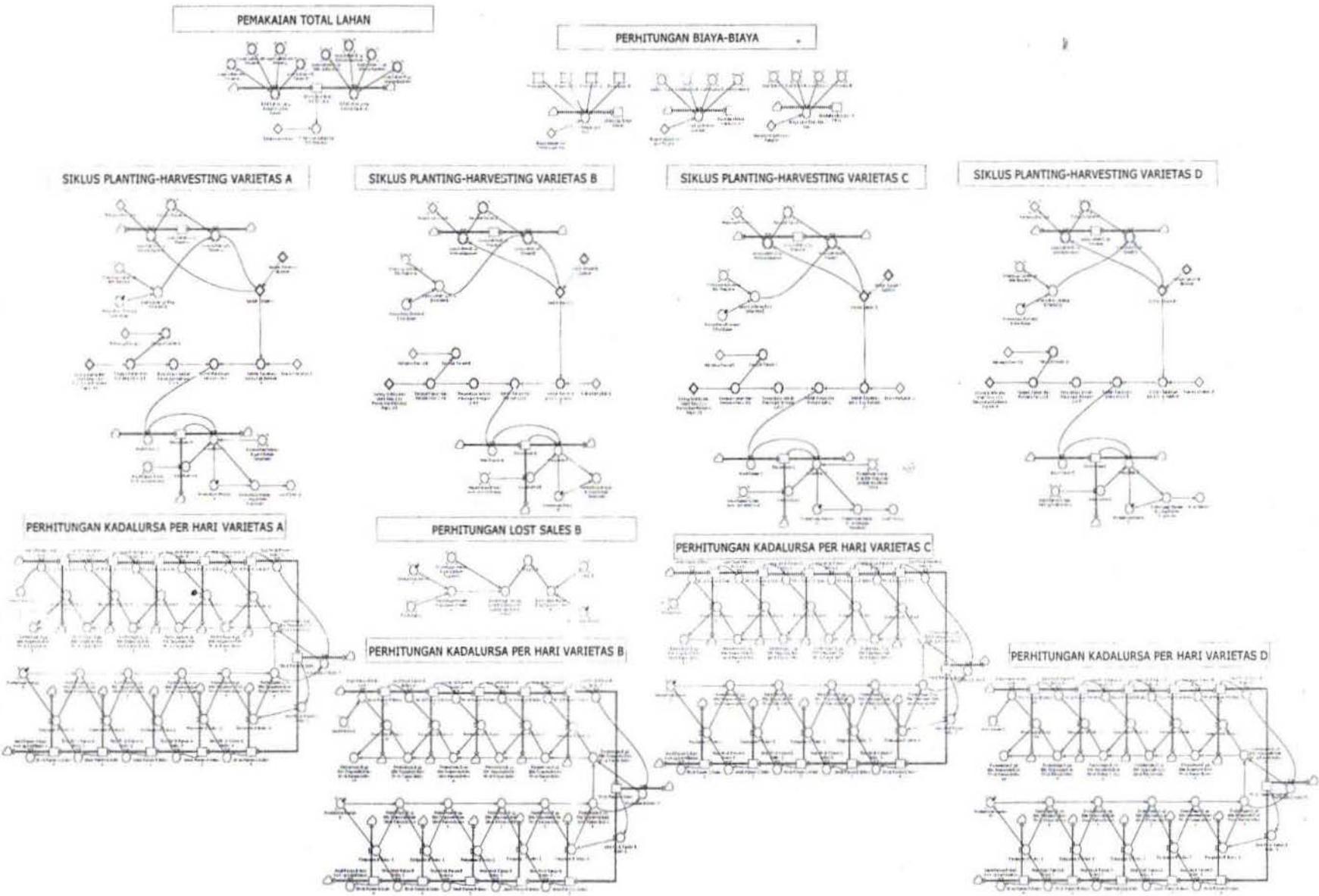
$$AS = \sum_i \sum_t (I_{i,t} \times CSD), \forall i, t \quad (45)$$

$$AE = \sum_i \sum_t (E_{i,t} \times CED), \forall i, t \quad (46)$$

$$AL = \sum_i \sum_t (LS_{i,t} \times CLD), \forall i, t \quad (47)$$

$$\min Z = AS + AE + AL \quad (48)$$

*Influence diagram* keseluruhan untuk perencanaan tanam bunga krisan multi varietas dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Influence diagram perencanaan tanam bunga krisan multi varietas

Pada Tabel 2 ditunjukkan nilai biaya simpan, biaya kadaluarsa dan biaya *lost sales* per harinya yang didapat dari jadwal tanam yang telah berlangsung kontinu.

**Tabel 2. Akumulasi Biaya Simpan dan Akumulasi Biaya *Lost Sales***

Varietas	Akumulasi Biaya Simpan	Akumulasi Biaya Kadaluarsa	Akumulasi Biaya <i>Lost Sales</i>
Rhino	Rp297.500,00	Rp0,00	Rp734.700,00
White Fiji	Rp522.200,00	Rp0,00	Rp446.350,00
Puma Putih	Rp160.900,00	Rp0,00	Rp331.800,00
Tontak	Rp289.600,00	Rp0,00	Rp300.200,00
<b>TOTAL</b>	<b>Rp1.270.200,00</b>	<b>Rp0,00</b>	<b>Rp1.813.050,00</b>

Jumlah *lost sales* yang harus ditanggung cukup besar. Hal ini dapat disebabkan karena lonjakan permintaan harian yang terlalu besar, sedangkan jumlah tanam untuk memenuhi permintaan tersebut dibatasi oleh luas lahan yang tersedia serta jumlah maksimum bibit yang dapat disediakan oleh perusahaan untuk tanam tiap lotnya.

### Kesimpulan

Pengembangan model perencanaan bunga krisan multi varietas dengan mempertimbangkan keterbatasan luas lahan serta kemampuan bunga tipe *spray* untuk mensubstitusi permintaan bunga tipe *standard* yang belum terpenuhi telah dilakukan. Model yang dirancang telah dapat digunakan untuk membantu menentukan jumlah dan waktu tanam bunga krisan sehingga dapat meminimumkan biaya yang harus ditanggung perusahaan.

### Daftar Pustaka

Forrester, W., Jay, (1999), *Industrial Dynamics*, Waltham: Pegasus Communications, Inc.

Raharjo, Sigit, (2011), *Model Perencanaan Tanam Bunga Potong Krisan untuk Menyeimbangkan Supply-Demand dan Minimasi Total Biaya*, Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Surabaya.

Whitley, D., (2001), "An Overview of Evolutionary Algorithms: Practical Issues and Common Pitfalls", *Information and Software Technology*, Vol. 43, pp. 817-831.

Widodo, K. H., Nagasawa, H., Morizawa, K., Ota, M., (2006), "A Periodical Flowering Harvesting Model for Delivering Agricultural Fresh Products", *European Journal of Operational Research*, Vol. 170, pp. 24-43.