

**PROSIDING KOMMIT 2012
(KOMPUTER DAN SISTEM INTELIJEN)
Volume 7 – 2012**

**TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI
(TIK) UNTUK KETAHANAN NASIONAL**

ISSN: 2302-3740

PENERBIT

Lembaga Penelitian Universitas Gunadarma

Alamat Editor:

Lembaga Penelitian Universitas Gunadarma
Jl. Margonda Raya 100 Pondok Cina
Depok, 16424
Telp. +62-21-78881112 ext. 455
Fax. +62-21-7872829
e-Mail: kommit@gunadarma.ac.id
Laman: <http://penelitian.gunadarma.ac.id/kommit>

Prosiding KOMMIT, Volume 7 - 2012

Editor:

Tety Elida, Moh. Okki Hardian, Wahyu Rahardjo, Fitriainingsih, Tri Wahyu Retno Ningsih

Disain sampul: Wira Catur

Penerbit: Lembaga Penelitian Universitas Gunadarma

Hak cipta © 2012 oleh Universitas Gunadarma. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi prosiding ini dalam bentuk apapun, baik secara eletronis maupun mekanis, termasuk memfotocopy, merekam atau dengan sistem penyimpanan lainnya tanpa izin tertulis dari penerbit.

ISSN: 2302-3740

DEWAN REDAKSI

Penanggung Jawab:

Dr. Ir. Hotniar Siringoringo, MSc.

Ketua Dewan Editor:

Dr. Ir. Tety Elida Siregar, MM.

Editor Pelaksana:

Moh. Okki Hardian, ST., MT.

Wahyu Rahardjo, SPsi., MSi.

Fitrianingsih, SKom., MMSi.

Tri Wahyu Retno Ningsih, SSas., MM.

Reviewer:

Prof. Dr. I Wayan Simri Wicaksana, S.Si, M.Eng.

Prof. Dr.rer.nat. Achmad Benny Mutiara, SSI, SKom.

Prof. Dr. Busono Soerowirdjo

Prof. Dr. Sarifuddin Madenda

Prof. Dr. dr. Johan Harlan

Prof. Dr. Ir. Eriyatno MSAE.

Dr. Tb. Maulana Kusuma, SKom., MEngSc.

Dr.-Ing. Adang Suhendra, SSI,SKom,MSc.

Prof. Dr. Ir. Kudang Boro Seminar, MSc.

Drs. Agus Harjoko MSc., PhD.

Dr. Ir. Joko Lianto Buliali

PENERBIT

Lembaga Penelitian Universitas Gunadarma

Jl. Margonda Raya 100 Pondok Cina

Depok, 16424

Telp. +62-21-78881112 ext. 455

Fax. +62-21-7872829

e-Mail: kommit@gunadarma.ac.id

Laman: <http://penelitian.gunadarma.ac.id/kommit>

PANITIA PELAKSANA SEMINAR

Penasehat:

Prof. Dr. E.S. Margianti, S.E., MM.
Prof. Suryadi Harmanto, SSi., M.MS.I.
Agus Sumin, S.Si., MM.

Penanggung Jawab:

Prof. Dr. Yuhara Sukra, MSc.
Prof. Dr. Didin Mukodim, MM.

Ketua Pelaksana:

Dr. Ir. Hotniar Siringoringo, MSc.

Wakil Ketua Pelaksana:

Dr. Bertalya

Sekretariat:

Ida Ayu Ari Angreni, ST., MMT.
Dr. Jacobus Belida Blikololong
MS. Harlina, S.Kom., MM.

Sarana Prasarana:

Drs. Hardjanto Sutedjo, MM.
Rino Rinaldo, SE., MM
Riyanto, ST.

KATA PENGANTAR

Pertukaran informasi merupakan kebutuhan masyarakat modern, sehingga Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) menjadi hal yang sangat penting. Secara kasat mata, setiap orang dapat menyaksikan perkembangan TIK yang sangat pesat. Perkembangan TIK sampai saat ini masih didominasi oleh negara-negara maju. Kondisi ini harus direposisi.

Indonesia memiliki sumber daya manusia yang handal dan banyak, di antaranya berada di perguruan tinggi. Sumber daya manusia ini terkesan bekerja masih sendiri-sendiri. Penelitian di lingkungan perguruan tinggi maupun litbang sering disalahartikan sebagai pemuas akademis, sementara di kalangan industri lebih tertarik pada penyelesaian ekonomis jangka pendek. Permasalahan ini dapat diatasi dengan memulai kolaborasi antara dunia pendidikan, litbang, industri dan pemerintah.

KOMMIT merupakan seminar nasional di bidang komputer dan teknik yang mendukung pengembangan teknologi komputer maupun aplikasi komputer dalam berbagai bidang. Seminar ini bertujuan menyediakan wadah bagi peneliti, akademisi dan praktisi untuk saling bertukar informasi, berdiskusi dan berkolaborasi sehingga dapat menghasilkan produk siap pakai di dalam bidang sistem informasi.

Topik yang menjadi pembahasan pada KOMMIT ke 7 ini adalah: sistem informasi manajemen, sistem informasi geografis, sistem informasi medis, *enterprise resource planning*, *information retrieval*, matematika aplikasi, sistem keamanan, aplikasi multimedia, pengolahan sinyal dan citra, *computer vision*, *open source & open content*, *e-government*, *e-business*, *e-education*, data semantik, *information system interoperability*, *distributed*, *parallel*, *grid*, *P2Pp*, *mobile information management*, *mobile technology*, *green computing*, telekomunikasi dan jaringan komputer, sistem kontrol, instrumentasi dan diagnosis, mekanika dan elektronika, energi terbarukan, *cognitive science*, *soft computing*, *perceptual science*, bioinformatika dan geoinformatika, *collaborative network*, dan *electron devices*.

Artikel yang disajikan pada seminar ini setelah melalui proses *peer review*, berjumlah seratus satu, yang berasal dari 15 Perguruan Tinggi di Indonesia. Beberapa artikel yang terpilih akan di publikasikan pada Jurnal Ilmiah yang diterbitkan oleh Universitas Gunadarma.

Semoga seminar ini dapat memberikan masukan bagi pengembangan teknologi informasi dan komunikasi di negara kita. Kami ucapkan terima kasih kepada para reviewer yang telah bersedia melakukan review, juga kepada pembicara tamu dan nara sumber yang telah berkontribusi pada acara ini, serta kepada semua pihak yang telah membantu proses produksi prosiding ini.

Ketua Pelaksana
Dr. Ir. Hotniar Siringoringo, MSc.

