

**PERANCANGAN KEBIJAKAN TEKNIS UNTUK PENINGKATAN HASIL  
PRODUKSI/HASIL PANEN TEBU DENGAN METODE *SYSTEM  
DYNAMICS*.**

**(Studi Kasus di PT. Gunung Madu Plantations, Lampung)**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat**

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1**



**Nama : Adimas Widya Telangkas**

**No. Mahasiswa : 06 522 179**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**2011**

## PENGAKUAN

Demi Allah, Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.



Yogyakarta, 02 Agustus 2011

Adimas Widya Telangkas  
NIM:06 522 179

**PERANCANGAN KEBIJAKAN TEKNIS UNTUK PENINGKATAN HASIL  
PRODUKSI/HASIL PANEN TEBU DENGAN METODE *SYSTEM  
DYNAMICS*.**

**(Studi Kasus di PT. Gunung Madu Plantations, Lampung)**

**TUGAS AKHIR**



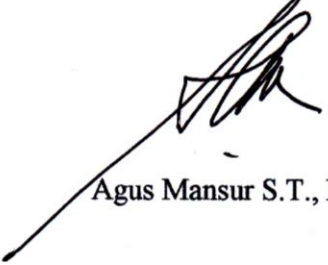
Oleh

Nama : Adimas Widya Telangkas

No. Mahasiswa : 06 522 179

Yogyakarta, Januari 2011

Pembimbing



Agus Mansur S.T., M.Eng.Sc.

**PERANCANGAN KEBIJAKAN TEKNIS UNTUK PENINGKATAN HASIL  
PRODUKSI/HASIL PANEN TEBU DENGAN METODE *SYSTEM  
DYNAMICS*.**

**(Studi Kasus di PT. Gunung Madu Plantations, Lampung)**

**TUGAS AKHIR**

**Oleh**

**Nama : Adimas Widya Telangkas**

**No. Mahasiswa : 06 522 179**

**Telah Dipertahankan Di Depan Sidang Penguji Sebagai  
Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1**

**Teknik Industri**

**Yogyakarta, 02 Agustus 2011**

**Tim Penguji**

Agus Mansur S.T., M.Eng.Sc.

Ketua

Ir. Ali Parkhan, MT

Anggota I

Drs. Imam Djati W, M.Eng.Sc

Anggota II

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Industri**

**Fakultas Teknologi Industri**

**Universitas Islam Indonesia**

**(Drs. M. Ibnu Mastur, MSIE)**

**4/8 2011**

iv

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, atas izin ALLAH SWT tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Kupersembahkan hasil karyaku ini kepada kedua orangtuaku Kridoyono dan Anjarwiyati yang sangat kucintai yang telah memberikan kasih sayang, kesabaran, selalu memberikan yang terbaik dan senantiasa mendoakan, memberikan semangat serta dorongan hidup. Kakakku Stevia Widiatmasari tersayang terima kasih atas segala doa dan bantuannya selama ini telah menjadi motivator dan inspirasi dalam penulisan tugas akhir ini.



## MOTTO

الْعُسْرَ بِكُمْ يُرِيدُ وَلَآ الْيُسْرَ بِكُمْ اللّٰهُ يُرِيدُ

Artinya:

Allah menghendaki kemudahan bagimu, dan tidak menghendaki kesukaran bagimu....

(Q.S Al Baqarah: 185)

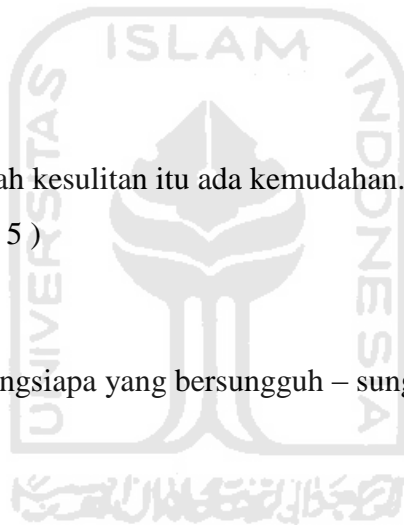
يُسْرًا الْعُسْرَ مَعَ فَإِنَّ

Artinya:

Karena Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.

( Terjemahan QS. Asy Syarh 5 )

**Man Jadda Wa Jada** : Barangsiapa yang bersungguh – sungguh, maka akan berhasil



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayahnya. Sholawat dan salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat, serta orang-orang yang bertaqwa, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **Perancangan Kebijakan Teknis Untuk Peningkatan Hasil Produksi/Hasil Panen Tebu Dengan Metode *System Dynamics***.

Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia. Dan juga sebagai sarana untuk mempraktekkan secara langsung ilmu dan teori yang telah diperoleh selama menjalani masa studi di Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungannya baik secara langsung maupun tidak. Dengan penuh rasa syukur penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Gumbolo HS.,M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia
2. Drs. HM. Ibnu Mastur, MSIE selaku Ka. Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Terima kasih untuk segala kesempatan yang telah diberikan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Agus Mansur S.T., M.Eng.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah berkenan memberikan bimbingan, petunjuk, saran serta waktunya dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Sunaryo selaku Manager *Research and Development Department* yang telah memberikan izin penelitian, waktu, dan data-data yang diperlukan untuk penyelesaian Tugas Akhir ini.

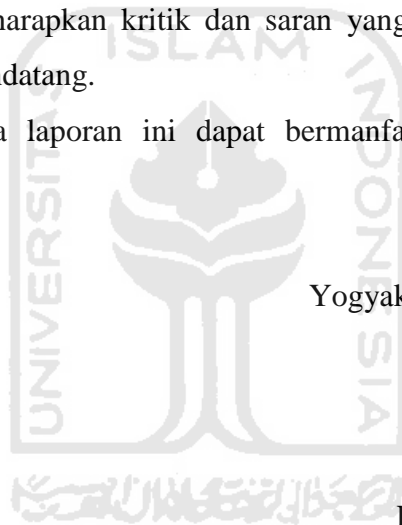
5. Kedua orang tuaku dan saudara-saudaraku tercinta yang telah memberikan kasih sayang, doa, dan dukungan baik secara material maupun immaterial.
6. Sahabat dan Teman-teman yang bersedia menemani dan memberikan bantuannya untuk bertukar pikiran sehingga mempermudah Tugas Akhir ini.
7. Kepada semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penulisan laporan Tugas Akhir ini. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekeliruan dan kekurangan. Untuk itu penulis menyampaikan permohonan maaf sebelumnya serta sangat diharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk penyempurnaan di masa mendatang.

Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pembaca.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb.*

Yogyakarta, 02 Agustus 2011



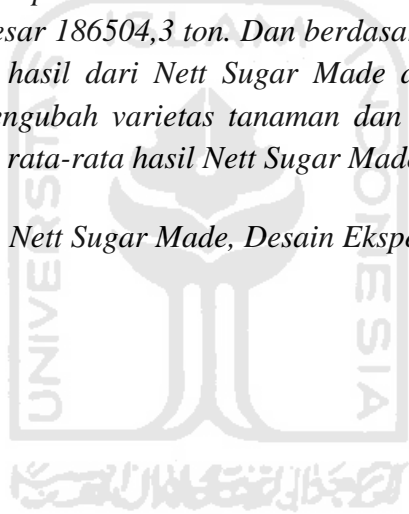
Penulis



## ABSTRAK

*PT. Gunung Madu Plantations merupakan badan usaha yang bergerak di bidang Perkebunan Tebu yang memiliki kendala dalam penurunan produktifitas dan hasil panennya. Hal tersebut dibutuhkan solusi analitik terhadap permasalahan tersebut berupa pengukuran dan pemetaan terhadap kinerja dari perusahaan tersebut. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan sistem dinamis dalam pengukuran risiko dengan menggunakan software Powersim Studio Enterprise 2005. Sistem dinamis merupakan tool yang digunakan untuk mempelajari suatu masalah dengan sudut pandang sistematis, mendekati sebuah sistem dengan menggambarkan interaksi timbal balik antar komponen sistem nyatanya. Oleh karena itu, model dinamis yang dibuat sangat baik untuk menjelaskan struktur dan kecenderungan perilaku sistem. Dari simulasi yang dijalankan selama enam belas tahun didapatkan rata-rata hasil Nett Sugar Made yang dihasilkan oleh perusahaan adalah sebesar 186504,3 ton. Dan berdasarkan desain eksperimen yang dilakukan untuk menaikkan hasil dari Nett Sugar Made adalah menggunakan desain eksperimen ke dua yang mengubah varietas tanaman dan pengaplikasian Zat Pemacu Kemasakan tanaman dengan rata-rata hasil Nett Sugar Made nya sebesar 232332,58 ton.*

*Kata kunci : Sistem Dinamis, Nett Sugar Made, Desain Eksperimen.*



## TAKARIR

Cash flow	= Aliran uang
Causal loop diagram	= Diagram sebab akibat
Flow diagram	= Diagram alir
System dynamics	= Dinamika sistem
Recovery	= Pemulihan



