



# PROSIDING

MEMBANGUN DAERAH MELALUI INOVASI DAN  
TEKNOLOGI INFORMASI DALAM MENYONGSONG  
OTORITA DANAU TOBA (ODT) DAN MASYARAKAT  
EKONOMI ASEAN (MEA)



↓ **SNTI 2016**

Rogate Beach Hotel 11-12 November 2016

**Penerbit :**

**FORUM INTELEKTUAL HARAPAN ANAK NEGERI -  
BATAK (IHAN-BATAK)**

Jl. Anyelir No. 3 Komplek Kejaksaan Tanjung Sari – Medan

Telp. (061) 8367545, +6281396807167

Website : // [www.ihan-batak.or.id](http://www.ihan-batak.or.id) // Email : [info@ihan-batak.or.id](mailto:info@ihan-batak.or.id)

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL INOVASI DAN TEKNOLOGI INFORMASI (SNITI-3)-2016

MEMBANGUN DAERAH MELALUI INOVASI DAN TEKNOLOGI INFORMASI  
DALAM MENYONGSONG OTORITA DANAU TOBA (ODT) DAN  
MASYARAKAT EKONOMI ASEAN (MEA)



THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY

DISUSUN OLEH:

PANITIA SEMINAR NASIONAL INOVASI DAN TEKNOLOGI INFORMASI-3  
**FORUM INTELEKTUAL HARAPAN ANAK NEGERI BATAK**

## SUSUNAN DEWAN REDAKSI PROSIDING SEMINAR NASIONAL INOVASI DAN TEKNOLOGI INFORMASI 2016



Penanggung Jawab	: Ketua Forum IHAN-Batak
Ketua Dewan Redaksi	: Dr. Saronom Silaban, M.Pd (Unimed)
Dewan Penelaah	: Prof. Dr. Wesly Hutabarat, M.Sc (Unimed) Prof. Dr. Bornok Sinaga, M.Pd (Unimed) Prof. Dr. Ramlan Silaban, M.Si (Unimed) Dr. Poltak Sihombing, M.Kom (USU) Dr. Zakarias Situmorang, MT (Unika Medan) Dr. Rahadi Wirawan, M.Si (Univ. Mataram) Dr. Widyaningrum Indrasari, M.Si (UNJ) Dr. Naeklan Simbolon, M.Pd (Unimed) Dr. Tumiur Gultom, M.Si (Unimed) Dr. Mariati Simanjuntak, M.Pd (Unimed) Dr. Betty M. Turnip, M.Pd (Unimed)
Editor Pelaksana	: Dr. Juniastel Rajagukguk, M.Si (Unimed) Dr (Cd) Kammer Sipayung, M.Pd (Univ. Nomensen) Dr. Saronom Silaban, M.Pd (Unimed)
Desain Sampul Layout	: Dr. (Cd) Tonni Limbong, M.Kom (Unika Medan) : Ir. Roland Siregar, M.P (Univ. Sisingamangaraja)
Online	: Dr. (Cd) Janner Simarmata, ST., M.Kom (Unimed)

THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY

## DAFTAR ISI

PEMBANGUNAN IPTEK.....	1
Mesdin Simarmata	
PENINGKATAN PERAN AKADEMISI DAN PENELITI DALAM PEMBANGUNAN DAERAH .....	2
Pontas Sinaga	
PENERAPAN METODE TOPSIS PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMA BERAS MISKIN (RASKIN) DI DESA LUMBAN SILINTONG .....	4
Murni Marbun dan Rut Friskila Manurung	
IMPLEMENTASI STEGANOGRAFI UNTUK PENYEMBUNYIAN DATA PADA FILE AUDIO DENGAN METODE PHASE CODING DAN SPREAD SPECTRUM .....	14
Lesteria Panjaitan, Lince Tomoria Sianturi, dan Zekson A. Matondang	
SISTEM PAKAR MENDETEKSI KERUSAKAN HANDPHONE SAMSUNG MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR.....	24
Nuri Andhika Pinem	
METODE GAUSSIAN DAN CONTRAST STRETCHING UNTUK MEMPERBAIKI KUALITAS CITRA DIGITAL.....	29
Josbri Mangalun Gultom; Sinar Sinurat; Pandi Barita N. Simangunsong	
IMPLEMENTASI PENAJAMAN CITRA DENGAN METODE CONTRAST STRETCHING DAN KOMPRESI CITRA MENGGUNAKAN ALGORITMA DEFLATE .....	41
Maya Lestari; Natalia Silalahi; Sinar Sinurat	
IMPLEMENTASI METODE RUN LENGTH ENCODING DAN DEFLATE PADA KOMPRESI CITRA DIGITAL .....	51
Mustika Sari; Sinar Sinurat; Permanan Ginting Munthe	
IMPLEMENTASI METODE <i>PREWITT</i> UNTUK DETEKSI TEPI DAN METODE GAUSSIAN UNTUK PENGHALUSAN CITRA .....	60
Tiomarni Manalu; Sinar Sinurat; Rivalry Kristanto Hondro	
SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI TEAM LEADER MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) PADA PT. ISS INDONESIA .....	68
Erixon Andrianus Saruksuk; Natalia Silalahi; Sinar Sinurat	
IMPLEMENTASI SISTEM KEAMANAN MENGGUNAKAN ALGORITMA BLOWFISH PADA FILE DAN FOLDER .....	78
Sri Ramadhani, Hery Sunandar, Kennedy Tampubolon	
PERANCANGAN APLIKASI PERBAIKAN KUALITAS CITRA DENGAN METODE <i>GAUSSIAN</i> DAN METODE <i>CANNY</i> .....	87
Perdika Rama Uli Tua Sitompul; Matias Julyus Fika Sirait; Sinar Sinurat	
PERANCANGAN APLIKASI DETEKSI TEPI PADA CITRA DIGITAL DENGAN METODE OPERATOR SOBEL DAN OPERATOR LAPLACIAN OF GAUSSIAN (LOG).....	97
Ridho Fahmi; Sinar Sinurat	
PENERAPAN <i>METODE LEAST SIGNIFICANT BIT</i> DALAM PENYISIPAN PESAN TEKS DAN MENGKOMPRESI CITRA DENGAN ALGORITMA HUFFMAN.....	105
Ade Fitriani; Sony Bahagia Sinaga dan Sinar Sinurat	
OPTIMASI BIAYA TRANSPORTASI HASIL PRODUKSI KELAPA SAWIT PADA PT. PP LONDON SUMATERA INDONESIA TBK MENGGUNAKAN METODE VOGEL'S APPROXIMATION.....	114
Eris Ratih Unzila; Matias Julyus Fika Sirait	
IMPLEMENTASI PENYANDIAN FILE CITRA MENGGUNAKAN ALGORITMA ADVANCE ENCRYPTION STANDARD .....	123
Vifi Afrianti Marpaung dan Sinar Sinurat	
PENGOLAHAN CITRA DIGITAL DETEKSI TEPI PADA BATIK SASIRANGAN KHAS BANJAR MENGGUNAKAN METODE ROBERT DAN SOBEL .....	134
Wahyuni dan Sinar Sinurat	
PERANCANGAN APLIKASI DETEKSI TEPI CITRA DIGITAL DENGAN METODE OPERATOR <i>PREWITT</i> DAN OPERATOR SOBEL BERBASIS MATLAB .....	143
Joko Syahputra dan Sinar Sinurat	

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN KACANG TANAH MENGUNAKAN METODE DEMPSTER-SHAFER .....	150
Evi Rida Maha; Sinar Sinurat; Rivalry Kristianto Hondro	
IMPLEMENTASI METODE KIRSCH DALAM DETEKSI TEPI CITRA DIGITAL UNTUK MENGENALI POLA UANG .....	160
Lia Waroka Tarihoran dan Sinar Sinurat	
PERANCANGAN APLIKASI KOMPRESI FILE AUDIO BERFORMAT WAV DAN WMA MENGUNAKAN ALGORITMA SHANNON-FANO .....	170
Saibatul Aslamiah Saragih dan Sinar Sinurat	
PERANCANGAN APLIKASI DETEKSI TEPI CITRA DIGITAL DENGAN MENGUNAKAN METODE FREI-CHEN .....	180
Ririn Fatma dan Sinar Sinurat	
PERANCANGAN APLIKASI KOMPRESI DATA TEKS DENGAN METODE HUFFMAN DAN METODE ARITHMATIC.....	188
Fransiska Sitohang; Zekson A. Matondang dan Henry Kristian Siburian	
PENERAPAN METODE HISTOGRAM EQUALIZATION DALAM PERBAIKAN KUALITAS CITRA DIGITAL DAN MENGKOMPRESI CITRA MENGGUNAKAN ALGORITMA SHANNON FANO .....	200
Siti Nurul Khalisah; Lince Tomoria Sianturi dan Kennedy Tampubolon	
PENERAPAN METODE MOVING AVERAGE UNTUK MEMREDIKSI JUMLAH CRUDE PALM OIL (CPO) PADA PT. INTI INDOSAWIT SUBUR.....	209
Fenti Anatasia Sari Nastiti; Henry Kristian Siburian Dan Matias Julyus Fika Sirait	
PERANCANGAN APLIKASI PERBAIKAN KUALITAS CITRA DENGAN METODE GEOMETRIK MEAN FILTER DAN MEDIAN FILTER.....	217
Cici Dian Lestari; Pandi Barita N. Simangunsong Dan Sinar Sinurat	
SISTEM CONTROL PENDEKTESIAN POSISI PARKIR SECARA OTOMATIS BERBASIS MIKROCONTROLLER AT89S51 MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC.....	227
Yogi Aditya; Pilipus Tarigan dan Pristiwanto	
IMPLEMENTASI KERNEL KONVOLUSI PADA PERBAIKAN CITRA DIGITAL DENGAN METODE GAUSSIAN FILTER DAN CONTRAST STRETCHING.....	235
Nuri Monika; Sony Bahagia Sinaga dan Sinar Sinurat	
SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PENJAGA GAWANG INTI PADA TIM SEPAKBOLA SSB PATRIOT MENGGUNAKAN METODE SAW ( <i>SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING</i> ) .....	244
Tengku Perdana Putra; Natalia Silalahi Dan Efori Bu'ulolo	
PENERAPAN ALGORITMA LZW DAN DEFLATE PADA KOMPRESI CITRA DIGITAL .....	253
Chairunnisa; Matias Julyus Fika Sirait dan Sinar Sinurat	
PERANCANGAN APLIKASI KOMPRESI CITRA DIGITAL DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA HUFFMAN DAN RUN LENGTH.....	264
Sarifah Hayati dan Sinar Sinurat	
PENERAPAN METODE SIMPLEKS UNTUK OPTIMALISASI MENENTUKAN NILAI MINIMUM PRODUKSI MINYAK KELAPA SAWIT PADA PT. INTI INDOSAWIT SUBUR	274
Dinda Dwi Rahwanda; Hery Sunandar dan Matias Julyus Fika Sirait	
APLIKASI PENGACAKAN SOAL BERKATEGORI MENGGUNAKAN METODE LCM ( <i>LINEAR CONGRUENT METHOD</i> ).....	285
Yoseph Juli Christopher Sitanggang dan Tonni Limbong	
IMPLEMENTASI METODE <i>AUTOREGGRESIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE (ARIMA)</i> UNTUK PREDIKSI PENJUALAN CELANA JEANS (STUDI KASUS: CV. HARAPAN MEDAN).....	290
Nelly Purmasari dan Surya Darma Nasution	
IMPLEMENTASI METODE <i>AUTOREGGRESIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE (ARIMA)</i> PADA PENJUALAN SEPEDA MOTOR (STUDI KASUS : CV. INDAKO TRADING COMPANY) .....	300

