

ISBN 979-98964-3-6

**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI III
CALL FOR PAPER
TRANSFORMASI TEKNOLOGI
UNTUK PENINGKATAN
KUALITAS HIDUP MANUSIA**

BUKU 4



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
FAKULTAS PSIKOLOGI
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA
DESEMBER 2006**

SUSUNAN PANITIA

Pelindung : Rektor Universitas Teknologi Yogyakarta
Penanggung Jawab : Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Ketua : Suhirman, S.Kom., M.Kom
Sekretaris : Diah Fitri Astuti, S.E.
Bendahara : Findita Dewi Setyasari, S.Psi.
Sie Acara : Arief Hermawan, S.T., M.T.
Joko Sutopo, S.T., M.T.
Arief Nasirudin, S. Psi.
Dutho Suh Utomo, S.T., M.T.
Hestin Mulyandari, S.T., M.T.
Endi Marlina, S.T., M.T.
Erik Iman HU, S.T., M.Kom.
Sutarman, S.Kom., M.Kom.
Sie Humas : Dodi Hariadi, S.T.
Arif Nurohman, S.E.
Sie Perlengkapan : Ir. Dibyo Susilo, M.M., M.T.
Iwan Hartadi TU, S.T., M.Kom.
Tri Waluyo
Sie Konsumsi : Endi Marlina, S.T., M.T.
Sie Prosiding : Agus Sujarwadi, S.Kom.
Satyo Nuryadi, S.T.
Arif Pramudwiyatmoko, S.T.

DAFTAR ISI

SUSUNAN PANITIA	i
SAMBUTAN REKTOR	ii
KATA PEMBUKA	v
DAFTAR ISI	vi
MAKALAH KEYNOTE SPEECH	
TRANSFORMING TECHNOLOGY THROUGH TOTAL ERGONOMICS APPROACH IN ATTAINING THE QUALITY OF LIFE OF THE PEOPLE Adnyana Manuaba	xvi
BUKU 1	
FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEINGINAN MENGGUNAKAN INTERNET BANKING (STUDI KASUS MASYARAKAT KOTA PALEMBANG) <i>Dedi Rianto Rahadi</i>	I - 1
BENARKAH KECANDUAN <i>CYBERSEX</i> AKAN MENGAKIBATKAN PERILAKU SEKSUAL YANG MENYIMPANG? <i>Edni Yogasari, Sri Lestari, Setia Asyanti</i>	I - 15
TELEVISI, MULTIKULTURAL, DAN MODAL SOSIAL : SUATU KAJIAN PSIKOLOGI SOSIAL <i>Hadi Suyono</i>	I - 22
PERAN TEKNOLOGI UNTUK MENGOPTIMALKAN TIGA MACAM MODALITAS BELAJAR SISWA <i>Istiana Kuswardani, Rosita Yuniati</i>	I - 30
PENGALAMAN PSIKOLOGIS RUANG SEBAGAI PERTIMBANGAN DALAM PERENCANAAN LINGKUNGAN BINAAN <i>Sri Lestari</i>	I - 35
REMAJA DAN <i>HANDPHONE</i> , TINJAUAN DARI KONFORMITAS DAN GAYA HIDUP <i>Susatyo Yuwono, Dinar SD</i>	I - 42
<i>GAME ONLINE</i> ; DAMPAK TEKNOLOGI <i>CYBERSPACE</i> TERHADAP PERKEMBANGAN REMAJA <i>Susilo Wibisono</i>	I - 48

KEBISINGAN LINGKUNGAN KERJA DAN PERILAKU AGRESI KARYAWAN	I - 56
<i>Susatyo Yuwono, Noorika Maysita</i>	
EFEKTIFITAS <i>OUTBOUND TRAINING</i> SEBAGAI SUATU METODE PENINGKATAN KETABAHAN KEPERIBADIAN MAHASISWA DI UNIVERSITAS X	I - 61
<i>Dian Yudhawati</i>	
KUALITAS KEHIDUPAN KERJA DAN KOMITMEN ORGANISASI	I - 67
<i>Moses Glorino Rumambo Pandin</i>	
PENGARUH TERAPI PERILAKU KOGNITIF TERHADAP KECEMASAN MENJELANG MASA PENSIUN	I - 75
<i>Triantoro Safaria, Nofrans Eka Saputra</i>	
PERAN TEORI-TEORI KEBAHAGIAAN DALAM PSIKOLOGI UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS HIDUP MANUSIA INDONESIA	I - 84
<i>A.M. Diponegoro</i>	
PERAN RELIGIUSITAS TERHADAP KUALITAS HIDUP ORANG DEWASA DI PASKA GEMPA	I - 93
<i>A.M. Diponegoro</i>	
ASSESTMENT & TREATMENT GANGGUAN MENTAL BERBASIS TEKNOLOGI, TANTANGAN KE DEPAN.	I - 105
<i>Siti Urbayatun</i>	
 BUKU 2	
MENCIPTAKAN FASADE BANGUNAN DENGAN TEKNOLOGI DESAIN PENCAHAYAAN	II - 1
<i>Agung Wahyudi</i>	
TRANSFORMASI BENTUK LANSEKAP JALUR PEDESTRIAN SEBAGAI BAGIAN RUANG PUBLIK PERKOTAAN	II - 8
<i>Hinijati Widjaja</i>	
PERENCANAAN AWAL ASRAMA BURUH LEDOK CODE JOGOYUDAN : Konsolidasi pengembangan bangunan di daerah sempadan sungai	II - 15
<i>Endy Marlina</i>	
<i>GROUND REFLECTANCE</i> DALAM KONTEKS IMEJ PEDESAAN DAN PENGARUHNYA TERHADAP BANGUNAN	II - 40
<i>FX Teddy Badai Samodra</i>	