## DAFTAR SIMBOL

F = Fungsi tabel F

H = Hipotesis

n = Jumlah data

$s^2$  = Variansi

t = Fungsi tabel T

$\bar{x}$  dan  $\mu$  = Rata – rata

$\alpha$  = Tingkat kepentingan

X = Data Riil

Y = Data Simulasi



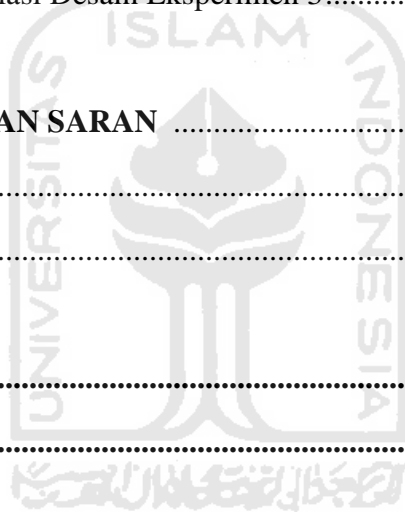
## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGAKUAN.....	ii
SURAT KETERANGAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK.....	x
TAKARIR.....	xi
DAFTAR SIMBOL.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan Laporan .....	5
<b>BAB II KAJIAN LITERATUR</b> .....	6
2.1 Kajian Induktif .....	6
2.2 Kajian Deduktif .....	7
2.2.1. Pemodelan Sistem.....	7
2.2.1.1 Sistem.....	7

2.2.1.2. Komponen-Komponen Sistem .....	8
2.2.1.3. Jenis-Jenis Sistem.....	8
2.2.1.4. Pengertian Model.....	9
2.2.1.5. Jenis-Jenis Model.....	9
2.2.1.6. Karakteristik Model.....	10
2.2.1.7. Prinsip-Prinsip Pemodelan Sistem .....	10
2.2.2. Simulasi Sistem .....	11
2.2.2.1. Simulasi .....	11
2.2.2.2. Bagian-Bagian Model Simulasi.....	12
2.2.2.3. Langkah-Langkah Simulasi.....	13
2.2.3. <i>System Dynamics</i> .....	15
2.2.3.1. Konsep Dasar <i>System Dynamics</i> .....	15
2.2.3.2. Model <i>System Dynamics</i> .....	17
2.2.3.3. Diagram Loop Sebab-Akibat ( <i>Causal / Feedback Loop</i> ).....	18
2.2.3.4. Diagram Alir ( <i>Flow Diagram</i> ) .....	19
2.2.4. Validasi .....	22
2.2.4.1. Tujuan Validasi .....	22
2.2.4.2. Teknik Validasi .....	23
2.2.5. Analisa Output Hasil Simulasi.....	25
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
3.1 Identifikasi Masalah .....	28
3.2 Ruang Lingkup Penelitian.....	28
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	28
3.3.1. Pengumpulan Data .....	28
3.3.2. Data Yang Dibutuhkan.....	29

3.4 Pengolahan Data .....	30
3.4.1. Perancangan Model Konseptual.....	30
3.4.2. Validasi .....	30
3.4.3. Rekomendasi Dan Saran.....	30
3.5 Diagram Alir Penelitian .....	31
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>34</b>
4.1 Sejarah Perusahaan .....	34
4.1.1 Lokasi dan Tata Letak Perusahaan.....	35
4.1.2 Struktur Organisasi.....	36
4.1.3 Tujuan, Visi, Dan Misi Perusahaan.....	37
4.2 Data Penelitian .....	38
4.2.1. Data Luas Lahan Tanam.....	39
4.2.2. Data luas Lahan Per Katagori Tanaman .....	39
4.2.3. Data Ton Tebu Hektare (TTH) per Katagori Tanaman .....	41
4.3 Pembangunan Model .....	43
4.3.1. <i>Causal Loop Diagram (CLD)</i> .....	43
4.3.2 Permodelan dengan <i>Powersim</i> .....	46
4.4 Validasi Model.....	56
4.5 Desain Eksperimen .....	68
4.5.1 Desain Kebijakan Mengubah Jumlah TTH Berdasarkan Variets Dan Aplikasi Waktu Penyemprotan Zat Pemacu Kemasakan.....	69
4.5.2 Uji Anova.....	74
4.5.3 Pemilihan Data Eksperimen Tertinggi.....	77

<b>BAB V PEMBAHASAN</b> .....	78
5.1 Analisa Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Produksi .....	79
5.1.1 Varietas Tanaman Tebu .....	79
5.1.2 Aplikasi Zat Pemacu Kemasakan .....	79
5.2 Analisa Hasil Simulasi .....	80
5.2.1 Analisa Hasil Simulasi Model Awal.....	80
5.2.2 Analisa Hasil Simulasi Desain Eksperimen 1 .....	81
5.2.3 Analisa Hasil Simulasi Desain Eksperimen 2.....	81
5.2.4 Analisa Hasil Simulasi Desain Eksperimen 3.....	82
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	83
6.1 Kesimpulan .....	83
6.2 Saran .....	83
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	84
<b>LAMPIRAN</b> .....	85



