



2015

SEMINAR TEKNIK INFORMATIKA & SISTEM INFORMASI

PROSIDING

PERAN KEAMANAN INFORMASI MENUJU INDONESIA HEBAT
DALAM MENGHADAPI ASEAN ECONOMIC COMMUNITY 2015



1965 - 2015 Universitas Kristen Maranatha

DAFTAR ISI

KOMITE	i
KATA PENGANTAR	iii
SAMBUTAN DEKAN	iv
DAFTAR ISI	v
Pemanfaatan Model <i>Social Network</i> untuk Menentukan Bobot <i>Stakeholders</i> Pembukaan Lahan Perkebunan Sawit.....	1
Hamdani ¹ , Retantyo Wardoyo ²	
Pembuatan Aplikasi Alkitab (<i>Holy Bible</i>) pada Windows Phone 8	9
Erico Darmawan Handoyo ¹ , Sulaeman Santoso ²	
Aplikasi Kamus Eka Bahasa Berdasarkan Kamus Bahasa Indonesia (KBI) Berbasis Android	14
Siti Saidah ¹ , Dimas Amiluhur ² , Agus Hamdi ³	
Implementasi <i>Security System</i> pada Layanan <i>Secure Shell</i> (SSH) Sistem Berbasis <i>Open Source</i> di <i>Mobile Phone</i>	18
Gregorius Hendita Artha Kusuma	
Penerapan Kriptografi pada Aplikasi Penyimpanan Dokumen Elektronik	25
I Made Mustika Kerta Astawa	
Integrasi Taksonomi Serangan pada <i>Attack Tree</i>	30
Irfan Afifullah	
Analisis Pengaruh <i>Virtual Private Network</i> pada Jaringan IP <i>Multimedia Subsystem</i>.....	37
Ryan Luta Pratama ^{#1} , Timotius Witono ^{*2}	
Desain Algoritma Berbasis Kubus Rubik dalam Perancangan Kriptografi Simetris.....	42
Vania Beatrice Liwandouw ¹ , Alz Danny Wowor ²	
Perancangan Kriptografi <i>Block Cipher</i> Berbasis pada Alur <i>Clamshell's Growth Rings</i>.....	48
Handri Y. Santoso ¹ , Alz Danny Wowor ² , Magdalena A. Ineke Pakereng ³	
Sistem Pengamanan Komentar pada Situs <i>Web</i> dengan Menggunakan <i>Challenge Question</i>	54
Apri Siswanto ^{#1} , Jusen Riyono ^{#2}	
Perancangan Algoritma pada Kriptografi <i>Block Cipher</i> dengan Teknik Langkah Kuda dalam Permainan Catur	58
Adi N. Setiawan ¹ , Alz Danny Wowor ² , Magdalena A. Ineke Pakereng ³	
Perancangan Kriptografi <i>Block Cipher 64-Bit</i> Berbasis pada Teknik Tanam Padi dan Bajak Sawah	63
Achmad Widodo ¹ , Alz Danny Wowor ² , Evangs Mailoa ³ , Magdalena A. Ineke Pakereng ⁴	
Pengembangan Aplikasi <i>Room Security</i>.....	69
Daniel Ahuk ^{#1} , Tjatur K. Gautama ^{*2}	
Rekomendasi <i>Anime</i> dengan <i>Latent Semantic Indexing</i> Berbasis Sinopsis <i>Genre</i>	74
Rudy Aditya Abarja ¹ , Hapnes Toba ²	
Deteksi Plagiasi pada Dokumen Teks dengan Metode Jaccard Measure	80
Ratih Ayuninghemi ^{#1} , Hendra Y. Riskiawan ^{*2}	
<i>Numerical Simulation of Debris Avalanche Problems</i>	86
Sudi Mungkasi	
<i>Roadmap dan Area Penelitian Self-Adaptive Systems</i>	91
Aradea ^{#1} , Iping Supriana Suwardi ^{*2} , Kridanto Surendro ^{*3}	