POLA PENGHUNIAN DALAM TRANSFORMASI <i>ALTITUDE</i> DAN KONTRIBUSINYA DALAM SISTIM VENTILASI RUMAH TINGGAL PEDESAAN <i>FX Teddy Badai Samodra</i>	II - 49
REVITALISASI FISIK SUNGAI : Studi Kasus Sungai Code Yogyakarta <i>Hestin Mulyandari</i>	II - 60
PENDEKATAN 'CLIMATE CHANGE' TERHADAP KONSEP ARSITEKTUR TROPIS PADA PENATAAN KAWASAN PERMUKIMAN KOTA <i>Bambang Suskiyatno</i>	II - 68
KEANDALAN BALOK STATIS TERTENTU DENGAN <i>ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS</i> <i>Martinus S.P. Abednego, Yosafat Aji Pranata</i>	II - 78
SISTEM <i>STAGGERED TRUSS FRAME</i> SEBAGAI ALTERNATIF SISTEM STRUKTUR BENTANG LEBAR UNTUK GEDUNG BERTINGKAT <i>Ahmad Fachruddin, Y. Djoko Setiyarto</i>	II - 87
STUDI PERBANDINGAN BIAYA KONSTRUKSI PADA GEDUNG BETON BERTULANG TAHAN GEMPA YANG DIRENCANAKAN BERDASARKAN SRPMM DAN SRPMK <i>Yosafat Aji Pranata, Maksun Tanubrata</i>	II - 102
EVALUASI ANTRIAN DI PINTU MASUK GERBANG TOL <i>Tan Lie Ing, Christianto Sukisworo</i>	II - 111
PEMODELAN NUMERIK RESPON DINAMIK <i>JACKET STEEL PLATFORM</i> AKIBAT GELOMBANG LAUT TERHADAP RIWAYAT WAKTU <i>Olga Pattipawaej, Hans Darwin Yasin</i>	II - 119
PEMANFAATAN RESIDU PEMBAKARAN BATUBARA SEBAGAI BAHAN TAMBAHAN DALAM PEMBUATAN BETON MUTU TINGGI <i>Diyah Lestari, Vidi Budhi Wijaya</i>	II - 127
PERENCANAAN BANGUNAN TERHADAP BEBAN API <i>Maksun Tanubrata, Yosafat Aji Pranata</i>	II - 140
TRANSFORMASI TEKNOLOGI TRADISIONAL TANAH LIAT UNTUK KONSTRUKSI BANGUNAN EKOLOGIS <i>Krisprantono</i>	II - 149
PELUANG JASA PELAKSANAAN KONSTRUKSI DI PROPINSI JAWA TENGAH <i>Abriyani Sulistyawan</i>	II - 156

DESAIN ELEMEN STRUKTUR TARIK DENGAN MEMPERHITUNGGAN PENGARUH KERUNTUHAN GESER BLOK UNTUK PENINGKATAN KUALITAS DESAIN STRUKTUR BAJA DI INDONESIA

Y. Djoko Setiyarto

II - 169

BUKU 3

MENINGKATKAN DAYA SAING PERUSAHAAN MELALUI PERBAIKAN PROSES BISNIS

Rakhmat Ceha, Yogi Yogaswara, Widiatmi

III - 1

PENINGKATAN KUALITAS DAN KUANTITAS PRODUK DITINJAU DARI PENGARUH KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3)

Henny, Agus Riyanto

III - 13

MODEL STRATEGIK PEMILIHAN SUUPLIER

Rakhmat Ceha

III - 21

PERANCANGAN MEJA PUTAR ALAT PEMBUAT GERABAH BERDASARKAN KRITERIA FISIK DAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT

Endang Widuri A

III - 30

PENGEMBANGAN AEROWISATA DI YOGYAKARTA DENGAN MENGGUNAKAN PESAWAT RINGAN

Mohammad Ardi Cahyono, As Syauwaluddin Fikri

III - 43

KECEPATAN PERTUMBUHAN DENDRIT PADA CETAKAN BERPOSISI MIRING

Dody Prayitno

III - 49

KETEPATAN PENGATURAN EGR TERHADAP TINGKAT PENGURANGAN EMISI NO_x PADA KENDARAAN BERMOTOR DALAM RANGKA MEMENUHI STANDAR EURO 2

Muhrom Khudhori, Karseno KS

III - 58

PENGARUH PENAMBAHAN PARTIKEL CHROMIUM TERHADAP KEKERASAN ALUMINA YANG MENGANDUNG 20% BERAT SILICA

Subardi

III - 66

PENGEMBANGAN ALAT UJI PENETRASI HELM

Akhmad Faizin, I Made Loden Batan

III - 74

PENGARUH PRESSURELESSES SINTERING TERHADAP DENSITAS DAN KEKERASAN KOMPOSIT Matrik KAOLIN YANG DIPERKUAT DENGAN ZIRCONIA

Sigit Budi Hartono, Sutrisna

III - 84

PENGARUH WAKTU AGING TERHADAP KETANGGUHAN IMPAK BAJA PLAT KAPAL PADA PENGELOMAN "SMAW" <i>Subardi, Sutrisna</i>	III - 90
STUDI EKSPERIMEN Pengerasan permukaan Baja AISI 4337 pada Proses Pembubutan menggunakan Pahat Insert Karbida <i>Bagus Wahyudi</i>	III - 99
STUDI EKSPERIMENTAL PENGUKURAN Kekasaran permukaan dengan Metode Electronic Speckle Pattern Interferometry (ESPI). <i>Rakiman, Agus Sigit Pramono, dan Heru Setijono</i>	III - 109
STUDI PENGARUH Temperatur Aging terhadap Coran Daur Ulang Scrap Al <i>Sigit Budi Hartono, Sutrisna</i>	III - 118

BUKU 4

CALL CENTER: ALTERNATIF OPTIMALISASI LAYANAN LAYANAN BISNIS <i>Eldjen</i>	IV - 1
DIAGNOSA PENYAKIT MENULAR DARI HEWAN KE MANUSIA (ZOOZOSIS) <i>Fitria Nurtali, Syamsu Windarti</i>	IV - 11
DIAGRAM KEPUTUSAN UNTUK CASE RETRIEVAL PADA CASE-BASED REASONING(CBR) <i>Shofwatul 'Uyun</i>	IV - 21
KANTOR MAYA BERBASIS WEB <i>Wawan Wardiana</i>	IV - 31
MEMPERHALUS PERMUKAAN OBYEK MESH YANG DIRENDER DENGAN MENGGUNAKAN RAY TRACING <i>Liliana</i>	IV - 39
METODA KOMPRESI GAMBAR IRIS MATA DENGAN WAVELET <i>Wawan Wardiana, Edi Kurniawan</i>	IV - 45
MODEL SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KLINIS SECARA KELOMPOK UNTUK DIAGNOSIS GANGGUAN KEPERIBADIAN <i>Sri Kusumadewi</i>	IV - 54
PEMROGRAMAN LINIER DALAM LINGKUNGAN FUZZY" <i>Sunjana</i>	IV - 61

PERBAIKAN CITRA DIGITAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE RETINEX IV - 70
Rudy Adipranata, Cherry Galatia Ballangan, Leono Epatha

RAY TRACING UNTUK OBYEK QUADRIC IV - 77
Liliana, Kartika Gunadi, Martin Dharna Kusuma Tjandra

