

IMPLEMENTASI ALGORITMA PARALEL UNTUK TRAVELING SALESPERSON PROBLEM DENGAN MPI.NET PADA VISUAL C#

by Dr.ayi Purbasari. St.,mt. Turnitin Paper -publikasi 5

Submission date: 19-Oct-2021 11:07AM (UTC+0700)

Submission ID: 1677784803

File name: SIMPLE_1.PDF (1.66M)

Word count: 4815

Character count: 39603

Putting Ubiquitous Learning Into the Center of Quality Education

Prociding

SeNAIK

Seminar Nasional Ilmu Komputer
Samarinda 1 November 2013

Editor:
Zainal Arifin
Hamdani



Penerbit
Mulawarman University Press



APTIKOM

PROSIDING

**SEMINAR NASIONAL ILMU KOMPUTER (SeNAIK)
2013**

***PUTTING UBIQUITOUS LEARNING INTO THE
CENTER OF QUALITY EDUCATION***

**SAMARINDA, 1 NOPEMBER 2013
HOTEL MESRA INTERNATIONAL**

Didukung oleh:

Jurusan/Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas MIPA Universitas Mulawarman Samarinda	Asosiasi Perguruan Tinggi Informatika dan Komputer (APTIKOM) Pusat	Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Widya Cipta Dharma Samarinda
--	---	---

**PROSIDING SEMINAR NASIONAL ILMU KOMPUTER
(SeNAIK) 2013; PUTTING UBIQUITOUS LEARNING INTO
THE CENTER OF QUALITY EDUCATION; SAMARINDA 1
NOPEMBER 2013**

**Editor : Zainal Arifin
Hamdani**

Desain Cover : Reza Andrea

ISBN 978-602-18615-7-8

© 2013, Mulawarman University Press

Cetakan pertama : Nopember 2013

Hak Cipta © pada Penulis

Hak Publikasi pada Program Studi Ilmu Komputer Universitas Mulawarman Samarinda dan Asosiasi Perguruan Tinggi Informatika dan Komputer (APTIKOM).

Artikel pada prosiding ini dapat digunakan, dimodifikasi, dan disebarakan secara bebas untuk tujuan bukan komersial, dengan syarat tidak menghapus atau mengubah atribut penulis. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dari buku ini dalam bentuk apapun, tanpa izin tertulis dari Penerbit dan Penulis. Program Studi Ilmu Komputer Universitas Mulawarman Samarinda dan Asosiasi Perguruan Tinggi Informatika dan Komputer tidak bertanggung jawab atas tulisan dan opini yang dinyatakan oleh Penulis dalam prosiding ini.

Isi di luar tanggung jawab percetakan

Arifin, Zainal; Hamdani

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer, Samarinda 1 Nopember 2013 - Putting Ubiquitous Learning Into the Center of Quality Education / Zainal Arifin; Hamdani

- Edisi Pertama – Samarinda; Mulawarman University Press, 2013

viii + 563 hlm, 1 jilid : 21x 28 cm

ISBN 978-602-18615-7-8

1. Pendidikan

2. Ilmu Komputer

3. Sistem Informasi



Mulawarman University Press

Gedung A20 Kampus Gunung Kelua
Jalan Kerayan, Samarinda – Kalimantan Timur

Email mup@lppm.unmul.ac.id Telp./Fax. 0541-747432

DAFTAR PENYUNTING

Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer (SeNAIK)

2013

**Pada Acara Rapat Koordinasi Nasional Asosiasi Perguruan
Tinggi Informatika dan Komputer (RAKORNAS
APTIKOM)**

Tanggal 31 Oktober – 2 November 2013

Di Hotel Mesra International, Samarinda, Kalimantan Timur

Penyunting Ahli:

**Prof. Dr. Richardus Eko Indrajit (Ketua Umum APTIKOM Pusat /
STMIK Perbanas)**

**Prof. Zainal A. Hasibuan. Ph.D. (Sekjen APTIKOM Pusat /
Universitas Indonesia)**

Prof. Dr.Ing.Ir. Iping Supriana, DEA. (Institute Teknologi Bandung)

**Prof. Drs. Suryo Guritno, M.Stats., Ph.D. (Universitas Gadjah
Mada)**

Prof. Drs. Mustafid, M.Eng., Ph.D. (Universitas Diponegoro)

Drs. Retantyo Wardoyo, M.Sc., Ph.D. (Universitas Gadjah Mada)

Dr. Tohari Ahmad, MIT (Institute Teknologi Supuluh Nopember)

Dr. Sri Wahyuningsih, M.Si (Universitas Mulawarman)

Dr. Eng. Idris Mandang, M.Si (Universitas Mulawarman)

Hamdani, ST., M.Cs (Universitas Mulawarman)

Fahrul Agus, S.Si., MT (Universitas Mulawarman)

Penyunting Pelaksana Universitas Mulawarman:

Zainal Arifin, S.Kom., M.Kom

Awang Harsa Kridalaksana, S.Kom., M.Kom

Dyna Marisa Khairina, S.Kom., M.Kom

Septya Maharani, S.Kom., M.Kom

Anindita Septiarini, ST., M.Cs

Muhammad Azhari, S.Kom., M.Kom

Ramadiani, S.Kom., M.Kom

Inda Fitri Astuti, S.Kom., M.Cs

Addy Suyatno, S.Kom., M.Kom

Dedy Cahyadi, S.Kom., M.Eng

Haviluddin, S.Kom., M.Kom

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Peserta Seminar Nasional dan Call for Papers (SeNAIK 2013) yang kami hormati, dengan mengucapkan syukur ke hadirat Allah SWT, acara Seminar Nasional dan Call for Papers (SeNAIK) tahun 2013 ini berhasil diselenggarakan atas kerja sama Asosiasi Perguruan Tinggi Informatika dan Komputer (APTIKOM) dengan Program Studi Ilmu Komputer Universitas Mulawarman serta STMIK Widya Cipta Dharma Samarinda, Kalimantan Timur.

Pada Call for Papers di SeNAIK 2013 kali ini, mengambil tema "***Putting Ubiquitous Learning Into the Center of Quality Education***" yang diselenggarakan di Hotel Mesra International Samarinda. Call for Papers di SeNAIK 2013 kali ini yang dapat dipublikasi dalam bentuk buku prosiding terdapat 86 makalah.