Ardanillah Ritonga; Efori Bu'ulolo dan Natalia Silalahi PERANCANGAN APLIKASI PERBANDINGAN HASIL CAMERA B612 DAN CAMERA 360 MENGGUNAKAN METODE MIDPOINT FILTER .....	309
Suci Rahmadani; Lince Tomoria Sianturi dan Kristian Siregar PENERAPAN METODE SMART UNTUK MENENTUKAN PEMBIMBING TERBAIK PADA BIMBINGAN BELAJAR.....	318
Noferianto Sitompul dan Sonny Leston Hutabarat PELATIHAN JARINGAN UNTUK MEMBANGUN JARINGAN WARNET, PERKANTORAN DAN INTERNET DESA (IbM) .....	323
Akim Manaor Hara Pardede dan Novriyenni DETEKSI AKURASI TANDA TANGAN MENGGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE DAN ZERNIKE MOMENT .....	327
Simon Simarmata IMPLEMENTASI SISTEM PENGAMBILAN KEPUTUSAN KENAIKAN PANGKAT DAN GOLONGAN METODE FUZZY MULTI CRITERIA DECISION MAKING PADA BAPPEDA PROVINSI SUMUT .....	331
Hengki Tamando Sihotang dan Rachel Feyoena Tapian Br. Hutasoit MODEL INTEGRASI SISTEM DENGAN PENDEKATAN <i>SERVICE ORIENTED ARCHITECTURE</i> DAN METODE <i>MODEL VIEW CONTROLLER</i> PADA PUSAT PENELITIAN PERKEMBANGAN IPTEK LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA.....	343
Warkim dan Dana Indra Sensuse APLIKASI KEAMANAN DATA DENGAN PENERAPAN ALGORITMA VIGENERE CIPHER DAN HILL CIPHER .....	352
Akim Manaor Hara Pardede; Hotler Manurung dan Dina Filina IMPLEMENTASI ALGORITMA <i>AFFINE CIPHER</i> PADA <i>RECORD</i> TABEL <i>DATABASE</i> ..	358
Suhardi INFRASTRUKTUR SISTEM INFORMASI MURAH BERBASIS CLOUD DENGAN SAAS DI UNIVERSITAS PRIMA INDONESIA .....	364
Abdi Dharma; Mardi Turnip dan Siti Aisyah RANCANGAN SISTEM INFORMASI PERSEDIAAN BERBASIS WEB TERINTEGRASI DENGAN APLIKASI SISTEM AKUNTANSI PERSEDIAAN MENGGUNAKAN METODE <i>MODE VIEW CONTROLLER</i> PADA PUSAT PENELITIAN PERKEMBANGAN IPTEK LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA .....	369
Warkim dan Muhammad Ikhsan Yuniarka ANALISA JST DATA KPU SUARA SAH CALEG PROVSU 2014 MENGGUNAKAN ALGORITMA HEBB.....	378
Roy Nuary Singarimbun RANCANGAN SISTEM INFORMASI PERTANGGUNGJAWABAN ANGGARAN BERBASIS WEB PADA PUSAT PENELITIAN PERKEMBANGAN IPTEK – LIPI.....	383
Jatmiko ANALISA PENERAPAN ATURAN ALGORITMA PERCEPTRON UNTUK MENDETEKSI KEBOHONGAN PELAMAR KERJA.....	392
Mulia Dhamma ANALISIS PENERAPAN FUZZY INFERENCE SYSTEM (FIS) DENGAN METODE MAMDANI PADA SISTEM PREDIKSI MAHASISWA NON AKTIF (STUDI KASUS : AMIK TUNAS BANGSA PEMATANGSIANTAR).....	397
Anjar Wanto SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEREKRUTAN KARYAWAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE PROFILE MATCHING (STUDI KASUS : PT. HARIAN SINAR INDONESIA BARU (SIB).....	405
Sondang Roibot Sitohang; Henry Kristian Siburian dan Kristian Siregar IMPLEMENTASIPENCARIAN SATELIT PALAPA DENGAN FUZZY LOGIC MAMDANI MENGGUNAKAN RECEIVER DAN PARABOLA .....	415
Danny Sihombing	

PENERAPAN METODE KLASTER K-MEANS PADA SEGMENTASI WARNA CITRA DIGITAL DENGAN PEMROGRAMAN R.....	427
--	-----

Ismail Adha Kesuma; Herman dan Munawir ANALISIS KEPADATAN PENDUDUK DI SUMATERA UTARA DENGAN MENGGUNAKAN ALOGARITMA K-NEAREST NEIGHBOUR.....	431
Willer Ferdinand.A.S ANALISIS MEDIA PROMOSI TERHADAP JUMLAH MAHASISWA BARU DENGAN FUZZY MAMDANI.....	436
Herlan Silaban IMPLEMENTASI ALGORITMA PLAYFAIR CIPHER MODIFIKASI MATRIKS 12X8 UNTUK KEAMANAN DATA DIGITAL.....	441
R. Fanry Siahaan USB FLASHDISK SEBAGAI PROTEKSI LISENSI APLIKASI PENGGANTI USB DONGLE.....	445
Rofa Very Andika PENERAPAN METODE FUZZY TSUKAMOTO UNTUK MENENTUKAN KINERJA DOSEN DALAM MENGAJAR .....	449
Kristina Annatasia Br Sitepu SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN BEASISWA DENGAN METODE ALGORITMA FUZZY TSUKAMOTO (STUDI KASUS : SEKOLAH SMA YPK PEMATANGSIANTAR).....	453
Widodo Saputra ANALISIS PENGELOMPOKAN <i>PERFORMANCE</i> DOSEN DENGAN METODE <i>CLUSTERING</i> .....	459
Melda Pita Uli Sitompul PREDIKSI PENYAKIT KENCING MANIS ( <i>DIABETES MELLITUS</i> ) MENGGUNAKAN ALGORITME KLASIFIKASI <i>VOTING FEATURE INTERVALS 5</i> .....	464
Eka Hayana Hasibuan SELEKSI PENERIMAAN BEASISWA BBM MENGGUNAKAN FUZZY DENGAN METODE MAMDANI (STUDI KASUS: AMIK TUNAS BANGSA PEMATANGSIANTAR).....	472
Jaya Tata Hardinata SISTEM PENDUKUNG PENGAMBILAN KEPUTUSAN PENENTUAN PEMBERIAN OBAT GOLONGAN PENGHAMBAT POMPA PROTON .....	479
Muhammad Fakhurrifqi dan Anifuddin Aziz <i>FRAMEWORK COBIT VERSI 4.1</i> UNTUK MENGUKUR KINERJA MANAJEMEN TEKNOLOGI INFORMASI PADA UNIVERSITAS PRIMA INDONESIA MEDAN .....	483
Marlince Nababan; Siti Aisyah dan Delima Sitanggang THE USE OF AMVA CRYPTOGRAPHIC ALGORITHMS ON KERBEROS USING QUEUING MODEL TO TEST THE PERFORMANCE OF AUTHENTICATION.....	490
Adya Zizwan Putra PENILAIAN KINERJA KARYAWAN DENGAN METODE FUZZY MULTI CRITERIA DECISION MAKING DI UNIVERSITAS SARI MUTIARA INDONESIA.....	501
Rianto Sitanggang PENERAPAN METODE DIJKSTRA PADA SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS SEKOLAH LUAR BIASA DI KOTA MEDAN BERBASIS ONLINE .....	504
Evta Indra' Mardi Turnip dan Yonata Laia PENERAPAN METODE PROFILE MATCHING DALAM PENILAIAN KINERJA GURU (STUDI KASUS : YAYASAN PERGURUAN ERA UTAMA PANCURBATU).....	510
Mardi Turnip; Desy Afridita Sitepu; Evta Indra dan Yanata Laia SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN PENERIMA BEASISWA DENGAN MENGGUNAKAN METODE <i>SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW)</i> (STUDI KASUS SMA NURCAHAYA MEDAN).....	519
Delima Sitanggang; Marlince Nababan dan Abdi Hidayat	

E-LEARNING SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MODEL MULTI ATTRIBUTE DECISION MAKING (MADM) .....	528
Yani Maulita; Relita Buatun dan Reza Farid Malau	
PEMBANGUNAN SISTEM INFORMASI MONITORING KEHADIRAN DOSEN DAN MAHASISWA BERBASIS WEB PADA STMIK KRISTEN NEUMANN INDONESIA .....	534
Mahdianta Pandia dan Fifit Arnela Br. Sembiring	
APLIKASI PEMBELAJARAN TENSES BERBASIS MULTIMEDIA MENGGUNAKAN METODE COMPUTER BASED INSTRUCTION (CBI) .....	539
Einil Ignasius Sihombing	
SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN KELAYAKAN CALON TENAGA KERJA INDONESIA (TKI) KE LUAR NEGERI MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING DAN SIMPLE MULTI ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE (STUDY KASUS : PT. GENTA KARYA SEJAHTERA).....	546
Devi Ayu Wandira Khan dan Garuda Ginting	
PERBANDINGAN ALGORITMA BRUTE FORCE DAN KMP PADA PENCARIAN ISI BUKU ENDE MENGGUNAKAN METODE PERBANDINGAN EKSPONENSIAL.....	558
Susi Eranda Mendrofa dan Berto Nadeak	
PEMODELAN PERMAINAN MASTER MIND.....	567
Dina Stefani; Giovani Gracianti dan Andrew	
PEMBANGUNAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENENTUKAN INDEKSPRESTASI DOSEN DENGAN METODE <i>TECNIQUE FOR ORDER PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION</i> .....	572
Titin Emila dan Mahdianta Pandia	
PENERAPAN MOTODE FUZZY LOGIC PADA PENGENDALIAN EXHOUST FAN SEBAGAI PEBERSIH DAN PENGATUR UDARA .....	578
Novriyenni; Akim Manaor Hara Pardede dan Diky Hamdani	
METODE <i>ELIMINATION AND CHOICE TRANSLATION REALITY (ELECTRE)</i> DAN <i>FUZZY KURVA-S</i> UNTUK PEMILIHAN RUMAH DI KOTA MEDAN .....	584
Zakarias Situmorang <sup>1*</sup> dan Arina Prima Silalahi	
SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN KARYAWAN PENERIMA BONUS MENGGUNAKAN METODE WP ( <i>WEIGHTED PRODUCT</i> ) .....	595
Putri Rahmadani	
SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN PEGAWAI BARU PADA INSTANSI PPK-19 (PERENCANAAN DAN PENGAWASAN JALAN METROPOLITAN SUMATERA UTARA) MENGGUNAKAN METODE AHP .....	600
Pandu Adi Kurniawan Siburian <sup>1</sup> , Kristian Siregar, M.Kom <sup>2</sup>	
ANALISA PERBANDINGAN LEAST SIGNIFICANT BIT DAN END OF FILE UNTUK STEGANOGRAFI CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN MATLAB .....	604
Toni Sahata Pandapotan <sup>1</sup> , Taronisokhi Zebua, M.Kom <sup>2</sup>	
PENERAPAN SPREAD SPECTRUM METHOD UNTUK MENYEMBUNYIKAN TEKS TERENKRIPSI DARI BEAUFORT CIPHER PADA CITRA DIGITAL.....	609
Bazisokhi halawa <sup>1</sup> , Sony Bahagia Sinaga, M.Kom <sup>2</sup>	
PERANCANGAN STEGANOGRAFI PADA CITRA DIGITAL DENGAN ALGORITMA <i>GIFSHUFFLE</i> .....	617
Mashari	
PENERAPAN METODE SPREAD SPECTRUM DAN LEAST SIGNIFICANT BIT DALAM PENYEMBUNYIAN PESAN CITRA .....	621
Mawar Purba	
PENERAPAN ALGORITMA ARITHMETIC CODING PADA KOMPRESI FILE CITRA DIGITAL .....	624
Ranto Panjaitan	
IMPLEMENTASI ALGORITMA ELECTRONIC CODE BOOK DAN ALGORITMA RABBIT STREAM CHIPER UNTUK KEAMANAN DATA TEKS .....	627



Muhammad Iqbal <sup>1</sup> , Hery Sunandar, S.T, M.Kom <sup>2</sup> SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENENTUKAN PROGRAM STUDI KESEHATAN GIZI TERBAIK PADA SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN MENGGUNAKAN METODE TOPSIS .....	632
Fajar Syahdianti Samosir PERANCANGAN APLIKASI DETEKSI SERANGAN BERBAHAYA PADA JARINGAN WIRELESS MENGGUNAKAN METODE <i>INTRUSION DETECTION SYSTEM</i> (IDS) .....	643
Hikmah Andriani Purba <sup>1</sup> , Abdul Sani Sembiring, M.Kom <sup>2</sup> SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT PSIKOPAT MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR .....	646
Khadrih Alrumana Lubis ANALISIS DAN PERANCANGAN APLIKASI PEMILIHAN PEGAWAI TERBAIK DENGAN METODE PROMETHEE (STUDI KASUS : PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV .....	650
Lasmiyan Hertawati Silalahi PERANCANGAN APLIKASI PENYANDIAN DATA DENGAN MENGGUNAKAN METODE CAST-128 DAN MMB .....	656
Muhammad Faisal Iqbal IMPLEMENTASI METODE LAST COME FIRST SERVED (LCFS) PADA SISTEM ANTRIAN PADA LIFT .....	661
Majumri Tampubolon IMPLEMENTASI ALGORITMA BEAUFORT DAN CIPHER TRANSPOSISI PADA PESAN TEKS .....	666
Mardiah Tussalama PENERAPAN METODE CONTRAST STRETCHING DAN MEAN FILTER UNTUK MEMPERBAIKI KUALITAS CITRA .....	671
Marles J. Sianturi PENERAPAN METODE UTA PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN BONUS PADA KARYAWAN .....	680
Nelson Silalahi SISTEM PENGAMANAN DATABASE DENGAN MENGGUNAKAN <i>INTERNATIONAL DATA ENCRYPTION ALGORITHM</i> (IDEA) DAN <i>CIPHER BLOCK CHAINING</i> (CBC)..	684
Novel A. Rajagukguk SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN DOSEN BERPRESTASI MENGGUNAKAN ALGORITMA PROMETHEE.....	691
Nuraina Sahputri Lubis PERANCANGAN DETEKSI TUBRUKAN PADA PERMAINAN PUKUL KECOAK MENGGUNAKAN ALGORITMA COLLISION DETECTION .....	696
Raudhatul Husna PENERAPAN ALGORITMA DES (DATA ENCRYPTION STANDART) DALAM PENGAMANAN VIDEO .....	699
Rina S. Siahaan PERANCANGAN APLIKASI PENAJAMAN CITRA UNTUK PENINGKATAN MUTU CITRA DENGAN METODE INTERPOLASI LINEAR DAN GAUSSIAN FILTERING .....	704
Ratna Dewi SISTEM PAKAR PENERAPAN METODE DAMPSTER SHAFER UNTUK MENGETAHUI JENIS KERUSAKAN MESIN TURBIN PEMBANGKIT LISTRIK PT.PLN (PERSERO).....	709
Raudatul Hasanah Nst IMPLEMENTASI KRIPTOGRAFI PADA MEDIA GAMBAR DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA BLOWFISH DAN GIFSHUFFLE .....	716
Nurhayati SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN LOKASI PEMBANGUNAN TOWER BASE TRANSCEIVER STATION(BTS) PADA PT. INDOSAT TBK MEDAN DENGAN METODE TOPSIS .....	722
Sri Rezeki Novianti	