Kompleksitas Algoritma GLCM untuk Ekstraksi Ciri Tekstur pada Penyakit Glaucoma	98
Anindita Septiarini ^{#1} , Retantyo Wardoyo ^{*2}	
Optimasi <i>Adaptive Neighborhood Modified Backpropagation</i> dengan <i>Momentum Factor</i> dalam Pembelajaran Jaringan Saraf Tiruan.....	103
Nanik Anita Mukhlisoh	
Biometrik Detak Jantung Berdasarkan Sinyal Photoplethysmography	106
I Ketut Edi Purnama ¹ , Mauridhi Hery Purnomo ² , Shi-Jinn Horng ³ , Raudhatul Jannah ⁴ , Fakarudin Afdlol ⁵	
<i>Fingerprint Identification Based on Minutiae Point Using Probabilistic Neural Network</i>	110
Enny Indasyah ¹ , Septian Enggar S. ² , Shi Jihn Horng ³ , Ketut Edi P. ⁴ , Mauridhi Hery Purnomo ⁵	
Metode Pemilihan Ruang pada Sistem <i>Self Check-in</i> Hotel dengan Menggunakan Algoritma Genetika ..	114
Verawaty, Niko Ibrahim	
<i>Business Intelligence</i> untuk Strategi Mempertahankan Pelanggan pada UKM.....	120
Angga Purwoko ¹ , Wiranto Herry Utomo ²	
Perbandingan Biaya Transportasi Barang dengan Metode <i>Vogel Approximation</i>, <i>Least Cost</i>, dan <i>Northwest Corner</i> (Studi Kasus PD.Dinamis Jaya).....	126
Willy Harlim ^{#1} , Teddy Marcus Zakaria ^{*2}	
Konsep dan Analisis Kebutuhan <i>Blended learning System</i> dalam Mendukung Pencapaian Standar Kompetensi SDM Kemetrolgion	132
Wicaksono Febriantoro	
Rekayasa Komponen Perangkat Lunak Pembangunan Aplikasi Pendukung Pengawasan Anak.....	142
Martha Monica ¹ , M. M. Inggriani Liem ² , Saiful Akbar ³	
Penerapan <i>Method of Exhaustion</i> untuk Menghitung Ketersediaan Lahan Sagu Terhadap Kebutuhan Pangan dan Papan di Kabupaten Halmahera Barat, Maluku Utara	149
Klara Rosina Bawolo ¹ , Andeka Rocky Tanaamah ² , Alz Danny Wowor ³	
<i>Implementation of Niemi's Algorithms in OLAP Cube to Optimize Student Data Analysis</i>	154
Lilian Aymee Natalia ¹ , Maresha Caroline ² , Mewati Ayub ³	
Peran Teknologi <i>Open Source</i> untuk Penciptaan Wirausaha Kreatif Menuju Indonesia Mandiri.....	159
Andi Wahyu Rahardjo Emanuel	
Visualisasi 3D Musik Tradisional Gamelan Jawa Berbasis <i>Augmented Reality</i>	163
Benny Irawan ^{#1} , Diana Ikasari ^{*2} , Mulia Malik Arafat Rahadiansyah ^{#3}	
Improvisasi <i>Item Response Theory</i> dengan Penambahan Emosi Pengguna (4pl) dalam <i>Tutorial Learning</i>	169
Ardhian Ekawijana ¹ , Budi Rahardjo ²	
<i>Augmented Reality</i> pada Wisata Sejarah	175
Christine Hermon Pasanda ¹ , Robby Tan ²	
Penerapan Metode <i>Hamming Similarity</i> dalam Pengenalan Karakter pada Citra Ruang Kelas Universitas Gunadarma	180
Margi Cahyanti, Moch. Wisuda Sardjono	
<i>Browser Based Live Streaming</i>	189
Nicholas Rio, M.M.Inggriani, Achmad Imam Kistijantoro	
Pembangunan Prototipe Aplikasi Permainan Edukasi "<i>Jumping Jack</i>" untuk Anak.....	196
Rosa Delima ^{#1} , Nevi Kurnia Arianti ^{*2} , Bramasti Pramudyawardani ^{#3}	
Pembangunan Aplikasi Pembangkit Partitur Not Angka Angklung	202
Aulia Zahrina Qashri ¹ , Oscar Karnalim ²	

Sistem Penilaian dan Forum Komunikasi <i>E-Learning</i> (Studi Kasus di SMAN 1 Bandung)	207
Indah Lestari Setyaningrum ^{#1} , Yenni Merlin Djajalaksana ^{*2}	
Analisis Faktor–Faktor yang Mempengaruhi Manfaat Individual pada <i>E-Learning</i> (Studi Kasus: Klasiber Universitas Islam Indonesia)	215
Ayu Lestari Perdana	
Pengembangan Media Pembelajaran Pengetahuan Alam Menggunakan Aplikasi <i>Web</i>	221
Sujalwo ^{#1} , Hernawan Sulistyanto ^{*2}	
Rancangan Aplikasi <i>E-Commerce</i> dengan Penerapan Sistem Rekomendasi (Studi Kasus pada Momoe Anime-Fuku Shoppu)	227
Bily Hendra Steven ¹⁾ , Tiur Gantini ²⁾	
Purwarupa Portal Perhitungan Tingkat Partisipatif Kegiatan Kemahasiswaan sebagai Dasar Nilai Portofolio Mahasiswa	232
Djoni Setiawan K.	
Pengembangan Portal Portofolio Dosen Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Maranatha..	238
Tanti Kristanti ¹ , Ryan Christanto ²	
Analisis Kepuasan Konsumen dengan Model Kano Studi Kasus: Media Sosial <i>bhinneka.com</i> (PT Bhinneka Mentari Dimensi)	244
Harya Bima Dirgantara ^{#1} , Ardiana ^{*2}	
Rancang Bangun Aplikasi <i>Electronic Customer Relationship Management (E-CRM)</i> pada SD Kristen Tunas Gloria Sikumana Berbasis <i>Web</i>	249
Yunitha Melyan Rih ^{#1} , Suyoto ^{*2} , Eddy Julianto ^{#3}	
Model Kepemimpinan dalam Implementasi Sistem Informasi Perguruan Tinggi untuk Mencapai <i>Good University Governance</i>	254
Muhammad Tajuddin ¹ , Endang Siti Astuti ² , Lalu Hamdani Husnan ³	
Implementasi <i>Customer Relationship Management</i> pada <i>Website</i> Penjualan <i>Handphone</i>	260
Hendy Xie ^{#1} , Adelia ^{*2}	
Sistem Akademik Pascasarjana Universitas X	265
Mawan Mahbub Mawardi ^{#1} , Wenny Franciska Senjaya ^{#2}	
Analisis dan Perancangan Sistem Sumber Daya Manusia PT. X dengan Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i>	270
Steven Raylianto ^{#1} , Meliana Christianti J. ^{*2}	
Rancangan Sistem Informasi Administrasi Servis Motor pada Bengkel Inti Mas Motor	276
Yesi Puspita Dewi ^{#1} , Angga Kusuma Nugraha ^{#2}	
Sistem Informasi Penerimaan Karyawan PT X dengan Metode Bayes	284
Hendry Setiawan ^{#1} , Radiant V. Imbar ^{*2}	
Sistem Informasi Perpustakaan dengan <i>Decision Support System</i> Metode <i>Simple Additive Weighting</i> untuk Pengadaan Buku	290
Dinda Mugia Handayani ^{#1} , Doro Edi ^{#2}	
Perancangan dan Implementasi Sistem Pemantauan Penggunaan Dana Desa/ Kelurahan Mandiri Anggur Merah (Anggaran untuk Rakyat Menuju Sejahtera) Kabupaten Sumba Timur	296
Yunitha Silawati Amah ^{#1} , Andeka Rocky Tanaamah ^{*2} , Yos Richard Beeh ^{#3}	
Sistem Informasi Layanan Pelanggan dan Manajemen Proyek pada CV. WIT	303
Fajar Abdal Akbar Duandanu ^{#1} , Daniel Jahja Surjawan ^{#2}	

