

PROSIDING SEMMAU 2015

SEMINAR NASIONAL & KONFERENSI SISTEM INFORMASI,
INFORMATIKA & KOMUNIKASI

TEMA: Peran Teknologi Informasi Dan Komunikasi dalam
menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)

Kupang, 28 November 2015

BUKU 1

ISBN: 978-602-73628-0-2



SEMMAUSEMMAU
SEMMAUSEMMAU
SEMMAUSEMMAU
SEMMAUSEMMAU
SEMMAUSEMMAU
SEMMAUSEMMAU
SEMMAUSEMMAU
SEMMAUSEMMAU
SEMMAUSEMMAU
SEMMAUSEMMAU



STIKOM UYELINDO KUPANG

PROSIDING SEMMAU 2015

Penulis,
Pemakalah SEMMAU 2015

Penerbit,
STIKOM UYELINDO KUPANG

PROSIDING SEMMAU 2015

KOMITE

Penulis :

Pemakalah Seminar Nasional & Konferensi Sistem Informasi, Informatika & Komunikasi (SEMMAU 2015)

ISBN : 978-602-73628-0-2

Komite Program :

Dr. Armin Lawe, S.Si,M.Eng. (UNHAS)
Dr. Ir. Rila Mandala, M.Eng. (ITB)
Dr. Achmad Nizar, S.Kom., M.Kom. (UI)
Ir. Dana Indra Sensuse, M.Lis. ,Ph.D. (UI)
Prof.Daniel Herman Fredy Manongga,M.Sc., Ph.D. (UKSW)
Prof. Dr. Ir. Eko Sedyono. (UKSW)
Prof.Dr.Ir. Kuswara Setiawan,M.T. (UPH)

Penyunting :

Max ABR. Soleman Lenggu. S.Kom., M.T.
Marinus I.J. Lamabelawa, S.Kom., M.Cs
Robert Kiuk
Bonifasius W. Wae
Antonius Tampani
Ahmad Musawwir
Lukas H.J.E. Babu

Desain Sampul :

Max Lenggu

Redaksi :

Dapur Semmau

Lembaga Penelitian, Publikasi dan Pengembangan pada Masyarakat
Jl. Perintis Kemerdekaan 1, Kayu Putih, Kupang, NTT, Indonesia.
Telp.(0380)8554501, Fax (0380)
Email : semmau@uyelindo.ac.id
<http://www.semmau.uyelindo.ac.id>.

Penerbit :

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Komputer (STIKOM) Uyelindo Kupang.
Jl. Perintis Kemerdekaan 1, Kayu Putih, Kupang, NTT, Indonesia.
Telp.(0380)8554501, Fax (0380)
Email : stikom@uyelindo.ac.id
<http://www.uyelindo.ac.id>.

Cetakan Pertama November 2015

Hak Cipta di Lindungi Undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit.

PROSIDING SEMMAU 2015

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur selayaknya tercurah kehadirat Allah Yang Maha Kuasa yang tanpa henti mengucurkan rahmat dan karuniaNya, baik kurunia sehat, rejeki, kecerdasan, kemauan, dan bahkan juga karunia dalam bentuk kesadaran dan kemampuan bersyukur kepadaNya, dan dengan ijinnya Prosiding Seminar Nasional dan Konferensi Sistem Informasi, Teknik Informatika, dan Komunikasi (SEMMAU) tahun 2015 dengan Tema “Peran Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)” dapat kami terbitkan.

Buku Prosiding ini berisi sekumpulan *Paper* dari hasil penelitian ilmiah yang telah diseleksi, untuk dipresentasikan dalam kegiatan Seminar Nasional dan Konferensi Sistem Informasi, Teknik Informatika, dan Komunikasi (SEMMAU) tahun 2015 dan bertempat di *Ballroom* Hotel Amaris Kupang pada tanggal 28 November 2015, kegiatan ini diikuti oleh peserta pemakalah yang berasal dari berbagai perguruan tinggi yang tersebar di kawasan Nusa Tenggara Timur (NTT), maupun di luar NTT, yang terdiri dari 31 makalah dari para peserta pemakalah.

Seminar Nasional yang bertemakan “Peran Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)” ini menghadirkan pembicara utama berkelas nasional yakni Dr.Ir.Rila Mandala, M.Eng (Direktur Badan Khusus Pengembangan Jurnal APTIKOM), dan General Manager PT Telkom NTT.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Reviewer Paper dan pihak-pihak yang telah membantu penyelenggaraan Seminar Nasional dan Konferensi Sistem Informasi, Teknik Informatika, dan Komunikasi (SEMMAU) tahun 2015 ini. Semoga prosiding ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan dengan sebaik-baiknya.

Akhir kata, jika ada yang kurang berkenan selama penyelenggaraan kegiatan seminar maupun dalam penerbitan buku prosiding ini mohon dimaafkan. Semoga apa yang telah kita lakukan ini bermanfaat bagi kemajuan kita dimasa depan. Amin.