PERBAIKAN KUALITAS CITRA DENGAN METODE GAUSSIAN DAN KOMPRESI GAMBAR MENGGUNAKAN ALGORITMA HUFFMAN .....	726
Ummi Humaira Hasibuan	
SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PENERIMA BONUS KARYAWAN DENGAN METODE <i>SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING</i> (STUDI KASUS: PT. BANK NATIONALNOBU, TBK) .....	731
Monica Citra D. Manurung <sup>1</sup> , Berto Nadeak, M.Kom <sup>2</sup>	
PENERAPAN METODE HISTOGRAM EQUALIZATION PADA PERBAIKAN CITRA DIGITAL DENGAN KOMPRESI GAMBAR MENGGUNAKAN ALGORITMA HUFFMAN .....	738
Napil Gusni	
PENERAPAN DATA MINING PADA PENJUALAN ALAT MUSIK MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI (STUDI KASUS : RAJA MUSIK) .....	741
Mhd. Syahrizal Zendi	
IMPLEMENTASI METODE HEURISTIC DALAM Pencarian Header File Data SIZE OF CODE DALAM PEMBUATAN ANTIVIRUS .....	746
Zulkifli	
PERANCANGAN APLIKASI STEGANOGRAFI PADA CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN METODE DYNAMIC CELL SPREADING (DCS) DAN SPREAD SPECTRUM METHOD .....	752
Adi Putra Sihombing	
IMPLEMENTASI KINERJA ALGORITMA GENERATE AND TEST PADA SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT MATA .....	757
Noviandi	
PENERAPAN METODE SEQUENTIAL SEARCH DENGAN METODE BOYER MOORE UNTUK Pencarian Lagu Daerah Berbasis Android.....	762
Sarmauli Br. Silaban	
PENERAPAN METODE DYNAMIC CELL SPREADING (DCS) UNTUK MENYEMBUNYIKAN TEKS TERSANDI PADA CITRA .....	766
<sup>1</sup> Marthin Edy Purnawan Laoli, <sup>2</sup> Taronisokhi Zebua, M.Kom	
PERANCANGAN APLIKASI KRIPTOGRAFI PLAYFAIR CIPHER DAN TEKNIK STEGANOGRAFI BEGIN OF FILE PADA PENGAMANAN PESAN TEKS .....	771
Fatimah Ayu	
PENERAPAN ALGORITMA LUC DAN AES PADA APLIKASI CHAT .....	776
Awaluddin Hasibuan	
IMPLEMENTASI METODE END OF FILE DAN METODE DISCRETE COSINE TRANSFORM PADA CITRA DIGITAL DENGAN MENGGUNAKAN TEKNIK WATERMARKING .....	784
Donni Lumbansiantar	
IMPLEMENTASI METODE ECONOMIC VALUE ADDED PADA APLIKASI PENILAIAN KINERJA KEUANGAN PERUSAHAAN (STUDI KASUS : KANTOR CABANG BANK BRI MEDAN).....	789
Chandra Sihombing	
ANALISIS KUALITAS CITRA HASIL KOMPRESI METODE SHANNON FANO DENGAN MENGGUNAKAN MEAN SQUARE ERROR DAN PEAK SIGNAL TO NOISE RATIO .....	793
Dinil Haq Gustia	
SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN IKAN BERKUALITAS EKSPOR MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIRARCHY PROSES (AHP) PADA KANTOR PERIKANAN PANIPAHAN LAUT .....	799
Firdaus	
SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENENTUKAN OPERATOR TERBAIK MENGGUNAKAN METODE TOPSIS (STUDI KASUS PT.TELKOM) .....	805
Halima Sihombing	
PERANCANGAN ADD ON PADA MOZILLA FIREFOX SEBAGAI KEAMANAN DATA MENGGUNAKAN ALGORITMA SIMETRI TEA (TINYENCRYPTION ALGORITHM).....	809

Jan Cimra Simanjorang APLIKASI BIAYA PENGIRIMAN BARANG MENGGUNAKAN METODE TRANSPORTASI LEAST COST DAN MODIFIED DISTRIBUTION PADA PT.SUNDENGGAN BINONG SAMUDRA MEDAN.....	817
Natalia Marbun IMPLEMENTASI PERBAIKAN CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN METODE TRANSFORMASI FOURIER DAN TRANSFORMASI WAVELET .....	822
Ramayana Simbolon IMPLEMENTASI ALGORITMA <i>ADVANCED ENCRYPTION STANDARD</i> (AES) DALAM MENGAMANKAN <i>FILE</i> CITRA DOKUMEN .....	830
<sup>1</sup> Riski Nurli Sihombin, <sup>2</sup> Yasir Hasan, M.Kom PENERAPAN ALGORITMA ARITHMETIC CODING DAN DMC PADA KOMPRESI FILE CITRA DIGITAL.....	840
Devi Dalna Yuzar IMPLEMENTASI EDGE DETECTION FILTERING PADA CITRA DIGITAL DENGAN METODE PREWITT OPERATOR DAN INTERPOLASI .....	849
Kristina Nancy Lumban Gaol ALGORITMA RIVEST CODE 4 UNTUK KEAMANAN DATA TEKS DALAM DATABASE.....	856
Muhammad Hidayat SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT PROGERIA PADA ANAK DENGAN TEOREMA BAYES .....	866
Wanti P.S Manalu DIAGNOSA PENYAKIT PARONYHIA (KUKU BERNANAH) MENGGUNAKAN TEOREMA BAYES.....	872
Yayuk Sulistiawati PENERAPAN ALGORITMA STRING MATCHING DAN ALGORITMA HEURISTIK PADA PENCARIAN KITAB UNDANG-UNDANG HUKUM PIDANA (KUHP) BERBASIS ANDROID .....	876
<sup>1</sup> Abdul Rahim, <sup>2</sup> Riswan Limbong, SH, MH KEAMANAN <i>FILE TEKS</i> DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA SUBSTITUSI RANTAI SEGITIGA.....	882
<sup>1</sup> Agustiman zega, <sup>2</sup> Noferianto Sitompul PENERAPAN METODE <i>FOURIER</i> UNTUK MEMPERTAJAM CITRA 3 DIMENSI .....	889
Ahmad Afandi Sipahutar PREDIKSI KERUSAKAN MOTOR INDUKSI PADA STATOR MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SARAF TIRUAN BACKPROPAGSTION DAN LVQ .....	895
Ahmad Shafwan PENERAPAN METODE <i>BIT-PLANE COMPLEXITY SEGMENTATION</i> (BPCS) PADA CITRA UNTUK TRANSFORMASI PENGAMANAN DATA .....	901
Aisah Harahap PENERAPAN <i>IDENTIFIKASI EDGE</i> PADA AREA IMAGE DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA <i>SOBEL EDGE DETECTION</i> DAN <i>CRACK EDGE RELAXATION</i> .....	906
Anna Feronika Manurung ANALISA BIAYA PROYEK PEMBANGUNAN PERUMAHAN PADA PT.CITRA LAND BAGYA CITY MEDAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE CPM- PERT .....	913
Anton Syahputra PENERAPAN ALGORITMA LEMPLE ZIV MARKOV CHAIN ALGORITHM (LZMA) DAN METODE DEFLATE DALAM KOMPRESI CITRA DIGITAL.....	919
Apryanti Savitri PERANCANGAN APLIKASI <i>WATERMAKING</i> PADA AUDIO DENGAN MENGGUNAKAN METODE DCT .....	925
Astri widia sari ANALISA CUSTOMER COUNT UNTUK MENENTUKAN ITEM FAST MOVING DAN SLOW MOVING DENGAN MENERAPKAN METODE EXPONENTIAL SMOOTHING ....	930
Mutia Rizky Ananda	

IMPLEMENTASI ALGORITMA NSA (NATIONAL SECURITY OF AMERICA) SECURE ERASURE DALAM PEMROSESAN SHEREDDING DATA FILE .....	940
Siska Vetriani Zega <sup>1</sup> , Abdul Sani Sembiring <sup>2</sup>	
PERANCANGAN APLIKASI KRIPTOGRAFI DENGAN ALGORITMA BLOWFISH DAN MENGGUNAKAN ALGORITMA LEMPEL ZIV WELCH .....	945
Abdul Mustopa Hasibuan	
JARINGAN SARAF TIRUAN MEMPREDIKSI PENJUALAN PRODUK TERLARIS DENGAN METODE BACKPROPAGATION (STUDI KASUS: INDOMARETTANJUNG MORAWA) .....	949
Agustinus F Sinurat	
APLIKASI OPTIMALISASI BIAYA PENGIRIMAN BARANG MENGGUNAKAN METODE VAM PADA PT. SAMUDERA LAUTAN LUAS.....	953
Ahmad Rihan Dayani	
SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA KERUSAKAN POWER AMPLIFIER DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB .....	958
Andika Brahmana	
IMPLEMENTASI METODE <i>STEPPING STONE</i> DAN <i>NORTH WEST CORNER (NWC)</i> UNTUK MENCARI SOLUSI OPTIMUM TRANSPORTASI PENGIRIMAN PLASTIK PADA PT.INTI PLASTINDO.....	964
Andri Pratama <sup>1</sup> Alex Rikki <sup>2</sup>	
APLIKASI STEGANOGRAFI UNTUK PENYEMBUNYIAN DATA PADA FILE VIDEO DENGAN METODE DISCRETE COSINE TRANSFORM MODIFICATION.....	971
Andriani	
APLIKASI PENGOLAHAN CITRA DENGAN MENGGUNAKAN METODE SHARPENING DAN METODE REPLICATION .....	978
Ardiansyah Putra Nasution	
SISTEM PENGAMANAN PALANG PINTU PERLINTASAN KERETA API BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51 MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC.....	986
Ari Andika	
IMPLEMENTASI ALGORITMA BEST FIRST SEARCH PADA PENCARIAN SOLUSI TERCEPAT GAME PLUMBER .....	997
Atika	
PENERAPAN FUZZY UNTUK MENENTUKAN TINGKAT KECERDASAN MAHASISWA DENGAN METODE MAMDANI (STUDI KASUS : STMIK BUDIDARMA MEDAN).....	1002
Azwir Rinaldi	
PERANCANGAN APLIKASI PERBAIKAN CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN METODE HISTOGRAM EQUALIZATION DAN CONTRAST STRETCHING.....	1009
Dede Herwanda	
IMPLEMENTASI ALGORITMA BLOWFISH DAN FUNGSI HASH MD5 UNTUK ENKRIPSI DAN DEKRIPSI DATA.....	1014
Dedy Hermawan	
PERANCANGAN APLIKASI PENENTUAN PERUSAHAAN ASURANSI TERBAIK DENGAN METODE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) DAN SIMPLE MULTI ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE (SMART) STUDI KASUS : ASOSIASI ASURANSI JIWA INDONESIA.....	1020
Deni Syahputra	
PENERAPAN METODE PROFILE MATCHING DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN GURU TEKNIK GAMBAR BANGUNAN (STUDI KASUS : SMK DWIWARNA MEDAN) .....	1026
Devi Oktaviani	
IMPLEMENTASI METODE BRANCH AND BOUND DALAM MENENTUKAN JUMLAH PRODUKSI OPTIMUM ROTI (STUDI KASUS : WALI BAKERY & CAKE SHOP).....	1031
Devie Puspita	