Analisis Adopsi Inovasi Teknologi Informasi Menggunakan <i>Innovation dan Diffusion Theory (IDT)</i> (Studi Kasus: PPDB <i>Online</i> Disdikpora Kota Salatiga)	308
Ririt Yuniartin Kaiya ^{#1} , Andeka Rocky Tanaamah ^{*2}	
<i>Process Streamlining</i> untuk Proses Layanan Puskesmas Garuda	314
Kharisma Ashri Retno Utamie ¹ , Saron Kurniawati Yefta ²	
Analisis <i>Owner Perspective</i> Menggunakan <i>Treasury Enterprise Architecture Framework</i> (Studi Kasus di Sekolah Tinggi di Bandung)	320
Irma Santikarama ^{#1} , Diana Trivena Yulianti ^{*2}	
Peningkatan Efisiensi Institusi Akademik dengan Perancangan Kalender Akademik Sesuai Standar Kualitas Domain COBIT Terkait	325
Hendra Y. Riskiawan ¹ , Ratih Ayuninghemi ²	
Evaluasi Model Keselarasan Strategi Perguruan Tinggi	332
Yenni Fatman ^{#1} , Christine Suryadi ^{#2}	
Audit Sistem Informasi Aplikasi Sistem <i>LogBook</i> Keluhan Pelanggan dengan Menggunakan Kerangka COSO	338
Indah D Lestantri ^{#1} , A Batari Nurulniza ^{*2} , Shinta Akbar ^{#3} , Ardi Prima ^{*4}	

Perbandingan Biaya Transportasi Barang dengan Metode *Vogel Approximation*, *Least Cost*, dan *Northwest Corner* (Studi Kasus PD.Dinamis Jaya)

Willy Harlim^{#1}, Teddy Marcus Zakaria^{*2}

[#]*Jurusan SI Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Maranatha, Bandung*

¹willy.harlim@outlook.com

²teddy.mz@gmail.com

Abstract — As a business engaged in the transportation of freight, transport is essential. The more irregular the transport path, the greater the costs incurred. This has influenced the field of business engaged in the transportation field. It is necessary for efficiency in transportation, so that the costs used in the transportation can be reduced. By using linear programming methods Vogel Approximation, Least Cost, and the North West Corner transportation and cargo will be made based on the distance factor, load, and cost. The Northwest Corner is the easiest method to computing, but do not take into account in computing the cost of transportation. While the Least Cost method is a method by calculating the lowest cost. Vogel Approximation Method is a method that takes into account the cost of transportation and also the value of the penalty at each step taken, so this method avoids the costly route. Because of that Vogel Approximation method provides a method with the recommendations of the most efficient path. From the test results can be obtained, the cost of transportation Vogel Approximation method is smaller than the other methods.

Keywords— Least Cost, North West Corner, Transportation Cost, Vogel Approximation.

I. PENDAHULUAN

PD Dinamis Jaya adalah salah satu perusahaan penyaluran daur ulang kardus. Banyaknya kardus yang harus diangkut, banyaknya tempat penampungan dan penjualan, adalah faktor-faktor yang membuat sulitnya penentuan jalur transportasi yang efisien. Penentuan jalur transportasi yang optimal menghasilkan keuntungan karena biaya transportasi menjadi efisien. Penentuan jalur transportasi selama ini hanya mengandalkan pengalaman.

Kendala akan dihadapi bila perusahaan ingin mengembangkan usahanya dengan menambah jumlah supplier/pabrik/penghasil kardus, menambah tempat penyimpanan dan menambah jumlah konsumen (tempat penjualan). Variasi jalur transportasi akan semakin banyak sehingga bila hanya mengandalkan pengalaman akan membutuhkan waktu yang lama, bahkan akan sulit menemukan jalur transportasi optimal.

Dengan bantuan aplikasi, pencarian jalur transportasi optimal lebih mudah dilakukan. Batasan parameter masukan yang disertakan untuk mendapatkan jalur transportasi optimal adalah jumlah supplier, jarak tempuh supplier ke tempat penampungan, jarak tempuh tempat penampungan ke konsumen, kapasitas muat kendaraan, dan biaya transportasi per kilometer. Tiga algoritma akan digunakan yaitu Vogel Approximation Method, Least Cost, dan Northwest Corner. Vogel Approximation dipilih karena dipercayai menghasilkan jalur transportasi optimal. Least Cost memberikan alokasi sebanyak mungkin, pada sel dengan biaya termurah. Sementara Northwest Corner adalah metode ketiga yang dimulai dari sudut kiri atas matrix. [5] Perbandingan ketiga algoritma ini memberikan manfaat kepada pengambil keputusan untuk memilih jalur transportasi optimal untuk setiap parameter masukan. Jalur transportasi yang optimal dapat dilihat dari biaya transportasi terkecil. Ini dapat dilihat dari hasil pengujian perangkat lunak dengan variasi sampel data dijelaskan pada bagian V.