DAFTAR ISI

DEWAN REDAKSI.....	iii
PANITIA PELAKSANA SEMINAR	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR ARTIKEL:	
1. <i>Sistem Informasi Manajemen Penanggulangan Kemiskinan (Studi Kasus Kabupaten Ogan Komering Ilir Provinsi Sumatera Selatan)</i> Ahmad Haidar Mirza.....	1
2. <i>Optimasi Pencarian dengan Knowledge Graph</i> Abidin Ali, Dina Rifdalita, Juliana Putri Lestari, Lintang Yuniar Banowosari	11
3. <i>Analisis Teknik Reduksi Data dan Minimalisasi Ukuran File APK pada Mobile Application Pengenalan Budaya Indonesia Berbasis Android Serta Pengembangannya</i> Adhika Novandya, Debyo Saptono	18
4. <i>Aplikasi Manajemen File Berbasis Web untuk Monitoring Status Kegiatan</i> Akhmad Fauzi, Tri Sulistyorini.....	27
5. <i>Penerapan Metode Dijkstra dalam Pencarian Jalur Terpendek pada Perusahaan Distribusi Film</i> Albert Kurnia, Friska Angelina, Windy Dwiparaswati	36
6. <i>Penyembunyian Informasi (Steganography) Audio Menggunakan Metode LSB (Least Significant Bit) Menggunakan Matlab</i> Ari Santoso, Irfan, Nazori AZ.....	42
7. <i>Standardisasi Sistem Informasi Kesehatan Berjenjang Open E-Health Gunadarma Information System, Mewujudkan Layanan Kesehatan Prima</i> Aries Muslim, AB Mutiara, Teddy Oswari, Riyandari Auror, Irdiah Amsawati	51
8. <i>Pengembangan Web sebagai Upaya Penunjang Optimalisasi Produk Asuransi</i> Armaini Akhirson.....	59
9. <i>Protokol Autentikasi Berbasis One Time Password untuk Banyak Entitas</i> Avinanta Tarigan, D.L. Crispina Pardede	67
10. <i>Peningkatan Keamanan Kartu Kredit Menggunakan Sistem Verifikasi Sidik Jari di Indonesia</i> Bima Shakti Ramadhan Utomo, Denny Satria, Lulu Mawaddah Wisudawati.....	72
11. <i>Rancangan Aplikasi Pencarian Barang Pada Metro Pacific Place dengan Menggunakan Macromedia Dreamweaver 8</i> Triyanto, Bramantyo Sukarno, Miftah Andriansyah.....	78

12. <i>Sistem Pengambilan Keputusan Bela Negara Non-Fisik untuk Daerah Depok dengan Metode AHP (Analytic Hierarchy Process)</i> Damai Subimawanto, Surya Thiono Wijaya, Yusuf Triyuswoyo, I Wayan Simri Wicaksana, Detty Purnamasari.....	85
13. <i>Penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) pada UMKM dengan Menggunakan Technology Acceptance Model (TAM) (Studi Kasus di Depok dan Qingdao)</i> Deboner Hillery, Dharma Tintri, Pandam R Wulandari.....	94
14. <i>Faktor Kunci Sukses dalam Pelaksanaan Sistem Enterprise Resource Planning</i> Delvita Dita Putri Anggrayni, Dewi Agushinta R.	101
15. <i>Model Penentuan Posisi Siaga Lift sebagai Pemanfaatan Penghematan Energi pada Sistem Kerja Lift</i> Denmas Muhammad Ridwan, Donny Ejje Baskoro, Faisal Yafi, Lily Wulandari.....	110
16. <i>Pemanfaatan Jaringan Akses Telepon sebagai Jaringan Broadband Layanan Internet dengan Teknologi Asymmetric Subscriber Line</i> Djasiodi Djasri.....	116
17. <i>Evaluasi Website JobsDBTM Mobile dengan Metode Usability Heuristic</i> Esty Purnamasari, Helen Wijayanti, Yosfik Alqadri, Dewi Agushinta Rahayu, Fani Yayuk Supomo	123
18. <i>Perancangan dan Implementasi Sistem Informasi Peralatan dengan Penerapan Konsep Three Tier (Studi Kasus: Gardu Induk Prabumulih UPT Palembang)</i> Evi Yulianingsih, Marlindawati	131
19. <i>Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Minat Nasabah Menggunakan Internet Banking dengan Menggunakan Anjungan Tunai Mandiri (Studi Kasus pada Bank BCA, BRI dan Bank Syariah Mandiri)</i> Faramita Dwitama, Mohammad Abdul Mukhyi	139
20. <i>Enkripsi Informasi untuk Pengamanan Pesan Singkat pada Telepon Seluler Berbasis Java MIDP</i> Farid Thalib, Melba Mauludina Novalestari	148
21. <i>Desain Database e-Supermuseum Batik Indonesia</i> Fikri Budiman, Slamet Sudaryanto Nurhendratno	157
22. <i>Analisis Perbandingan Kinerja Search Engine Menggunakan Penelusuran Precision dan Recall untuk Informasi Ilmiah Bidang Ilmu Kedokteran</i> Sukei, Fitriainingsih.....	164
23. <i>Membandingkan Web Pengunduhan Perangkat Lunak</i> Fuji Ihsani, Istiana Idha Aulia, Melisa Chatrine Kamu, Anacostia Kowanda, Trini Saptariani.....	172
24. <i>Analisis dan Verifikasi Formal Protokol Non-Repudiasi Zhang-Shi dengan Logika SVO-CP</i> Hanum Putri Permatasari, Avinanta Tarigan, D. Lucia Crispina Pardede	178
25. <i>Implementasi Kebijakan E-Government pada Pemerintah Kota Palembang</i> Hardiyansyah.....	185