PERANCANGAN APLIKASI KEAMANAN FILE MENGGUNAKAN ADVANCED ENCRYPTION STANDARD DAN VIGENERE CHIPER .....	1037
Dini Audina	
APLIKASI PEMBELAJARAN COOKING CLASS DENGAN MENGGUNAKAN METODE COMPUTER BASED LEARNING (CBL) .....	1044
Doni Gunawan	
SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN HELM UNTUK PENGENDARA SEPEDA MOTOR DENGAN METODE AHP PADA BADAN PERINDUSTRIAN (BARISTAND) MEDAN .....	1048
Emma Syahputri	
SISTEM PENGAMANAN SEPEDA MOTOR BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51 MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC .....	1053
Hariandi Manurung	
IMPLEMENTASI Pencarian Solusi Puzzle Dengan Metode Breadth First Search Dan Depth First Search.....	1061
Ilham Satahi	
IMPLEMENTASI METODE OTSU PADA CITRA DIGITAL COMPUTERIZED TOMOGRAPHY SCANNER (CT SCAN) TUBUH MANUSIA .....	1068
Undah Irmayanti Nababan <sup>1</sup> , Matias Julyus Fika Sirait <sup>2</sup>	
IMPLEMENTASI ALGORITMA CAESAR CHIPER UNTUK ENKRIPSI EXTERNAL KEY ALGORITMA DES DALAM PENGAMANAN FILE WINZIP .....	1072
Iskandar Tarigan <sup>1</sup> Yasir Hasan <sup>2</sup>	
SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN HELM UNTUK PENGENDARA SEPEDA MOTOR DENGAN METODE AHP PADA BADAN PERINDUSTRIAN (BARISTAND) MEDAN .....	1076
Yonatan Sagala	
APLIKASI PERHITUNGAN BIAYA PRODUKSI KUSEN MENGGUNAKAN METODE <i>FULL COSTING</i> (STUDI KASUS CV. REZEKI MAKMUR) .....	1083
Lenni Sundari	
PERANCANGAN APLIKASI PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI OPTIMAL MINUMAN TEH BOTOL MENGGUNAKAN METODE <i>FUZZY SUGENO</i> PADA PT. SINAR SOSRO TANJUNG MORAWA .....	1087
Randhy Aryudi	
IMPLEMENTASI METODE SPREAD SPECTRUM UNTUK PENYEMBUNYIAN PESAN TEKS RAHASIA KEDALAM FILE VIDEO .....	1091
Rina Pancari	
PENERAPAN METODE DEFLATE DAN SHANNON-FANO TERHADAP KOMPRESI FILE TEKS .....	1095
Rizki Hasianda Marpaung	
PEMANFAATAN METODE HEURISTIK DALAM Pencarian Jalur Terpendek Dengan Metode A* .....	1099
Rizky Nasti	
PERANCANGAN APLIKASI UNTUK MENDETEKSI TEPI PADA CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN METODE CANNY DAN OTSU .....	1104
Rista Situmorang	
PERANCANGAN APLIKASI PEMBELAJARAN TEKNIK DIGITAL DENGAN METODE COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION (CAI).....	1109
Robby Akasi Pradana	
SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA KERUSAKAN MESIN <i>LOW SPEED FLOOF POLISHER</i> DENGAN MENGGUNAKAN METODE <i>CERTAINTY FACTOR</i> DI PT.ISS INDONESIA.....	1114
Roslini Daeli	
IMPLEMENTASI ALGORITMA KNUTH MORRIS PRATT DALAM Pencarian Sparepart Mesin Fotocopy Canon Berbasis Android Pada CV. MAHAJAYA .....	1118
Rudi Hutomo	

IMPLEMENTASI STEGANOGRAFI DALAM KEAMANAN DATA MENGGUNAKAN ALGORITMA BLOWFISH .....	1122
Sari Sartika	
SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENGGUNA MINUMAN KERAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE BAYES.....	1126
Sindia Feronika br. Tarigan	
PENERAPAN ALGORITMA KUANTITASI DAN LZ77 UNTUK KOMPRESI CITRA.....	1136
Siti Annisa	
IMPLEMENTASI METODE TRANSPORTASI NORTH WEST CORNER (NWC) DAN STEPPING STONE (SS) DALAM OPTIMASI BIAYA PENGIRIMAN BARANG PADA CV. GUDI UTOMO SEJAHTERA .....	1146
Siti Halimah	
APLIKASI PEMBELAJARAN SASTRA BATAK TOBA MENGGUNAKAN METODE COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION (CAI).....	1150
Solagratia Glory Margareta Manalu, Anggiat Sihite	
IMPLEMENTASI CRITICAL PATH METHOD (CPM) PADA PENJADWALAN PROYEK PEMBUATAN MEUBEL (STUDI KASUS: UD. RAMA JAYA PERDAGANGAN) .....	1159
Sri Sulistiawati	
IMPLEMENTASI ALGORITMA RSA DENGAN CRT PADA PENYANDIAN FILE TEKS ...	1163
Steven Leo Talenta Ginting	
SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KONSTIPASI MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR.....	1167
Suhendrik	
PERANCANGAN ALAT DEBIT PADA PENAMPUNGAN AIR DENGAN METODE FLC DAN PID BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA5835.....	1177
Sulis Setiyo, Pilipus Tarigan	
PERANCANGAN APLIKASI OPTIMASI PRODUKSI MEUBEL DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIMPLEKS (STUDI KASUS: UD. RAMA JAYA PERDAGANGAN) .....	1186
Sundari	
PENYEMBUNYIAN PESAN TEKS PADA CITRA BERGERAK MENGGUNAKAN ALGORITMA GIFSHUFFLE.....	1190
Supiani	
APLIKASI PREDIKSI BERAT LAHIR BAYI DENGAN METODE KOHORT RETROSPEKTIF .....	1194
Tabita Juliana Panjaitan	
PERANCANGAN APLIKASI PENGAMANAN DATA DENGAN MENGGUNAKAN METODE ADFGVX DAN NIHILIST CIPHERS.....	1199
Taufiq Pradana	
ANALISA PENGOLAHAN CITRA DENGAN CANONICAL CORELATION (CCA) .....	1203
Tengku Zakiah Cempaka1203	
IMPLEMENTASI ALGORITMA APRIORI – DATA MINING UNTUK PERSEDIAAN OBAT (KASUS: PUSKESMAS PORIAHA TAPIAN NAULI).....	1209
Tiafani Hutabarat	
PENERAPAN ALGORITMA APRIORI DALAM PENENTUAN STOK ULOS BATAK TOBA (STUDI KASUS: UD. A.M. SIHOMBING) .....	1219
Turma Ida Simamora	
PERANCANGAN APLIKASI PERBAIKAN CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN METODE HISTOGRAM EQUALIZATION DAN MENGKOMPRESI CITRA DENGAN ALGORITMA HUFFMAN .....	1225
Vermina Marbun	
IMPLEMENTASI STEGANOGRAFI MENGGUNAKAN METODE BIT PLANE COMPLEXITY SEGMENTATION PADA CITRA DIGITAL.....	1230
Veronika Siregar	
IMPLEMENTASI METODE NAIVE BAYES UNTUK KLASIFIKASI GENRE PADA MUSIK.....	1235

Vicky Faldhy Agita IMPLEMENTASI KOMBINASI ALGORITMA HILL CIPHER DAN RIJNDAEL DALAM PENYANDIAN TEKS .....	1241
Wani Melani PERANCANGAN APLIKASI STEGANOGRAFI DENGAN METODE LEAST SIGNIFICANT BIT (LSB) UNTUK DATA TERENKRIPSI DARI ALGORITMA GOST .....	1246
Widia Asnita PERANCANGAN APLIKASI PERBAIKAN KUALITAS CITRA MENGGUNAKAN METODE GAUSIAN DAN INTERPOLASI .....	1250
Wira Sembada PENERAPAN ALGORITMA HUFFMAN UNTUK KOMPRESI DATA TEKS YANG TERENKRIPSI DENGAN ALGORITMA HILL CIPHER.....	1254
Revno Purba SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN LOKASI TOKO TERBAIK PADA PT. SUMBER PENERAPAN METODE <i>FORECASTING DOUBLE MOVING AVERAGE</i> DISTRIBUSI PRODUK PADA PT. INDOMARCO PRISMATAMA .....	1261
Rudi Candra Ritonga SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN LOKASI TOKO TERBAIK PADA PT. SUMBER PERANCANGAN APLIKASI PEMBELAJARAN TATA BAHASA INGGRIS BERBASIS <i>WEB</i> DENGAN METODE <i>COMPUTER ASSISTED LANGUAGE LEARNING</i> (CALL).....	1267
Toberto Lumban Gaol PERANCANGAN APLIKASI MOBILE LITERATURE BERBASIS ANDROID DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA KNUTH-MORRIS-PRATT .....	1274
Abdul Rahman Anshari PERANCANGAN APLIKASI PEMBELAJARAN PELAKSANAAN IBADAH HAJI BERBASIS MULTIMEDIA DENGAN METODE <i>COMPUTER BASED INSTRUCTION</i> (CBI).....	1278
Sherly Novita Sari Manullang PERANCANGAN APLIKASI KOMPRESI DATA DENGAN MENGGUNAKAN METODE SHANNON FANO DENGAN LEVENSTEIN .....	1285
Dina Hasni Lubis PERANCANGAN APLIKASI PEMBELAJARAN SENI BUDAYA BATAK SIMALUNGUN MENGGUNAKAN METODE <i>COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION</i> (CAI) DI SEKOLAH DASAR (STUDI KASUS: "SD NEGERI 091431 KEC. SIDAMANIK, KAB. SIMALUNGUN) .....	1295
Simon Samosir IMPLEMENTASI METODE <i>SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING</i> DALAM MERAMALKAN JUMLAH PEMINAT PADA JURUSAN ADMINISTRASI NIAGA (STUDI KASUS POLITEKNIK NEGERI MEDAN).....	1303
Siti Murni IMPLEMENTASI OPERASI MORFOLOGI PADA CITRA DIGITAL <i>CT SCAN</i> TULANG SENDI DENGAN METODE <i>CHAIN CODE</i> .....	1312
Siti Wulansari APLIKASI STEGANOGRAFI MENGGUNAKAN METODE <i>MASKING-FILTERING</i> .....	1320
Adliansyah IMPLEMENTASI DATA MINING PEMINJAMAN BUKU DI PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN ASSOCIATION RULE DAN ALGORITMA APRIORI .....	1327
Andy Pratama Putra ANALISA IMPLEMENTASI ALGORITMA RAIL FENCE CHIPHER DAN ALGORITMA ATBASH CIPHER DALAM MENGAMANKAN SURAT ELEKTRONIK .....	1339
Desy Juanda Famela PERANCANGAN FITUR AUTOCOMPLETE PADA APLIKASI KAMUS BAHASA LATIN HEWAN MENGGUNAKAN ALGORITMA BRUTE FORCE BERBASIS WEB.....	1345
Fasni Novika Sinaga	