Panitia mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berpartisipasi dan mendukung atas terselenggaranya acara ini. Dengan diadakannya Call for Papers ini, diharapkan tumbuh inspirasi, inovasi dan kreativitas sehingga dapat memicu bertambahnya manfaat teknologi informasi dan ilmu pengetahuan bagi kemaslahatan serta kemakmuran bangsa dan negara.

Tak lupa kami mengucapkan selamat dan sukses bagi para peserta Call for Papers SeNAIK 2013, semoga partisipasi dan sumbangsih ilmu pengetahuan yang telah diberikan menjadi tumbuh kembang yang wujud dengan nyata bagi kemajuan pendidikan, teknologi informasi dan Ilmu Komputer/Informatika di Indonesia.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Samarinda, 1 Nopember 2013.

Panitia SeNAIK 2013

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Belakang Judul	ii
Daftar Penyunting	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v
ALGORITMA EKSTRAKSI ATURAN DARI JARINGAN SYARAF TIRUAN : SURVEI Anifuddin Azis, Sri Hartati , Edi Winarko, Zullies Ikawati.....	1
ANALISIS WAKTU EKSEKUSI RESTFUL WEB SERVICE UNTUK VERIFIKASI DATA WISUDAWAN Sayed Muchallil, Nazaruddin.....	7
APLIKASI LAYANAN INFORMASI PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN INSTANT MESSAGING Dwi Agus Diartono, Sulastri.....	11
GROUP DECISION SUPPORT SYSTEM PENENTUAN PENERIMAAN BEASISWA MAHASISWA (STUDI KASUS MAHASISWA UNIVERSITAS MALIKUSSALEH) Dahlan Abdullah, Mutammimul Ula, Sayed Fachrurrazi	17
IMPLEMENTASI JARINGAN HOTSPOT SERVER DENGAN PENGALAMATAN MAC.ADDRESS BERBASIS MIKROTIK Kartini	25
IMPLEMENTASI KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM MENGGUNAKAN ASP.NET (DIVISI IT PT. MNC FINANCE) Sudirman, Hendri Usman.....	29
PENGEMBANGAN SPATIAL WEB SEVICE INTERAKTIF PADA LOKASI PENANGKAPAN IKAN WILAYAH INDONESIA TIMUR Zainul Arham, Fajar Lahmudin	36
PENGUKURAN PENINGKATAN KECERDASAN KOGNITIF ANAK TERHADAP PENGUNAAN MOBILE GAME R. Sandhika Galih A., Oki Anandari H.....	41
PERBANDINGAN V-MODEL TRADISIONAL DAN ADVANCE V-MODEL Windi Eka Y.R, Saiful Bukhori, Dhani Ismoyo.....	49
RANCANG BANGUN SOFTWARE CERDAS ANN-BP DENGAN FLEXIBILITAS LAYER INPUT, HIDDEN, DAN OUTPUT UNTUK PREDIKSI DAYA OUTPUT PANEL SURYA Mardiyono, Endro Wasito, Sugeng Aryono, Tulus Pramudji, Samuel Beta K	54

SISTEM MANAJEMEN DAFTAR ULANG PRAKTIKUM LABORATORIUM BERBASIS WEB DI JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA UPN VETERAN JATIM Kartini, Fetty Tri Anggraeny	61
SISTEM PAKAR HUKUM TAJWID PADA KITAB SUCI AL-QUR'AN DENGAN METODE FORWARD CHAINING Marwan Hakim	69
SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN PEMBELIAN MOBIL MENGGUNAKAN ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM Sandy Kosasi, David	74
PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH PADA PERGURUAN TINGGI (STUDI KASUS PEMBELAJARAN REKAYASA PERANGKAT LUNAK) I.Joko Dewanto, Ari Pambudi, Kundang Karsono.....	81
PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DATA PENGUNJUNG PUSKESMAS DI WILAYAH DINAS KESEHATAN KABUPATEN JEMBER (DEVELOPMENT OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM DATA VISITORS HEALTH CENTER REGIONAL HEALTH OFFICE IN JEMBER) Anang Andrianto, Yanuar Nurdiansyah, Dedy Trilaksono.....	93
APLIKASI EDITOR SKENARIO UNTUK PROSES PRODUKSI FILM Nelly Oktavia Adiwijaya	102
MODEL USER INTERFACE ACCEPTANCE UNTUK EVALUASI E-LEARNING Ramadiani, Azainil	108
SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN PENENTUAN MUTU BERAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS Saiful Bukhori, Muhamad Arief Hidayat, Diah Muslimatul Jannah.....	115
PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI WEBSITE SISTEM INFORMASI RESERVASI TEMPAT PADA RUMAH MAKAN PECEL FAMILY Ariesta Dwi Elandini, Fahrul Agus, Dyna Marisa Khairani	120
IMPLEMENTASI ALGORITMA SHERLOCK PADA PENDETEKSIAN KEMIRIPAN JURNAL ILMIAH Septya Maharani, Muhammad Rasyid, Hamdani	128
ALGORITMA A STAR UNTUK Pencarian Rute Terpendek Lokasi UKM Di Kota Samarinda Karina Octavira, Fahrul Agus, Hamdani	132
RANCANG BANGUN SISTEM EVALUASI KINERJA PENGAJARAN DOSEN BERBASISKAN RULE BASE (STUDI KASUS FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM UNIVERSITAS MULAWARMAN) Yusi Yusmala, Hamdani, Dyna Marisa Khairina.....	137
MEMBANGUN WEBSITE PGRI Kota Samarinda Siti Qomariah; Nike Triastutie; Nursobah	143