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA MANUSIA DAN IV - 87
PENGOBATANNYA DENGAN MENGGUNAKAN RAMUAN TRADISIONAL
Studi Kasus : Penyakit Telinga Hidung Tenggorokan (THT)
Winarni Kinasih, Syamsu Windarti, Wiwiek Nurwiyati

SISTIM PEMBELAJARAN PEMROGRAMAN LINIER MENGGUNAKAN METODE IV - 95
SIMPLEX BERBASIS WEB"
Sunjana, Eka Maya Septinita

BUKU 5

ANALYZING & IMPLEMENTATION KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEMS V - 1
[KNOWLEDGE MANAGEMENT TECHNOLOGY] INSIDE INFORMATION
SYSTEMS DEPARTMENT INSTITUT TEKNOLOGI HARAPAN BANGSA [ITHB]
BANDUNG TO FACE THE GLOBALIZATION [KNOWLEDGE MANAGEMENT
SYSTEMS TASK FORCE & INNOVATION]
Meryanna Sirait, Christ Junifeer Chairunas, Indra Gamayanto

ANALYZING & IMPLEMENTATION OF COMPENSATION PRACTICE SYSTEMS V - 10
INSIDE MULTINATIONAL COMPANY IN WEST COUNTRY & ASIAN COUNTRY
[HUMAN RESOURCE MANAGEMENT SYSTEMS STRATEGY & INNOVATION]
Sonna Kristina, Indra Gamayanto,

APLIKASI E-CRM SEBAGAI ALTERNATIF SOLUSI MEMBANGUN HUBUNGAN V - 23
PELANGGAN (STUDI KASUS PADA PT. ANEKA SAKTI BAKTI)
Siswono, Erica Tanudj, Monika, Yati Rosmiati

APLIKASI PEMBANTU KONSULTASI MANAJEMEN KESEHATAN DAN SOLUSI V - 35
PERMASALAHAN OBESITAS DAN UNDERWEIGHT
Agustinus Noertjahyana, Arlinah Imam Rahardjo, Sony Santoso

APLIKASI SISTEM ADMINISTRASI PENGELOLAAN SITUS BERBASIS WEB V - 43
Agustinus Noertjahyana, Ibnu Gunawan

DESAIN MODEL GUI PADA SISTEM PENGENAL SUARA V - 50
Edi Kumiawan, Wawan Wardiana

MEMBANDINGKAN BERBAGAI METODA PERENCANAAN STRATEGI SISTEM DAN TEKNOLOGI INFORMASI: MARTIN (1989), TOZER (1996) DAN WARD (2002) <i>Hudiarto</i>	V - 59
ONLINE ANALYTICAL PROCESSING (OLAP) SEBAGAI TOOLS PENDUKUNG PENGAMBIL KEPUTUSAN <i>Dedi Trisnawarman</i>	V - 68
PEMANFAATAN TEKNOLOGI OPEN SOURCE DALAM MENGELOLA CONTENT MANAGEMENT SYSTEM STUDI KASUS BIRO PERJALANAN <i>Ibnu Gunawan, Agustinus Noertjahyana</i>	V - 77
PEMANFAATAN TEKNOLOGI TEMPLATE ENGINE DALAM PEMBANGUNAN WEBSITE <i>Adi Suryaputra Paramita</i>	V - 87
PENDETEKSAN SPAM MAIL DENGAN HIERARCHICAL CLUSTERING <i>Susany Soplanit, Triwira Juniarta</i>	V - 94
PENGEMBANGAN MODEL SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA MANUSIA <i>Dedi Trisnawarman</i>	V - 102
 BUKU 6	
ANALYZING, DESIGN & INNOVATION OF NETWORK DOCUMENTATION TO GAIN EFFECTIVENESS INSIDE IT ORGANIZATION [CORPORATE NETWORK MANAGEMENT SYSTEMS TEMPLATES & INNOVATION] <i>Tamsir, Indra Gamayanto</i>	VI - 1
APLIKASI PEMERIKSA KEBENARAN KATA (SPELLING CHECKER) BAHASA INDONESIA PADA TEKS ARTIKEL BERBAHASA INDONESIA <i>Gregorius S. Budhi, Irwan Kristanto J., Elvi Suhartono</i>	VI - 20
DATA GENERATOR UNTUK BASIS DATA RELASIONAL <i>Susana Limanto</i>	VI - 30
IMPLEMENTASI HARD PADA SEARCH ENGINE DOKUMEN TEKS DENGAN METODE TERM FREQUENCY - INVERSE DOCUMENT FREQUENCY DAN DICE'S COEFFICIENT <i>Silvia Rostianingsih, Kartika Gunadi, Robby Jayaputra</i>	VI - 37

MACHINE TRANSLATION, FROM ZERO TO HERO <i>Eko Setyo Humanika</i>	VI - 45
PENGGUNAAN METODE <i>MARKET BASKET ANALYSIS</i> UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN <i>SEARCH ENGINE ONLINE</i> BUKU TUGAS AKHIR PADA PERPUSTAKAAN UK PETRA <i>Gregorius S. Budhi, Ibnu Gunawan, Ferry Yuwono</i>	VI - 49
PEMBUATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI SIMULASI BANJIR PADA WILAYAH SURABAYA BARAT <i>Silvia Rostianingsih, M. Isa Irawan, Aditya Teja Laksana</i>	VI - 58
RANCANG BANGUN SISTEM EVALUASI BELAJAR BERBASIS WEB UNTUK MATA KULIAH SQL DI STIKOM <i>Titik Lusiani, Agus Dwi Prastyawan</i>	VI - 65
RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI AKADEMIK BERBASIS <i>SHORT MESSAGE SERVICE (SMS)</i> <i>Rindra Yusianto, Herwin Supriyono</i>	VI - 73
RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PADA TRADING HOUSE <i>Titik Lusiani, Febriadi</i>	VI - 83
SISTEM MANAJEMEN KEAMANAN INFORMASI ORGANISASI BERDASAR PADA KEBIJAKAN KEAMANAN DENGAN STANDAR BS 7799/ ISO 17799 <i>Henricus Bambang Triantono</i>	VI - 92
IMPLEMENTASI DAN ANALISA UNJUK KERJA APLIKASI VIDEO STREAMING PADA JARINGAN WIRELESS UNTUK MENDUKUNG MOBILITAS PEMAKAI <i>Robby Saleh, Jurike V. Moniaga</i>	VI - 101
 BUKU 7	
ALGORITMA GENETIKA DAN ALGORITMA THREE STEPS PADA OPTIMASI JARINGAN TELEKOMUNIKASI <i>Sunardi, Anton Yudhana, Kafrawi M. Tuara</i>	VII - 1
ANALISIS PENGGUNAAN CAL PADA PEMBELAJARAN "VIRUS" UNTUK SISWA SMA <i>Benny Santoso</i>	VII - 10
APLIKASI SISTEM PAKAR UNTUK MENENTUKAN SINDROM SAKIT KEPALA DALAM BIDANG AKUPUNKTUR <i>Helmy Thendean, Jeanny Pragantha, Tino Martinus</i>	VII - 18