PENYANDIAN DATA TEKS DENGAN ALGORITMA ELGAMAL UNTUK KOMPRESI DATA TEKS MENGGUNAKAN ALGORITMA ELIAS GAMMA CODE .....	1351
Fitriana	
PENAJAMAN SISI CITRA 3 DIMENSI MENGGUNAKAN METODE <i>FOURIER PHASE ONLY SYNTHETIS</i> .....	1360
Gilang Okto Bayu	
PERANCANGAN APLIKASI TEKNIK WATERMAKING PADA CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN METODE DISCRETE WAVELET TRANSFORM DAN SINGULAR VALUE DECOMPOSITION .....	1366
Ifan Maulana Lubis	
SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT <i>TRYPOPHOBIA</i> SERTA PENGOBATANNYA MENGGUNAKAN METODE INFERENSI DAN METODE CERTAINTY FACTOR.....	1375
Johan R. Panjaitan	
IMPLEMENTASI METODE ARITHMETIC CODING DAN METODE LZSS UNTUK KOMPRESI FILE .....	1381
Maulana	
KOMPRESI FILE CITRA DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA <i>ARITHMETIC CODING</i> DAN ALGORITMA <i>HUFFMAN</i> .....	1391
Reza Priyatna	
PERANCANGAN APLIKASI UJIAN PSIKOTES PENERIMAAN CALON TENAGA KERJA DENGAN MENERAPKAN ALGORITMA LINEAR CONGRUENT METHOD (STUDI KASUS: PT. INDOMOBIL FINANCE INDONESIA).....	1398
Sri Heriati	
PERANCANGAN APLIKASI PENGAMANAN DATA DENGAN MENGGUNAKAN METODE IDEA DAN AFFINE CHIPER.....	1407
Ardiansyah	
IMPLEMENTASI CPM (CRITICAL PATH METHOD) PADA PENJADWALAN PROYEK (STUDI KASUS: PT. HARIARA MEDAN) .....	1415
Neli Elprida Sihombing	
SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENENTUKAN PERGURUAN TINGGI SWASTA TERBAIK MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCY PROCESS (STUDI KASUS: KOPERTIS WILAYAH I SUMUT).....	1423
Arifin Syahputra	
PENERAPAN METODE SEQUENTIAL SEARCH DENGAN METODE BOYER MOORE UNTUK PENCARIAN LAGU DAERAH BERBASIS ANDROID.....	1434
Sarmauli Br Silaban, Permanan Ginting	
DATA MINING PERSEDIAAN OBAT PADA RUMAH SAKIT UMUM DAERAH DELI SERDANG DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI .....	1449
Supriadi	
ANALISA PERBANDINGAN METODE <i>LAPLACIAN OF GAUSSIAN</i> DAN METODE <i>DIFFERENCE OF GAUSSIAN</i> PADA PROSES SEGMENTASI CITRA DIGITAL .....	1459
Sutriyani	
SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI KERUSAKAN MESIN FOTOCOPY DENGAN MENGGUNAKAN METODE CERTANTY FACTOR DI CV MAHAJAYA .....	1478
Toha Solikin	
PENERAPAN APLIKASI PENGHALUSAN CITRA MENGGUNAKAN METODE MEDIAN FILTERING DAN GAUSSAN FILTERING.....	1488
Tri Desi Novita Lestari	
SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN PRINTER MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER-SHAFER.....	1499
Winda Enjelina Simarmata	
PENERAPAN METODE KOHONEN DAN ADPTIVE RESONANCE THEORY UNTUK PENGENALAN POLA TANDA TANGAN .....	1509
Windra Pratama	



PENERAPAN ALGORITMA VIGENERE CIPHER DAN PLAYFAIR CIPHER UNTUK MENGAMANKAN TEKS.....	1515
Yulia Dwi Santika	
PERANCANGAN APLIKASI SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT MIOMA UTERI DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR.....	1526
Yunita Afrida	
PENERAPAN ALGORITMA <i>VIGNERE CIPHER</i> MENGAMANKAN <i>FILE TEXT</i> DAN MENGKOMPRESI <i>FILE TEXT</i> MENGGUNAKAN METODE <i>HUFFMAN</i> .....	1536
Novi Setiawati	
KOMPRESI FILE DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA LZW DAN ALGORITMA LZMA.....	1544
Eko Putra Manullang	
IMPLEMENTASI METODE SINGULAR VALUE DECOMPOSITION DAN METODE <i>MASKING-FILTERING</i> UNTUK WATERMAKING CITRA.....	1551
Agus Sofian Saragih	
IMPLEMENTASI METODE <i>FILTERING TECHNIQUE</i> DAN <i>SIMILARITY MEASUREMENT</i> UNTUK PERNAIKAN CITRA DIGITAL .....	1559
Dodi Permadi	
IMPLEMENTASI ALGORITMA <i>CIPHER BLOCK</i> DENGAN <i>DATA ENCRYPTION STANDARD</i> DALAM PENYANDIAN TEKS .....	1566
Fahri	
IMPLEMENTASI METODE <i>MEDIAN FILTERING</i> DENGAN METODE <i>MEAN FILTERING</i> UNTUK MENGURANGI <i>NOISE</i> PADA CITRA DIGITAL.....	1572
Syahri Ramadan	
PENGARUH METODE INKUIRI TERBIMBING DAN PROYEK TERHADAP HASIL BELAJAR BIOLOGI, KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS, DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA DI SMSP SWASTA HKBP SIMANTIN PANE.....	1580
Julion Turnip, Herbert Sipahutar, dan Tumiur Gultom	
STRATEGI DALAM PENGEMBANGAN USAHA UKM .....	1587
Sylvia Vianty Ranita, Zubaidah Hanum	
ANALISIS KEPUASAN MAHASISWA TERHADAP PELAYANAN PERGURUAN TINGGI SWASTA DI KOTA MEDAN (STUDI KASUS: POLITEKNI LP3I MEDAN) .....	1592
Norisma Fitra <sup>1*</sup> , Akhwanul Akhmal <sup>1*</sup> , dan Indra Hermawan <sup>2*</sup>	
MENINGKATKAN POTENSI PARIWISATA DANAU TOBA MELALUI KONSEP <i>SMART TOURISM</i> : APLIKASI DAN TANTANGANNYA .....	1598
Andree E. Widjaja*; Hery dan Riswan E Tarigan	
ANALISIS CAMEL DALAM MEMREDIKSI KONDISI KESEHATAN PT. BANK MUAMALAT. TBK PADA PRIODE 2011-2015 .....	1603
Nurlela	
PENGARUH INOVASI, KREATIVITAS, DAN KEPUASAN KONSUMEN TERHADAP KEUNGGULAN KOMPETITIF: SEBUAH STUDI KASUS .....	1610
Welly Mulyadi; Riswan E. Tarigan dan Andree E. Widjaja*	
EVALUASI PENERAPAN <i>KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM</i> TERHADAP PRODUKTIVITAS PERUSAHAAN STUDI KASUS: PT XYZ .....	1616
Noviana Christianti* dan Riswan Efendi Tarigan*	
ANALISIS BUDAYA ORGANISASI PT. POS INDONESIA DALAM LINGKUNGAN PERSAINGAN .....	1624
Miska Irani Br Tarigan	
ANALISIS PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN OBJEK PAJAK (STUDI KASUS DI DINAS PENDAPATAN SERDANG BEDAGAI).....	1630
Zulkarnain Lubis	
POTENSI EKONOMI BUDIDAYA TANAMAN BUAH-BUAHAN KHAS BATAK TOBA YANG BERSUMBER DARI HUTAN DI LAGUNDI KABUPATEN SAMOSIR.....	1634
Alfonsus H. Harianja	

PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA MELALUI PENILAIAN KINERJA PADA HOTEL GARUDA PLAZA, HOTEL MADANI, DAN HOTEL NOVOTEL SOEHI INTERNASIONAL MEDAN.....	1639
Maulidina <sup>1*</sup> dan Fahmi Sulaiman <sup>2</sup>	
ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KINERJA SISTEM AKUNTANSI INSTANSI PADA KANTOR WILAYAH KEMENTERIAN AGAMA PROVINSI SUMATERA UTARA .....	1643
Lily Karlina Nst* dan Jaka Prasetya Abdi Negara	
PERANCANGAN MEDIA PEMBELAJARAN REAKSI KIMIA BERBASIS MODEL PEMBELAJARAN INDUKTIF .....	1648
Mawaddah Harahap* dan Yanti Rambe	
ANALISIS HARGA POKOK PRODUKSI HARGA PENJUALAN YANG TERBAIK UNTUK UKM .....	1660
Gunawan dan Muhammad Siddik Hasibuan	
THE EFFECT OF SYNTHESIZING STRATEGY ON STUDENTS READING COMPREHENSION AT SMA SERDANG MURNI LUBUK PAKAM GRADE X ACADEMIC YEAR 2015/2016 .....	1665
Desi Rajagukguk	
PENGUNAAN PERMAINAN TRADISIONAL BATAK TOBA MARGALLA DALAM UPAYA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA.....	1671
Elvi Mailani* dan Eva Betty Simanjuntak	
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN <i>QUANTUM TEACHING</i> DENGAN TEKNIK CATATAN TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA POKOK BAHASAN HIDROKARBON .....	1677
Hafni Indriati Nasution*; Rinna Ayu Afriani dan Saronom Silaban	
PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN <i>THINK TALK WRITE</i> UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN MENULIS KARANGAN NARASI DI KELAS V SD .	1681
Karmila Novitasari Siahaan dan Naeklan Simbolon*	
THE EFFECTIVENESS OF MIND MAPPING METHOD IN TEACHING WRITING RESEARCH PROPOSAL.....	1687
Kammer Tuahman Sipayung	
ANALISIS SARANA PRASARANA PEMBELAJARAN SMA DI KOTA MEDAN DAN PERMASALAHANNYA.....	1692
Kartomo Simarmata <sup>1*</sup> ; Rabiah Afifah Daulay <sup>1</sup> ; Nursyam <sup>1</sup> ; Nelius Harefa <sup>1</sup> ; Saronom Silaban <sup>2</sup> dan Ramlan Silaban <sup>2</sup>	
EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DENGAN KEGIATAN LABORATORIUM DALAM PEMBELAJARAN FISIKA UMUM.....	1704
Mariati Purnama Simanjuntak*; Betty Marisi Turnip dan Rappel Situmorang	
EFEKTIVITAS LEMBAR KERJA MAHASISWA BERBASIS MASALAH TERHADAP PENGUASAAN KONSEP.....	1710
Sehat Simatupang*; Juniar Hutahaean dan Togi Tampubolon	
EKSPLORASI KESULITAN BELAJAR MAHASISWA DENGAN PEMBELAJARAN <i>GUIDED INQUIRY</i> .....	1713
Betty Marisi Turnip	
IMPROVING STUDENTS' SPEAKING ABILITY THROUGH DIRECT METHOD ON GRADE X-3 <sup>th</sup> AT SMA. St.MARIA TARUTUNG.....	1718
Elfina Sipayung	
HUBUNGAN BANYAKNYA JUMLAH KUNJUNGAN TERHADAP TINGKAT HUNIAN HOTEL DI KABUPATEN SAMOSIR .....	1723
Zubaidah Hanum	
PEMANFAATAN LIMBAH TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI MATERIAL AKTIF SUPERKAPASITOR .....	1726
Maryati Doloksaribu*, Harsojo, Kuwat Triyana, Bambang Prihandoko	
KAJIAN VISUALISASI GELOMBANGTSUNAMI MENGGUNAKAN METODE LATTICE BOLTZMAN .....	1729

Khairun Nisa Marwan <sup>*</sup> , Meutia Kemala Putri <sup>1</sup> , Saima Putrini R <sup>1</sup> . Harahap, Juniastel Rajagukguk <sup>1</sup> PURWARUPA SISTEM PERINGATAN DINI NIRKABEL PADA JEMBATAN ANTAR PULAU BERBASIS ARDUINO NANO.....	1734
Budi Sumanto <sup>1*</sup> , Nur Ahmad Effendi <sup>2</sup> KAJIAN PENDEKATAN PERSAMAAN MAXWELL-BOLTZMANN PADA ENERGI BIOGAS .....	1739
Afni, Z.Harahap <sup>*</sup> , Fitriana Hafni, Sepdian Anggreani S, & Juniastel Rajagukguk PENYELESAIAN NUMERIK MODEL AYUNAN TERPAKSA MENGGUNAKAN METODE PENGALI LAGRANGE DAN KARAKTERISTIK DINAMIKA.....	1747
Harbintoro Situmorang <sup>1</sup> , Januarita Br Ginting <sup>1</sup> , Hendri <sup>1</sup> , Nur Elida Siregar <sup>1</sup> , Juniastel Rajagukguk <sup>1</sup> PENENTUAN ALIRAN FLUIDA DENGAN MENGGUNAKAN PERSAMAAN NAVIER- STOKES DAN BANTUAN PERSAMAAN DIFERENSIAL.....	1753
Maria Ulfah Handayani <sup>1</sup> , Zahrani Dalimunthe <sup>2</sup> , Rika Sari Indah <sup>3</sup> , Juniastel Rajagukguk <sup>4</sup> REVIEW : ANALISIS PENGARUH PRODUKSI ENTROPI MAKSIMUM TERHADAP IKLIM BUMI DAN LINGKUNGAN .....	1758
Feny Desinta <sup>1</sup> , Shofia Ummi <sup>1*</sup> , Nurbaya Rajagukguk <sup>1</sup> , Juniastel Rajagukguk <sup>1</sup> PENERAPAN BILANGAN KOMPLEKS DALAM MENENTUKAN IMPEDANSI DAN TEGANGAN PADA RANGKAIAN RLC SERI .....	1761
Tetty S Siregar <sup>1,2</sup> , Yaumil Silvini <sup>1</sup> , Evy Maria Br Meliala <sup>1</sup> , Juniastel Rajagukguk <sup>1</sup> ISOLATOR LISTRIK BERBASIS KERAMIK PORSELIN ALUMINA .....	1767
Maryati Doloksaribu <sup>*</sup> , Lisnawaty Simatupang PENERAPAN DERET FOURIER UNTUK MENENTUKAN PERSAMAAN GELOMBANG PADA DAWAI .....	1772
Wike Wiranda <sup>1</sup> , Denny Khairani <sup>1</sup> , Alessandro <sup>1</sup> , Solikin <sup>1</sup> , Juniastel Rajagukguk <sup>1</sup> REVIEW: KAJIAN BERBAGAI APLIKASI PLASMA NON-TERMAL.....	1779
Yanthy Simanjuntak <sup>*</sup> , Syahrudin Aritonang <sup>1</sup> , Masdalipa <sup>1</sup> , Rinapril <sup>1</sup> , Juniastel Rajagukguk <sup>1</sup> KEKUATAN MORTAR BATU GAMPING DAERAH CANGAP KERABANGEN KECAMATAN KUTAMBARU KABUPATEN LANGKAT .....	1782
Devi Sunday Hutapea <sup>1</sup> , Rita Juliani <sup>1</sup> , Rahmatsyah <sup>1</sup> ANALISIS UNTUNG RUGI PENGGUNAAN ENERGI TERBARUKAN SEBAGAI ALTERNATIF LISTRIK RUMAH TANGGA .....	1788
Isnain Nur Rifai, Panji Saka Gilap Asa ANALISIS KOMPONEN KIMIA, UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI MINYAK ADSIRI BAWANG BATAK ( <i>Allium schoenoprasum L.</i> ).....	1791
Mimpin Ginting, Juliati Br Tarigan, Martina Da Silva Nababan PENGARUH INHIBITOR DALAM MENGHAMBAT AKTIVITAS PROTEASE SELAMA PROSES PEMURNIAN PRETROMBIN-2 MANUSIA REKOMBINAN DI <i>Escherichia coli</i>	1797
Saronom Silaban ANALISIS VEGETASI POHON DAN POLE HUTAN TAMAN NASIONAL GUNUNG LEUSER RESORT TENGGULUN.....	1801
Zulfan Arico <sup>1*</sup> dan Sri Jayanthi <sup>2</sup> POTENSI KARBON TERSIMPAN ( <i>CARBON SEQUESTRATION</i> ) DI HUTAN ARBORETUM TAMAN NASIONAL KELIMUTU .....	1805
Ridwan Fauzi ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI ASAM LAKTAT BERPOTENSI PROBIOTIK DARI <i>DENGKE NANIURA</i> YANG DIOLAH DARI IKAN MAS ( <i>CYPRINUS CARPIO</i> ) HASIL BUDIDAYA.....	1808
Maria Manik <sup>1*</sup> , Jamaran Kaban <sup>2</sup> , Jansen Silalahi <sup>3</sup> , Mimpin Ginting <sup>4</sup> USULAN PERBAIKAN KUALITAS SARUNG TANGAN OPERASI MENGGUNAKAN <i>KANSEI ENGINEERING</i> DI PT. XYZ.....	1814
Naqasya Asyrori Sidabutar KAJIAN TERMODINAMIKA UNTUK PEMECAHAN MASALAH PADA BIDANG KESEHATAN, ENERGI DAN LINGKUNGAN .....	1818