SISTEM PENYANDIAN TEKS MENGGUNAKAN ALGORITMA KRIPTOGRAFI RAILFENCE DAN AUTOKEY Dyna Marisa Khairina; Anindita Septiarini; Deni Rahmadi	150
TEKNIK PENGAMANAN KUNCI JAWABAN DENGAN METODE ENKRIPSI Reza Andrea	154
TEKNIK PENGACAKAN POSISI OBJEK “FIND ME! - THE GAME” Raynanda Setia Putra, Reza Andrea	157
PENGEMBANGAN APLIKASI SKETSA KALIGRAFI ARAB KHUFI Sultani	160
SIG MULTI KRITERIA ANALISIS UNTUK PEMILIHAN LAHAN PARKIR DI KOTA SAMARINDA (GIS MCDA FOR SELECTION OF PARKING AREA IN SAMARINDA CITY) Fahrul Agus, Sonny MP, Hamdani	164
OPTIMASI DENGAN METODE SIMPLEKS UNTUK PENENTUAN KUALITAS PENCAMPURAN BATUBARA DI PT. ANUGERAH BARA KALTIM Sukma Sinayu, Fahrul A, Indah Fitri A	170
PEMETAAN PROSES BISNIS PADA SISTEM INFORMASI UNIVERSITAS MULAWARMAN Hidayatul Muttaqien, Siti Rochimah, Fahrul Agus	174
SISTEM PAKAR ANALISIS PENJAMINAN MUTU BERSTANDAR ISO 9004 PADA PERGURUAN TINGGI Heny Pratiwi	180
IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI ANALISIS AKURASI DATA PENUTUPAN LAHAN HUTAN BERBASIS WEB DI KEMENTERIAN KEHUTANAN REPUBLIK INDONESIA Yulianto	187
SISTEM INFORMASI PASIEN PUSKESMAS (STUDI KASUS : UPTD. PUSKESMAS PASUNDAN) Zainal Arifin, Winda Norvita, Dyna Marisa Khairina	191
ANALISA IMPLEMENTASI AABB PADA DISTRIBUTED VIRTUAL ENVIRONMENT Elfizar, Sukanto, Mohd Sapiyan Baba	198
IMPLEMENTASI FIREWALL GENERATOR PADA JARINGAN SCS UNIVERSITAS BRAWIJAYA Heru Nurwarsito, Suprpto, Angraini P	204
ANALISIS USABILITY APLIKASI INTERNET BANKING DENGAN MENGADOPSI MODEL KEPUASAAN PENGGUNA Rasmila, Syahril Rizal	213
APLIKASI PEMESANAN TIKET ONLINE BERBASIS WEB SEBAGAI ALAT DUKUNG UNTUK KEGIATAN OPERASIONAL PELAYANAN PELANGGAN Nani Krisnawaty Tachjar, Mustika Ambartias	220

E-READINESS FRAMEWORK ADOPTSI CLOUD COMPUTING PADA PERGURUAN TINGGISONi Fajar Surya Gumilang, Kridanto Surendro	224
FAKTOR KRITIS YANG MEMPENGARUHI KEBERHASILAN DALAM IMPLEMENTASI SISTEM ERP Siswono.....	227
INTEGRASI SISTEM PENDETEKSI PLAGIARISME DENGAN PORTAL PENYEDIA KONTEN ILMIAH I Ketut Resika Arthana, Gede Rasben Dantes	235
KUANTIFIKASI PEMERIKSAAN IMUNOHISTOKIMIA HER2 MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL UNTUK MENDIAGNOSA KANKER PAYUDARA Suprpto, Kenty Wantri Anita	240
MEDIA PEMBELAJARAN TAHISIN BERBASIS PERANGKAT MOBILE Dian Syafitri, Assyirajul Munir	246
OPTIMASI RUTE BERDASARKAN GENERATE MAP DENGAN ALGORITMA JARINGAN SYARAF TIRUAN HOPFIELD Jufri	252
PEMANFAATAN TEKNIK SIMILARITY DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN AKADEMIK Sri Winiarti.....	260
PEMBANGUNAN APLIKASI PELAPORAN DENGAN MENGGUNAKAN DATA VAULT MODELING Humasak Simanjuntak	270
PEMBANGUNAN ONTOLOGI DENGAN DEVELOPMENT-ORIENTED PADA METODOLOGI METHONTOLOGY STUDI KASUS: ONTOLOGI ALUMNI POLITEKNIK INFORMATIKA DEL Elisa Margareth Sibarani, Sahat M Sinaga, Andi P Tampubolon, Metilova Sitorus	277
PEMODELAN KOMPONEN SISTEM PANASBUMI DENGAN METODE GAYABERAT MENGGUNAKAN MATLAB Frans Richard Kodong, Adhi Yudhanto, H. Suharsono.....	287
PENERAPAN DATA MINING PADA AWS-LAPAN UNTUK MEMPELAJARI POLA PERUBAHAN IKLIM Syahril Rizal, Albar Roah	298
PENGONTROL ALAT MELALUI WAJAH UNTUK ORANG YANG BERKETERBATASAN Asep Sholahuddin, Setiawan Hadi	305
PERANCANGAN MODEL USER MANUAL MEBEL KNOCK DOWN DENGAN MENERAPKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY Moehamad Aman, Andi Widiyanto	308
PERUMUSAN RENCANA STRATEGI SISTEM DAN TEKNOLOGI INFORMASI PADA DOMPET DHU AFA Masturoh, Bayu Waspodo, Rinda Hesti Kusumaningtyas	313

RANCANG BANGUN APLIKASI KONTROL PENGELOLAAN KEUANGAN DESA Tajuddin Abdillah, Mohamad Syafri Tuloli	325
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS BERBASIS WEB PEMETAAN TINGKAT RESIKO GEMPA BUMI MENGGUNAKAN METODE GUTENBERG-RICHTER DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (STUDY KASUS PADA BMKG STASIUN GEOFISIKA YOGYAKARTA) Budi Santosa, Heru Cahya Rustamaji, Arif Kumiawan.....	332
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN PEMUKIMAN DI KAWASAN TAMAN NASIONAL KOMODO Ahmat Adil.....	342
SISTEM PAKAR BERBASIS WEB UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT GIGI MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR Bambang Yuwono, Heru Cahya Rustamadji, Duta Ajie Gumara.....	348
SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENILAIAN KINERJA PEGAWAI PADA BNJ ELEKTRONIK DENGAN MENGGUNAKAN METODE PERBANDINGAN EKSPONENSIAL Linda Atika, Ilman Zuhri Yadi, Rosi Mayasari	355
SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN PENENTUAN MUTU BERAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS Saiful Bukhori, Muhamad Arief Hidayat, Diah Muslimatul Jannah.....	360
STUDI DAN IMPLEMENTASI TEKNOLOGI SEMANTIC WEB PERPUSTAKAAN Humasak Simanjuntak, Christin Sidabutar, Febriyanti Hutajulu, Jhon Sirait	365
USES OF COMPUTER APPLICATION TO UNDERSTAND THE BEHAVIOR OF SLOPE STABILITY BECAUSE OF RAINFALL INDUCED AND RISING WATER TABLE Insan Kamil	376
PENGARUH PENGGUNAAN SIMULASI BINARY TREE BERBASIS CAI TERHADAP MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA DISKRIT MAHASISWA JURUSAN PTI UNDIKSHA Dessy Seri Wahyuni, Ketut Agustini	386
SISTEM PENDETEKSIAN WAJAH MENGGUNAKAN HAARTRAINING Roslina, Rika Wahyuni Arsianti	394
PENGUJIAN CELAH KEAMANAN PADA CMS (CONTENT MANAGEMENT SYSTEM) Yesi Novaria Kunang, Muklis Fatoni, Siti Sauda	398
PERANCANGAN BASIS DATA RELASIONAL KEPEGAWAIAN PADA PT. SARANA PEMBANGUNAN PALEMBANG JAYA Irwansyah, Arip Asbi	407
STRATEGI CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT DAN EVALUASI SOFTWARE USABILITY MEASUREMENT INVENTORY DALAM PEMBUATAN WEB PERUSAHAAN (STUDI KASUS: SEKOLAH MUSIK GEMA SUARA BOGOR) Shelvie Nidya Neyman, Yohanes Aditya Wijaya, Meuthia Rachmaniah.....	413