II. KAJIAN TEORI

Beberapa kajian teori yang mendukung penentuan jalur transportasi optimal.

A. Program Linear

Program linear adalah salah satu teknik analisis yang menggunakan operasi matematika. Tujuan dari program linear adalah untuk menemukan solusi alternatif yang terbaik dari semua solusi yang ada sehingga sasaran yang diinginkan dapat tercapai secara optimal. Disebut linear karena peubah-peubah yang membentuk model dianggap linear. [1]. Masalah dari program linear adalah meminimalkan atau memaksimalkan fungsi linear pada pembatas linear.

Agar dapat merumuskan masalah ke dalam program linear, maka diperlukan lima syarat yang harus terpenuhi [1][8]:

1. Tujuan: Permasalahan harus ada tujuan yang ingin dicapai dan dicari jalan keluarnya. Tujuan dapat berupa

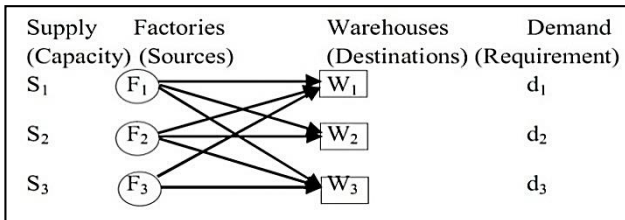
keuntungan biaya, jarak, waktu, dan sebagainya yang ingin diminimalkan atau dimaksimalkan.

2. Alternatif Perbandingan: Harus terdapat sesuatu yang bisa dibandingkan atau ada jalan alternatif.
3. Sumber Daya: Sumber daya yang dianalisis harus terbatas, seperti keterbatasan waktu, biaya, tenaga, tempat, dan lainnya.
4. Perumusan Kuantitatif: Fungsi tujuan dan kendala harus dapat dirumuskan ke dalam model matematika secara kuantitatif.
5. Keterkaitan peubah: Peubah-peubah yang membentuk fungsi tujuan ini harus memiliki keterkaitan. Keterkaitan seperti saling mempengaruhi, interdependensi, timbal-balik, dan sebagainya.

B. Model Transportasi

Model transportasi adalah salah satu subclass dari linear programming yang bertujuan untuk meminimalkan biaya angkutan barang dari berbagai tempat asal ke berbagai tempat tujuan. [4][8]

Model transportasi berperan penting dalam manajemen logistik dan optimasi jaringan. Model transportasi dapat dijelaskan oleh gambar 1. Dimana diasumsikan terdapat 3 pabrik/supplier F1, F2, dan F3 yang menghasilkan barang yang sama. Terdapat juga 3 gudang W1, W2, dan W3. Setiap pabrik dan gudang memiliki jumlah suplai dan permintaan yang spesifik. Tujuannya mengantarkan barang dari pabrik ke gudang, dimana setiap pabrik dapat mengantarkan barang ke gudang yang berbeda. Persoalannya adalah mencari kombinasi jalur transportasi dengan biaya yang minimum. [3]



Gambar 1 Contoh dari persoalan transportasi

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Wira dan Entin [9], mengenai perbandingan algoritma kombinasi Northwest Corner-Stepping Stones dan Least Cost-Stepping Stones, didapatkan hasil bahwa metode Least Cost-Stepping Stones lebih optimal, dikarenakan lebih sedikit iterasi daripada metode Northwest Corner-Stepping Stones.

C. Vogel's Approximation Method (VAM)

Vogel's Approximation Method adalah metode untuk menyelesaikan persoalan transportasi program linear. Metode ini menganalisis perbedaan satuan biaya termurah yang satu dengan yang lainnya di setiap baris dan kolomnya. Tujuannya mendapatkan sel rute biaya termurah, sehingga rute yang mahal dibuang.

Berikut ini adalah beberapa tahapan dalam penyelesaiannya: [2][6]

1. Pastikan total kuantitas penawaran barang sama dengan total kuantitas permintaan barang.
2. Mulai dengan memasukkan data ke dalam matriks.
3. Lakukan perhitungan untuk setiap kolom dan barisnya dengan cara mengurangi perbedaan biaya terendah pertama dan kedua dalam setiap kolom dan barisnya.
4. Setelah itu pilih baris atau kolom yang memiliki perbedaan nilai paling maksimum.
5. Sediakan tabel Xij pada kolom dan baris yang sudah terpilih. Kurangi penawaran dan permintaan yang berkaitan. Dan buang baris atau kolom yang memiliki persediaan atau permintaan yang bernilai 0.
6. Lakukan perhitungan pertama dengan menghiraukan baris dan kolom yang telah dibuang. Ulangi langkah ke 5 jika diperlukan.
7. Berhenti jika tidak ada lagi kolom dan baris yang tersisa.

TABEL I
PENERAPAN METODE VOGEL'S APPROXIMATION [5]

From \ To	V	C	N	Supply	Repetition	
					I	II
K	6	15 4	35 1	50	3	3
B	20 3	20 8		40	4	1
M	4	60 4	2	60	2	2
Demand	20	95	35	150		
I	1	0	1			
II	-	0	1			

Pada tabel I diperlihatkan bagaimana hasil akhir yang dihasilkan oleh metode VAM.