Nurdeli Lasniroha. S <sup>1,2*</sup> , Dinda Toral. S <sup>1,3</sup> , Yuna Sutria <sup>1,4</sup> , Juniastel Rajagukguk <sup>1</sup> PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BAWANG MERAH ( <i>Allium cepa</i> L. Agregatum Group) YANG TERCEKAM AIR .....	1822
Rolan Siregar <sup>1*</sup> ; Lasminar Siahaan <sup>1</sup> dan Tumiur Gultom <sup>2</sup> PELUANG PENGEMBANGAN SITUS-SITUS BUDAYA DAN TEMPAT SAKRAL SEBAGAI UPAYA KONSERVASI LINGKUNGAN DI KAWASAN DANAU TOBA .....	1826
Maskulino POTENSI PENGEMBANGAN <i>INTEGRATED AGROFORESTRY-APICULTURE</i> UNTUK PEMULIHAN EKOSISTEM DAERAH TANGKAPAN AIR DANAU TOBA DAN PENINGKATAN KESEJAHTERAAN MASYARAKAT.....	1830
Aswandi dan Cut Rizlani Kholibrina APLIKASI RES <sub>3</sub> DINV DALAM PENENTUAN PERLAPISAN BAWAH PERMUKAAN DISEKITAR PEMBUANGAN FLY ASH DESA NAULI 1 KABUPATEN TAPANULI TENGAH .....	1837
Intan Syahyati <sup>1*</sup> , Rita Juliani <sup>2</sup> , Rahmatsyah <sup>3</sup> REALISASI STRATEGI KESANTUNAN BERBAHASA DALAM PRESENTASI KELAS DI FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN .....	1842
Srisofian Sianturi* dan Febrina Lumbantobing IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS BLENDED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA .....	1845
Janner Simarmata <sup>1</sup> , As'ari Djohar <sup>2</sup> , Janulis Paulus Purba <sup>3</sup> , Enjang A. Djuanda <sup>4</sup>	





THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY



# SAMBUTAN

THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY



**Sambutan Ketua Forum IHAN-BATAK**  
**Seminar Nasional Inovasi dan Teknologi Informasi (SNITI-3)-2016**  
**“Membangun Daerah Melalui Inovasi Dan Teknologi Informasi Dalam Menyongsong**  
**Otorita Danau Toba (ODT) Dan Masyarakat Ekonomi Asean (MEA)”**

*Samosir, 11-12 November 2016*

Salam Sejahtera,  
Yang terhormat Bapak Bupati Kabupaten Samosir,  
Yang kami hormati pejabat Muspida Kabupaten Samosir  
Yang kami hormati Bapak Penasehat IHAN-BATAK  
Yang kami hormati Bapak Nara Sumber,  
Yang kami hormati Panitia  
Yang kami hormati Peserta SNITI III Tahun 2016

Hadirin sekalian, seorang filosof Yunani kuno yang bernama Plato yang membuat sebuah tempat berkumpulnya para filosof untuk bertukar pikiran, bertukar pandangan satu sama lain. Di samping para filosof, datang juga ke perkumpulan itu masyarakat umum. Mereka ikut menyaksikan dan menyimak apa yang menjadi bahan berdebatan para filosof itu. Tempat perkumpulan itu terletak di taman kota bernama *Academos*, dan nama perkumpulan itu pun diberi nama *akademia* dan anggota perkumpulan itu disebut *civitas academica*.

Hadirin yang berbahagia, apa yang dilakukan Plato itulah yang kini dikukuhkan menjadi tradisi bagi IHAN-Batak, yaitu tradisi akademik melalui Seminar Nasional Inovasi dan Teknologi Informasi. Karena itu setiap tahun IHAN-Batak melaksanakan tradisi akademiknya. Karena dengan tradisi akademik ini, para dosen, guru, peneliti, mahasiswa di perguruan tinggi dapat berinovasi kreasi ilmiah khususnya dalam pengembang wilayah sekitar Danau Toba, khususnya kabupaten Samosir.

Hadirin sekalian, untuk menjamin tumbuhnya sebuah tradisi akademik mensyaratkan adanya dua jenis kebebasan yaitu kebebasan akademik (*Academic freedom*) dan kebebasan mimbar akademik (*The freedom of academic deis*). Kebebasan akademik adalah kebebasan yang menjamin para dosen dan mahasiswa (*Civitas academica*) untuk saling menyampaikan, mempertahankan, dan menguji pandangan dan penemuan ilmiahnya dalam hubungan yang setara dan dalam suasana kesejawatan. Sedang kebebasan mimbar akademik adalah kebebasan yang menjamin para dosen dan mahasiswa untuk menyampaikan pandangan dan temuan ilmiahnya kepada masyarakat luas, yang memberi peluang kepada masyarakat untuk menguji, menerima, mengadopsi dan bahkan mengikuti pandangan dan temuan ilmiah itu.

Hadirin sekalian, kehidupan tradisi akademik ini tercermin di dalam dua bentuk aktivitas yaitu berupa forum-forum ilmiah dan publikasi ilmiah. Forum ilmiah antara lain berupa seminar, stadium generale, panel diskusi, work shop. Sedangkan publikasi ilmiah berupa buku, jurnal, buletin, paper model, prototype, dsb.

Hadirin sekalian, Seminar Nasional Inovasi dan Teknologi Informasi ini menurut hemat saya merupakan bagian dari upaya kita untuk memperkokoh dan mengakselerasikan proses penguatan tradisi akademik pada perguruan tinggi khususnya di Sumatera Utara sebagai salah satu wujud sumbangsih ilmiah, sebagai sebuah persiapan dampak Masyarakat Ekonomi Asean (MEA) dan Otorita Danau Toba (ODT). Semoga SNITI III tahun 2016 yang diselenggarakan ini memberi kontribusi yang besar dalam upaya memperkokoh tradisi akademik, yang pada gilirannya dengan tradisi akademik yang kokoh perguruan tinggi di Indonesia akan bisa menjadi faktor penentu dalam upaya membangun bangsa Indonesia yang maju dan bermartabat.

Akhirnya, izinkan saya menyampaikan penghargaan yang tinggi kepada segenap panitia baik yang berasal dari berbagai Perguruan Tinggi. Di Sumatera Utara Terimakasih kepada bapak Bupati Samosir, Nara sumber dan segenap peserta, semoga kegiatan ini bermanfaat bagi Masyarakat Kabupaten Samosir. Terimakasih.

Ketua Forum IHAN-Batak,

Dr. Zakarias Situmorang, MT



### **Sambutan Ketua Panitia SNITI-3 2016**

Puji dan syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya Seminar Nasional Inovasi dan Teknologi Informasi (SNITI-III) yang ketiga dapat terlaksana pada hari ini. Seperti pada tahun-tahun sebelumnya, SNITI-III ini merupakan kegiatan tahunan dari Forum Intelektual Harapan Anak Negeri-Batak (FIHAN-Batak) dan berlangsung selama dua hari yakni tanggal 11-12 Nopember 2016 di Rogate Beach Hotel, Ambarita Kabupaten Samosir. Berbeda dengan tahun sebelumnya, SNITI-III kali ini dirangkai dengan beberapa kegiatan akademik yakni pelaksanaan Seminar Nasional dan Workshop tiga pilar pembangunan daerah (Pendidikan, Pertanian dan Pariwisata).

Sesuai dengan tema yang diangkat dalam seminar kali ini yakni Membangun Daerah Melalui Inovasi Dan Teknologi Informasi dalam Menyongsong Otorita Danau Toba (ODT) dan Masyarakat Ekonomi Asean (MEA), maka hal itu jugalah yang mendasari kegiatan ini dilaksanakan di daerah, tepatnya di tengah-tengah danau Toba yakni Pulau Samosir. Jarak dari Kota Medan ke Pulau Samosir kurang lebih 200 km ternyata tidak menyurutkan niat para peserta hadir dalam kegiatan SNITI ini. Terbukti bahwa sebanyak 494 orang dari berbagai institusi dan perguruan tinggi di Indonesia seperti Aceh, Medan, Jakarta, Bogor, Tangerang, Bandung, Yogyakarta, Sulawesi dan daerah lainnya sangat antusias dan mendaftar sebagai pemakalah dalam kegiatan ini.

Tingginya antusiasme para peserta yang datang dari seluruh penjuru tanah air sebaiknya menjadi perhatian khusus dari pemerintah kabupaten di sekitar pinggiran Danau Toba. Sebab kedatangan para peserta ini diharapkan dapat menggerakkan perekonomian dan menjadi duta pariwisata bagi daerah Samosir setelah selesai mengikuti SNITI-III. Selain dapat meningkatkan perekonomian dan kunjungan wisata, kegiatan SNITI-III ini juga dapat menjadi forum ilmiah bagi pemerintah daerah (Pemda) dengan para peneliti dan akademisi untuk menyelesaikan berbagai persoalan yang ada di daerah tersebut. Seperti diketahui bahwa peran serta para akademisi dan peneliti sangat penting dalam mempengaruhi perubahan-perubahan suatu masyarakat.

Peran dan fungsi akademisi dapat diwujudkan dalam bentuk membangun gerakan pembelajaran masyarakat untuk mendorong terciptanya transformasi sosial. Jarak yang lebar antara pemerintah daerah dengan para akademisi dan peneliti perlu dihilangkan sehingga menjadi mitra dalam pelaksanaan pembangunan berkelanjutan.

Selama kurang lebih lima bulan, panitia dengan kesungguhannya dan tanpa kenal lelah telah mempersiapkan kegiatan SNITI-III ini dengan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini kami mengucapkan terimakasih yang setinggi-tingginya kepada Bapak Bupati Samosir sekaligus penasehat Forum IHAN-Batak Drs. Rapidin Simbolon, M.M, kepada Bapak Prof. Dr. Syawal Gultom, M.Pd dan Prof. Dr. Bornok Sinaga, M.Pd masing-masing selaku penasehat Forum IHAN-Batak, para Kepala SKPD di lingkungan Kabupaten Samosir dan semua pihak yang turut serta membantu panitia sehingga SNITI-III ini dapat terselenggara. Ucapan terimakasih yang setinggi-tingginya juga kami sampaikan pada para narasumber Prof. Dr. Syawal Gultom, M.Pd, Dr. Mesdin Simarmata, M.Sc dan Dr. Pontas Sinaga, M.Sc atas perhatiannya yang sangat besar kepada panitia. Secara khusus kepada rekan-rekan panitia, saya mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya atas dukungan dan kerja kerasnya sehingga SNITI-III ini dapat terselenggara.