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS CLOUD UNTUK PEMETAAN PELAYANAN KESEHATAN MASYARAKAT YOGYAKARTA Budi Santosa, Dessyanto Boedi P, Agus Sasmito.....	421
ANALISIS KINERJA KONEKSI INTERNET PENDUKUNG SISTEM MONITORING BERBASIS WEB (CCTV ONLINE) Widya Cholil, Yoddy Wahyudi, Kiky RN Wardani	428
MANAJEMEN PENGETAHUAN PADA PENGELOLAAN HASIL KARYA DOSEN STUDI KASUS UNIVERSITAS ESA UNGGUL Riya Widayanti, Sri Kliwati, Budi Tjahyono.....	434
IMPLEMENTASI ALGORITMA PARALEL UNTUK TRAVELING SALESPERSON PROBLEM DENGAN MPI.NET PADA VISUAL C# Ayi Purbasari	441
SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN KENAIKAN JABATAN DAN GOLONGAN PADA KANTOR POS BANDAR LAMPUNG MENGGUNAKAN METODE FUZZY TOPSIS Fitria, M Arief.....	447
IMPLEMENTASI PENGENALAN POLA GERAKAN TANGAN SEBAGAI INPUT REMOTE TV MENGGUNAKAN SENSOR KINECT Ratna Aisuwarya	454
KAJIAN METAMORPHIC RELATION DENGAN PENDEKATAN PERBEDAAN PATH COVERAGE ANTARA SOURCE DAN FOLLOW UP TEST CASES Arlinta Christy Barus, Olga Minar Viona Sianturi, Milca Satriyani Sagala, Janesa Mark Viktor Perkasa Tarigan.....	463
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN ALUMNI PADA PERGURUAN TINGGI (Studi Kasus : Universitas Ma Chung Malang) Yudhi Kurniawan.....	472
UJI STATISTIK KUALITAS LAYANAN VIDEO STREAMING PADA TUNNELING ISATAP DAN 6to4 Rizal Munadi, Khaled Hafis, Sayed Muchallil	480
EFEK PENERAPAN HORIZONTAL PARTITIONING, VERTICAL PARTITIONING, DAN INDEXING PADA OBJECT ORIENTED DATABASE TERHADAP RESPONSE TIME QUERY Arnaldo Marulitua Sinaga, Batara P Siahaan, Goklas H A Panjaitan, Hotline M Tambunan	486
MASSEY-OMURA CRYPTOSYSTEM DAN LEHMANN PRIME GENERATOR UNTUK KEAMANAN EMAIL PADA MOZILLA THUNDERBIRD Tengku Surya Pramana, Opim Salim Sitompul, Dian Rachmawati	492
PERANCANGAN APLIKASI BELAJAR BERHITUNG MENGGUNAKAN METODE JARIMATIKA BERBASIS MOBILE Muhammad Said Hasibuan, Lia Rosmalia, Ricky SM	497
KOMPETISI KEYWORD PADA ALGORITMA GENETIKA DENGAN FITNES JACCARD DAN DICE Poltak Sihombing.....	503

SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN UNTUK TEBANG PILIH POHON PADA HUTAN PRODUKSI MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC (Studi kasus PT. International Timber Corporation Indonesia) Rizkhi Ayu Rininta, Hamdani, Syarifuddin	508
PENGGUNAAN APLIKASI KOMPUTER DALAM MEMPERMUDAH KERJA TENAGA GIZI di PUSKESMAS Ratih Wirapuspita Wisnuwardani	516
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) DENGAN MENGGUNAKAN KERTAS MILLIMETER BLOCK Andrew Stefano	518
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) DENGAN MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK AUTODESK MAP Sri Endayani.....	525
UJI PERFORMASI WEB SERVER LIGHT HTTPD DAN TINY-HTTPD PADA EMBEDDED SYSTEM Adharul Muttaqin, Sabriansyah R.A, Issa Arwani.....	532
ANALISIS FAKTOR MOTIVASI BELAJAR MAHASISWA DAN TINGKAT KEHADIRAN DOSEN PENGARUHNYA TERHADAP TINGKAT KELULUSAN MAHASISWA MENGGUNAKAN FUZZY QUANTIFICATION THEORY Hidayati Mustafidah, Suwarsito.....	536
PENENTUAN TINGKAT KOMPETENSI SOSIAL GURU MENGGUNAKAN SISTEM INFERENSI FUZZY Tito Pinandita, Ahmad, Hidayati Mustafidah	544
SISTEM INFORMASI TRANSKRIP NILAI BERBASIS WEB DENGAN METODE FUSION Rahayu Amalia, Iman Zuhri Yadi, Ahmad Haidar Mirza	549
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK PEMILIHAN UNIVERSITAS DENGAN METODE AHP (ANALITICAL HIERARCY PROCESS) Ade Riswanto, Ina Agustina, Viefbury Endro Cahyo	556