D. Least Cost Method (LCM)

Metode Least Cost adalah algoritma yang mengkomputasi penentuan jalur transportasi berdasarkan satuan biayanya. [5][7]. Berikut ini adalah langkah – langkah yang digunakan dalam metode Least Cost:

1. Pilih satuan biaya dengan biaya yang paling kecil
2. Tergantung dari kondisi suplai dan permintaan, alokasikan kemungkinan maksimum satuan unit ke dalam kotak yang mempunyai biaya terendah.
3. Hapus kolom, baris, atau keduanya jika permintaan atau suplai pada kolom atau baris tersebut sudah terpenuhi.
4. Ulangi langkah 1 sampai 3 hingga semua permintaan dan suplai terpenuhi.

Pada tabel II diperlihatkan hasil akhir dari persoalan transportasi yang diselesaikan menggunakan LCM.



TABEL II
CONTOH PENERAPAN DARI METODE LEAST COST [5]

From \ To	v	C	N	Supply
K	6	15	35	50
B	20	20	8	40
M	4	60	4	60
Demand	20	95	35	150

E. Northwest Corner Method (NCM)

Metode Northwest Corner digunakan untuk menerapkan komputasi yang mudah. Dalam metode ini perhitungan dimulai dari sudut kiri (Northwest Corner). Berikut langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan NCM:

1. Pilih sudut kiri atas kolom sebagai titik permulaan.
2. Bandingkan nilai suplai dan permintaan dalam kolom, kemudian alokasikan nilai yang lebih kecil.
3. Jika permintaan dalam kolom sudah terpenuhi maka pindah ke titik yang ada di kanan. Jika suplai dalam baris sudah terpenuhi pindahkan titik ke bawah. Jika kedua suplai dan permintaan sudah terpenuhi maka pindahkan titik secara diagonal.
4. Ulangi langkah 2 dan 3 hingga semua suplai dan permintaan terpenuhi.

Pada tabel III diperlihatkan hasil akhir dari persoalan transportasi yang diselesaikan menggunakan NCM.

TABEL III
CONTOH PENERAPAN DARI METODE NORTHWEST CORNER [5]

From \ To	v	C	N	Supply
K	20	30	4	50
B	3	40	8	40
M	4	25	35	60
Demand	20	95	35	150

III. PROSES BISNIS DAN DESAIN

Penelitian dilakukan pada perusahaan dagang PD.Dinamis Jaya, Bandung. Berikut proses bisnis dan desain perangkat lunak yang akan dibangun untuk membandingkan jalur termurah dari ketiga metoda.

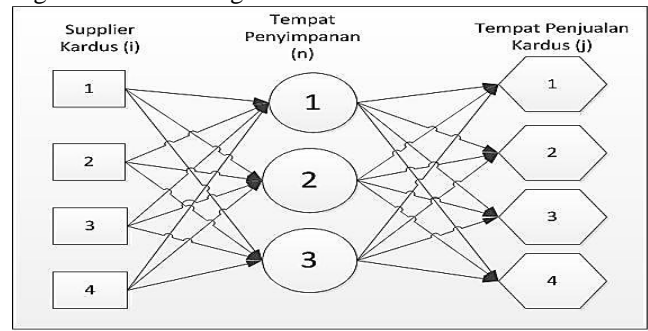
A. Proses Bisnis Pengangkutan Kardus

Berikut ini merupakan proses bisnis dari PD.Dinamis Jaya:

1. PD Dinamis Jaya mengambil kardus dari Supplier (simbol i).
2. Kardus akan diantar ke salah satu Tempat Penyimpanan (simbol n)
3. PD Dinamis Jaya mengirim kardus kepada Tempat Penjualan Kardus (simbol j).

Ada sebanyak (i dikali n dikali j) = 4x3x4 = 48 jalur transportasi yang dapat terbentuk. Dimulai dari Supplier ke

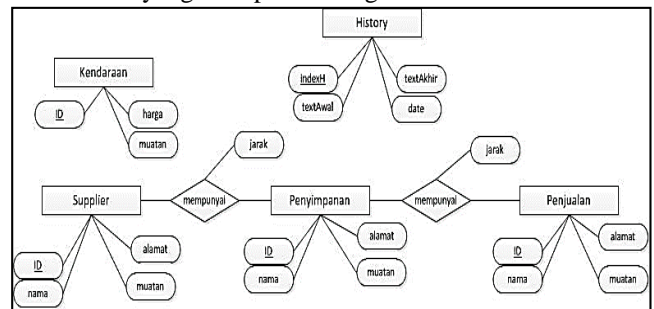
Tempat Penyimpanan hingga ke Tempat Penjualan, seperti yang digambarkan dalam gambar 2.



Gambar 2. Contoh Jalur Transportasi dari supplier hingga tempat penjualan

B. Entity Relationship Diagram (ERD)

Untuk desain penyimpanan data digambarkan dalam bentuk ERD yang terdapat dalam gambar 3.