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Contoh Penggunaan Level dan Rate.....	21
Tabel 4.1. Data Luas Lahan Dari Tahun 2001 Sampai 2010.....	39
Tabel 4.2. Data Luas Lahan per Katagori Tanaman Plant Cane.....	39
Tabel 4.3. Data Luas Lahan per Katagori Tanaman Ratun 1 .....	40
Tabel 4.4. Data Luas Lahan per Katagori Tanaman Ratun 2 .....	40
Tabel 4.5. Data Luas Lahan per Katagori Tanaman Ratun 3 .....	41
Tabel 4.6. Data Ton Tebu Hektare (TTH) per Katagori Tanaman Plant Cane.....	41
Tabel 4.7. Data Ton Tebu Hektare (TTH) per Katagori Tanaman Ratun 1 .....	42
Tabel 4.8. Data Ton Tebu Hektare (TTH) per Katagori Tanaman Ratun 2 .....	42
Tabel 4.9. Data Ton Tebu Hektare (TTH) per Katagori Tanaman Ratun 3 .....	43
Tabel 4.10. Rumus Matematis Model.....	49
Tabel 4.11. Hasil Simulasi Luas Lahan.....	53
Tabel 4.12. Hasil Simulasi Hasil Panen.....	54
Tabel 4.13. Hasil Simulasi <i>Nett Sugar Made</i> .....	55
Tabel 4.14. Prediksi <i>Hasil Nett Sugar Made</i> tahun 2011 sampai 2016.....	56
Tabel 4.15. Distribusi Probabilistik Data Riil Luas Lahan.....	59
Tabel 4.16. Distribusi Probabilistik Data Simulasi Luas Lahan.....	59
Tabel 4.17. Penentuan Nilai $\chi^2_{hitung}$ Luas Lahan.....	59
Tabel 4.18. Penggabungan Kelas Luas Lahan.....	60
Tabel 4.19. Distribusi Probabilistik Data Riil Hasil Panen.....	63
Tabel 4.20. Distribusi Probabilistik Data Simulasi Hasil Panen.....	63
Tabel 4.21. Penentuan Nilai $\chi^2_{hitung}$ Hasil Panen.....	63
Tabel 4.22. Penggabungan Kelas Hasil Panen.....	64
Tabel 4.23. Distribusi Probabilistik Data Riil <i>Nett Sugar Made</i> .....	67
Tabel 4.24. Distribusi Probabilistik Data Simulasi <i>Nett Sugar Made</i> .....	67
Tabel 4.25. Penentuan Nilai $\chi^2_{hitung}$ <i>Nett Sugar Made</i> .....	67
Tabel 4.26. Penggabungan Kelas <i>Nett Sugar Made</i> .....	68
Tabel 4.27. Tabel Hasil Validasi Keseluruhan Data.....	68
Tabel 4.28. Tabel Ton Tebu per Hektar (TTH) Katagori Tanaman.....	69



Tabel 4.29 Pengaruh Waktu ZPK Terhadap Peningkatan Nira Varietas Tertentu.....	69
Tabel 4.30 Data Lima Varietas Terbaik dari Tahun 2001-2010.....	71
Tabel 4.31 Rumus Matematis Desain Eksperimen.....	71
Tabel 4.32 Hasil Simulasi <i>Nett Sugar Made</i> Model Awal dan Desain Eksperimen.....	74
Tabel 4.33 Perhitungan Nilai F.....	75
Tabel 4.34 Hasil Perhitungan Nilai F.....	76
Tabel 5.1 Hasil simulasi Tahun 2001-2016.....	78



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Simbol <i>Level</i> .....	19
Gambar 2.2. Simbol <i>Rate</i> .....	20
Gambar 2.3. Simbol <i>Auxiliary</i> .....	20
Gambar 2.4. Simbol <i>Constant</i> .....	20
Gambar 2.5. Simbol <i>Link</i> .....	21
Gambar 2.6. Simbol <i>Link</i> .....	21
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian.....	31
Gambar 4.1. Struktur Organisasi.....	37
Gambar 4.2. <i>Causal Loop Diagram</i> .....	45
Gambar 4.3. Tampilan <i>Powersim Studio Enterprise 2005</i> .....	46
Gambar 4.4. <i>Flow Diagram</i> .....	48
Gambar 4.5. Grafik Hasil Simulasi Luas Lahan .....	53
Gambar 4.6. Grafik Hasil Simulasi Hasil Panen .....	54
Gambar 4.7 Grafik Hasil Simulasi Nett Sugar Made.....	55
Gambar 4.8 Gambar Disain Eksperimen.....	73