26.	<i>Aplikasi Pengingat Jadwal Imunisasi Berbasis Android</i> Hauliza Rindhayanti, Lintang Yuniar Banowosari	193
27.	<i>Model Berbasis Ekstraksi untuk Analisis Gaya Berjalan</i> Hustinawaty, Miftahul Jannah, Rd. Fazlur Rahman.....	201
28.	<i>Metoda Penumbuhan Kreativitas Berbasis Web: Studi Pengembangan Produk Kerajinan Tenun Ikat dalam Upaya Melestarikan dan Meningkatkan Nilai Tambah</i> Iman Murtono Soenhadji, Priyo Purwanto, Ida Astuti, Faisal Reza.....	209
29.	<i>Simulasi dan Optimasi Antrian Pelayanan Agen JNE Buaran</i> Isram Rasal, Hardimen Wahyudi, Nadia Rahmah Al Mukarromah, Yuhilza Nahum	218
30.	<i>Aplikasi Data Mining dengan Teknik Decision Tree untuk Mengklasifikasikan Data Pasien Rawat Inap</i> Julius Santony, Sumijan	226
31.	<i>Integrasi Sumber Data Heterogen Menggunakan Ontologi, Studi Kasus: Data Kependudukan Indonesia</i> Kemal Ade Sekarwati, I Wayan Simri Wicaksana.....	235
32.	<i>Pengenal Ucapan untuk Belajar Bahasa Menggunakan Perangkat Mobile</i> Kezia Velda Roberta, Raden Supriyanto.....	241
33.	<i>Sistem Pakar Pendeteksi Prediksi Kemungkinan Penyakit Stroke</i> Linda Atika.....	247
34.	<i>Analisis Sektor Unggulan dalam Perekonomian DKI Jakarta</i> Lita Praditha, Mohammad Abdul Mukhyi	254
35.	<i>Kapabilitas Proses Konstruksi Perangkat Lunak pada Perusahaan Pengembang Perangkat Lunak di Bali Menggunakan Kerangka Kerja ISO/IEC 15504</i> Luh Gede Surya Kartika, Kridanto Surendro	262
36.	<i>Sistem New Media pada Aplikasi Internet Radio Berbasis Android</i> Lulu Mawaddah Wisudawati, Avinanta Tarigan.....	269
37.	<i>Kajian Awal Hibridisasi Toyota Soluna dengan Konfigurasi Parallel HEV</i> Mohamad Yamin, Agung Dwi Sapto	276
38.	<i>Pemodelan dan Analisis Rem Cakram dan Rem Tromol dengan Software CATIA V5</i> Mohamad Yamin, Darmawan Sebayang.....	283
39.	<i>Deteksi Sonority Peak untuk Penderita Speech Delay Menggunakan Speech Filing System</i> Muhammad Subali, Tri Wahyu Retno Ningsih, M. Kholiq	289
40.	<i>Penerapan Periklanan di Internet dan Pemasaran Melalui E-Mail untuk Meningkatkan Pemasaran Produk UMKM di Wilayah Depok</i> Mujiyana, Lana Sularto, M. Abdul Mukhyi.....	296
41.	<i>Monitoring Sistem Pengendalian Suhu dan Saluran Irigasi Hydroponik pada Greenhouse Berbasis Web</i> Nia Maharani Raharja, Iswanto.....	303

42.	<i>Disain Rangkaian Detektor Mini Doppler</i> Nur Sultan Salahuddin, Paulus Jambormias, Erma Triawati.....	311
43.	<i>Prototipe Sistem Pemrosesan Limbah Medis</i> Nur Sultan Salahuddin, Adi Hermansyah, RR Sri Poenomo Sari	317
44.	<i>Audit TIK pada Sistem Penerbitan Surat Perjalanan Republik Indonesia (SPRI) di Kantor Imigrasi Bogor</i> Nurul Adhayanti, Karmilasari	323
45.	<i>Aplikasi Pencarian Lokasi Sekolah Menggunakan Telepon Selular Berbasis Android</i> Nuryuliani, Selvi Isni Hadisaputri, Miftah Andriansyah.....	331
46.	<i>Faktor Penentu Efektifitas IT Governance: Studi Kasus pada Perusahaan di DKI Jakarta</i> Pandam Rukmi Wulandari, Samuel David Lee, Renny Nur'ainy.....	340
47.	<i>Aplikasi Mobile Panduan Diet Berdasarkan Golongan Darah Berbasis Android</i> Parno, Swesti Mahardini.....	345
48.	<i>Studi Terhadap Konstruksi Model Pengklasifikasi Regresi Logistik</i> Retno Maharesi.....	352
49.	<i>Karakteristik dan Model Matematika Aliran Lumpur pada Pipa Spiral</i> Ridwan.....	360
50.	<i>Implementasi Mikrokontroler untuk Deteksi Drop Tegangan pada Instalasi Sederhana</i> Rif'an Tsaqif As Sadad, Iswanto.....	368
51.	<i>Analisis Pendeteksian Nodul Citra Sinar-X Paru</i> Rodiah, Sarifuddin Madenda, Dewi Agushinta Rahayu.....	377
52.	<i>Composite Range List Partitioning pada Very Large Database</i> Rosni Gonydjaja, Yuli Karyanti	384
53.	<i>Analisis Perbandingan Waktu untuk Layanan Email dan SMS pada Jaringan Interkoneksi untuk Kajian Efektivitas Dukungan Media Komunikasi Dosen-Mahasiswa</i> S N M P Simamora, Karina Datty Putri, Robbi Hendriyanto.....	389
54.	<i>Desain Prototipe Aplikasi Sistem Keamanan pada Rumah Berbasis Pengenalan Wajah dengan Algoritma Jaringan Saraf Tiruan dan Fitur Fft</i> Shinta Puspasari, Hendra.....	398
55.	<i>Analisis Implementasi Algoritma Propagasi Balik pada Aplikasi Identifikasi Wajah Secara Waktu Nyata</i> Shinta Puspasari, Alfian Sucipta.....	405
56.	<i>Sistem Pemantau Ruangan dengan Penangkapan Gambar Otomatis Menggunakan Sensor Infra Merah Pasif</i> Singgih Jatmiko, R. Supriyanto, R.N. Nasution	412

57. <i>Sistem Pengenalan Ekspresi Wajah Berdasarkan Citra Wajah Menggunakan Metode Eigenface dan Nearest Feature Line</i> Sulistyo Puspitodjati, Tyas Arie Wirana	418
58. <i>Ekstraksi Data pada Halaman Web Database Mining Akademik Menggunakan Simple Tree Matching (STM)</i> Sumijan, Julius Santony	426
59. <i>Perancangan dan Implementasi Software Penyelesaian Persamaan Non Linier dengan Metode Fixed Point Iteration</i> Vivi Sahfitri.....	447
60. <i>Perhitungan Panjang Janin pada Citra Ultrasonografi untuk Memprediksi Usia Kehamilan</i> Wahyu Supriyatin, Bertalya	456
61. <i>Model Translator Notasi Algoritmik ke Bahasa C</i> Wijanarto, Achmad Wahid Kurniawan	464
62. <i>Simulasi Dinamika Molekular Sistem Molekul Argon dan Graphene dengan Menggunakan Perangkat Lunak DL_Poly</i> Ahmad Rifqi Muchtar, Wisnu Hendradjit, Agus Samsi.....	473
63. <i>Pengidentifikasian Otomatis Bentuk Kista Ovarium Menggunakan Deteksi Circle dan Deteksi Tepi Laplacian dan Prewitt.</i> Yenniwarti Rafsyam, Jonifan	482
64. <i>Pengaruh Karakteristik, Sikap dan Pelatihan terhadap Penggunaan Teknologi Informasi dan Kinerja Pegawai untuk Penerapan Pemerintah Elektronik di Pedesaan</i> Yuventus Tyas Catur Pramudi, Karis Widyatmoko	489
65. <i>Perancangan Sistem Informasi Alur Kerja (Work Flow) Dokumen Pengajuan Proposal Skripsi</i> Zulfandi, Sarip Hidayatullah, Wahyudianto	500
66. <i>Aplikasi Pengenalan Budaya dari 33 Provinsi di Indonesia Berbasis Android</i> Adhika Novandya, Ajeng Kartika, Ari Wibowo, Yudhi Libriadiany	508
67. <i>Sistem Informasi Geografis Bengkel Resmi Mercedes-Benz dan BMW di Kota Jakarta Menggunakan Quantum GIS</i> Agustini Dwi Setia Rahayu, Ana Rizki, Ria Awalliya.....	514
68. <i>Studi Kasus Konflik PT.XXX dengan Pelanggan Kereta Kelas Ekonomi Berdasar Ilmu Teori Organsisasi Umum</i> Albert Kurnia Himawan, Juliana Putri Lestari, Aris Budi Setiawan.....	517
69. <i>Aplikasi Pengenalan Dasar-Dasar Bahasa Inggris untuk Anak Usia Dini Menggunakan Adobe Flash CS 3 Professional</i> Alfa Marlin, Siti Andini, Sri Wahyuni	519
70. <i>Eksplorasi Celah Keamanan Piranti Lunak Web Server Vertrigoserv pada Sistem Operasi Windows Melalui Jaringan Lokal</i> Andrias Suryo Widodo, Maria Magdalena Merry, Stefanus Dwi Putra Medisa	524