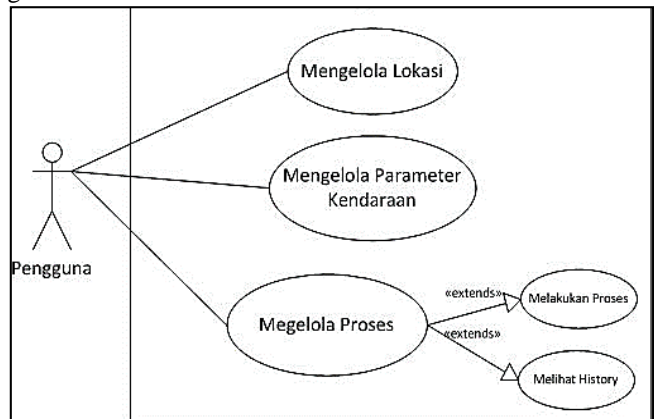


Gambar 3. ERD Perangkat Lunak Perbandingan Biaya Transportasi

Terdapat lima entitas yaitu: Kendaraan, Supplier, Penyimpanan, Penjualan dan History.

C. Use Case Perbandingan Biaya Transportasi

Berikut ini adalah use case dari perangkat lunak perbandingan biaya transportasi, yang digambarkan dalam gambar 4.



Gambar 4. Use Case Perangkat Lunak Perbandingan Biaya Transportasi

IV. IMPLEMENTASI PERANGKAT LUNAK

Berikut ini merupakan implementasi ketiga metode ke dalam perangkat lunak yang akan dikembangkan.

A. Implementasi Vogel Approximation Method (VAM)

Algoritma dasar VAM adalah mencari jalur transportasi termurah. Data Supplier, Tempat Penyimpanan dan Tempat Penjualan disimpan dalam database. Jarak antar tempat, kapasitas muatan, dan biaya transportasi dimasukkan ke dalam sebuah matriks. Di dalam matriks dilakukan perhitungan nilai pinalti, yang didapat berdasarkan perbedaan biaya paling rendah pertama dan kedua setiap kolom atau baris. Setelah mendapatkan nilai pinalti, dicari nilai pinalti yang terendah, sehingga dipilih biaya paling minimum pada baris atau kolom. Kemudian muatan ditempat asal akan dipindahkan ke tempat tujuan. Tempat asal yang muatannya sudah habis atau tempat tujuan yang muatan telah penuh akan dihiraukan. Perhitungan dilanjutkan ke baris berikutnya, sampai semua muatan dari tempat asal telah dikirim ke tempat tujuan atau semua tempat tujuan telah terpenuhi muatannya.

Dari proses yang berulang tadi, diperoleh jalur transportasi, jumlah muatan dan total biaya. Berikut potongan program VAM:

```
Vogel () {
//param sebagai penanda looping,
//berhenti jika nilai param 0

NilaiAwal = 1;
NilaiTujuan = 1;
while (NilaiAwal != 0 && NilaiTujuan != 0) {
NilaiAwal = 0;
NilaiTujuan = 0;
//menghitung nilai pinalti
countPinalty ();
// menghitung jumlah barang yang dikirim
countShip ();
//jika tujuan semua sudah tercapai
//maka program berhenti
for (int i = 0; i < nCols; i++) {
NilaiTujuan += Tujuan[i];
}
for (int i = 0; i < nRows; i++) {
NilaiAwal += Awal[i];
}
} } //endVogel()
```

Gambar 5. Potongan Kode Program VAM

B. Implementasi Implementasi Least Cost Method (LCM)

Implementasi LCM dilakukan dengan cara mengambil data lokasi, jarak, dan muatan yang sudah disimpan dalam basis data. Data-data tersebut dimasukkan ke dalam bentuk matriks. Biaya terkecil per unit akan dipilih. Setelah itu muatan dari tempat asal akan dipindahkan ke tempat tujuan. Jika tempat asal kosong atau tidak ada lagi barang yang akan dipindahkan,

maka baris tempat asal akan dinonaktifkan. Sama juga bila tempat tujuan sudah terpenuhi kondisinya maka kolom tempat tujuan didalam matriks tersebut akan dinonaktifkan. Perhitungan akan terus dilakukan hingga semua kondisi tempat asal dan tempat tujuan terpenuhi.

Program akan memberikan rekomendasi jalur transportasi yaitu tempat asal muatan dan tempat tujuan, jumlah muatan dan biayanya. Sehingga diperoleh seluruh biaya transportasi. Berikut potongan program LCM:

```
public void LeastCost () {
//param sebagai penanda looping,
//berhenti jika nilai param 0
NilaiAwal = 1;
NilaiTujuan = 1;
while (NilaiAwal != 0 && NilaiTujuan != 0) {
NilaiAwal = 0;
NilaiTujuan = 0;
int[] index = new int[2];
//mencari sel dengan biaya terkecil
index = searchIndex();

//menghitung jumlah barang yang dikirim
countShip (index);
//jika tujuan semua sudah tercapai
//maka program berhenti
for (int i = 0; i < nCols; i++) {
NilaiTujuan += Tujuan[i];
}
for (int i = 0; i < nRows; i++) {
NilaiAwal += Awal[i];
}
} } //endLeastCost
```

Gambar 6. Potongan Kode Program LCM

C. Implementasi Implementasi Northwest Corner Method (NCM)

Implementasi NCM dilakukan dengan cara mengambil data lokasi, jarak, dan muatan yang sudah disimpan dalam basis data. Data-data tersebut akan dimasukkan ke dalam matriks. Setelah terbentuk matriks, perhitungan akan dimulai dengan menentukan titik awal yaitu sudut kiri atas dari matriks. Setelah itu muatan dari tempat asal akan dipindahkan ke tempat tujuan. Jika tempat asal kondisinya sudah kosong maka perhitungan akan berpindah ke titik yang berada dibawahnya. Jika tempat tujuan yang terpenuhi kondisinya maka perhitungan akan berpindah ke titik di sebelah kanannya. Jika kedua tempat asal dan juga tempat tujuan sudah terpenuhi kondisinya maka perhitungan akan berpindah secara diagonal, atau yang berada di sebelah tenggara perhitungan yang sedang dilakukan.

Perhitungan akan terus dilakukan hingga semua kondisi tempat asal dan tempat tujuan terpenuhi. Aplikasi merekomendasikan jalur transportasi beserta jumlah muatan dan biaya transportasinya. Berikut potongan programnya:

```

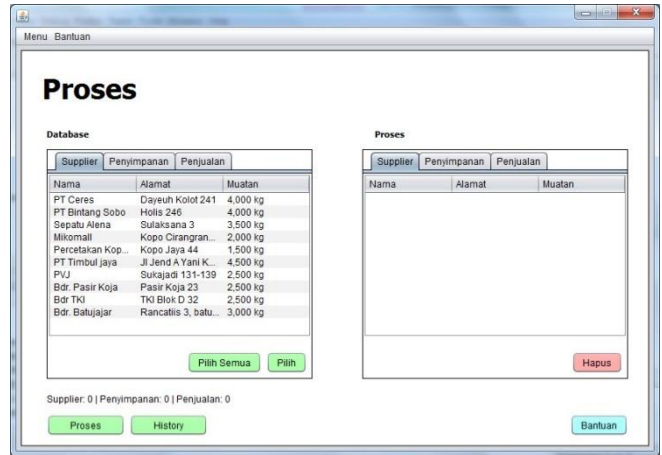
public void NorthWestCorner() {
//param sebagai penanda looping,
//berhenti jika nilai param 0
NilaiAwal = 1;
NilaiTujuan = 1;
int indexRow=0;
int indexCol=0;
while (NilaiAwal !=0 && NilaiTujuan !=0)
{
NilaiAwal = 0;
NilaiTujuan = 0;
// menghitung jumlah barang yg dikirim
int min = Awal[indexRow];
if(min>Tujuan[indexCol]){
ship[indexRow][indexCol]=
Tujuan[indexCol];
Awal[indexRow]-=
ship[indexRow][indexCol];
Tujuan[indexCol]=0;
indexCol++;
}else if(min == Tujuan[indexCol]){
ship[indexRow][indexCol]=
Tujuan[indexCol];
Awal[indexRow]-=
ship[indexRow][indexCol];
Tujuan[indexCol]=0;
indexCol++;
indexRow++;
}else{
ship[indexRow][indexCol]=
Awal[indexRow];
Tujuan[indexCol]-=
ship[indexRow][indexCol];
Awal[indexRow]=0;
indexRow++;
}

//jika tujuan semua sudah tercapai
//maka program berhenti
for (int i = 0; i < nCols; i++) {
NilaiTujuan += Tujuan[i];
}
for (int i = 0; i < nRows; i++) {
NilaiAwal += Awal[i];
}
} } //endNorthWestCorner
    
```

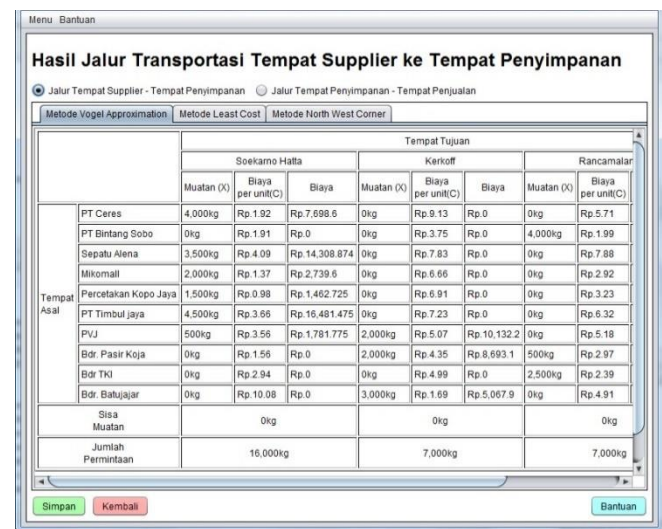
Gambar 7. Potongan Kode Program NCM

D. Antarmuka Aplikasi

Berikut antarmuka aplikasi yang dibangun di PD.Dinamis Jaya untuk menentukan jalur transportasi termurah dari ketiga metoda VAM, LCM dan NCM seperti pada Gambar 8. Pada langkah awal menentukan beberapa Supplier sebagai pemasok kardus. Langkah kedua menentukan Tempat Penyimpanan dan langkah ketiga menentukan Tempat Penjualan. Setelah ketiga lokasi ditentukan, maka proses pencarian jalur dapat dilakukan dengan menekan tombol [Proses].



Gambar 8. Form Proses Pemilihan Supplier, Penyimpanan dan Penjualan yang akan dicari jalur transportasi termurah dengan ketiga metoda



Gambar 9. Form Hasil Pencarian Jalur Transportasi termurah

Setelah diproses, maka akan muncul rekomendasi jalur transportasi termurahnya untuk ketiga metoda: VAM, LCM dan NCM, seperti pada Gambar 9.

V. PENGUJIAN PERANGKAT LUNAK

Berikut adalah tabel-tabel hasil pengujian perangkat lunak. Ada tiga jenis uji kasus, yang pertama seperti pada Tabel IV, Jumlah Data Sampling untuk Supplier:Penyimpanan:Penjualan = 5:2:2. Total Muatan 18:23:21 ton, total muatan di Penyimpanan lebih besar, maka VAM dan LCM memiliki Total Biaya termurah.

TABEL IV
UJI KASUS PERTAMA

Jenis Metode	Jenis Tempat	Jumlah Data Sampling	Total Muatan	Total Biaya
VAM	Supplier	5	18 ton	Rp490,280 (Biaya Termurah)
	Penyimpanan	2	23 ton	
	Penjualan	2	21 ton	



Jenis Metode	Jenis Tempat	Jumlah Data Sampling	Total Muatan	Total Biaya
LCM	Supplier	5	18 ton	Rp490,280 (Biaya Termurah)
	Penyimpanan	2	23 ton	
	Penjualan	2	21 ton	
NCM	Supplier	5	18 ton	Rp759,450
	Penyimpanan	2	23 ton	
	Penjualan	2	21 ton	

Yang kedua seperti pada Tabel V, Jumlah Data Sampling untuk Supplier:Penyimpanan:Penjualan = 8:3:3. Total Muatan 22:30:30 ton, total muatan di Penyimpanan sama dengan Penjualan, sedangkan Supplier lebih kecil, maka VAM memiliki Total Biaya termurah.

TABEL V
UJI KASUS KEDUA

Jenis Metode	Jenis Tempat	Jumlah Data Sampling	Total Muatan	Total Biaya
VAM	Supplier	8	22 ton	Rp188,625 (Biaya Termurah)
	Penyimpanan	3	30 ton	
	Penjualan	3	30 ton	
LCM	Supplier	8	22 ton	Rp205,489
	Penyimpanan	3	30 ton	
	Penjualan	3	30 ton	
NCM	Supplier	8	22 ton	Rp213,787
	Penyimpanan	3	30 ton	
	Penjualan	3	30 ton	

Yang ketiga seperti pada Tabel VI, Jumlah Data Sampling untuk Supplier:Penyimpanan:Penjualan = 10:3:3. Total Muatan 30:30:30 ton, total muatan sama semuanya, maka VAM memiliki Total Biaya termurah.

TABEL VI
UJI KASUS KETIGA

Jenis Metode	Jenis Tempat	Jumlah Data Sampling	Total Muatan	Total Biaya
VAM	Supplier	10	30 ton	Rp819,982 (Biaya Termurah)
	Penyimpanan	3	30 ton	
	Penjualan	3	30 ton	
LCM	Supplier	10	30 ton	Rp851,432
	Penyimpanan	3	30 ton	
	Penjualan	3	30 ton	
NCM	Supplier	10	30 ton	Rp883,131
	Penyimpanan	3	30 ton	
	Penjualan	3	30 ton	

VI. SIMPULAN

Kesimpulan perbandingan ketiga metoda VAM, LCM dan NCM sebagai berikut:

1. Untuk menghitung rekomendasi jalur transportasi angkutan termurah, dibutuhkan data-data tempat supplier, tempat penyimpanan dan tempat penjualan, kapasitas muatan pada setiap tempat, kapasitas muat, jarak antara tempat, biaya transportasi per kilometer.
2. Vogel Approximation Method (VAM), Least Cost Method (LCM), dan Northwest Corner Method (NCM) dapat memberikan jalur transportasi (supplier-penyimpanan dan penyimpanan-penjualan), muatan beserta biaya transportasi.
3. Dari pengujian dengan berbagai kasus diperoleh bahwa VAM memberikan Total Biaya termurah dibanding LCM dan NCM, seperti pada tabel IV, V dan VI.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Direktur PD. Dinamis Jaya yang telah memberikan data dan arahan dalam riset ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B.D. Nasendi, Affendi Anwar, Program Linear dan Variasinya, Jakarta: PT Gramedia, 1985.
- [2] Mokhtar S. Bazaraa, John J. Jarvis, Linear Programming and Network Flows, Canada: John Wiley & Sons, Inc, 1977.
- [3] Shweta Singh, G.C. Dubey, Rajesh Shrivastava, "Optimization and analysis of some variants through Vogel's Approximation Method (VAM)," IOSR Journal of Engineering, vol. 2, no. Issue 9 (September 2012), pp. 20-30, 2012.
- [4] Gaurav Sharma, S.H. Abbas, Vijay Kumar Gupta, "Solving Transportation Problem With The Various Method of Linear Programming Problem," Asian Journal of Current Engineering and Maths, vol. 1, no. 3 may June 2012, pp. 81-83, 2012.
- [5] M. R. V. Joshi, "Optimization Techniques for Transportation Problem of Three Variables," IOSR Journal of Mathematics, vol. 9, no. 1, pp. 46-50, 2013.
- [6] Serdar Korukoğlu, Serkan Ballı, "An Improved Vogel's Approximation Method For The Transportation Problem" Mathematical and Computational Applications, Vol. 16, No. 2, pp. 370-381, 2011.
- [7] Dragan A. Savic, Godfrey A. Walters, "Genetic Algorithms for Least-Cost Design of Water Distribution Networks" Journal of Water Resources Planning and Management, Vol. 123, No. 2: pp. 67-77, 1997.
- [8] Curtis R. Vogel, Computational Methods for Inverse Problems, Philadelphia: University City Science Center, 2002.
- [9] Wira Sakti Pranata, Entin Martiana K, " Perbandingan Algoritma Kombinasi Northwest Corner - Stepping Stones Dan Least Cost - Stepping Stones Pada Pemecahan Persoalan Pendistribusian Barang", <http://repository.unhas.ac.id/>, 2012.

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA**

PROF. DRG. SURYA SUMANTRI 65
BANDUNG, 40164

<http://setisi.itmaranatha.org>