Seminar Nasional : Transformasi Teknologi untuk Peningkatan Kualitas Hidup Manusia

APLIKASI SMS GATEWAY SEBAGAI TELEAKSES LAYANAN INFORMASI AKADEMIK <i>Sunardi, Antón Yudhana, Yusup Widodo</i>	VII - 26
ARSITEKTUR IP MULTIMEDIA SUBSISTEM <i>Audyati Gany</i>	VII - 33
IMPLEMENTASI MIKROKONTROLER ATMEGA8535 DALAM PENGATURAN PEMBERIAN NUTRISI DAN STIMULUS FREKUENSI AUDIO PADA TANAMAN <i>Fonson Rumampuk</i>	VII - 42
MULTIMEDIA INTERAKTIF PRINT STUDIO <i>Liliana</i>	VII - 52
OPTIMASI MASALAH TRANSPORTASI DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA <i>Ratnadewi dan Andi</i>	VII - 61
PEMBUATAN <i>COMPUTER AIDED LEARNING</i> MENGENAI HEWAN VERTEBRATA BAGI SISWA SMP <i>Rudy Adipranata, Liliana, Dewi Indah Sari</i>	VII - 69
PEMODELAN KONSEP LINGKUNGAN PADA PERANGKAT LUNAK APLIKASI BERBASIS SISTEM AGEN CERDAS <i>Azhari, Subanar, Retantyo Wardoyo, dan Sri Hartati</i>	VII - 77
PERANCANGAN CONTROL AND MONITORING LIGHTING SYSTEM <i>Sri Nurhayati, Sri Ipinuwati</i>	VII - 88
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN APLIKASI UNTUK MENDESAIN KARTU UCAPAN <i>Rudy Adipranata, Liliana, Gunawan Iteh</i>	VII - 98
PERENCANAAN ENTERPRISE INFORMATION TECHNOLOGY ARCHITECTURE (EIA) DENGAN MENGGUNAKAN TOGAF FRAMEWORK <i>Novie Theresia Br. Pasaribu</i>	VII - 107
BUKU 8	
ALISIS EFEK CARRIER PHASE ERROR PADA EGC RECEIVERS MELEWATI FADING KORELASI NAKAGAMI-M <i>Tony Riyanto, Bambang Setia Nugroho, Budi Prasetya</i>	VIII - 1
APLIKASI MIKROKONTROLER AT89C51 PADA ANTI INTERLOKAL JARINGAN PSTN <i>Sunardi, Antón Yudhana, Abdul Ghofur</i>	VIII - 10

APLIKASI TERAPAN PENGHITUNG JUMLAH PRODUK (COUNTER) UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PENGEMPAKAN PRODUK DI INDUSTRI KECIL BERBASIS MIKROKONTROLLER AT89S8253 <i>Dharma Kusumah, Sabat Anwari, Hilman Safari</i>	VIII - 14
MINIMUM MEAN SQUARE ERROR(MSEE) BEAMFORMING PADA SISTEM MULTI CARRIER-CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS (MC-CDMA) <i>Budi Prasetya</i>	VIII - 21
PERAMALAN BEBAN CATU DAYA TELEKOMUNIKASI SAMPAI DENGAN TAHUN 2014 DI STO CENTRUM <i>Rakhmat Mulyadi, Muhammad Ary Murti, Suharto</i>	VIII - 31
PEMODELAN SISTEM KENDALI PENGISIAN DAN PENGADUKAN AIR SECARA OTOMATIS BERBASIS PLC OMRON CPM2ATM <i>Siti Saodah, Nasrun Hariyanto</i>	VIII - 38
PERANCANGAN MODULATOR DIGITAL QPSK <i>Anton Yudhana, Tole Sutikno, Sungkowo</i>	VIII - 44
PERENCANAAN LINK TRANSMISI 1+1 TELKOMSEL SORONG UNTUK SITE BTS SORONG-BTS PERTAMINA SORONG <i>Ratna Morina Simarmata, T.Tearalangi, Budi Prasetya</i>	VIII - 52
RANCANGAN PENAMPIL KUAT SINYAL RF (RADIO FREQUENCY) PADA PESAWAT RADIO PENERIMA FM <i>Sunardi, Anton Yudhana, Jhon Kanedi</i>	VIII - 60
RANCANG BANGUN MODULATOR PCM SATU KANAL DENGAN METODE PAM <i>Nasar Amir, Jangkung Raharjo, Budi Prasetya</i>	VIII - 65
RANCANG BANGUN SIMULATOR KOMUNIKASI DIGITAL BPSK DIRECT SEQUENCE SPREAD SPECTRUM <i>Ario Prakosa, Budi Prasetya, Budianto</i>	VIII - 74
SISTEM MONITORING KENDARAAN BERBASIS GPS DENGAN TRANSFER DATA VIA SMS <i>Tigor B Oseanika, M. Ari Murti, Sony Sumaryo</i>	VIII - 82
SPEAKER RECOGNITION TERHADAP KELUARAN CODER GSM DAN G.729 <i>Riko Arlando Saragih</i>	VIII - 90

PEMROGRAMAN LINIER DALAM LINGKUNGAN FUZZY

Sunjana

Universitas Widyatama, Bandung

e-mail: sunjana@widyatama.ac.id

ABSTRAK

Makalah ini membahas pemrograman linier fuzzy, dimana koefisien-koefisien dari fungsi kriteria dan fungsi kendalanya merupakan bilangan fuzzy. Bilangan fuzzy yang digunakan dalam memodelkan permasalahan pemrograman linier ini adalah bilangan fuzzy triangular simetrik (symmetric triangular fuzzy number).

Pendekatan penyelesaian yang dilakukan adalah mereduksi masalah pemrograman linier fuzzy menjadi masalah pemrograman linier biasa menggunakan model optimasi Fractile, yang kemudian diselesaikan dengan metode penyelesaian pemrograman linier biasa.

Pembangunan perangkat lunak dalam bentuk prototipe untuk mencari solusi optimal dari pemrograman linier fuzzy telah dilakukan. Perangkat lunak ini dinamakan SIPROLIF (Sistem Pemrograman linier Fuzzy).

Prototipe perangkat lunak SIPROLIF ini diimplementasikan dalam bahasa Borland Delphi, dengan sistem operasi windows.

Kata kunci : pemrograman linier fuzzy, bilangan fuzzy triangular simetrik

PENDAHULUAN

Dalam masalah pemrograman linier yang konvensional, kita mencari suatu pemecahan dimana fungsi kriteria dimaksimumkan terhadap beberapa batasan atau kendala. Dalam masalah dunia riil kita bertemu dengan masalah-masalah dimana fungsi kriteria atau kendala bersifat non deterministik. Sehingga model matematika eksak yang kita jumpai dalam pemrograman linier masih belum cukup untuk menangani masalah-masalah praktis.

Dalam penelitian operasional, teori himpunan fuzzy telah diterapkan dalam bidang pemrograman linier dan non-linier, pemrograman integer, pemrograman dinamik, sistem pendukung keputusan dan lain-lain. Teori himpunan fuzzy digunakan untuk memodelkan dan menyederhanakan sistem dunia nyata yang kompleks, khususnya masalah-masalah yang ada kaitannya dengan aspek manusia dimana terdapat batas yang tidak jelas antara satu kondisi dengan kondisi yang lain.

Pemrograman linier fuzzy adalah pemrograman linier yang dinyatakan dalam fungsi kriteria dan fungsi kendala (constraint function) yang memiliki parameter fuzzy dan ketidak pastian fuzzy. Istilah fungsi kriteria dikenal juga dengan sebutan fungsi tujuan (objective function). Tujuan dari pemrograman linier fuzzy adalah mencari penyelesaian yang dapat diterima berdasarkan tujuan yang dinyatakan dalam fungsi kriteria dan fungsi

kendala. Maksud dari penyelesaian yang dapat diterima adalah suatu penyelesaian yang memenuhi derajat kebenaran tertentu dalam selang $[0,1]$ dalam himpunan fuzzy.

Penyajian penulisan makalah ini dilakukan sesuai dengan sistematika sebagai berikut : bagian pertama berisi pendahuluan, bagian kedua membahas teori pemrograman linier fuzzy, bagian ketiga membahas solusi pemrograman linier fuzzy dan bagian terakhir berisi kesimpulan.

FUZZY LINIER PROGRAMMING

Berdasarkan pada lingkungan pengambilan keputusan pemrograman linier dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu : pemrograman linier biasa dan pemrograman linier *fuzzy*. Bentuk standar masalah pemrograman linier adalah :

$$\begin{aligned} \max \quad & z = \langle c, x \rangle \\ \text{s.t} \quad & Ax \leq b \\ & x \geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

Contoh Masalah Pemrograman Linier

Untuk memberi pengertian yang kongkrit dimana dan bagaimana masalah pemrograman linier *fuzzy* digunakan, dibawah ini diberikan suatu contoh :

"Sebuah perusahaan mainan anak memproduksi dua jenis boneka A dan B. Kedua jenis boneka tersebut dibuat melalui tiga tahap proses 1, 2, dan 3. Perkiraan waktu proses untuk boneka A adalah sebagai berikut : kira-kira 2 satuan waktu pada proses 1, kira-kira 4 satuan waktu pada proses 2, dan kira-kira 1 satuan waktu pada proses 3. Sedangkan untuk membuat boneka B perkiraan waktu pembuatannya sebagai berikut : kira-kira 3 satuan waktu pada proses 1, kira-kira 2 satuan waktu pada proses 2, dan kira-kira 3 satuan waktu pada proses 3. Waktu kerja proses 1 dibatasi hingga 240 satuan waktu, proses 2 dibatasi hingga 400 satuan waktu, proses 3 dibatasi hingga 210 satuan waktu. Perolehan laba dari boneka A kira-kira \$ 5/boneka dan dari boneka B kira-kira \$7/boneka. Berapa banyakkah boneka A dan B harus dibuat untuk memperoleh laba sebesar mungkin?"

FORMULASI PEMROGRAMAN POSSIBILISTIC

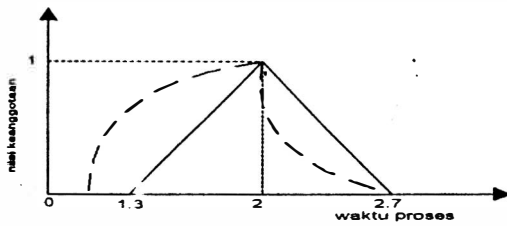
Pada persoalan diatas, agar masalah ambiguitas nilai perkiraan tercermin, maka kita perlu menyatakan masalah tersebut ditinjau dari sudut bilangan *fuzzy*. Sebagai contoh misalkan waktu proses dari boneka A pada proses 1 yang dilukiskan dengan pernyataan linguistik *kira-kira 2 satuan waktu*, dinamakan a_1 , dapat dibatasi oleh bilangan *fuzzy* A_1 dengan fungsi keanggotaan,

$$\mu_{A_1}(r) = \max\left(0, 1 - \frac{10|r-2|}{7}\right) \quad (2)$$

Sebagaimana terlihat pada gambar (1), 2 merupakan nilai yang paling *plausible* untuk a_1 sebab 2 memiliki derajat keanggotaan yang paling tinggi. Gambar (1) juga memperlihatkan bahwa a_1 berada dalam interval $[1.3, 2.7]$, sebab nilai lain diluar interval tersebut memiliki nilai fungsi keanggotaan nol. Selanjutnya, *possibility* dari kejadian bahwa a_1 lebih besar dari 2 dan bahwa a_1 lebih kecil dari 2 adalah sama dan nilai keanggotaannya (derajat *possibility*-nya) menurun secara linier jika waktu proses menjauh

dari 2. Maka fungsi keanggotaan dari A_1 merupakan bilangan *fuzzy triangular* yang simetrik. Jika waktu proses dengan *possibility* kejadian bahwa a_1 lebih kecil dari 2 adalah lebih tinggi dari pada *possibility* kejadian bahwa a_1 lebih besar dari 2, maka bilangan *fuzzy* A_1 dapat direpresentasikan dengan bilangan *fuzzy* asimetrik seperti dilukiskan dengan garis patah-patah pada gambar (1). Dalam makalah ini, hanya akan digunakan bilangan *fuzzy* dengan bentuk triangular yang simetrik.

Oleh karena bilangan *fuzzy* dengan bentuk triangular simetrik A_i seperti pada gambar(1) dapat dinyatakan dengan a_i sebagai pusat dan $w_{a_i}^c$ sebagai sebaran, maka A_i dapat dinyatakan dalam bentuk $A_i = \langle a_i^c, w_{a_i}^c \rangle$. Sebagai contoh, bilangan *fuzzy* triangular simetrik A_1 pada gambar (1) dapat dinyatakan dalam $A_1 = \langle 2, 0.7 \rangle$. Nilai keanggotaan dari bilangan *fuzzy* A_1 , $\mu_{A_1}(r)$ menunjukkan derajat *possibility* dari kejadian bahwa waktu proses boneka A pada proses 1, a_1 adalah r , yakni $a_1 = r$. Dalam pengertian ini, μ_{A_1} dapat dipandang sebagai distribusi *possibilitas*(*possibility distribution*) waktu proses boneka A pada proses 1 dan a_1 dapat dipandang sebagai sebuah variabel *possibility* yang dibatasi oleh *possibility distribution* μ_{A_1} .



(gambar 1)

Waktu proses dari produk boneka A untuk setiap proses yang lain, a_i dan waktu proses produk boneka B untuk setiap proses, b_i diasumsikan sama, masing-masing merupakan bilangan *fuzzy triangular* simetrik $A_i = \langle a_i^c, w_{a_i}^c \rangle$ dan $B_i = \langle b_i^c, w_{b_i}^c \rangle$. Begitu juga laju laba dari setiap produk, c_j juga diperkirakan sama merupakan bilangan *fuzzy triangular* simetrik $C_j = \langle c_j^c, w_{c_j}^c \rangle$. Sebagai contoh riil, misalkan kita asumsikan bahwa bilangan *fuzzy triangular* simetrik untuk permasalahan pada contoh diatas adalah, seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Bilangan *fuzzy triangular* simetrik

Product	A	B
Proses 1	$A_1 = \langle 2, 0.7 \rangle$	$B_1 = \langle 3, 0.5 \rangle$
Proses 2	$A_2 = \langle 4, 1.5 \rangle$	$B_2 = \langle 2, 0.3 \rangle$
Proses 3	$A_3 = \langle 1, 0.5 \rangle$	$B_3 = \langle 3, 0.3 \rangle$
Profit rate	$C_1 = \langle 5, 1 \rangle$	$C_2 = \langle 7, 0.7 \rangle$

Persoalan pada contoh tadi, kemudian dapat diformulasikan sebagai masalah pemrograman linier *possibilistic* berikut :

$$\begin{aligned}
 &\text{Maximize} && c_1 x_1 + c_2 x_2 . \\
 &\text{Subject to} && a_1 x_1 + b_1 x_2 \leq 240, \\
 & && a_2 x_1 + b_2 x_2 \leq 400, \\
 & && a_3 x_1 + b_3 x_2 \leq 210, \\
 & && x_1 \geq 0, x_2 \geq 0
 \end{aligned} \tag{3}$$

dimana $a_i, b_i, i = 1, 2, 3$ dan $c_j, j = 1, 2$ adalah variabel-variabel *possibilistic* yang masing-masing dibatasi oleh bilangan *fuzzy* $A_i, B_i,$ dan C_j

DISTRIBUSI POSSIBILISTIC FUNGSI LINIER

Masalah (3), merupakan fungsi linier dengan koefesien-koefesien variabel *possibilistic*. Fungsi linier jenis seperti itu, dinamakan fungsi linier *possibilistic (possibilistic linear function)*. Oleh karena koefesien-koefesien variabel *possibilistic* merupakan parameter-parameter ambiguitas, maka nilai dari fungsi linier *possibilistic* juga akan bersifat ambiguitas. Dan oleh karena koefesien-koefesien variabel *possibilistic* dibatasi oleh bilangan *fuzzy*, maka nilai dari fungsi linier *possibilistic* juga akan dibatasi oleh bilangan *fuzzy*. Bilangan *fuzzy* yang membatasi nilai fungsi linier *possibilistic* didefinisikan melalui prinsip perluasan (*extension principle*). Dengan menerapkan prinsip *perluasan (extension principle)*, kepada contoh diatas, fungsi objektif masalah (3), $f_0(x_1, x_2) = c_1 x_1 + c_2 x_2$ dan bilangan *fuzzy* $F_0(x_1, x_2)$ yang membatasi $f_0(x_1, x_2)$ didefinisikan melalui fungsi keanggotaan berikut :

$$\mu_{F_0}(x_1, x_2) = \sup_{\substack{p, q \\ r = p x_1 + q x_2}} \min(\mu_{C_1}(p), \mu_{C_2}(q)) \tag{3.6}$$

Dengan mempertimbangkan kenyataan bahwa C_1 dan C_2 merupakan bilangan *fuzzy* triangular simetrik, yang masing-masing bernilai $\langle 5, 1 \rangle$ dan $\langle 7, 0.7 \rangle$, maka bilangan *fuzzy* $F_0(x_1, x_2)$ juga akan menjadi sebuah bilangan *fuzzy* triangular yang simetrik, yaitu :

$$\begin{aligned}
 F_0(x_1, x_2) &= \langle 5 x_1 + 7 x_2, |x_1| + 0.7 |x_2| \rangle \\
 &= \langle 5 x_1 + 7 x_2, x_1 + 0.7 x_2 \rangle
 \end{aligned} \tag{4}$$

dimana persamaan kedua berlaku untuk x_1 yang non negatif dari masalah pada persamaan (3).

Secara umum, seperti diketahui dalam literatur, jika variabel *possibilistik* $y_j, j = 1, 2, \dots, n$ semuanya dibatasi oleh bilangan *fuzzy* triangular simetrik $Y_j = \langle y_j^c, w_{y_j} \rangle, j = 1, 2, \dots,$

n , maka bilangan *fuzzy* Z yang mempunyai batas $z = \sum_{j=1}^n k_j y_j$, juga bilangan *fuzzy*

$$\text{triangular simetrik, } Z = \left\langle \sum_{j=1}^n k_j y_j^c, \sum_{j=1}^n |k_j| w_{y_j} \right\rangle \tag{5}$$

Dimana $k_j, j = 1, 2, \dots, n$ adalah bilangan real.

Misalkan $F_i(x_1, x_2)$ adalah bilangan *fuzzy* yang membatasi sisi kiri kendala ke- i dari masalah (3), $f_i(x_1, x_2) = a_i x_1 + a_i x_2$. Oleh karena bilangan *fuzzy* A_i dan B_i yang membatasi a_i dan b_i adalah bilangan *fuzzy* simetrik seperti tampak pada tabel 1, maka $F_i(x_1, x_2)$ juga merupakan bilangan *fuzzy* triangular simetrik. Dengan mengambil nilai yang non-negatif untuk x_i , maka kita akan dapatkan :

$$F_1(x_1, x_2) = \langle 2x_1 + 3x_2, 0.7x_1 + 0.5x_2 \rangle \quad (6)$$

$$F_2(x_1, x_2) = \langle 4x_1 + 2x_2, 1.5x_1 + 0.3x_2 \rangle \quad (7)$$

$$F_3(x_1, x_2) = \langle x_1 + 3x_2, 0.5x_1 + 0.3x_2 \rangle \quad (8)$$

INDECES DEFINED BY POSSIBILITY AND NECESSITY MEASURE

Berdasarkan pada distribusi possibilistic μ_A dari variabel *possibilistic* α , *possibility* dan *necessity measure* dari kejadian bahwa α dalam himpunan *fuzzy* B didefinisikan sebagai berikut :

$$\Pi_A(B) = \sup \min(\mu_A(r), \mu_B(r)), \quad (9)$$

$$N_A(B) = \inf \max(1 - \mu_A(r), \mu_B(r)) \quad (10)$$

dimana μ_B adalah fungsi keanggotaan dari himpunan *fuzzy* B . $\Pi_A(B)$ mengevaluasi seberapa besar kemungkinannya bahwa variabel *possibilistic* α dibatasi oleh distribusi *possibility* μ_A dalam himpunan *fuzzy* B . Sebaliknya, $N_A(B)$ mengevaluasi seberapa besar kepastiannya bahwa variabel *possibilistic* α dibatasi oleh distribusi *possibility* μ_A dalam himpunan *fuzzy* B .

Misalkan α adalah variabel *possibilistic* yang mempunyai nilai real. Dan misalkan juga $B = (-\infty, g]$, yakni B merupakan himpunan bilangan real yang tidak lebih besar dari g , kita peroleh indek berikut melalui *possibility and necessity measure* yang didefinisikan pada (9) dan (10) ;

$$\begin{aligned} \text{Pos}(\alpha \leq g) &= \Pi_A((-\infty, g]) \\ &= \sup\{\mu_A(r) \mid r \leq g\} \end{aligned} \quad (11)$$

$$\begin{aligned} \text{Nes}(\alpha \leq g) &= N_A((-\infty, g]) \\ &= 1 - \sup\{\mu_A(r) \mid r > g\} \end{aligned} \quad (12)$$

$\text{Pos}(\alpha \leq g)$ dan $\text{Nes}(\alpha \leq g)$ menunjukkan seberapa besar derajat *possibilitas* dan derajat *kepastian* bahwa α tidak lebih besar dari g .

Dengan cara sama, misalkan $B = [g, +\infty)$, kita peroleh dua indek berikut :

$$\begin{aligned} \text{Pos}(\alpha \geq g) &= \Pi_A([g, +\infty)) \\ &= \sup\{\mu_A(r) \mid r \geq g\} \end{aligned} \quad (13)$$

$$\begin{aligned} \text{Nes}(\alpha \geq g) &= N_A([g, +\infty)) \\ &= 1 - \sup\{\mu_A(r) \mid r < g\} \end{aligned} \quad (14)$$

$\text{Pos}(\alpha \geq g)$ dan $\text{Nes}(\alpha \geq g)$ menunjukkan seberapa besar derajat *possibilitas* dan derajat *kepastian* bahwa α tidak lebih kecil dari g . Oleh karena nilai fungsi linier *possibilistik* $f_i(x_1, x_2)$ adalah sebuah variabel *possibilistik* yang dibatasi oleh $F_i(x_1, x_2)$, kita dapat substitusikan $f_i(x_1, x_2)$ untuk α dan $F_i(x_1, x_2)$ untuk A dalam persamaan (11) hingga (14).

Maka kita akan dapatkan seberapa besar derajat possibilistik dan derajat kepastian bahwa nilai fungsi linier possibilistik tidak lebih besar (lebih kecil) dari bilangan real yang diberikan.

FORMULASI DAN SOLUSI

Sebagaimana digambarkan sebelumnya, maksud dari memaksimumkan sebuah nilai fungsi linier possibilistik dan syarat bahwa sebuah nilai fungsi linier possibilistik tidak lebih besar dari sebuah bilangan real yang diberikan, kurang begitu jelas dalam pengertian matematika tradisional. Maka, masalah pada (3) merupakan masalah yang mempunyai cacat (*ill-posed problem*). Oleh karenanya pada bagian ini akan dibahas, maksud dari memaksimumkan nilai fungsi linier possibilistik dan syarat bahwa sebuah nilai fungsi linier possibilistik tidak lebih besar dari sebuah bilangan real yang diberikan, sehingga "*the ill-posed problem*" tadi dapat ditransformasikan kedalam masalah pemrograman matematika tradisional.

Perumusan Kendala-kendala

Diasumsikan bahwa setiap waktu kerja pada contoh yang dipakai pada makalah ini tidak dapat ditambah karena beberapa alasan. Jika pembuat keputusan (*decision maker*) merasa bahwa derajat kepastian tidak lebih kecil dari 0.8 adalah cukup tinggi, maka kendala pada masalah (3) dapat dinyatakan sebagai berikut :

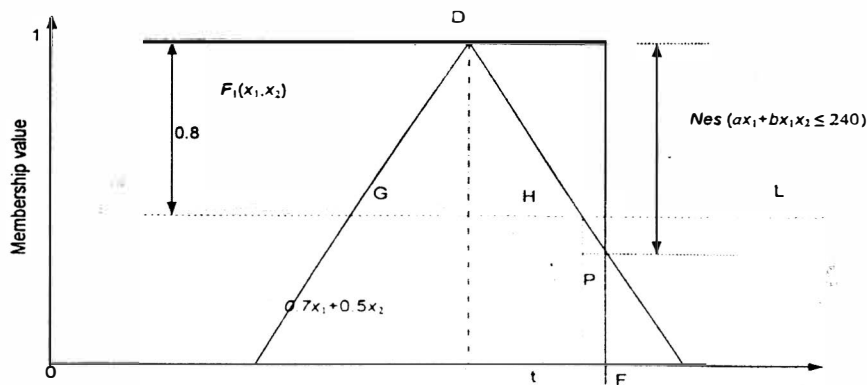
$$\begin{aligned} \text{Nes} (a_1 x_1 + b_1 x_2 \leq 240) &\geq 0.8, \\ \text{Nes} (a_2 x_1 + b_2 x_2 \leq 400) &\geq 0.8, \\ \text{Nes} (a_3 x_1 + b_3 x_2 \leq 210) &\geq 0.8, \\ x_1 \geq 0, x_2 &\geq 0. \end{aligned} \tag{15}$$

Dari persamaan (6), bilangan Fuzzy $F_1(x_1, x_2)$ yang membatasi $f_1(x_1, x_2) = a_1 x_1 + b_1 x_2$ adalah bilangan fuzzy triangular simetrik $[2x_1 + 3x_2 / 0.7x_1 + 0.5x_2]$. Bilangan Fuzzy ini dan indeks $\text{Nes} (a_1 x_1 + b_1 x_2 \leq 240)$ dilukiskan pada gambar (2). Sebagaimana terlihat pada (gambar 2), agar $\text{Nes} (a_1 x_1 + b_1 x_2 \leq 240) \geq 0.8$ terpenuhi, maka titik P harus berada dibawah garis L. Ini ekuivalen dengan fakta bahwa t tidak lebih besar dari 240. oleh karena kedua segitiga ΔDEF dan ΔDGH sebangun, maka kita peroleh :

$$\begin{aligned} t &= (2x_1 + 3x_2) + 0.8(0.7x_1 + 0.5x_2) \\ &= 2.56x_1 + 3.4x_2 \end{aligned} \tag{16}$$

Oleh sebab itu, persamaan berikut ini adalah ekuivalen :

$$\text{Nes}(a_1 x_1 + b_1 x_2 \leq 240) \geq 0.8 \Leftrightarrow 2.56x_1 + 3.4x_2 \leq 240 \tag{17}$$



Gambar 2

Dengan melakukan analisa lebih lanjut terhadap kendala – kendala yang lain dengan kondisi yang sama seperti yang telah dilakukan terhadap pertidaksamaan pertama dari himpunan pertidaksamaan (15). maka akan didapat suatu himpunan kendala berikut yang ekuivalen dengan (15).

$$\begin{aligned}
 2.56x_1 + 3.4x_2 &\leq 240 \\
 5.2x_1 + 2.24x_2 &\leq 400 \\
 1.4x_1 + 3.24x_2 &\leq 210 \\
 x_1 \geq 0, x_2 &\geq 0
 \end{aligned}
 \tag{18}$$

Model Optimasi Fractile

Fractile didefinisikan didalam statistik melalui pendefinisian bahwa *p*-fractile adalah sebuah nilai *u* yang memenuhi :

$$Pr ob(X \leq u) = p \tag{19}$$

Dimana *X* adalah variabel acak. Dalam pendefinisian ini, *p*-fractile tidak didefinisikan untuk seluruh nilai $p \in [0.1]$. Untuk memodifikasi definisi diatas, kita tuliskan kembali bahwa *p*-fractile adalah nilai terkecil dari *u* yang memenuhi :

$$Pr ob(X \leq u) \geq p \tag{20}$$

Berdasarkan pada 'theory of evidence' Dempster-Shafer, diketahui bahwa $Pos(X \leq u)$ dan $Nes((X \leq u))$ dapat dipandang sebagai batas atas dan batas bawah dari $Prob(X \leq u)$.

Dari pengertian tersebut, kita definisikan, *p*-possibility fractile sebagai nilai terkecil dari *u* yang memenuhi :

$$Pos(X \leq u) \geq p \tag{21}$$

Dan *p*-necessity fractile sebagai nilai terkecil dari *u* yang memenuhi :

$$Nes(X \leq u) \geq p \tag{22}$$

Untuk memberi pemahaman yang lebih signifikan, kita tinjau kembali contoh persoalan yang digunakan dalam makalah ini. Diasumsikan bahwa pembuat keputusan (*decision maker*) atau disingkat DM mempunyai kepastian yang tinggi bahwa profit yang diharapkan tercapai. Jika DM merasa bahwa kepastian sekitar 0.8 cukup tinggi, maka fungsi kriteria pada contoh diatas dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 &\text{Maksimumkan } u, \\
 &\text{Kendala : } Nes(c_1x_1 + c_2x_2 \geq u) \geq 0.8
 \end{aligned}
 \tag{23}$$

Masalah diatas ekuivalen dengan :

Minimumkan v ,

$$\text{Kendala : } Nes(-c_1x_1 - c_2x_2 \leq u) \geq 0.8 \quad (24)$$

Dengan pembahasan yang sama dengan diatas, persoalan pada (23) ekuivalen dengan :

Maksimum u ,

$$\text{Kendala : } 4.2x_1 + 6.44x_2 \geq u \quad (25)$$

Selanjutnya, (25) ekuivalen dengan :

$$\text{Maksimumkan } 4.2x_1 + 6.44x_2 \quad (26)$$

Akhirnya dengan menambahkan kendala-kendala sebelumnya kepada (26), maka persoalan (3) dapat dirumuskan sebagai masalah pemrograman linier berikut :

$$\text{Maksimum : } z = 4.2x_1 + 6.44x_2,$$

$$\text{Kendala : } 2.56x_1 + 3.4x_2 \leq 240$$

$$5.2x_1 + 2.24x_2 \leq 400,$$

$$1.4x_1 + 3.24x_2 \leq 210$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

(27)

Masalah diatas dapat diselesaikan dengan menggunakan metoda simpleks. Solusi yang diperoleh adalah $(x_1, x_2) \approx (17.99, 57.04)$.

SIMPULAN

Berdasarkan pada pembahasan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa masalah pemrograman linier fuzzy dapat diselesaikan dengan menggunakan metode simplex. Agar persoalan pemrograman linier fuzzy dapat diselesaikan menggunakan metode simplex, maka persoalan tadi harus ditransformasi dahulu ke bentuk pemrograman linier biasa. Salah satu teknik transformasi yang digunakan dalam makalah ini adalah metode fractile.

DAFTAR PUSTAKA

- [DUB80] Dubois, D. and Prade, H., *Fuzzy Set And Systems : Theory and applications*, Academic Press, 1980.
- [JUN93] Junidwaja, I.G., *Studi dan Implementasi Program Linier Fuzzy*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung, 1993.
- [KAN86] Kandel, A., *Fuzzy Mathematical Techniques with Application*, Addison Wesley, 1986.
- [KLI95] Klir, G.J., Folger, T.A., *Fuzzy Sets, Uncertainty, And Information*, Prentice-Hall of India, 1995.
- [LAI92] Lai, Y.J., and Hwang, C.L., *Fuzzy Mathematical Programming*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1992.
- [LIU97] Liu, M.L., and Sahinidis, N.V., *Process planning in a fuzzy environment*, *European Journal of Operational Research*, 100, 1997, 142-169.

- [WAN97] Wang, L.X., *A Course In Fuzzy Systems And Control*, Prentice-Hall PTR, 1997.
- [WIN94] Winston, W.L., *Operations Research : Applications and Algorithms*, 3rd ed., International Thomson Publishing, 1994.
- [ZIM75] Zimmermann, H.J., *Description and optimization of fuzzy systems*, Internat. J. General Systems, 2, 1975, 209-215.