71. <i>Sistem Pengambilan Keputusan Kelayakan Sekolah Mendapatkan Status RSBI Studi Kasus SMA RSBI Di DKI Jakarta</i> Ardhani Reswai Yudistari, Odheta, Tryono Taqwa	529
72. <i>Penerapan Algoritma Kruskal dan Pengimplementasiannya dalam Kasus Pendistribusian Majalah "UG News" Antar Universitas Gunadarma</i> Ardisa Pramudhita, Mahisa Aji Kusuma, Nur Fisabilillah	535
73. <i>Implementasi Algoritma Dijkstra untuk Menentukan Rute Terpendek Antar Museum di Yogyakarta Berbasis Web</i> Ardo Rama, Citra Ika Wibawati, Rizka Fajriah	538
74. <i>Pembuatan Aplikasi Permainan Labirin 2D untuk Handphone</i> Aries Afriliansyah	542
75. <i>Konfigurasi Trixbox Server Untuk VoIP pada Jaringan Peer to Peer</i> Arif Liberto Jacob, Muhammad Muhijar, Ferry Wisnuargo	547
76. <i>Sistem Penunjang Keputusan Memilih Kriteria Lagu Pop Indonesia yang Baik</i> Ario Halik, Virgiawan Ananda Pratama.....	550
77. <i>Evaluasi Algoritma Prim dan Kruskal Terhadap Pemasangan Kabel Telepon di DKI Jakarta</i> Atikah Luthfiyyah, Voni, Wahyu Pratama	553
78. <i>Aplikasi Pemetaan Pusat Perbelanjaan Kota Bekasi Menggunakan Android</i> Awal Arifianto, Muhammad Yunus, Andrika Siman, Agung Rahmat Dwiardi, Deny Nugroho	556
79. <i>Penerapan Algoritma Greedy pada Studi Kasus Pencarian Rumah Sakit Terdekat di Jakarta Selatan</i> Bagus Fitroh Alamsyah, Maulana Malik Ibrahim, Prakasita Wigati.....	559
80. <i>Implementasi Algoritma Dijkstra Guna Optimasi Jalur Pendistribusian Produk Seluler</i> Banu Adi Witono, Dhita Angreny, Randy Aprianggi	561
81. <i>Face Recognition Menggunakan Metode Linear Discriminant Analysis (LDA)</i> Bayu Adi Yudha Prasetya.....	563
82. <i>Pembuatan Game Arasen untuk Latihan Soal Tes Potensi Akademik Menggunakan RPG Studio</i> Daisy Patria, Hayu Wasna Sari, Riyandari Asrita	570
83. <i>Pemodelan Spasial Tingkat Kerawanan Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Depok</i> Eriza Siti Mulyani, Muhammad Arsah Novel Simatupang	576
84. <i>Sistem Log Monitoring Jaringan (LAN) Menggunakan Bahasa Pemrograman Pascal</i> Fendy Christian, Stefanus Goutama, Afrilia Nita Anjani.....	582
85. <i>Website Surat Pembaca Sebagai Media Komunikasi dalam Penyampaian Aspirasi Masyarakat</i> Hamisati Muftia, Nabiurrahmah.....	584

86.	<i>Aplikasi Pendidikan Bagi Anak di Bawah Umur 7 Tahun</i> Helmi, Muhammad Subentra, Randy Aditiya Yusuf	586
87.	<i>Sistem Pencarian Fasilitas Umum Terdekat Menggunakan Augmented Reality dengan Minimum Spanning Tree</i> Hifshan Riesvicky, Prita Dessica, Tatang Fanji Permana	592
88.	<i>Aplikasi Multimedia Audio Video Player dengan Menggunakan Visual Basic .Net 2008</i> Inggrit Parnandes, Rias Astria, Meilisa Ndaru Hermiyanti.....	595
89.	<i>Aplikasi Energy Usage Calculator untuk Menghitung Penggunaan dan Biaya Energi Listrik Berbasis Python Versi 3.2.3</i> M Haidar Hanif, Herio Susanto.....	599
90.	<i>Implementasi Algoritma Kruskal untuk Optimasi Pengangkutan Sampah</i> Meilidyningtyas Cantika Ryadiani, Nurul Ardianingsih, Robby Matheus.....	602
91.	<i>Pemilihan Aplikasi Permainan untuk Perkembangan Motorik dan Simbolik Anak Usia 1 - 7 Tahun</i> Michael Satrio Prakoso, Detty Purnamasari.....	605
92.	<i>Sistem Informasi Geografis SMA di Bogor</i> Muhamad Ramadani Silatama, Narendra Paskarona, Ary Wahyudi.....	608
93.	<i>Pembuatan Website World Watch Shop Menggunakan Magento Commerce</i> Rahma Eka Putri, Septiana Dewi Saputri, Sheila Rizka	614
94.	<i>Pembuatan Aplikasi Pemetaan Tempat Usaha di Sekitar Kampus Depok Gunadarma Menggunakan Android 2.1</i> Rangga Adhitya Pradiptha, Titik Rahayu Mariani, Winda Utari	616
95.	<i>Aplikasi Penjualan Makanan Khas Garut pada Toko Aneka Sari dengan Menggunakan Visual Basic .Net</i> Rangga Septian Putra, Rion Saputra, Ryan Oktario.....	619
96.	<i>Pengembangan E-Government pada Layanan Informasi Publik Pemerintahan Daerah Sulawesi Barat Menuju Good Governance</i> Rizka Fajriah, Windy Dwiparaswati, Aris Budi Setyawan	625
97.	<i>Perlunya Penerapan Teknologi Web Semantik pada Situs Pencarian Lowongan Pekerjaan di DKI Jakarta</i> Robby Matheus Gultom, Tatang Fanji Permana, Aris Budi Setyawan	628
98.	<i>Program Aplikasi Enkripsi dan Dekripsi SMS pada Ponsel Berbasis Android dengan Algoritma DES</i> Rudy Hendrayanto, A. Ramadona Nilawati	631
99.	<i>Penentuan Keputusan untuk Membantu Program Genre Bagi Pasangan Muda</i> Sandi Agung Harseno, Moh. Ropiyudin, Dessy Wulandari.....	634
100.	<i>Pembuatan Aplikasi Pembelajaran Bahasa Jerman Berbasis Mobile Android</i> Satrio Wibisono, Lisda.....	638
101.	<i>Aplikasi Foodcourt Menggunakan Microsoft Visual Studio 2008</i> Tri Hardiyanti, Shelly Gustika Septiani	644