Akhir kata, kepada para peserta seminar baik sebagai pemakalah, peserta workshop maupun non pemakalah, kami mengucapkan selamat datang dan selamat mengikuti seminar, semoga kegiatan ini bermanfaat bagi kita semua dan dapat memajukan pendidikan, ilmu pengetahuan dan teknologi bagi bangsa dan Negara yang kita cintai ini.

Terima kasih, salam.

Ketua Panitia SNITI-3 2016

Dr. Juniastel Rajagukguk, S.Si., M.Si





# INVITED SPEAKER

THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY

## PENYELESAIAN NUMERIK MODEL AYUNAN TERPAKSA MENGUNAKAN METODE PENGALI LAGRANGE DAN KARAKTERISTIK DINAMIKA

**Harbintoro Situmorang<sup>1</sup>, Januarita Br Ginting<sup>1</sup>, Hendri<sup>1</sup>, Nur Elida Siregar<sup>1</sup>, Juniastel Rajagukguk<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Prodi S2 Pendidikan Fisika Pascasarjana, Universitas Negeri Medan 20221  
email:arbint.situmorang@gmail.com

**Abstrak.** Ada dua jenis osilasi dalam sistem ayunan yaitu gerak harmonik dan gerak terpaksa. Gerak terpaksa terjadi pada suatu sistem karena adanya gaya luar yang menyebabkannya. Model osilasi yang diselesaikan dalam artikel ini menggunakan model ayunan terpaksa yang menghasilkan gerak osilasi terpaksa dan dinamika gerak sistem dipengaruhi oleh gaya luar. Sistem mekanika berupa sistem pegas massa dikatakan mempunyai dua derajat kebebasan apabila pada sistem tersebut mempunyai dua kuantitas bebas, dalam hal ini berupa  $u_1$  dan  $u_2$ , yang menyatakan benda dari keadaan setimbangnya. Penyelesaian model ayunan terpaksa menggunakan Metode Lagrange untuk menentukan persamaan gerak Sistem pegas. Karakteristik dinamika gerak model ayunan terpaksa menggunakan Sistem pegas dengan dua derajat kebebasan.

**Kata kunci:** osilasi, ayunan terpaksa, metode lagrange, karakteristik dinamika, sistem pegas.

### PENDAHULUAN

Osilasi terjadi bila sebuah sistem diganggu dari posisi kesetimbangan stabilnya. Untuk mempertahankan suatu sistem teredam agar tetap berosilasi, energi harus diberikan ke dalam sistem. Bila ini dilakukan, osilasi dikatakan digerakkan atau dipaksa (Tipler.P.A, 1998). Sistem berosilasi karena rangsangan gaya luar dan dipaksa untuk bergetar pada frekuensi rangsangan. Jika frekuensi rangsangan sama dengan salah satu frekuensi natural sistem, maka akan didapat keadaan resonansi (Novianarenti. E, et.all 2013). Osilasi sistem pegas-massa ini tidak pernah terjadi pada realita, karena bagaimanapun juga gesekan beban dengan lantai akan menghambat gerakan benda, hingga lambat laun osilasi beban terhenti. Berhentinya osilasi beban disebabkan adanya gaya luar yang bekerja selain gaya-gaya konservatifnya, yaitu gaya redaman yang selalu melawan arah gerak beban. Untuk mengetahui dinamika dalam model sistem ayunan terpaksa dapat merubah nilai frekuensi pada gaya paksa dengan nilai amplitudo dibuat tetap (Hamadi. H, Nugroho. F, 2015).

Sebuah pendekatan yang lebih efektif digunakan dalam mencari persamaan gerak sistem adalah dengan menggunakan metode Lagrange atau disebut juga dengan formalisme Lagrange. Persamaan gerak partikel yang dinyatakan oleh persamaan Lagrange dapat diperoleh dengan meninjau energi kinetik dan energi potensial partikel tanpa perlu meninjau gaya yang beraksi pada partikel. (Anli.E, Ozkol. I, 2010). Energi kinetik partikel dalam koordinat kartesian adalah fungsi dari kecepatan, energi potensial partikel yang bergerak dalam medan gaya konservatif adalah fungsi dari posisi. Jika didefinisikan Lagrangian sebagai selisih antara energi kinetik dan energi potensial.

Dalam dinamika struktur, jumlah kordinat bebas diperlukan untuk menetapkan susunan atau posisi sistem pada setiap saat, yang berhubungan dengan jumlah derajat kebebasan. Pada umumnya, struktur berkesinambungan mempunyai jumlah derajat kebebasan tak berhingga. Namun disini yang digunakan adalah sistem dua derajat kebebasan.

### METODE

**Metode Lagrange.** Untuk mencari persamaan diferensial gerak sebuah benda yang dinyatakan dalam koordinat rampatan, dapat dimulai dengan persamaan berikut:

$$F_i = m_i \ddot{x}_i \quad (1)$$

dan selanjutnya menyatakan persamaan tersebut dalam  $q$ . Pendekatan pertama yang akan dipakai adalah dari persamaan energi. Kita akan menghitung energi kinetik  $T$  dalam bentuk koordinat Kartesian dan selanjutnya menyatakan dalam koordinat rampatan dan turunannya terhadap waktu. Energi kinetik  $T$  dari sebuah sistem yang mengandung  $N$  partikel dapat dinyatakan dengan

$$T = \sum_{i=1}^{3N} \frac{1}{2} m_i \dot{x}_i^2 \quad (2)$$

Maka dengan demikian dapat ditentukan hubungan antara koordinat  $x$  dan  $q$  yang juga mengandung waktu  $t$  secara eksplisit. Kita dapat misalkan

$$x_i = x_i(q_1, q_2, \dots, q_n, t) \quad (3)$$

dan selanjutnya

$$\dot{x}_i = \sum \frac{\partial x_i}{\partial q_k} \dot{q}_k + \frac{\partial x_i}{\partial t} \tag{4}$$

Selanjutnya, menetapkan harga  $i$  adalah  $1, 2, \dots, 3N$  dimana  $N$  menyatakan jumlah partikel dalam sistem, dan harga  $k$  adalah  $1, 2, \dots, n$ ; dimana  $n$  menyatakan jumlah koordinat rampatan (derajat kebebasan) sistem. Maka dapat diamati bahwa energi kinetik sebagai fungsi koordinat rampatan, turunannya terhadap waktu. Dalam banyak hal, waktu  $t$  tidak secara eksplisit terkait hubungan antara  $x_i$  dan  $q_k$ , sehingga  $\partial x_i / \partial t = 0$ . Jelaslah bahwa energi kinetik  $T$  merupakan fungsi kuadrat yang homogen dari kecepatan rampatan  $\dot{q}_k$ . Dari persamaan

$$\frac{\partial \dot{x}_i}{\partial \dot{q}_k} = \frac{\partial x_i}{\partial q_k} \tag{5}$$

Dengan mengalikan kedua ruas (ruas kiri dan kanan) dengan  $\dot{x}_i$  dan diferensialkan terhadap  $t$ , akan diperoleh:

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial}{\partial \dot{q}_k} \frac{\dot{x}_i^2}{2} \right) = \ddot{x}_i \frac{\partial x_i}{\partial q_k} + \frac{\partial}{\partial q_k} \left( \frac{\dot{x}_i^2}{2} \right) \tag{6}$$

Selanjutnya dengan mengalikan  $m_i$  dan menggunakan hubungan  $m_i \ddot{x}_i = F_i$ , kita dapat peroleh

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial}{\partial \dot{q}_k} \left( \frac{m_i \dot{x}_i^2}{2} \right) = F_i \frac{\partial x_i}{\partial q_k} + \frac{\partial}{\partial q_k} \left( \frac{m_i \dot{x}_i^2}{2} \right) \tag{7}$$

Dengan melakukan penjumlahan terhadap  $i$ , akan diperoleh :

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_k} = \sum_i \left( F_i \frac{\partial x_i}{\partial q_k} \right) + \frac{\partial T}{\partial q_k} \tag{8}$$

Dari definisi gaya rampatan kita peroleh

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_k} = Q_k + \frac{\partial T}{\partial q_k} \tag{9}$$

Persamaan ini adalah persamaan diferensial gerak yang dinyatakan dalam koordinat rampatan dan dikenal dengan persamaan Lagrange untuk gerak.

Dalam kasus gerakannya adalah konservatif, persamaan Lagrange dapat ditulis sebagai berikut:

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_k} = \frac{\partial T}{\partial q_k} - \frac{\partial V}{\partial q_k} \tag{10}$$

Persamaan ini biasanya ditulis dalam bentuk yang lebih singkat dengan mendefinisikan fungsi Lagrangian  $L$  yakni

$$L = T - V \text{ atau } = \frac{1}{2} m(\dot{x}^2 + \dot{y}^2 + \dot{z}^2) - mgz \tag{11}$$

di sini  $t$  adalah variabel bebas;  $x, y, z$  adalah variabel bebas dan  $L$  koresponden untuk apa yang disebut  $F$  sebelumnya. (Boas, M.L, 1983)

Persamaan Lagrange dapat ditulis

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_k} = \frac{\partial L}{\partial q_k} \tag{12}$$

Persamaan diferensial gerak untuk suatu sistem konservatif dapat dicari jika kita ketahui fungsi Lagrangian dalam bentuk koordinat tertentu. Di sisi lain, jika gaya rampatan tidak konservatif, misalkan nilainya adalah  $Q'_k$ , maka kita dapat menuliskan,

$$Q_k = Q'_k - \frac{\partial V}{\partial q_k} \tag{13}$$

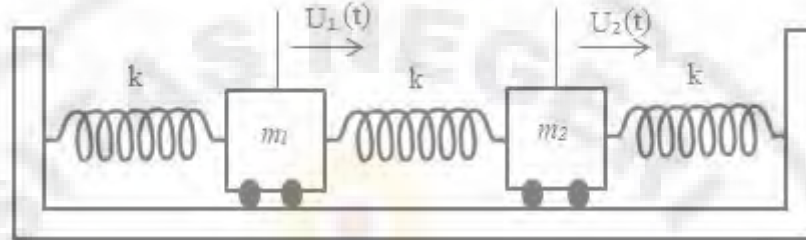
Selanjutnya kita dapat mendefinisikan sebuah fungsi Lagrangian  $L = T - V$ , dan menuliskan persamaan diferensial gerak dalam bentuk

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_k} - \frac{\partial L}{\partial q_k} = Q'_k \tag{14}$$

Persamaan (14) lebih muda dipakai jika gaya gesekan diperhitungkan.

**PEMBAHASAN**

Dalam sistem massa pegas seperti terlihat dalam Gambar (1) di bawah ini, bila gerakan massa  $m_1$  dan  $m_2$  secara vertikal dibatasi, maka paling sedikit dibutuhkan satu koordinat  $x(t)$  guna menentukan kedudukan massa pada berbagai waktu. Berarti sistem membutuhkan dua buah koordinat bersama-sama untuk menentukan kedudukan massa; sistem ini adalah sistem dua-derajat-kebebasan.



(Gambar 1). Sistem pegas dengan dua derajat kebebasan.

Dari Gambar diatas, dapat ditentukan gerak sistem dengan menggunakan metode lagrange. Persamaan Lagrange dari persamaan (10) dapat kita ubah menjadi bentuk seperti dibawah ini.

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial [T]}{\partial \dot{q}_i} - \frac{\partial [T]}{\partial q_i} + \frac{\partial [Ed]}{\partial \dot{q}_i} + \frac{\partial [V]}{\partial q_i} = Q_i$$

Persamaan diatas menunjukkan bahwa  $T$  merupakan energi kinetik akibat gerakan massa dan  $V$  adalah energi potensial pegas yang diakibatkan oleh kerja pegas sedangkan  $Ed$  adalah energi terbuang sistem akibat kerja redaman. Dan dalam kasus ini  $Ed = 0$ .  $Q_i$  adalah gaya luar yang bekerja pada sistem (eksitasi) dan pada kasus ini  $Q_i$  bernilai = 0.

Pada Gambar (1) merupakan dua derajat kebebasan, sehingga persamaan umum Lagrange dapat dibuat menjadi dua bentuk, yaitu penurunan terhadap  $u_1(t)$  dan terhadap  $u_2(t)$ .