IMPLEMENTASI ALGORITMA PARALEL UNTUK TRAVELING SALESPERSON PROBLEM DENGAN MPI.NET PADA VISUAL C#

Ayi Purbasari

Jurusan Teknik Informatika, Universitas Pasundan Bandung

Jl. Dr. Setiabudhi No. 193 Bandung 40153

pbasari@unpas.ac.id

Abstrak

Travelling Salesperson Problem merupakan salah satu persoalan optimasi klasik dengan berbagai teknik penyelesaiannya, termasuk juga teknik Brute Force. Teknik ini sederhana tetapi memiliki $O(n!)$ dimana n . Algoritma pada teknik ini memiliki potensi untuk adanya eksekusi secara paralel. Pada penelitian ini, dilakukan paralelisme algoritma Brute Force dengan model Single Program Multiple Data (SPMD). Algoritma diimplementasikan pada lingkungan C#.NET dengan library Message Passing Interface MPI.NET. Eksekusi algoritma dilakukan untuk dataset persoalan TSP simetrik, dan dilakukan untuk berbagai n simpul dan m buah mesin paralel. Untuk eksekusi sekuensial, maksimal simpul yang dapat dieksekusi adalah 11 sedangkan untuk eksekusi paralel, maksimal simpul yang dapat dieksekusi adalah 12. Speedup, yaitu perbandingan waktu eksekusi sekuensial dan paralel, dengan waktu terbaik didapat pada eksekusi dengan 2 buah mesin untuk 11 simpul. Semakin banyak mesin, eksekusi paralel menjadi semakin lama. Hal ini dikarenakan adanya overhead komunikasi antar proses. Namun demikian, potensi paralelisme pada teknik Brute Force dapat terus dikembangkan dan menjadi dasar dari model paralel untuk teknik penyelesaian TSP lainnya.

Kata Kunci: Traveling Salesperson Problem, Brute Force, Algoritma Paralel, Single Program Multiple Data (SPMD), Message Passing Interface (MPI), MPI.NET, Visual C#.

I. PENDAHULUAN

Salah satu persoalan optimasi klasik yang masih terus dikembangkan peneliti [1] adalah Travelling Salesperson Problem (TSP). Terdapat sejumlah kota dimana seorang salesman harus mengunjungi kota tersebut tepat satu kali dan kembali ke kota semula. Optimasi dilakukan terhadap rute tour dengan jarak total atau biaya yang paling minimum. Dengan pendekatan Graf, persoalan TSP adalah mencari sirkuit Hamilton. Diberikan sebuah graf berarah dengan bobot (weight) pada setiap sisinya. Sebuah tur di dalam graf tersebut dimulai dari sebuah simpul, mengunjungi simpul lainnya tepat sekali dan kembali lagi ke simpul asalnya. Terapan TSP berlaku di banyak domain keilmuan, misalnya untuk penetapan rute transportasi, rute jaringan pada internet, dan lain sebagainya.

Salah satu penyelesaian persoalan TSP ini adalah dengan menggunakan teknik Brute Force. Teknik ini sederhana tetapi akan tetapi kompleksitas komputasi akan meningkat seiring dengan jumlah simpul yang harus dievaluasi. Pendekatan Brute Force memiliki kompleksitas $O(n!)$ dimana n adalah jumlah simpul sebagai representasi dari kota yang harus dikunjungi oleh salesman. Teknik ini hanya feasible untuk persoalan dengan jumlah kota yang sedikit.

Di satu sisi, komputasi pada algoritma Brute Force mempunyai potensi untuk dilakukan secara simultan. Proses pembangkitan permutasi dalam penentuan sirkuit Hamilton dapat dilakukan secara paralel. Program paralel menjadi salah satu alternatif untuk memaksimalkan kemampuan teknik Brute Force ini.

Penelitian ini akan menjelaskan bagaimana teknik Brute Force dapat diimplementasikan dalam bentuk program paralel. Pada penelitian ini akan diuraikan model paralel yang akan diimplementasikan, yaitu model Message Passing dengan menerapkan standar pustaka Message Passing Interface (MPI). Program paralel dibuat dalam bahasa C# di lingkungan Visual C#.

Message Passing Interface (MPI), merupakan standar pustaka untuk model pemrograman paralel message passing. Dengan model message passing, seperti yang sudah dijelaskan pada sub bab 2.2.1, terdapat komunikasi antar proses melalui pengiriman pesan dari satu proses ke proses lainnya melalui jaringan. Tiap Proses MPI memiliki masing-masing keadaan program lokal, yang tidak dapat diobservasi maupun diubah oleh proses lainnya, kecuali dalam hal merespon message [4].

Kebanyakan program MPI ditulis dalam bentuk model SPMD, dimana setiap proses berjalan pada

program yang sama dengan data yang berbeda. MPI mendukung model SPMD dengan memungkinkan user dengan mudah meluncurkan program yang sama ke mesin-mesin yang berbeda dengan sebuah perintah tunggal. Setiap proses akan diberi identitas unik, yang disebut rank, dimana rank ini merupakan nilai integer dari 0 sampai dengan P-1, P adalah jumlah proses yang diluncurkan sebagai bagian dari program MPI. Setiap proses MPI dapat mengquery rank masing-masing, memungkinkan proses yang berbeda di program MPI untuk memiliki perilaku yang berbeda, dan melakukan pertukaran pesan dengan proses lain pada job yang sama melalui rank masing-masing.

MPI.NET adalah pustaka .NET untuk membuat aplikasi paralel yang memungkinkan dideploy di multi-thread workstations dan Windows cluster. MPI.NET menyediakan sekumpulan akses Message Passing Interface (MPI) dengan bahasa C#. Untuk membangun program paralel dengan MPI.NET, diperlukan beberapa kaskas. Sedangkan untuk perangkat keras, program dapat menggunakan mesin desktop apapun dengan sistem operasi Windows XP, selain Windows cluster atau multi-core/multi-processor workstation. Kaskas yang diperlukan [5]:

- Microsoft Visual Studio 2005, termasuk Microsoft Visual C#.
- Pustaka MPI, Microsoft's Message Passing Interface (MS-MPI) yang dapat diunduh di site Microsoft

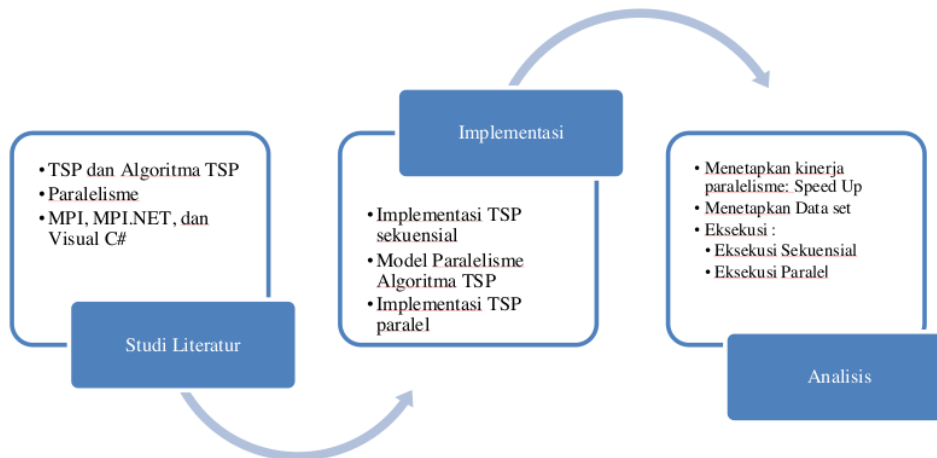
II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dimulai dengan studi literatur terkait TSP dan algoritma TSP. Dilanjutkan dengan studi tentang paralelisme dan Message Passing Interface (MPI) dilengkapi dengan MPI.NET yang berjalan di lingkungan Visual C#.

Selanjutnya dilakukan implementasi algoritma untuk TSP yang diselesaikan secara sekuensial. Dilanjutkan dengan membuat model paralelisme untuk algoritma TSP tersebut kemudian diimplementasikan secara paralel di lingkungan MPI.NET dengan bahasa C#.

Pada bagian akhir penelitian, dilakukan analisis pengukuran terhadap kinerja paralelisme yang terdiri dari speed up yaitu perbandingan waktu eksekusi sekuensial terhadap eksekusi secara paralel. Pada pengukuran ini digunakan ragam dataset untuk dieksekusi baik secara sekuensial maupun secara paralel.

Berikut gambaran metodologi penelitian:



Gambar 1. Metodologi Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai hasil penelitian dan analisis. Hasil penelitian di sini terdiri dari hasil implementasi, yaitu algoritma TSP yang digunakan di penelitian, model paralelisme, dan algoritma paralel yang diimplementasikan untuk

persoalan TSP. Sedangkan hasil, berisi kinerja paralel yang sudah ditetapkan yaitu speed up dan utilitas, berdasarkan data set yang digunakan. Data set akan menggunakan data persoalan TSP [2].

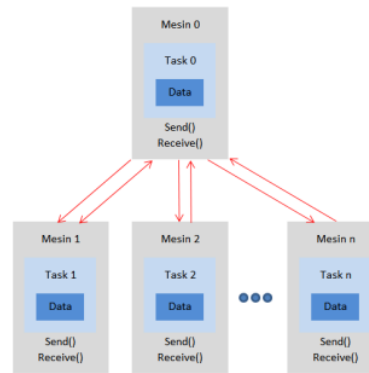
1. Model SPMD untuk TSP

Single Program Multiple Data (SPMD) merupakan model programan tingkat tinggi yang dapat dibangun dari kombinasi model-model pemrograman paralel. Model SPMD terdiri dari SINGLE PROGRAM, yaitu seluruh tugas mengeksekusi program yang sama secara simultan, dapat berupa threads, message passing, paralel data atau gabungannya. Selain single program, model SPMD juga berupa MULTIPLE, dimana seluruh tugas menggunakan bagian data yang berbeda. Pada program SPMD, tugas-tugas dapat melakukan percabangan dan pengkondisian, sehingga memungkinkan tugas-tugas tersebut tidak perlu mengeksekusi keseluruhan program, hanya sebagian dari program tersebut [2].

Pada dasarnya, model SPMD dengan message passing atau gabungan, merupakan model pemrograman paralel untuk kluster dengan banyak simpul. Penggunaan MPMD tidak sebanyak SPMD, namun untuk persoalan tertentu, model MPMD dapat memenuhi kebutuhan.

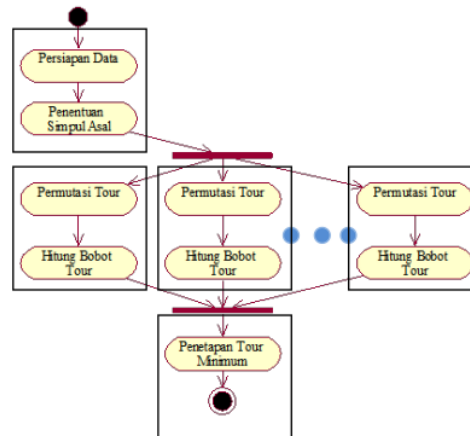
Model SPMD digunakan sebagai acuan pengkodean algoritma paralel untuk TSP dalam hal ini menggunakan teknik Brute Force. Berikut adalah gambaran umum model SPMD untuk persoalan TSP. Model ini menempatkan mesin ke-0 sebagai host, sedangkan mesin lainnya menjadi slave yang akan mengerjakan task spesifik. Data disebar ke seluruh mesin dengan mekanisme send(). Tiap mesin menerima data dengan mekanisme receive(). Selanjutnya setiap mesin akan melakukan eksekusi terhadap task spesifik. Hasil eksekusi akan dikirimkan balik ke mesin ke-0 dengan mekanisme send() dan diterima kembali oleh mesin ke-0 dengan mekanisme receive(). Gambar 2 di bawah ini memperlihatkan model SPMD.

Teknik Brute Force terdiri dari permutasi tour untuk mencari sirkuit Hamilton. Diawali dengan persiapan data (mempersiapkan matriks data), menetapkan simpul asal, membangun permutasi berdasarkan simpul asal, menghitung bobot masing-masing tour hasil permutasi, dan menetapkan bobot terendah untuk seluruh permutasi yang sudah dibangun.



Gambar 2. Model SPMD untuk TSP

Potensi paralelisme terdapat pada pembangkitan permutasi. Terdapat n task yang disiapkan untuk mengeksekusi bagian tertentu dari data untuk membangkitkan permutasi dan menghitung bobot tournya masing-masing. Mesin ke-0 bertanggung jawab untuk eksekusi persiapan data dan penentuan awal simpul.



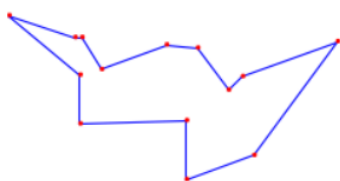
Gambar 3. Model SPMD untuk Algoritma Brute Force

Permutasi tour dan hitung bobot tour dilakukan oleh n-mesin secara paralel dan informasi tour dengan bobot minimum dikirimkan ke mesin ke-0. Mesin ke-0 merekapitulasi tour dan bobot minimum dari masing-masing mesin, dan kemudian menetapkan bobot minimum terbaik. Gambaran model SPMD untuk Algoritma Brute Force dapat dilihat di gambar 3.

2. Implementasi Algoritma TSP

Pada bagian ini dijelaskan lingkungan implementasi algoritma TSP. Lingkungan perangkat keras terdiri dari Manufaktor Toshiba Portege Z935, Prosesor Intel® Core™ i5-3317* CPU@1.70GHz. Memori 4GB, Tipe sistem 64-bit Operating System. Sedangkan lingkungan perangkat lunak terdiri dari Sistem Operasi Windows 7, Microsoft Visual Studio 2010 versi 10.0.30319.1 RTMRel, Microsoft .NET Framework versi 4.0.30319 RTMRel, Visual C# Express 2010 01014-169-2560017-70895, Library MPI.NET 1.0. [7]

Untuk implementasi, digunakan dataset data kota di Burma dengan 14 titik (burma14.tsp.zip) [3]. Persoalan TSP ini bersifat simetrik. Berikut gambaran tour optimal untuk persoalan TSP dengan 14 simpul, dengan data berupa data teks menunjukkan koordinat titik-titik tersebut. Jarak antar titik harus dihitung oleh program.



Gambar 4. Tour Optimal untuk Persoalan TSP 14 Simpul (Burma14)

3. Hasil Eksekusi

Dengan lingkungan implementasi yang disebutkan pada sub bab 4-3, algoritma Brute Force yang dieksekusi secara sekuensial mampu untuk eksekusi 11 simpul. Tour optimal yang diperoleh adalah ABCDEFGHKIJA, dengan bobot 3138 serta waktu eksekusi 4416 milidetik.

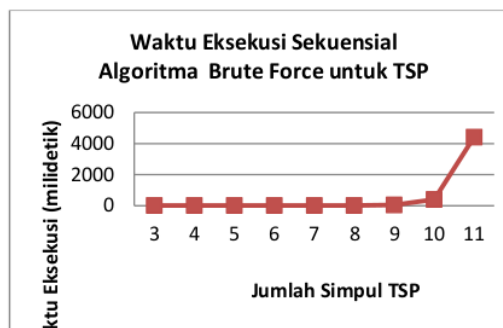
Sedangkan untuk eksekusi paralel, digunakan 2 dan 4 mesin/host dan mampu mengeksekusi 12 simpul. Tour optimal yang diperoleh adalah ABCDEFLGHKIJIA dengan bobot 3150 dengan waktu 23556 milidetik untuk eksekusi dengan 2 host dan 9371 milidetik untuk 4 host. Untuk jumlah simpul 3 sampai dengan 11, diperoleh tour optimal dan bobot yang sama, baik jika dilakukan secara sekuensial maupun paralel.

Berikut rangkuman hasil eksekusi secara sekuensial:

Tabel 1. Hasil Eksekusi Sekuensial

Jumlah Simpul	Tour	Bobot	Waktu Eksekusi
3	ABCA	1085	11
4	ABCD	1570	13
5	ABCDE	2321	11
6	ABCDEF	2336	11
7	ABCDEFG	2378	16
8	ABCDEFGH	2382	14
9	ABCDEFGHIA	2626	46
10	ABCDEFGHIIA	3116	400
11	ABCDEFGHKIJA	3136	4416

Berikut gambaran grafik yang menunjukkan waktu eksekusi sekuensial algoritma brute force untuk TSP n simpul:



Gambar 5. Grafik Waktu Eksekusi Sekuensial

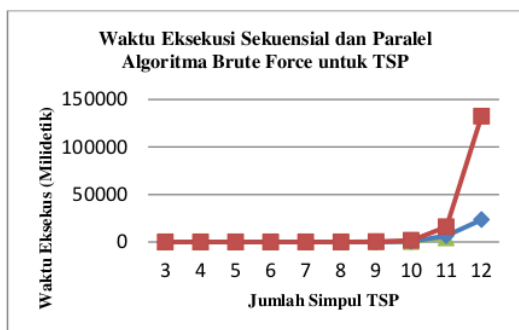
Berikut adalah rangkuman hasil eksekusi sekuensial dan paralel. Terdapat 2 eksekusi, yaitu dengan 2 mesin dan 4 mesin. Dengan 2 mesin, maka terdapat 1 mesin utama dan 1 mesin pembantu. Sedangkan dengan 4 mesin, terdapat 1 mesin utama dan 3 mesin pembantu. Masing-masing mesin diberi tugas untuk mengeksekusi pembangunan permutasi serta menghitung bobot masing-masing tour dari permutasi tersebut. Hasilnya dikembalikan lagi ke mesin utama yang kemudian menetapkan tour mana yang paling optimum. Setiap eksekusi sekuensial dihitung waktunya, dan dibandingkan dengan eksekusi paralel untuk mendapatkan nilai speed up.

Berikut tabel rangkuman hasil eksekusi algoritma brute force sekuensial dan paralel, dengan n simpul TSP.

Tabel 2. Hasil Eksekusi Algoritma Brute Force dengan n Simpul TSP

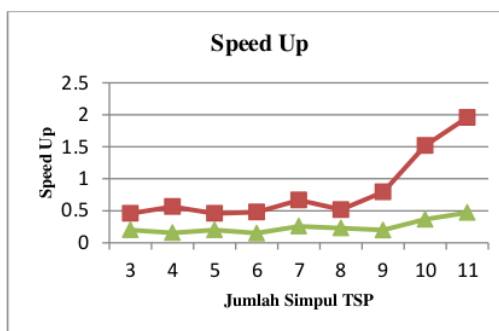
Jumlah Simpul	Waktu Eksekusi (milidetik)			Speed Up		Tour	Bobot
	Sekuensial	Paralel 2 Mesin	Paralel 4 Mesin	SpeedUp2	SpeedUp4		
3	11	24	55	0,458333	0,2	ABCA	1085
4	13	23	84	0,565217	0,154762	ABCD	1570
5	11	24	55	0,458333	0,2	ABCDEA	2321
6	11	23	74	0,478261	0,148649	ABCDEFA	2336
7	16	24	62	0,666667	0,258065	ABCDEFGA	2378
8	14	27	61	0,518519	0,229508	ABCDEFGHA	2382
9	46	58	232	0,793103	0,198276	ABCDEFGHIA	2626
10	400	263	1095	1,520913	0,365297	ABCDEFGHIJA	3116
11	4416	2254	9371	1,959184	0,471241	ABCDEFGHKIJA	3136
12	-	23556	109022	NA	NA	ABCDEFGLHKIJA	3150

Berikut grafik untuk waktu eksekusi algoritma Brute Force sekuensial dan paralel:



Gambar 6. Waktu Eksekusi Algoritma Brute Force Sekuensial dan Paralel

Berikut grafik speed up, waktu eksekusi algoritma Brute Force sekuensial dan paralel:



Gambar 7. Speed Up untuk Eksekusi Sekuensial dan Paralel

Untuk penggunaan 4 host, maka terdapat 1 mesin utama yang mengatur pengiriman data dan task, dan 3 mesin pembantu yang mengeksekusi task yang sama dengan bagian data yang berbeda. Berikut detail hasil eksekusi paralel algoritma bruteforce paralel dengan 4 host:

Tabel 3. Hasil Eksekusi dengan Algoritma Brute Force Paralel dengan 4 Host

Jumlah Simpul	Waktu Eksekusi	Mesin 1		Mesin 2		Mesin 3	
		Tour	Bobot	Tour	Bobot	Tour	Bobot
3	55	ABCA	1085	ACBA			
4	84	ABCD	1570	ACDBA	1616	ADCBA	1570
5	55	ABCDEA	2321	ACDEBA	2440	ADECBA	2516
6	74	ABCDEFA	2336	ACDEFBA	2441	ADEFCBA	2562
7	62	ABCDEFGA	2378	ACDEFGBA	2518	ADEFGCBA	2777
8	61	ABCDEFGHA	2382	ACDEFGHBA	2597	ADEFGCBHA	2891
9	232	ABCDEFGHIA	2626	ACDEFGIHBA	2844	ADEFGCBHIA	3135
10	1095	ABCDEFGHIJA	3116	ACDEFGHIJBA	3309	ADEFGCBJIHA	3114
11	9371	ABCDEFGHKIJA	3136	ACDEFGHKIJB	3331	ADEFGCBJIKHA	3625
12	109022	ABCDEFGLHKIJA	3150	ACDEFLGHKIJB	3345	ADEFLGCBJIKHA	3639

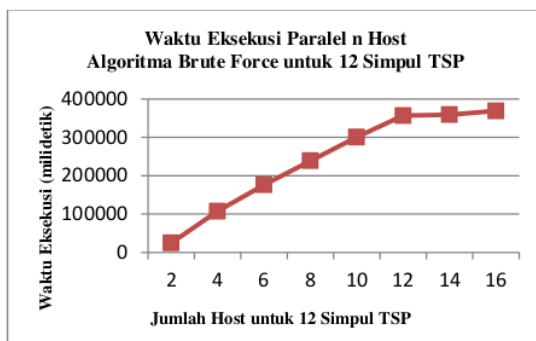
Selanjutnya dilakukan percobaan untuk 12 simpul untuk masing-masing n buah mesin/host.

Berikut rangkuman hasil eksekusi paralel dengan algoritma bruteforce paralel dengan 12 simpul untuk n:

Tabel 4. Hasil Eksekusi dengan Algoritma Brute Force Paralel 12 simpul dengan n Host

Jumlah Mesin	Waktu Eksekusi (milisecond)	Tour	Bobot
2	24597	ABCDEFGLGHKJJA	3150
4	107463	ABCDEFGLGHKJJA	3150
6	176308	ABCDEFGLGHKJJA	3150
8	238926	ABCDEFGLGHKJJA	3150
10	300808	ABCDEFGLGHKJJA	3150
12	356872	ABCDEFGLGHKJJA	3150
14	359287	ABCDEFGLGHKJJA	3150
16	369096	ABCDEFGLGHKJJA	3150

Seluruhnya menghasilkan tour optimal yang sama dengan bobot yang sama. Akan tetapi waktu eksekusi terbaik ada di jumlah mesin dengan jumlah 2, meningkat berbanding lurus dengan jumlah mesin yang digunakan. Berikut grafik waktu eksekusi untuk beragam jumlah mesin.



Gambar 8. Waktu Eksekusi Paralel

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, dapat dilihat bahwa Algoritma Brute Force yang merupakan algoritma yang paling sederhana untuk pencarian rute optimal dair persoalan TSP dapat diimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman C# dengan lingkungan .NET dengan 11 simpul maksimal dan waktu eksekusi 4416 milidetik. Algoritma ini dapat diimplementasikan ke dalam lingkungan paralel dengan model message Passing dengan MPI.NET. Maksimal simpul yang dapat dieksekusi adalah 12 simpul dengan waktu 23556 milidetik untuk eksekusi dengan 2 host dan 9371 milidetik untuk 4 host.

Dari pembahasan terlihat juga bahwa semakin banyak host, semakin lama waktu eksekusi. Hal ini diduga besarnya overhead komunikasi pada saat pengiriman data dan hasil eksekusi baik dari mesin utama (mesin ke 0) ke mesin-mesin pembantu (mesin ke n). Speed up terbaik didapat pada eksekusi paralel dengan 2 mesin, untuk 10 simpul yaitu 1,520913, sedangkan untuk 11 simpul 1,959184. Namun demikian, potensi paralelisme pada teknik Brute Force dapat terus dikembangkan dan menjadi dasar dari model paralel untuk teknik penyelesaian TSP lainnya

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Davendra, D., Traveling Salesperson Problem: Theory and Application, Intech Publishing, 2010
- [2] <http://www.math.uwaterloo.ca/tsp/index.html>, diakses Juli 2013
- [3] <http://www.iwr.uni-heidelberg.de/groups/comopt/software/TSPLIB95/>, diakses Juli 2013.
- [4] https://computing.llnl.gov/tutorials/parallel_comp/#Models, diakses Juli 2013
- [5] <http://www.mcs.anl.gov/~itf/dbpp/text/node8.html>, diakses Juli 2013
- [6] <http://www.osl.iu.edu/research/mpi.net/>, diakses Juli 2013.
- [7] <http://www.mcs.anl.gov/research/projects/mpi/>, diakses Juli 2013.

Prociding *SeWA*IK

Seminar Nasional Ilmu Komputer



Mulawarman University Press

Gedung A20 Kampus Gunung Kelua
Jalan Kerayan, Samarinda – Kalimantan Timur
Email mup@lppm.unmul.ac.id Telp./Fax. 0541-747432

ISBN 978-602-18615-7-8



978-602-18615-7-8

IMPLEMENTASI ALGORITMA PARALEL UNTUK TRAVELING SALESPERSON PROBLEM DENGAN MPI.NET PADA VISUAL C#

ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

18%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

3%

★ e-journal.uajy.ac.id

Internet Source

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On