MODEL BERBASIS EKSTRAKSI UNTUK ANALISIS GAYA BERJALAN

*Hustinawaty*¹
*Miftahul Jannah*²
*Rd. Fazlur Rahman*³

¹*Program Doktor Teknologi Informasi Universitas Gunadarma*

²*Jurusan Sistem Informasi Universitas Gunadarma*

³*Jurusan Teknik Informatika Universitas Gunadarma*

Jl. Margonda Raya No. 100 Pondok Cina, Depok, Jawa Barat

¹*hustina@staff.gunadarma.ac.id*

Abstrak

Berjalan merupakan salah satu gerak tubuh yang sehari-hari dilakukan oleh manusia, walaupun gerakan ini terlihat begitu sederhana yakni hanya dengan melangkahkahkan kaki namun untuk melakukan langkah demi langkah seluruh parameter-parameter yang ada saling bekerja sama menghasilkan gerakan yang cukup kompleks. Seiring dengan perkembangan zaman, analisis gerak kini telah menggunakan berbagai perangkat teknologi guna mendapatkan model-model yang nantinya dapat digunakan dalam berbagai bidang penerapannya. Posisi menopang (stance) dan posisi mengayun (swing) pada saat berjalan akan terus dilakukan berulang kali hingga subjek mencapai posisi yang diinginkan disebut siklus gaya berjalan (gait cycle). Analisis siklus berjalan mulai dari fase intial condition hingga terminal wing berguna untuk mengenali pola gerak berjalan normal dan mengidentifikasi gaya berjalan manusia (Gait Recognition). Pengembangan model gerak berdasarkan proses ekstraksi yang digunakan untuk mengkombinasi dua struktural dan datanya dianalisa untuk kemampuan recognition. Hirarki bentuk dan gerak diperlukan untuk menghasilkan komputasi yang relatif sederhana, yang mana batasan anatomi dalam hirarki tersebut digunakan untuk mengekstraksi parameter bagian tubuh yang tetap. Rata-rata data gaya berjalan digunakan untuk membuat rancangan model gerak gaya berjalan, yang disesuaikan untuk mencocokkan ke masing-masing subjek. Pendekatan yang dilakukan adalah dengan mengevaluasi database gaya berjalan yang besar, yang terdiri dari 4824 urutan dari 115 subjek yang ada, dengan menunjukkan ekstraksi gaya berjalan dan kemampuan deskripsi di laboratorium dan pengambilan di kondisi dunia nyata. Hasil dari analisis statistik parameter ekstraksi gaya berjalan, menunjukkan bahwa sebagian besar potensi pengenalan terletak pada parameter-parameter bentuk statik (tetap) dan frekuensi gaya berjalan (irama).

Kata Kunci: *Gaya berjalan, ekstraksi, recognition, data anatomi, analisis*

PENDAHULUAN

Gerak tubuh manusia merupakan gerak yang sangat kompleks yang dihasilkan melalui sebuah sistem yang tersusun dari tulang, otot, sendi dan saraf. Satu gerak manusia saja sudah cukup kompleks untuk dianalisis dan menyangkut berbagai aspek, misalnya berjalan.

Gait analysis merupakan bagian dari studi gerak tubuh manusia yang secara spesifik untuk mempelajari gerakan berjalan manusia. Analisa *gait* ini salah satunya dapat digunakan dalam bidang keamanan untuk mengenali gaya berjalan manusia (*gait recognition*).

Proses ekstraksi gaya berjalan manusia dilakukan dalam beberapa tahapan

yang dilakukan secara otomatis. Tahapan diawali dengan mengestimasi gerakan dalam jumlah banyak yang diakumulasikan kedalam satu area dan menerapkan batasan-batasan anatomis dalam mode hirarki untuk mengekstraksi parameter-parameter bagian tubuh yang tetap. Kemudian periode gaya berjalan diperkirakan dengan menggunakan analisis ketajaman tepi pada representasi daerah kaki. Strategi pencarian *heuristic* yang kemudian digunakan untuk menyesuaikan estimasi gerakan ini untuk dicocokkan dengan pola unik gaya berjalan. Tahapan terakhir adalah proses pengenalan menggunakan penggolongan *nearest-neighbour* (tetangga terdekat) yang dikombinasikan dengan analisis statistik.

Berdasarkan percobaan yang dilakukan model ini menghasilkan suatu operasi yang cepat dan akurat bahkan dalam suatu lingkup data yang memiliki derau yang relatif. Model ini terbukti mampu menangani database besar baik data di dalam ruangan maupun data di luar ruangan yang menyebabkan parameterisasi model pada subjek yang tidak diketahui, hal ini sangat cocok untuk tujuan pengenalan dan hasil dari analisis statistik menunjukkan bahwa sebagian besar potensi pengenalan terletak pada parameter-parameter bentuk statik (tetap / tidak berubah) dan irama

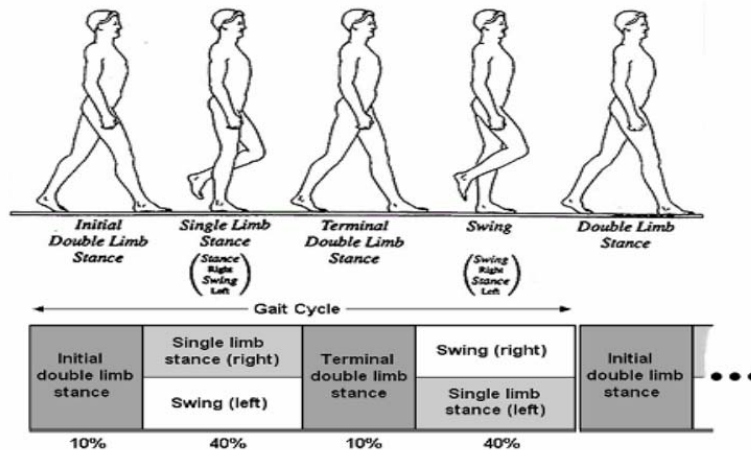
Terobosan besar dalam kaji gerak manusia yang dipelopori oleh Giovanni Alfonso Borelli berhasil menjelaskan gerakan otot dan dinamik gerak manusia. Kemudian analisis terhadap gerak manusia mulai menemui titik terang pada saat Étienne-Jules Marey seorang ilmuwan berkebangsaan Perancis berhasil menerangkan bahwa gerakan adalah produk dari waktu dan ruang. Marey juga yang

pertama kali berhasil melakukan analisis gerak dengan gambar, yang dikenal dengan nama teknik *chronophotography*.

Gait adalah cara atau sikap berjalan manusia (Dawson, 2002). Tiap orang memiliki *gait* yang berbeda. Karakteristik inilah yang kemudian digunakan untuk identifikasi individu. Kelebihan *gait* adalah proses pengambilan *gait* dapat dilakukan dari jarak jauh. Tidak seperti identifikasi sidik jari, iris mata, suara, dan wajah yang memerlukan kedekatan antara objek dengan sensor. Kelebihan *gait* lainnya adalah metode ini sulit untuk disembunyikan ataupun direkayasa (Boulgouris, 2005).

Selanjutnya *gait* dapat dipelajari dengan simulasi menggunakan model dan hasilnya dibandingkan dengan data asli yang diukur dari manusia. Penggunaan model tersebut menjamin bahwa hanya data gambar yang sesuai dengan bentuk dan gerakan manusia yang boleh diekstraksi dan mengurangi efek *noise* (gangguan).

Gait cycle adalah keadaan saat satu kaki menyentuh tanah dan berakhir saat kaki yang sama menyentuh tanah kembali disebut dengan siklus berjalan. Siklus ini dibagi menjadi dua periode, yaitu menopang (*stance*) dan mengayun (*swing*). Periode menopang digunakan untuk mendeskripsikan periode saat kaki menyentuh tanah sedangkan periode mengayun mendeskripsikan saat kaki berada di udara, dengan kata lain tidak terjadi kontak dengan tanah. Durasi siklus berjalan bervariasi tergantung dari kecepatan orang berjalan. Umumnya periode siklus berjalan terdiri dari 60% untuk periode menopang dan 40% untuk periode mengayun (Spencer, 2005). Secara detil distribusi periode siklus berjalan ini digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Distribusi periode siklus berjalan [3]

Transformasi *Hough* merupakan metode yang dapat digunakan untuk mengisolasi fitur tertentu dalam sebuah citra. Metode *Hough* klasik biasanya digunakan untuk mendeteksi bentuk geometri yang dapat dispesifikasikan dalam bentuk parametrik (garis, lingkaran, elips).

Filtering adalah suatu proses mengambil sebagian sinyal dari frekuensi tertentu dan membuang sinyal pada frekuensi yang lain. Filter yang digunakan dalam mereduksi *noise* selain filter rata-rata adalah filter *gaussian*. Filter *gaussian* ini memiliki nilai bobot yang tidak rata seperti pada filter rata-rata.

Salah satu metode deteksi tepi yang sering digunakan adalah metode *Sobel*. Metode *Sobel* merupakan pengembangan metode robert dengan menggunakan filter HPF yang diberi satu angka nol penyangga. Metode ini mengambil prinsip dari fungsi *laplacian* dan *gaussian* yang dikenal sebagai fungsi untuk membangkitkan HPF. Kelebihan dari metode *sobel* ini adalah kemampuan untuk

mengurangi *noise* sebelum melakukan perhitungan deteksi tepi.

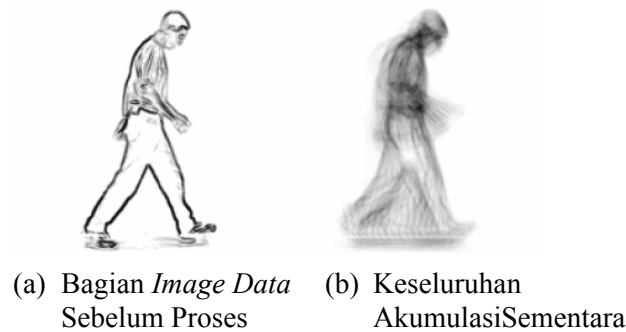
METODE PENELITIAN

Estimasi Gerakan Massal

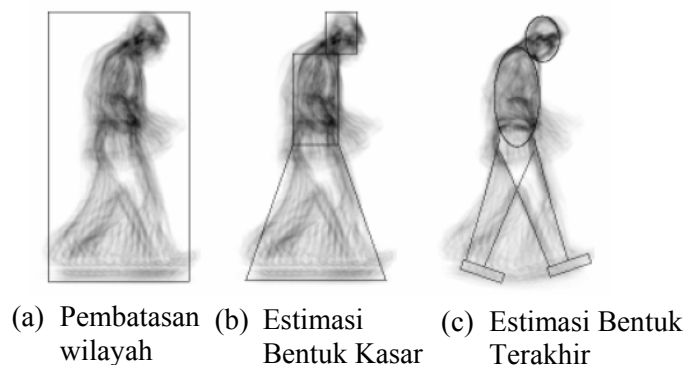
Untuk subjek yang bergerak di depan dan sejajar dengan kamera statis, gerakan didominasi oleh kecepatan pada bidang datar. Dalam menentukan gerakan massal subjek dalam bidang horisontal, digunakan algoritma akumulasi kompensasi gerakan sementara (Wagg, 2003). Hal ini secara efektif pada selurus langkah akumulasi sementara seperti pada kecepatan transformasi *Hough* (Nash, 1997), tetapi tanpa bentuk yang khusus dengan persamaa (1).

Di mana A_v adalah akumulasi untuk kecepatan v (dalam pixel per frame), E_t adalah ketajaman tepi gambar pada frame t , i dan j adalah indeks koordinat, N adalah jumlah frame dalam urutan gaya berjalan dan dy_t adalah perpindahan subjek pada sumbu y dari pusat osilasi pada frame t . Kuantitas akhir ini awalnya tidak diketahui dan diatur ke nol.

$$A_v(i, j) = \sum_{t=0}^{N-1} E_t \left(i + v \left(\frac{N}{2} - t \right), j - dy_t \right) \quad (1)$$



Gambar 2. Estimasi Gerakan dengan Akumulasi Temporal



Gambar 3. Hirarki Ekstraksi Bentuk

Pada Gambar 2(a) menggunakan penyaring rata-rata *Gauss* untuk menekan derau, dan pendeteksi tepi *Sobel* dan pengurangan latar belakang. Pada Gambar 2(b) menunjukkan bagaimana tepi objek pada setiap frame terakumulasi.

Estimasi Bentuk

Selama tahapan estimasi gerakan massal membentuk tampilan global bentuk seseorang, akumulasi-akumulasi sisa dievaluasi menggunakan kombinasi berdasarkan pencocokan template daerah dan batasan-batasan representasi, sehingga menemukan akumulasi pencocokan terbaik sebuah template bentuk orang yang kasar. (Gambar 3(c)).

Parameter-parameter yang menggambarkan segmen panjang dan lebar kaki pada awalnya diatur ke bagian tetap tinggi subyek. Parameter-parameter yang menggambarkan kepala dan badan ditentukan secara terpisah oleh pencocokkan

template dalam tempat dari segmentasi awal, yang dibatasi oleh proporsi anatomi dengan persamaan (2).

$$T_s(x, y, r_x, r_y) = T_1 + 2T_B \quad (2)$$

Dimana T_s adalah nilai untuk template dengan posisi (x, y) dan jari-jari (r_x, r_y) , T_1 adalah jumlah intensitas akumulasi dalam representasi batas template dan T_B adalah jumlah intensitas akumulasi pada ekstraksi batas templates.

Estimasi Gerakan Persendian

Pendeteksian periodisitas dilakukan dengan mengukur jumlah *edge strength* pada daerah representasi dibawah kaki subjek dari waktu ke waktu (Gambar 4). Daerah representasi ini dihitung sebagai rasio tetap untuk tinggi subjek.

Gambar 5 menunjukkan model rotasi untuk satu siklus gaya berjalan, dari

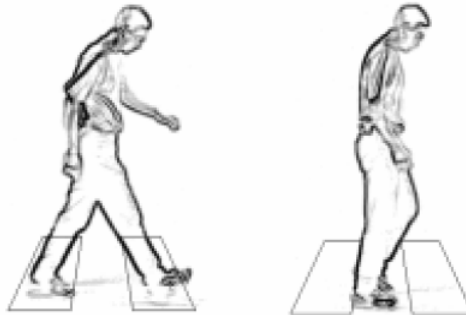
tumit pada kaki kanan yang masih menapak pada bidang hingga proses tersebut terulang kembali.

Dengan menggunakan estimasi frekuensi dan fase awal gaya berjalan subjek tersebut, model ini diskalakan agar sesuai subjek dengan menggunakan *TCB spline interpolation* (Kochanek, 1984). Hal ini menghasilkan estimasi gerakan anggota badan subjek yang kemudian akan digunakan untuk model pencocokkan gerakan gaya berjalan.

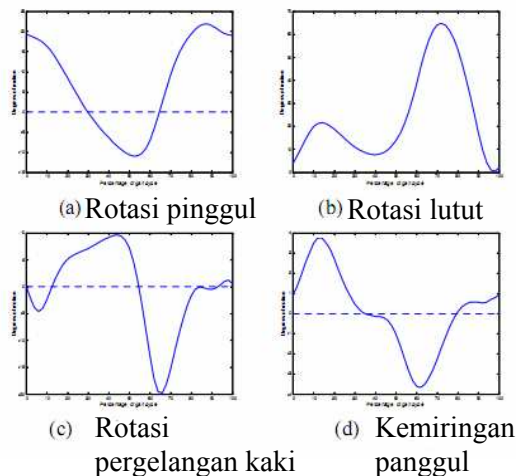
Model Adaptasi Gerakan Gaya Berjalan

Untuk mendapatkan variasi individu, penyesuaian model rata-rata gerakan kaki (Gambar 5) diperlukan untuk peningkatan estimasi pada bentuk dari kaki subjek. Peningkatan estimasi ini diperoleh dengan menghitung garis transformasi *Hough* untuk setiap frame pada bagian atas dan bawah level lutut.

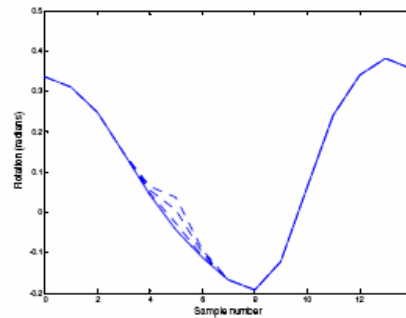
Model-model rotasi disesuaikan dengan menambah atau mengurangi fungsi *Gaussian* untuk setiap sampel model.



Gambar 4. Estimasi Periode Gaya Berjalan dengan Menggunakan Ukuran-Ukuran Ketajaman Tepi Pada Daerah Dibawah Kaki Subjek.



Gambar 5. Pola rata-rata rotasi sendi



Gambar 6. Model adaptasi rotasi sendi dengan tambahan Gaussian

$$\theta'[n] = \theta[n] + \delta.G[n], \quad \begin{matrix} 0 \leq n < N, \\ \delta \in \{1, 0, -1\} \end{matrix} \quad (3)$$

Persamaan 3 menjelaskan fungsi model pembaharuan yang dipakai pada tiap kali model contoh :

Dimana $\theta[n]$ dan $\theta'[n]$ adalah nilai asli dan model rotasi sendi yang telah diperbarui (pinggul, lutut dan pergelangan kaki), n adalah indeks waktu, N adalah jumlah frame dan $G[n]$ adalah fungsi Gaussian pada amplitudo dan lebar yang tetap (kecil), titik tengah tentang sampel saat ini dan δ menentukan syarat dari fungsi ini.