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial [T]}{\partial \dot{u}_1} - \frac{\partial [T]}{\partial u_1} + \frac{\partial [V]}{\partial u_1} = 0 \tag{15}$$

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial [T]}{\partial \dot{u}_2} - \frac{\partial [T]}{\partial u_2} + \frac{\partial [V]}{\partial u_2} = 0 \tag{16}$$

Dengan

$$T = \frac{1}{2} m \dot{u}_1^2 + \frac{1}{2} m \dot{u}_2^2 \tag{17}$$

$$V = \frac{1}{2} k u_1^2 + \frac{1}{2} k (u_1 - u_2)^2 + \frac{1}{2} k u_2^2 \tag{18}$$

Kemudian persamaan (17) dan (18) disubstitusi ke persamaan (15), maka diperoleh:

$$\frac{d}{dt} \left[ \frac{\partial \left[ \frac{1}{2} m \dot{u}_1^2 + \frac{1}{2} m \dot{u}_2^2 \right]}{\partial \dot{u}_1} \right] - \frac{\partial \left[ \frac{1}{2} m \dot{u}_1^2 + \frac{1}{2} m \dot{u}_2^2 \right]}{\partial u_1} + \frac{\partial \left[ \frac{1}{2} k u_1^2 + \frac{1}{2} k (u_1 - u_2)^2 + \frac{1}{2} k u_2^2 \right]}{\partial u_1} = 0$$

$$\frac{d}{dt} \left[ \frac{\partial \left[ \frac{1}{2} m \dot{u}_1^2 \right]}{\partial \dot{u}_1} \right] - 0 + \left[ \frac{\partial \left[ \frac{1}{2} k \cdot 2 u_1^1 \right]}{\partial u_1} + \frac{\partial \left[ \frac{1}{2} k \cdot 2 (u_1 - u_2)^1 \right]}{\partial u_1} \right] = 0$$

$$m \cdot \ddot{u}_1 + k u_1 + k (u_1 - u_2) = 0$$

$$m \cdot \ddot{u}_1 + 2k u_1 + k u_2 = 0 \tag{19}$$

Kemudian persamaan (21) dan (22) disubstitusi ke persamaan (20), maka diperoleh:

$$\frac{d}{dt} \left[ \frac{\partial \left[ \frac{1}{2} m \dot{u}_1^2 + \frac{1}{2} m \dot{u}_2^2 \right]}{\partial \dot{u}_2} \right] - \frac{\partial \left[ \frac{1}{2} m \dot{u}_1^2 + \frac{1}{2} m \dot{u}_2^2 \right]}{\partial u_2} + \frac{\partial \left[ \frac{1}{2} k u_1^2 + \frac{1}{2} k (u_1 - u_2)^2 + \frac{1}{2} k u_2^2 \right]}{\partial u_2} = 0$$

$$\frac{d}{dt} \left[ \frac{1}{2} m \cdot 2\dot{u}_2^1 \right] - 0 + \left[ -\frac{1}{2} k \cdot 2(u_1 - u_2)^1 + \frac{1}{2} k \cdot 2u_2^1 \right] = 0$$

$$m \cdot \ddot{u}_2 - k(u_1 - u_2) + ku_2 = 0$$

$$m \cdot \ddot{u}_2 - ku_1 + 2ku_2 = 0 \tag{20}$$

Maka persamaan (19) dan (20) merupakan persamaan gerak Sistem pegas pada Gambar (1) diatas.

Dengan menganggap gerakan adalah periodik dan terdiri dari gerakan harmonis dari berbagai amplitudo dan frekuensi. Jika dimisalkan massa benda pada Gambar (1) adalah 10 kg dan konstanta pegas adalah 30 N/m, maka dapat mengambil suatu contoh  $u = A \sin(\omega t + \psi)$ . Dari persamaan (19) dan persamaan (20) dan dengan memisalkan

Simpangan	$u_1 = A \cos(\omega t + \psi)$	$u_2 = B \cos(\omega t + \psi)$
Kecepatan	$\dot{u}_1 = -A \omega \sin(\omega t + \psi)$	$\dot{u}_2 = -B \omega \sin(\omega t + \psi)$
Percepatan	$\ddot{u}_1 = -A \omega^2 \cos(\omega t + \psi)$	$\ddot{u}_2 = -B \omega^2 \cos(\omega t + \psi)$

Maka diperoleh,

$$-m\omega^2 A \cos(\omega t + \psi) + 2kA \cos(\omega t + \psi) - kB \cos(\omega t + \psi) = 0 \tag{21}$$

$$-m\omega^2 B \cos(\omega t + \psi) + kA \cos(\omega t + \psi) + 2kB \cos(\omega t + \psi) = 0 \tag{22}$$

$$(2k - m\omega^2)A - kB = 0 \tag{23}$$

$$-kA + (2k - m\omega^2)B = 0 \tag{24}$$

Kemudian persamaan (21) dan persamaan (22) dijadikan satu

$$\begin{bmatrix} 2k - m\omega^2 & -k \\ -k & 2k - m\omega^2 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} A \\ B \end{Bmatrix} = 0 \tag{25}$$

Dapat ditentukan nilai A dan B jika determinannya bernilai nol

$$\begin{bmatrix} 2k - m\omega^2 & -k \\ -k & 2k - m\omega^2 \end{bmatrix} = 0 \tag{26}$$

$$(2k - m\omega^2)(2k - m\omega^2) - (-k)^2 = 0 \tag{27}$$

$$(4k^2 - 2km\omega^2 - 2km\omega^2 + m^2\omega^4) - k^2 = 0 \tag{28}$$

$$(m^2\omega^4 - 4km\omega^2 + 3k^2) = 0 \tag{29}$$

$$\omega_{1,2}^2 = + \frac{4k}{2m^2} \pm \frac{\sqrt{(-4km)^2 - 4m^2 \cdot 3k^2}}{2m^2} \tag{30}$$

$$\omega_{1,2}^2 = + \frac{2k}{m} \pm \frac{\sqrt{(16k^2 m^2) - 12k^2 m^2}}{4m^4} \tag{31}$$

$$\omega_{1,2}^2 = + \frac{2k}{m} \pm \frac{\sqrt{(16k^2 m^2) - 12k^2 m^2}}{4m^4} \tag{32}$$

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{30}{10}} = \sqrt{3} \text{ rad/s} \tag{33}$$

$$\omega_2 = \sqrt{\frac{3k}{m}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 30}{10}} = 3 \text{ rad/s} \tag{34}$$

Rasio amplitudo ditentukan oleh persamaan (23) dan (24)

$$\frac{A_1}{B_1} = \frac{k}{(2k - m\omega_1^2)} = \frac{30}{2 \cdot 30 - 10(\sqrt{3})^2} = 1 \tag{35}$$

atau dapat ditulis,

$$\frac{A_1}{B_1} = \frac{(2k - m\omega_1^2)}{k} = \frac{2.30 - 10(\sqrt{3})^2}{30} = 1 \tag{36}$$

Sedangkan

$$\frac{A_2}{B_2} = \frac{k}{(2k - m\omega_1^2)} = \frac{30}{2.30 - 10(3)^2} = -1 \tag{37}$$

$$\frac{A_2}{B_2} = \frac{(2k - m\omega_1^2)}{k} = \frac{2.30 - 10(3)^2}{30} = -1 \tag{38}$$

Penyelesaian umum persamaan gerak terdiri dari dua gerakan harmonis dengan frekuensi  $\omega_1$  dan  $\omega_2$ . Maka dengan demikian gerakan massa dinyatakan dengan,

$$u_1(t) = A_1 \cos(\omega_1 t + \psi_1) + A_2 \cos(\omega_2 t + \psi_2) = A_1 \cos(\sqrt{3}t + \psi_1) + A_2 \cos(3t + \psi_2) \tag{39}$$

$$u_2(t) = B_1 \cos(\omega_1 t + \psi_1) + B_2 \cos(\omega_2 t + \psi_2) = B_1 \cos(\sqrt{3}t + \psi_1) + B_2 \cos(3t + \psi_2) \tag{40}$$

Dari persamaan (35) dan (37) diperoleh  $A_1 = B_1$  sedangkan  $A_2 = -B_2$ , sehingga persamaan (39) dan (40) menjadi,

$$u_1(t) = A_1 \cos(\sqrt{3}t + \psi_1) + A_2 \cos(3t + \psi_2) \tag{41}$$

$$u_2(t) = A_1 \cos(\sqrt{3}t + \psi_1) + A_2 \cos(3t + \psi_2) \tag{42}$$

Keempat konstanta persamaan (41) dan (42) dievaluasi dengan empat buah kondisi awal, yaitu

$$u_1(0) = 1, u_2(0) = 0, \dot{u}_1(0) = 0, \text{ dan } \dot{u}_2(0) = 0. \text{ Untuk } \psi_1 = \psi_2 = 0 \text{ maka,}$$

$$u_1(t) = A_1 \cos(\sqrt{3}t + \psi_1) + A_2 \cos(3t + \psi_2) \Rightarrow 1 = A_1 \cos 0 + A_2 \cos 0, \text{ sehingga}$$

$$1 = A_1 + A_2$$

$$u_2(t) = A_1 \cos(\sqrt{3}t + \psi_1) + A_2 \cos(3t + \psi_2) \Rightarrow 0 = A_1 \cos 0 - A_2 \cos 0, \text{ sehingga}$$

$$A_1 = A_2$$

$$\dot{u}_1(t) = -A_1 \sqrt{3} \sin(\sqrt{3}t + \psi_1) - A_2 3 \sin(3t + \psi_2) \Rightarrow 0 = -A_1 \sqrt{3} \sin 0 - A_2 3 \sin 0,$$

$$\dot{u}_2(t) = -A_1 \sqrt{3} \sin(\sqrt{3}t + \psi_1) + A_2 3 \sin(3t + \psi_2) \Rightarrow 0 = -A_1 \sqrt{3} \sin 0 + A_2 3 \sin 0,$$

$$A_1 = A_2 = \frac{1}{2}$$

Maka gerakan massa sistem pegas pada Gambar (1) adalah

$$u_1(t) = \frac{1}{2} \cos \sqrt{3}t + \frac{1}{2} + \cos 3t \tag{43}$$

$$u_2(t) = \frac{1}{2} \cos \sqrt{3}t + \frac{1}{2} + \cos 3t \tag{44}$$

Solusi (41) dan (42) tersebut menginterpretasikan bahwa pada sistem pegas massa dengan dua derajat kebebasan dengan pengaruh gaya luar, osilasi tidak hanya ditentukan oleh frekuensi naturalnya tetapi juga ditentukan oleh frekuensi dari gaya luarnya. pengaruh frekuensi dari gaya luar dapat menyebabkan terjadinya resonansi pada sistem ini.

### KESIMPULAN

Telah dilakukan penyelesaian numerik persamaan model sistem osilasi pada pegas dengan dua derajat kebebasan dengan metode lagrange. Persamaan Lagrange sangat baik digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah gerak. Pada bagian ini diambil beberapa asumsi untuk sebagai parameter yaitu  $k$  (konstanta pegas),  $m_1$  dan  $m_2$  (massa beban), maka didapatkan hasil pendekatan numerik terhadap sistem osilasi dengan dua derajat kebebasan tersebut. dengan memasukkan nilai berupa konstanta pegas dan massa maka dapat kita dapatkan persamaan gerak sebuah sistem dengan dua derajat kebebasan. Prosedur umum yang dipakai untuk mencari persamaan diferensial gerak dari sebuah sistem adalah memilih sebuah kumpulan koordinat untuk menyatakan konfigurasi sistem. Lalu energi kinetik  $T$  sebagai fungsi koordinat tersebut beserta turunannya terhadap waktu. Jika sistem tersebut konservatif maka dapat dicari energi potensial  $V$  sebagai fungsi koordinatnya, atau jika

sistem tersebut tidak konservatif, dapat dicari koordinat rampatan  $Q_k$ . Persamaan diferensial gerak selanjutnya dapat dicari dengan menggunakan persamaan lagrangian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anli.E, Ozkol. I, 2010. Classical and Fractional-Order Analysis of Free and Forced Double Pendulum. *Scientific Research*. **2**:935-949.
- Hamadi. Halim, Nugroho Fahrudin, 2015. Penyelesaian Numerik Model Ayunan Terpaksa Menggunakan Metode *Exponential Time Differencing* (ETD) dan Karakteristik Dinamika, *JMPF*, **5**: 56-64.
- Noviananti. E, Susatio.Y, Hantoro.R, 2013. Penentuan Parameter Bandul Matematis untuk Memperoleh Energi Maksimum dengan Gelombang dalam Tangki, *Jurnal Teknik POMITS*, **2**:122-127
- Boas. M. L, 1983. Mathematical Methods In The Physical Science. *Simultaneously*, Canada.
- Tipler. P. A, 1998. Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid 1, *Erlangga*, Jakarta.



THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY