

Lampiran B-9

JURNAL TEKNOLOGI INDUSTRI

*High Order Discontinuous Galerkin for
Numerical Simulation of Elastic Wave Propagation*

Sistem Perangkat Lunak Berbasis Web
untuk Sarana Kolaborasi Desain

Perencanaan Produksi Berhierarchy Produk Olahan Kayu
Menggunakan Model *Goal Programming*

Penentuan Faktor-faktor yang Berpengaruh
terhadap Karakteristik Kualitas Tebal Plastik
dengan Metode Taguchi

Watermarking Citra Warna Digital Menggunakan Alihagam
Wavelet Daubechies dan Strategi Penyisipan *Watermark*
pada Subbidang Detail Citra

Peningkatan Efisiensi Algoritma Simpleks:
Modifikasi dengan Metoda Kenaikan Terbesar

Implementasi Algoritma Welch-Powell
dalam Pola Perancangan Lampu Lalu Lintas

Pemodelan Dinamis Linier dalam Sistem Produksi

Campus Portal: Solusi e-Business
untuk Institusi Pendidikan

JTI	Vol. IX	No. 2	Hal. 85-182	Yogyakarta April 2005	ISSN 1410-5004
-----	---------	-------	-------------	--------------------------	-------------------



JURNAL TEKNOLOGI INDUSTRI
ISSN 1410-5004

AKREDITASI

Keputusan
Direktur Jendral Pendidikan Tinggi
Departemen Pendidikan Nasional
Nomor: 23a/DIKTI/Kep/2004

DEWAN REDAKSI

Penanggung Jawab

Ign. Luddy Indra Purnama

Pemimpin Redaksi

M. Chandra Dewi K.

Redaksi Pelaksana

Ririn Diar Astanti
Th. Devi Indriasari

Anggota Redaksi

R.J.B. Wahyu Agung W.
Benjamin L. Sinaga
Baju Bawono
Parama K. Dewa

Redaksi Ahli

A.M. Madyana
Universitas Gadjah Mada
B. Kristyanto
Universitas Atma Jaya Yogyakarta
F. Soesianto
Universitas Gadjah Mada
I Nyoman Pujawan
Institut Teknologi Surabaya
Inggriani Liem
Institut Teknologi Bandung
Samsul Kamal
Universitas Gadjah Mada
Subanar
Universitas Gadjah Mada
Suyoto
Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Vincent Gaspersz
Universitas Trisakti

Layanan online internet tersedia dengan
alamat: <http://fti.uajy.ac.id/jurnal>

Alamat Redaksi

Tata Usaha Fakultas Teknologi Industri
Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Jin. Babarsari No. 43, Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 487711 Fax. (0274) 485223
E-mail: jti@mail.uajy.ac.id
Home page: <http://fti.uajy.ac.id/jurnal>

Jurnal Teknologi Industri diterbitkan oleh Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta sebagai media untuk menyalurkan pemahaman tentang aspek-aspek teknologi baik teknologi industri maupun teknologi informasi berupa hasil penelitian lapangan atau laboratorium maupun studi pustaka. Jurnal ini terbit empat kali dalam setahun yaitu pada bulan **Januari, April, Juli, dan Oktober**. Redaksi menerima sumbangan naskah dari dosen, peneliti, mahasiswa maupun praktisi dengan ketentuan penulisan seperti tercantum pada halaman dalam sampul belakang.

Distribusi

Pusat Pemasaran Universitas (PPU)
Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Gedung Don Bosko
Jln. Babarsari No. 5, Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 487711 Fax. (0274) 487748
E-mail: ppu@mail.uajy.ac.id

Biaya Berlangganan

Langganan Rp 200.000,00/tahun
Eceran Rp 60.000,00/nomor

Biaya Penulisan

Bagi penulis yang naskahnya diterbitkan, penulis diwajibkan membayar biaya sebesar Rp 500.000,00 per naskah (sudah termasuk biaya berlangganan selama 1 tahun).

Rekening (Bank Account)

Bank BNI 46 a.n. UAJY:
228.007.121.001.001

JURNAL TEKNOLOGI INDUSTRI

Volume IX Nomor 2 April 2005

DAFTAR ISI

<i>High Order Discontinuous Galerkin For Numerical Simulation of Elastic Wave Propagation</i>	85-98
<i>Pranowo, F. Soesianto, dan Bambang Suhendro</i>	
Sistem Perangkat Lunak Berbasis Web untuk Sarana Kolaborasi Desain	99-108
<i>Rahmi Maulidya dan Isa Setiasyah Toha</i>	
Perencanaan Produksi Berhierarchy Produk Olahan Kayu Menggunakan Model <i>Goal Programming</i>	109-120
<i>Silvia Uslianti dan Paulus Wisnu Anggoro</i>	
Penentuan Faktor-faktor yang Berpengaruh terhadap Karakteristik Kualitas Tebal Plastik dengan Metode Taguchi	121-134
<i>Ina Setiyani, Hadi Santono, dan S. Setio Wigati</i>	
<i>Watermarking</i> Citra Warna Digital Menggunakan Alihragam <i>Wavelet Daubechies</i> dan Strategi Penyisipan <i>Watermark</i> pada Subbidang Detail Citra	135-146
<i>B. Yudi Dwiandiyanta, Adhi Susanto, dan F. Soesianto</i>	
Peningkatan Efisiensi Algoritma Simpleks: Modifikasi dengan Metoda Kenaikan Terbesar	147-154
<i>Susanto S., Sitompul C., dan Aritonang K.</i>	
Implementasi Algoritma Welch-Powell dalam Pola Perancangan Lampu Lalu Lintas	155-166
<i>Redynal dan Ahmad Zuhdi</i>	
Pemodelan Dinamis Linier dalam Sistem Produksi	167-172
<i>Ign. Luddy Indra Purnama</i>	
<i>Campus Portal</i> : Solusi <i>e-Business</i> untuk Institusi Pendidikan Studi Kasus Program Studi Teknik Informatika Universitas Atma Jaya Yogyakarta	173-182
<i>Y. Sigit Purnomo W.P., dan Budi Yuwono</i>	

Peningkatan Efisiensi Algoritma Simpleks: Modifikasi dengan Metoda Kenaikan Terbesar

Susanto S., Sitompul C., dan Aritonang K.

Jurusan Teknik Industri, Universitas Katolik Parahyangan

Jln. Ciumbuleuit 94, Bandung 40141

E-mail: sjrh@bdg.centrin.net.id

Abstract

The effectiveness of the simplex algorithm in solving Linear Programming problems is already well known and recognized. However, its efficiency is often questioned. This research proposes some modifications to the simplex algorithm, which are aimed at increasing its efficiency.

Keywords: *the simplex algorithm, linear programming problem, efficiency, modification, the greatest increase method*

1. Pendahuluan

Pemrograman Linear (*Linear Programming*) adalah model optimasi yang telah dikenal luas. Survey oleh Fortune 500 menunjukkan bahwa 85% perusahaan yang menjadi respondennya (meliputi area perbankan, pendidikan, perminyakan, transportasi dan lain-lain) pernah menggunakan model ini (Winston, 1994). Pada tahun 1947, George Dantzig mengembangkan suatu algoritma untuk memecahkan masalah Pemrograman Linear yang dikenal dengan nama Algoritma Simpleks. Algoritma Simpleks selama ini dianggap sebagai algoritma yang efektif dan efisien bagi pemecahan masalah Pemrograman Linear.

Algoritma Simpleks memang cukup efektif, karena hampir selalu mampu memberikan indikasi apakah suatu masalah pemrograman linear itu memiliki solusi optimal tunggal, memiliki solusi optimal alternatif, memiliki solusi yang tak terbatas (*unbounded*), atau tak memiliki solusi optimal. Keefektifan Algoritma Simpleks sedikit terganggu untuk kasus yang amat jarang terjadi, yaitu kasus *cycling*. Pada kasus *cycling*, algoritma simpleks tak henti-hentinya memberikan solusi dengan nilai fungsi objektif yang besarnya sama, namun nilai ini tidak merupakan nilai fungsi objektif yang optimal. Sekalipun kasus *cycling* ini jarang terjadi, modifikasi terhadap algoritma simpleks untuk menghindari kasus ini pernah diusulkan oleh Bland (1977).

Penelitian ini lebih ditujukan pada peningkatan efisiensi algoritma simpleks, untuk masalah Pemrograman Linear yang memiliki solusi optimal tunggal. Peningkatan efisiensi dalam hal ini ditunjukkan dengan berkurangnya iterasi yang perlu ditempuh algoritma simpleks untuk mencapai solusi optimal. Dalam tulisan ini akan disajikan usulan modifikasi terhadap algoritma simpleks yang mengarah pada peningkatan efisiensi dengan disertai hasil penelitian berupa beberapa contoh numeris yang menunjukkan bahwa usulan modifikasi ini memberikan peningkatan efisiensi.

2. Tinjauan Pustaka

Modifikasi terhadap Algoritma Simpleks menjadi tujuan utama dari penelitian ini. Untuk itu bagian ini akan mengulas secara singkat langkah-langkah pada algoritma simpleks dan contoh numerisnya.

a. Langkah-langkah pada Algoritma Simpleks

Algoritma Simpleks terdiri atas langkah-langkah berikut:

Langkah 1. Ubah masalah Pemrograman Linear kedalam bentuk standar

Langkah 2. Tentukan solusi basis layak (*feasible basic solution*) (bila mungkin) dari bentuk standar

Langkah 3. Periksa apakah solusi basis layak yang sekarang telah optimal

Langkah 4. Apabila solusi basis layak yang sekarang telah optimal, algoritma simpleks berhenti disini. Apabila solusi basis layak yang sekarang belum optimal, tentukan:

1) Variabel nonbasis manakah yang akan menjadi variabel basis, dan

2) Variabel basis manakah yang akan menjadi variabel nonbasis

agar didapat solusi basis layak yang baru yang memberikan nilai fungsi objektif yang lebih baik.

Langkah 5. Gunakan Operasi Baris Elementer (OBE) untuk mendapatkan solusi basis layak yang baru yang memberikan nilai fungsi objektif yang lebih baik, kemudian kembali ke Langkah 3.

Dalam hal solusi basis layak yang diperoleh belum optimal, maka hal yang biasa ditempuh pada Langkah 4, untuk kasus maksimasi, adalah sebagai berikut:

1) Variabel nonbasis yang akan akan menjadi variabel basis adalah variabel dengan koefisien paling negatif pada baris fungsi tujuan di tabel simpleks

2) Variabel basis yang akan menjadi variabel nonbasis adalah variabel yang memberikan rasio positif terkecil antara ruas kanan dengan koefisien variabel lain yang sekolom dengan variabel nonbasis yang terpilih untuk menjadi variabel basis pada butir 1) di atas.

Catatan: Untuk kasus minimasi, frase 'paling negatif' pada butir 1) menjadi 'paling positif', sedangkan langkah pada butir 2) sepenuhnya tetap.

b. Contoh Numeris Penerapan Algoritma Simpleks

Berikut ini adalah contoh penerapan algoritma simpleks terhadap contoh masalah Linear Programming yang berbentuk maksimasi:

$$\max z = 10x_1 + x_2$$

dengan kendala

$$x_1 \leq 1 \quad (1)$$

$$20x_1 + x_2 \leq 100$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Setelah memperkenalkan *variabel slack* s_1 dan s_2 , berturut-turut, terhadap kendala-1 dan kendala 2, didapatkan perhitungan seperti tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Metoda Simpleks terhadap Masalah Pemrograman Linear (1)

	z	x_1	x_2	s_1	s_2	Ruas Kanan	Variabel Basis	Rasio
Iterasi 0	1	-10	-1	0	0	0	z	
	z	x_1	x_2	s_1	s_2	Ruas Kanan	Variabel Basis	Rasio
	0	1*	0	1	0	1	s_1	1
	0	20	1	0	1	100	s_2	5
Iterasi 1	1	0	-1	10	0	10	z	
	0	1	0	1	0	1	x_1	$+\infty$
	0	0	1*	-20	1	80	s_2	80
Iterasi 2	1	0	0	-10	1	90	z	
	0	1	0	1*	0	1	x_1	1
	0	0	1	-20	1	80	x_2	-4
Iterasi 3	1	10	0	0	1	100	z	
	0	1	0	1	0	1	s_1	
	0	20	1	0	1	100	x_2	

Catatan: Elemen yang diberi tanda asteriks (*) disebut elemen pivot atau elemen tumpu, karena elemen tersebut yang menjadi tumpuan untuk maju ke iterasi selanjutnya

Solusi optimal bagi masalah Pemrograman Linear (1) adalah sebagai berikut: $z = 100$, $x_1 = 0$, $x_2 = 0$, $s_1 = 1$ dan $s_2 = 0$.

3. Metodologi Penelitian

Penelitian yang menyangkut modifikasi terhadap suatu algoritma seringkali sulit dirumuskan metodologinya. Penelitian jenis ini, seperti juga pada bidang Matematika, seringkali tidak mengikuti sederetan langkah-langkah yang linear, sehingga sedemikian eksplisitnya dapat dirumuskan mana langkah awalnya (*start*) dan mana langkah akhirnya (*stop*), melainkan seringkali hanya didasarkan pada pencermatan (analisis) terhadap salah satu atau beberapa langkah dari algoritma yang akan dimodifikasi.

a. Pencermatan (Analisis) Awal terhadap Langkah-4 dari Algoritma Simpleks

Dalam penelitian ini pencermatan (analisis) awal dilakukan terhadap pernyataan sebelumnya tentang langkah-langkah pada metoda simpleks, terutama sekali pernyataan yang menyangkut Langkah 4. Untuk kemudahan pembaca, pernyataan tersebut ditulis ulang sebagai berikut:

Dalam hal solusi basis layak yang diperoleh belum optimal, maka hal yang biasa ditempuh pada Langkah 4, untuk kasus maksimasi, adalah sebagai berikut:

- 1) Variabel nonbasis yang akan menjadi variabel basis adalah variabel dengan koefisien paling negatif pada baris fungsi tujuan di tabel simpleks

- 2) Variabel basis yang akan menjadi variabel nonbasis adalah variabel yang memberikan rasio positif terkecil antara ruas kanan dengan koefisien variabel lain yang sekolom dengan variabel nonbasis yang terpilih untuk menjadi variabel basis pada butir 1) di atas.

Bila dicermati, butir 1) menyangkut besarnya perbaikan (*improvement*) terhadap nilai fungsi objektif per satuan kenaikan nilai variabel nonbasis, sedangkan butir 2) menyangkut kelayakan solusi (*the feasibility of the solution*). Mengingat butir 2) berkaitan dengan kelayakan solusi, maka butir ini harus dipenuhi atau ditaati, sehingga butir ini harus tetap dipertahankan. Tidak demikian halnya dengan butir 1), butir ini dapat dimodifikasi. Sehingga metodologi penelitian lebih ditujukan pada pencermatan (analisis) terhadap pernyataan butir 1) ini.

b. Pencermatan (Analisis) Lanjut Terhadap Langkah 4 dari Algoritma Simpleks

Berikut ini ini adalah pencermatan (analisis) lebih lanjut terhadap beberapa langkah Algoritma Simpleks yang tercermin dari Tabel 1:

- 1) Pada iterasi 0 variabel nonbasis x_1 terpilih untuk menjadi variabel yang kelak akan menjadi variabel basis pada iterasi 1. Hal ini didasarkan pada alasan berikut. Kenaikan per unit variabel x_1 memberikan kenaikan 10 unit terhadap nilai fungsi objektif z , dan ini jauh lebih besar bila dibandingkan dengan kenaikan yang dapat diberikan oleh kenaikan per unit variabel x_2 , yaitu 1 unit saja. Alasan semacam ini pula yang digunakan untuk memilih variabel nonbasis x_2 pada iterasi 1 untuk menjadi variabel basis pada iterasi 2, dan memilih variabel nonbasis s_1 untuk menjadi variabel basis pada iterasi 3.
- 2) Pada iterasi 0 variabel basis s_1 , yang memiliki rasio nonnegatif terkecil, dipilih untuk menjadi variabel nonbasis pada iterasi 1. Hal ini didasarkan pada alasan bahwa pemilihan variabel basis lainnya (dalam contoh diatas misalnya variabel basis s_2) untuk menjadi variabel basis pada iterasi 1 akan memberikan solusi yang tak layak (*infeasible solution*). Alasan semacam ini pula yang digunakan untuk memilih variabel basis s_2 untuk menjadi variabel basis pada iterasi 2, serta untuk memilih variabel basis x_1 untuk menjadi variabel nonbasis pada iterasi 3.

4. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Dari pencermatan (analisis) pada Bagian 3.b, akan dibahas usulan modifikasi terhadap butir a) pada Langkah 4 dari Algoritma Simpleks agar efisiensi Algoritma Simpleks dapat ditingkatkan. Usulan modifikasi ini adalah hasil utama dari penelitian ini.

Untuk kasus maksimasi diusulkan agar variabel nonbasis yang akan menjadi variabel basis adalah variabel nonbasis yang memenuhi sifat-sifat-sifat berikut:

- a. Berkoefisien negatif (tak perlu paling paling negatif) pada baris fungsi tujuan
- b. Perkalian koefisien negatif pada butir a) dengan rasio positif terkecil (yaitu rasio antara ruas kanan dengan koefisien variabel lain yang sekolom dengan variabel nonbasis yang terpilih untuk menjadi variabel basis pada butir a) di atas) adalah paling negatif.

Dengan dipenuhinya butir a) dan butir b), maka didapatkan kenaikan terbesar dari nilai fungsi objektif pada iterasi sebelumnya ke iterasi berikutnya. Ini yang menjadi dasar penamaan usulan modifikasi dengan Metoda Kenaikan Terbesar.

Untuk kasus minimasi diusulkan agar pemilihan variabel nonbasis (pada suatu iterasi) yang akan menjadi variabel basis (pada iterasi berikutnya) adalah variabel nonbasis yang memenuhi sifat-sifat-sifat berikut:

- a. Berkoefisien positif (tak perlu paling paling positif) pada baris fungsi tujuan
- b. Perkalian koefisien positif pada butir a) dengan rasio positif terkecil (yaitu rasio antara ruas kanan dengan koefisien variabel lain yang sekolom dengan variabel nonbasis yang terpilih untuk menjadi variabel basis pada butir a) di atas) adalah paling positif

Untuk memberikan ilustrasi numeris bagi usulan modifikasi ini, kembali akan digunakan Masalah Pemrograman Linear (1) yang disajikan pada Bab 2.b. Iterasi 0 dari dari permasalahan ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Iterasi 0 dari Algoritma Simpleks yang Dimodifikasi terhadap Masalah Pemrograman Linear (1)

	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	Ruas Kanan	Variabel Basis	Rasio
Iterasi 0	1	-10	-1	0	0	0	z	
	0	1	0	1	0	1	s_1	$+\infty$
	0	20	1*	0	1	100	s_2	100

Pada iterasi 0 dipilih variabel nonbasis x_2 untuk menjadi variabel basis pada iterasi berikutnya, karena variabel ini: berkoefisien negatif (bandingkan dengan variabel nonbasis x_1 yang berkoefisien paling negatif) pada baris fungsi tujuan, tetapi perkaliannya dengan rasio positif terkecil, yaitu 100, memberikan nilai paling negatif yaitu $-1 \times 100 = -100$ (bandingkan dengan variabel nonbasis x_1 , yang sekalipun berkoefisien -10 pada fungsi tujuan, namun perkaliannya dengan rasio positif terkecilnya adalah $-10 \times 1/1 = -10$). Artinya, lebih baik memilih variabel nonbasis x_2 untuk dijadikan variabel basis pada iterasi berikutnya, alasannya adalah: sekalipun kenaikan per unit x_2 hanya meningkatkan nilai z sebesar 1 unit saja, namun variabel nonbasis x_2 ini dimungkinkan untuk naik sebanyak 100 unit, sehingga nilai fungsi objektif z dapat ditingkatkan hingga sebesar 100 unit.

Bandingkan apabila variabel nonbasis x_1 yang dipilih untuk dijadikan variabel basis pada iterasi berikutnya: sekalipun kenaikan per unit x_1 mampu meningkatkan nilai z hingga 10 unit, namun variabel nonbasis x_1 ini hanya dimungkinkan untuk naik sebesar 1 unit saja, sehingga nilai fungsi objektif z hanya dapat ditingkatkan sebesar 10 unit saja.

Iterasi 1 dari Algoritma Simpleks yang telah dimodifikasi dapat dilihat pada Tabel 3. Tampak bahwa dengan modifikasi yang diusulkan pada masalah Pemrograman Linear (1) dapat diselesaikan dengan hanya 1 iterasi saja. Bandingkan dengan langkah yang ditempuh pada Bab 2.b yang memerlukan 3 iterasi. Contoh numerik lainnya untuk menunjukkan bahwa usulan modifikasi dapat meningkatkan efisiensi dari Metoda Simpleks disajikan pada Bab 4.a).

Tabel 3. Hasil Iterasi 1 dari Algoritma Simpleks yang Dimodifikasi terhadap Masalah Pemrograman Linear (1)

	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	Ruas Kanan	Variabel Basis	Rasio
Iterasi 1	1	10	0	0	1	100	z	
	0	1	0	1	0	1	s_1	
	0	20	1	0	1	100	x_2	

a) Contoh Numerik Lain dari Algoritma Simpleks yang Dimodifikasi

Tinjau masalah Pemrograman Linear berikut ini (selanjutnya disebut masalah Pemrograman Linear (2)):

$$\begin{aligned}
 \max z &= 3x_1 + 2x_2 \\
 \text{dengan kendala} \\
 2x_1 + x_2 &\leq 100 \\
 x_1 + x_2 &\leq 80 \\
 x_1 &\leq 40 \\
 x_1, x_2 &\geq 0
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

Setelah diperkenalkan variabel *slack* s_1, s_2 dan s_3 berturut-turut terhadap kendala-1,2 dan 3, didapatkan perhitungan seperti pada Tabel 4. Tampak bahwa dengan Algoritma Simpleks yang belum dimodifikasi diperlukan 3 iterasi untuk mencapai solusi optimal, sementara itu dengan modifikasi yang diusulkan hanya diperlukan 2 iterasi saja seperti disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Metoda Simpleks terhadap Masalah Pemrograman Linear (2)

	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	Ruas Kanan	Variabel Basis	Rasio
Iterasi 0	1	-3	-2	0	0	0	0	z	
	0	2	1	1	0	0	100	s_1	100
	0	1	1	0	1	0	80	s_2	80
	0	1*	0	0	0	1	40	s_3	40
Iterasi 1	1	0	-2	0	0	3	120	z	
	0	0	1*	1	0	-2	20	s_1	20
	0	0	1	0	1	-1	40	s_2	40
	0	1	0	0	0	1	40	x_1	40
Iterasi 2	1	0	0	2	0	-1	160	z	
	0	0	1	1	0	-2	20	x_2	20
	0	0	0	-1	1	1*	20	s_2	20
	0	1	0	0	0	1	40	x_1	40

	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	Ruas Kanan	Variabel Basis	Rasio
Iterasi 3	1	0	0	1	1	0	180	z	
	0	0	1	-1	2	0	60	x_2	60
	0	0	0	-1	1	1	20	s_3	20
	0	1	0	1	-1	0	20	x_1	20

Tabel 5. Hasil Perhitungan dengan Metoda Simpleks yang Dimodifikasi terhadap Masalah Pemrograman Linear (2)

	z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	Ruas Kanan	Variabel Basis	Rasio
Iterasi 0	1	-3	-2	0	0	0	0	z	0
	0	2	1	1	0	0	100	s_1	100
	0	1	1*	0	1	0	80	s_2	80
	0	1	0	0	0	1	40	s_3	40
Iterasi 1	1	-1	0	0	2	0	160	z	160
	0	1*	0	1	-1	0	20	s_1	20
	0	1	1	0	1	0	80	x_2	80
	0	1	0	0	0	1	40	s_3	40
Iterasi 2	1	0	0	1	1	0	180	z	180
	0	1	0	1	-1	0	20	x_1	20
	0	0	1	-1	2	0	60	x_2	60
	0	0	0	-1	1	1	20	s_3	20

5. Kesimpulan dan Saran

a. Kesimpulan

Berdasarkan beberapa contoh numerik, usulan modifikasi terhadap Algoritma Simpleks mampu mengurangi jumlah iterasi yang diperlukan untuk memperoleh solusi optimal. Mengingat contoh-contoh numerik yang dibahas hanya menyangkut masalah Pemrograman Linear bersolusi optimal tunggal, maka usulan modifikasi ini perlu diuji lebih lanjut keampuannya terhadap kasus yang lain, yaitu untuk masalah Pemrograman Linear yang mempunyai solusi tak terbatas (*unbounded solution*), atau mempunyai solusi optimal alternatif.

b. Saran

Usulan modifikasi terhadap Algoritma Simpleks dapat membantu mempercepat Teknik *Branch and Bound* dalam mendapatkan solusi optimal bagi masalah Pemrograman Bilangan Bulat (*Integer Programming*). Hal ini didasarkan pada pemikiran bahwa mekanisme Teknik *Branch and Bound* sebenarnya juga didasarkan pada pemecahan Masalah Pemrograman Linear.

Daftar Pustaka

- Bland, R., 1977, *New Finite Pivoting Rules for the Simplex Method*, Mathematics of Operations Research 2.
- Winston, W.L., 1994, *Operations Research: Applications and Algorithms*, edisi-3, International Thomson Publishing, Belmont, California.

Halaman Abstract

JURNAL TEKNOLOGI INDUSTRI
Volume IX Nomor 2 April 2005

ISSN 1410 – 5004
Terbit: 30 April 2005

High Order Discontinuous Galerkin for Numerical Simulation of Elastic Wave Propagation

Pranowo, F. Soesianto, dan Bambang Suhendro

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Jln. Babarsari No. 43 Yogyakarta 55281
E-mail: pran@mail.uajy.ac.id

Abstract

We present a study of elastic wave propagation in isotropic media. The Discontinuous Galerkin Method is applied to solve the elastodynamic equations which represent elastic wave propagation. The elastodynamic equations are transformed into a stress-velocity formulation. The Discontinuous Galerkin Method is a finite element that allows a discontinuity of the numerical solution at element interface. Through a proper choice of the flux computation points, the method only requires communication between elements that have common faces. The utilization of high-order Legendre polynomials as basis functions has been shown to be more efficient in reducing the numerical dispersion and numerical dissipation. Discontinuous Galerkin Method is a compact method, high-order basis functions can be used easily without any essentially difficulty and even spectral accuracy becomes obtainable. Temporal discretization utilized explicit staggered leapfrog method. We compare the numerical results to the exact solutions and the comparison shows a good agreement.

Keywords: *elastic wave propagation, discontinuous Galerkin, high order basis functions*

Sistem Perangkat Lunak Berbasis Web untuk Sarana Kolaborasi Desain

Rahmi Maulidya dan Isa Setiasyah Toha

Laboratorium Sistem Produksi, Departemen Teknik Industri, Institut Teknologi Bandung
Jln. Ganesha NO. 10, Bandung
E-mail: ami@lspitb.org

Abstract

The development of product design process currently is no longer limited to designers and several drafters in a company. The complexity of product design has made the designers to provide an innovative and manufacturable design. Therefore, the designer needs team members to share the design task and information. A possible constraint of the team is the location of each member that is separated geographically. So the members need a facility to connect each other in sharing the design process and information. In this research, a system and a web-based prototype have been developed to provide a collaborative design process which supports the sharing design and information. The characteristics of the developed system are concurrent and collaborative, so it can make a short product design process with better quality subject to the work mechanism built-in the system.

Keywords: *collaborative design, web, concurrent*

Perencanaan Produksi Berhirarki Produk Olahan Kayu Menggunakan Model Goal Programming

Silvia Uslianti dan Paulus Wisnu

Anggoro

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Tanjung Pura Pontianak

Jln. Ahmad Yani Pontianak

E-mail: su-72@plasa.com

Abstract

Production planning is a very important activity for a manufacturing company. For a company producing a variety of product the production planning will be complicated. In this case it's necessary that the company to make an aggregate production planning. There are many goals to achieve in production activities. Where the goal sometime different from each other. On such condition company needs to make a production planning decision that can accomodate all of the goals. Goal Programming model can be used for aggregate production planning. This multi objective model can accomodate more than one goal which will be achieved by the company. Product demand forecasting is input for aggregate production planning. From this aggregate production, futhermore, disaggregation must be conducted, then it must be continued by raw material planning. The raw material planning is made in economical lot size each order. The Goal Programming model has been applied at PT. Arga Tirta Lestari Pontianak in goals to maximize profit, minimize subcontract product amount, minimize overtime labour cost and minimize inventory amount. The result shows that the Goal Programming model could accomodate three goals that will be achieved by the company, except that goal to minimize inventory amount. The solution provided by the Goal Programming model could reduce the minimize overtime labour cost of the realization by as much as 64%. Least Unit Cost (LUC) and Wagner-Whitin Algorithm (WW) methods give the minimum total cost for logs raw material planning..

Keywords: aggregate production planning, goal programming, lot sizing

Penentuan Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Karakteristik Kualitas Tebal Plastik dengan Metode Taguchi (Studi Kasus di Perusahaan Plastik Rajawali Surakarta)

Ina Setiyani, Hadi Santono, dan S. Setio Wigati

Program Studi Teknik Industri, Fakultas
Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya
Yogyakarta

Jln. Babarsari No. 43 Yogyakarta 55281

E-mail: hadi_santono@mail.uajy.ac.id

Abstract

Taguchi Method is based on quality philosophy/definition "the quality of a product is the (minimum) loss imparted by the product to society from the time the product is shipped". Quality is defined from negatif view point and with financial unit. Taguchi believes that the quality system must be distributed throughout the organization. The quality system is divided into two basic functions on line quality control (process control) and off line quality control (experimental design). This research use Taguchi Method to identify and analyze what are the factors that influence the quality characteristic of plastic thickness at Perusahaan Plastik Rajawali Surakarta. According to the research, the factors that influence the quality characteristic of plastic thickness are amount of material (kgs), speed of extruder (rpm), and speed of roll machine (rpm). Furthermore, the best setting of these parameter are : amount of material at level two (967,5 kgs), speed of extruder at level three (925 rpm), and speed of roll machine at level two (525 rpm).

Keywords: Taguchi method, experimental design, quality characteristics, factors

Watermarking Citra Warna Digital Menggunakan Alihramgam Wavelet Daubechies dan Strategi Penyisipan Watermark pada Subbidang Detail Citra

B. Yudi Dwiandiyanta, Adhi Susanto, dan F. Soesianto

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Jln. Babarsari No. 43 Yogyakarta 55281
E-mail: Yudi-dwi@mail.uajy.ac.id

Abstract

Watermarking has been applied to image data to prevent illegal distribution of the copyrighted images. Watermarking is a process of giving a mark in an image with a hidden message or signature, which is embedded in the image, such that the difference between the original and the marked ones is invisible. In this research, the development of an algorithm will be done in wavelet domains in order to get robust watermarking procedure against possible attacks. The objects of this research are a number of colour images as the host images and for the watermark images were used a binary image with estimated size of 1/16 host image. The embedding process based on the properties of the Human Visual System (HVS), to judge the visibility aspect. Embedding process using additive algorithm. The wavelet used was Daubechies-4 (db-4) Wavelet. The result of testing on watermarking algorithm show that watermarking algorithm developed in the wavelet transform domains were robust with respect to noises, geometric image operations, and other image processing procedures.

Keywords: image watermarking, wavelet transform, Daubechies wavelets

Peningkatan Efisiensi Algoritma Simpleks: Modifikasi dengan Metoda Kenaikan Terbesar

Susanto S., Sitompul C., dan Aritonang K.
Jurusan Teknik Industri, Universitas Katolik Parahyangan
Jln. Ciumbuleuit 94, Bandung 40141
E-mail: sjrh@bdg.centrin.net.id

Abstract

The effectiveness of the simplex algorithm in solving Linear Programming problems is already well known and recognized. However, its efficiency is often questioned. This research proposes some modifications to the simplex algorithm, which are aimed at increasing its efficiency.

Keywords: the simplex algorithm, linear programming problem, efficiency, modification, the greatest increase method

Implementasi Algoritma Welch-Powell dalam Pola Perancangan Lampu Lalu Lintas

Redynal dan Ahmad Zuhdi
Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti
Jln. Kyai Tapa, Grogol, Jakarta Barat
E-mail: zuhdi@tif.trisakti.ac.id

Abstract

Traffic light is one of the kind of tools, used to solve the problem of traffic jam in the croos of 3 or more lanes of road. It is a necessity to plan to arrange appropriate strategy, in order to have a condition that some traffic lanes can move without crossing each others. Graph coloring algorithm will be applied to solve the problem, which is case study taken at Rawamangun Cross road. The system is represented into combinatory and graph model. Welch-Powell algorithm is used to arrange the

colour for graph, in order to have contiguous vertex that using different colour and get minimal traffic light pattern.

Keywords: graph coloring algorithms, graph theory, modeling, simulation

Pemodelan Dinamis Linier Dalam Sistem Produksi

Ign. Luddy Indra Purnama

Program Studi Teknik Industri, Fakultas
Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya
Yogyakarta,

Jln. Babarsari 43 Yogyakarta 55281

E-mail: luddy_indra@mail.uajy.ac.id

Abstract

Customer oriented production system are considered to have a high degree of flexibility. They need information feedback from the shop floor in order to influence the product flow in short time intervals in a non-periodic, order dependent way to meet the needs of a highly dynamic market. This type of production system is considered in this paper. This paper discusses the modeling of production system with linear dynamic approach. A model of an elementary production system is work in process. Some simulation results are given.

Keywords: customer oriented, linear dynamic, work in process

Campus Portal: Solusi e-Business untuk Institusi Pendidikan Studi Kasus Program Studi Teknik Informatika Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Y. Sigit Purnomo W.P. dan Budi Yuwono

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas
Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya
Yogyakarta

Jln. Babarsari No. 43 Yogyakarta 55281

E-mail: sigit@mail.uajy.ac.id

Abstract

The growth of e-Business presents the education institution with challenges and opportunities in conduct their business process online through the Internet. Informatics Engineering Department of Atma Jaya Yogyakarta University answers these challenges and opportunities by developing a campus portal to provide information resources and services (business processes) in consistent, seam-less, adaptable, and secure manner to the campus community, and to improve its competitiveness against other departments so as to draw the enthusiasm of prospective students to choose Informatics Engineering Department of Atma Jaya Yogyakarta University.

Keyword: e-Business, campus portal, information resources, service

Petunjuk untuk Penulis

Jurnal Teknologi Industri diterbitkan setiap tiga bulan, yaitu pada bulan **Januari, April, Juli,** dan **Oktober**. Diterbitkannya jurnal ini bertujuan untuk menyalurkan pemahaman tentang aspek-aspek teknologi baik teknologi industri maupun teknologi informasi.

Naskah yang dimuat merupakan karya ilmiah hasil penelitian lapangan atau laboratorium maupun studi pustaka. Bahasa yang digunakan adalah bahasa Indonesia atau bahasa Inggris.

Pengiriman Naskah. Naskah dapat dikirim langsung ke alamat redaksi Jurnal Teknologi Industri atau secara elektronik melalui e-mail atau *website* Jurnal Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Naskah dapat dikirim dalam bentuk *softcopy* saja (dalam bentuk file *.doc dan file *.pdf) atau disertai naskah tercetak. Pengirim wajib mengisi Formulir Penyerahan Naskah dan memperoleh tanda terima penyerahan naskah. Bagi penulis yang naskahnya dimuat, penulis dikenakan biaya administrasi Rp 500.000,00 (sudah termasuk biaya berlangganan selama 1 tahun) Pembayaran dapat dilakukan dengan cara transfer ke rekening Jurnal Teknologi Industri.

Naskah. Naskah diketik dengan huruf Times New Romans 11, spasi tunggal, satu muka, ukuran kertas A4, dengan batas tepi atas 4 cm, bawah, kanan, dan kiri masing-masing 3 cm. **Ilustrasi** yang berupa gambar, grafik, foto, tabel yang tidak masuk dalam berkas (*softcopy*) harus ditempel pada tempatnya di naskah tercetak. Ilustrasi tersedia dalam format hitam putih seminimal mungkin menggunakan *shading* dan dengan kualitas gambar yang baik. Sebagai petunjuk, **panjang naskah** antara 2000 sampai 4000 kata, **judul** tidak lebih dari 15 kata. **Identitas penulis** harus dicantumkan di bawah judul meliputi nama lengkap (tanpa gelar), institusi, alamat e-mail dan mencantumkan media yang dapat di akses secara internasional (telp/fax/e-mail/alamat rumah atau institusi). **Abstract** harus ada dengan panjang antara 100 sampai 150 kata dan ditulis dalam bahasa Inggris. **Keywords** harus ada, terdiri dari 3-5 kata/frase dan dicantumkan dibawah *abstract*. Jika jumlah lembar naskah setelah diedit oleh redaksi lebih dari 10 halaman, maka setiap halaman selebihnya akan dikenai biaya Rp 50.000,00 per halaman. **Gambar** maupun **tabel** yang diacu harus mencantumkan rujukannya.