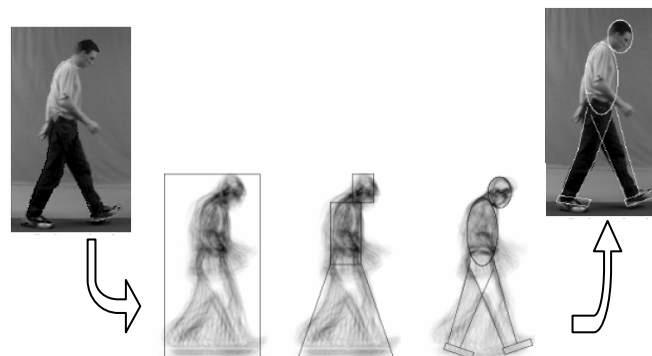
Rotasi sendi pinggul dan lutut kaki dicocokkan bersama-sama, maka menghasilkan fungsi evaluasi :

$$S(\delta_h, \delta_k) = \sum_{t=0}^{N-1} \text{match}(M_t(\theta_h, \theta_k), E_t) \quad (4)$$

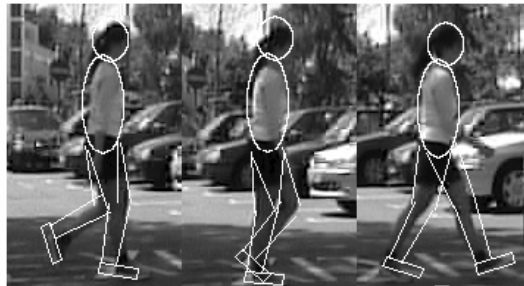
Dimana S menunjukkan nilai untuk mengatur (δ_h, δ_k) , M_t adalah bentuk model pada frame t yang diberikan oleh model rotasi (θ'_h, θ'_k) dan E_t adalah intensitas tepi gambar pada frame t .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada percobaan ini, kinerja dari proses ekstraksi gaya berjalan dievaluasi pada database HID Southampton (Shutler, 2002). Masing-masing subjek difilmkan dari sudut pandang di depan dan sejajar dengan kamera. Database dikodekan dengan format *Digital Video* (DV) pada resolusi 720x576 piksel, direkam dengan kecepatan 25 frame per detik dengan 90 frame per urutan gaya berjalan.



Gambar 7. Contoh Model Ekstraksi (Dalam Ruangan)



Gambar 8. Contoh Model Ekstraksi (Luar Ruang)

Kinerja pengenalan yang dievaluasi pada database besar sejumlah 115 subjek, urutan gaya berjalan sebanyak 2163 dalam ruangan dan 2661 diluar ruangan. Proses ekstraksi sepenuhnya otomatis, yang menghasilkan vektor fitur untuk tiap urutan gaya berjalan pada 63 parameter.

Tabel 1 menunjukkan analisis varian (ANOVA) di dalam ruangan dan tabel 2 menunjukkan analisis varian (ANOVA) di luar ruangan. f-statistic (ANOVA) merupakan ukuran perkiraan kemampuan diskriminatif; sebuah angka yang tinggi berindikasi varian rendah pada intra-subjek dan varian tinggi pada inter-subjek.

Analisis ini menunjukkan bahwa sebagian besar kemampuan sistem diskriminatif berasal dari frekuensi gaya berjalan (Irama) dan ada penurunan yang

signifikan dalam kemampuan diskriminatif pada ekstraksi fitur dari data yang didapat di luar ruangan dibandingkan dengan data yang didapat di dalam ruangan.

Validasi silang percobaan ini dengan menggunakan aturan 'leave-one-out' yang dilakukan untuk kedua data, dengan menggunakan klasifikasi *nearest-neighbour* dengan metrik jarak Euclidean. Gambar 10 kemudian menunjukkan kurva *Cumulative Match Characteristic* (CMC) untuk data di dalam dan luar ruangan yang diperoleh proses ini.

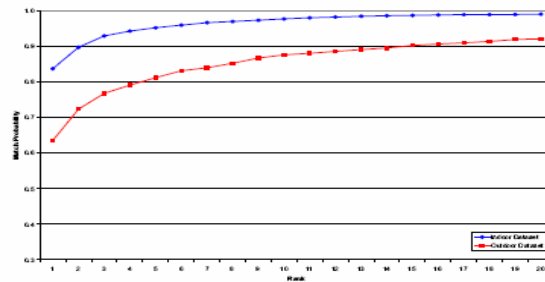
Dapat diperhatikan bahwa *Correct Classification Rate* (CCR) diberikan oleh CMC untuk peringkat satu, menunjukkan CCR dari sekitar 84% pada data di dalam ruangan dan 64% data pada di luar ruangan.

Tabel 1.
 Analisis ANOVA, Data di Dalam Ruang

Rank	Feature	F-statistik
1	Lower knee width	249.54
2	Ankle width	207.76
3	Gait frequency	168.12
4	Upper knee width	86.28
5	Head χ -displacement	77.93

Tabel 2.
 Analisis ANOVA, Data di Luar Ruang

Rank	Feature	F-statistik
1	Lower knee width	72.26
2	Ankle width	56.45
3	Gait frequency	58.50
4	Upper knee width	48.79
5	Head χ -displacement	34.92



Gambar 10. Cumulative Match Characteristic

SIMPULAN

Penyajian sebuah model lengkap berbasis ekstraksi untuk analisis gaya berjalan, berdasarkan pada penerapan hirarki informasi rata-rata bentuk dan gerakan serta adaptasi lokal. Penerapan data anatomi dan data gaya berjalan digunakan untuk menghasilkan bentuk dan model gerak dengan mengikuti ukuran manusia yang dikenal dan dinamika gaya berjalan, sehingga meminimalkan kesalahan pemodelan dalam pendekatan ini.

Model ini menghasilkan suatu operasi yang cepat dan akurat bahkan dalam suatu lingkup data yang memiliki derau yang relatif. Model ini juga terbukti mampu menangani database besar baik data di dalam ruangan maupun data di luar ruangan yang menyebabkan parameterisasi model pada subjek yang tidak diketahui, hal ini sangat cocok untuk tujuan pengenalan gaya berjalan manusia.

Analisis statistik pada percobaan menunjukkan bahwa sebagian besar potensi pengenalan terletak pada parameter-parameter bentuk statik (tetap/tidak berubah) dan irama, meskipun model parameter yang lebih kompleks dapat menunjukkan potensial pengenalan terbesar dalam gaya berjalan dinamis.

DAFTAR PUSTAKA

- Boulgouris, N.V. 2005 *Gait recognition: A challenging signal processing technology for biometric identification* IEEE Signal Processing Magazine London.
- Dawson, M.R. 2002 *Gait recognition* Technology and Medicine Imperial Collage of Science, London.
- Nash, J.M., Carter, J.N., and M.S., Nixon 1997 “Dynamic feature extraction via the velocity hough transform”, *Pattern Recognition Letters* vol 18 pp 1035-1047.
- Kochanek, D., and Bartels, R.H. 1984 Interpolating splines with local tension, continuity and bias control *Proceeding The 11th annual conference on Computer graphics and interactive techniques*.
- Shutler, J.D., Grant, M.G., Nixon, M.S., and Carter J.N. 2002 On a large sequence-based human gait database *Proceeding Recent Advances in Soft Computing*.
- Spencer, N.M. 2005 Pose invariant gait analysis and reconstruction *Unpublished dissertation* Faculty of Engineering, Science and Mathematics, School of Electronics and Computer Science, University of Southampton.
- Wagg, D.K., and Nixon, M.S., 2003 Model-based gait enrolment in real-world imagery *Proceeding Workshop on Multimodal User Authentication MMUA*.