Format isi naskah. Naskah hasil penelitian harus berisi:

- pendahuluan (dapat berupa masalah atau tujuan)
- tinjauan pustaka
- metode penelitian
- hasil penelitian
- pembahasan
- kesimpulan
- saran (bila diperlukan)
- daftar pustaka

Naskah studi pustaka harus berisi:

- pendahuluan
- bagian inti
- penutup (kesimpulan)
- daftar pustaka

Pengiriman naskah secara elektronik. Naskah dapat dikirimkan secara elektronik melalui e-mail dengan menulis surat permohonan pengiriman naskah ke alamat e-mail: jti@mail.uajy.ac.id atau pendaftaran melalui *website*: <http://fti.uajy.ac.id/jurnal>.

Daftar Pustaka. Penulisan pustaka dengan urutan nama pengarang, tahun, judul, edisi, penerbit, kota, halaman. Nama pengarang ditulis dengan menyebut nama panggilan terlebih dahulu. Judul ditulis dengan cetak miring apabila berupa buku terbitan, dan ditulis tegak biasa apabila merupakan naskah jurnal, naskah seminar, dsb. Daftar pustaka yang diacu disusun menurut abjad, diketik satu spasi dan diletakkan dalam naskah.

Contoh Daftar Pustaka.

- Budiyanto, D., 2001, Data Mining dengan Jaringan Syaraf Tiruan (JST), *Jurnal Teknologi Industri*, Vol. V, No. 2.
- Griffith, A.I., 1995, Coordinating Family and School: Mothering for Schooling, *Education Policy Analysis Archives*, Vol. 3, No.1, (<http://olam.ed.asu.edu/epaa/>).
- Jamshidi, M., Vadiiee, N., Ross, T.J., 1993, *Fuzzy Logic and Control*, Prentice Hall, New Jersey.
- Wahab, Wahidin., 1996, Aplikasi Pengendali Logika Fuzzy untuk Pengendali Proses, Makalah seminar di Jurusan Teknik Elektro UGM, 28 September 1996.

Persetujuan akhir bagi naskah yang akan dimuat, penulis wajib memberikan gambar, foto, grafik, dan tabel ataupun lampiran yang asli dengan kualitas gambar yang baik.

Cetak Lepas (off print). Penulis pertama akan mendapat 3 eksemplar cetak lepas dan 1 eksemplar Jurnal Teknologi Industri dari tulisan yang dimuat dalam edisi yang bersangkutan.

JURNAL TEKNOLOGI INDUSTRI

Volume IX Nomor 2 April 2005

Volume IX tahun 2005 menerbitkan 4 nomor dalam bentuk cetakan dan publikasi secara *online* di internet. Jurnal Teknologi Industri *Online* dapat diakses lewat internet dengan alamat <http://fti.uajy.ac.id/jurnal>. Fasilitas layanan yang tersedia antara lain: informasi langganan, pengiriman naskah dan layanan melalui e-mail.

Nomor 2

- High Order Discontinuous Galerkin For Numerical Simulation of Elastic Wave Propagation* 85-98
Pranowo, F. Soesianto, dan Bambang Suhendro
- Sistem Perangkat Lunak Berbasis Web untuk Sarana Kolaborasi Desain 99-108
Rahmi Maulidya dan Isa Setiasyah Toha
- Perencanaan Produksi Berhierarchy Produk Olahan Kayu Menggunakan Model *Goal Programming* 109-120
Silvia Uslianti dan Paulus Wisnu Anggoro
- Penentuan Faktor-faktor yang Berpengaruh terhadap Karakteristik Kualitas Tebal Plastik dengan Metode Taguchi 121-134
Ina Setiyani, Hadi Santono, dan S. Setio Wigati
- Watermarking* Citra Warna Digital Menggunakan Alihragam *Wavelet Daubechies* dan Strategi Penyisipan *Watermark* pada Subbidang Detail Citra 135-146
B. Yudi Dwiandiyanta, Adhi Susanto, dan F. Soesianto
- Peningkatan Efisiensi Algoritma Simpleks: Modifikasi dengan Metoda Kenaikan Terbesar 147-154
Susanto S, Sitompul C, dan Aritonang K.
- Implementasi Algoritma Welch-Powell dalam Pola Perancangan Lampu Lalu Lintas 155-166
Redynal dan Ahmad Zuhdi
- Pemodelan Dinamis Linier dalam Sistem Produksi 167-172
Ign. Luddy Indra Purnama
- Campus Portal*: Solusi *e-Business* untuk Institusi Pendidikan Studi Kasus Program Studi Teknik Informatika Universitas Atma Jaya Yogyakarta 173-182
Y. Sigit Purnomo W.P. dan Budi Yuwono
-

ISSN 1410 - 5004

Akreditasi SK DIRJEN DIKTI
Nomor: 23a/DIKTI/Kep/2004