Kupang, November 2015
Panitia,

Remerta Noni Naatonis

PROSIDING SEMMAU 2015

DAFTAR ISI

	Halaman
RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENGELOLAAN INVENTORY PADA INSTALASI LABORATORIUM KLINIK (ILK) <i>Yulius Harjoseputro.</i>	01 – 07
RANCANG BANGUN SISTEM BASIS DATA DESA WISATA UNTUK DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA <i>Yonathan Dri Handarkha, F. Anita Herawati.</i>	08 – 15
IMPLEMENTASI ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR SEBAGAI PENDUKUNG KEPUTUSAN KLASIFIKASI PENERIMA BEASISWA <i>Sumarlin.</i>	16 – 23
ANALISIS SENTIMEN TERHADAP KENAIKAN HARGA BAHAN BAKAR MINYAK (BBM) PADA MEDIA ONLINE <i>Bobby Christian Sandy, Danny Manongga, Ade Iriani.</i>	24 – 30
EKSTRAKSI FITUR BERBASIS HISTOGRAM UNTUK IDENTIFIKASI CITRA TENUN IKAT NTT <i>Marinus I.J. Lamabelawa, Petrus Katemba.</i>	31 – 36
PEMETAAN JARINGAN PENCINTA DRAMA KOREA DI KALANGAN MAHASISWA MENGGUNAKAN SOCIAL NETWORK ANALYSIS <i>Hanna Prillysca Chernovita, Danny Manongga.</i>	37 – 46
FAKTOR-FAKTOR BERBAGI PENGETAHUAN DALAM UKM BATIK SRAGEN <i>Ade Iriani.</i>	47 – 61
EKSTRAKSI TEKSTUR BENIH JAGUNG LOKAL PULAU TIMOR DENGAN GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX(GLCM) <i>Marlinda Vasty Oveerbeek, Yampi R. Kaesmetan.</i>	62 – 68
PENERAPAN METODE BAYES UNTUK DIAGNOSA AWAL PENYAKIT PADA TERNAK BABI <i>Assbert A.D. Raga, Sebastianus A.S. Mola. Yelly Y. Nabuasa.</i>	69 - 74
PERANCANGAN PENJADWALAN KULIAH DENGAN ALGORITMA GENETIK PADA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI, UNIVERSITAS KATOLIK MUSI CHARITAS <i>Sri Andayani</i>	75 - 80
PERBANDINGAN ALGORITMA DIJKSTRA DAN BEST FIRST SEARCH UNTUK PENENTUAN JALUR APOTEK TERDEKAT <i>Febi Elvira Messe, Semlinda Juszandri Bulan</i>	81 - 86

PROSIDING SEMMAU 2015

PERBANDINGAN WEB SERVICE BERBASIS SOAP DAN RESTFUL <i>Penidas Fiodinggo Tanaem, Ade Iriani</i>	87 - 91
SHORT MESSAGE SERVICE (SMS) TRANSLATED <i>Edwin Umbu Malahina, Daniel Kase</i>	92 - 97
PENERAPAN METODE FUZZY- ANALITICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) PADA SISTEM INFORMASI PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN PENJURUSAN DI SMA <i>Riza Agustiansyah, Wulan Damayanti.</i>	98 - 103
MEDIA PEMBELAJARAN DOA SEHARI-HARI ANAK MUSLIM <i>Fitriasih, Donna Setiawati.</i>	104 - 109
ENSIKLOPEDIA PERSEBARAN KEANEKARAGAMAN HAYATI BERBASIS ANDROID <i>Disrina Amami Tonael, Benyamin Jago Belalawe.</i>	110 - 113
EFEKTIFITAS MEDIA PEMBELAJARAN SMK ANTAR PULAU MENGGUNAKAN CLOUD COMPUTING (STUDY KASUS : PROVINSI KEPULAUAN RIAU). <i>Sulfikar Sallu, Yales Veva Jaya.</i>	114 - 118
KONSEP PERANCANGAN SISTEM INFORMASI AKREDITASI PERGURUAN TINGGI BERBASIS CLOUD COMPUTING . <i>Darlison, Sulfikar Sallu.</i>	119 - 123
DIAGNOSIS DAN TREATMENT PENYAKIT GINEKOLOGI MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING PADA RSUD KUPANG. <i>Dominggus M. Ximenes, Mardhalia Saitekela.</i>	124 -128
RANCANGAN TEKNOLOGI PENGUKUR BERAT BADAN TERNAK SAPI TIMOR BERBASIS CITRA SEBAGAI PENGGANTI TIMBANGAN MEKANIS DALAM Mendukung INOVASI PETERNAKAN SAPI DI PULAU TIMOR PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR. <i>Deddy B. Lasfeto, Markus D. Letik.</i>	129 -134
LOGIKA FUZZY SEBAGAI SUATU METODE ANALISIS DATA KUANTITATIF (STUDI KASUS: ANALISIS VARIABEL KEMISKINAN DAN FAKTOR YANG MEMPENGARUHINYA DI KECAMATAN FATUMNASI KABUPATEN TTS) <i>Tuti Setyorini, Deddy B. Lasfeto.</i>	135 -140
PEMANFAATAN TEXT TO SPECH SEBAGAI MEDIA INFORMASI DAN PENGINGAT AKTIVITAS SEKOLAH <i>Emanuel Safirman Bata, Daniel A. Bani.</i>	141 - 147
SISTEM PENGAMANAN BRANKAS DENGAN MENGGUNAKAN HP BERBASIS MIKROKONTROLLER AT 89551 <i>Awad F. A. Djawas , Petrus Katemba.</i>	148 -154

PROSIDING SEMMAU 2015

SISTEM INFORMASI PENJUALAN TANAH DI KOTA KUPANG BERBASIS WEB <i>Serafianus Sumonot, Dewi Anggraini</i>	155 - 160
PENERAPAN METODE BAYES UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT SEPTICAEMIA EPIZOOTICA PADA HEWAN RUMINANSIA BESAR. <i>Andry Iscandar Salmon, Yohanes Suban Belutowe.</i>	161 -164
PENERAPAN METODE FUZZY- ANALITICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) DALAM PENYELESAIAN PEMBERIAN KREDIT DAN PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI SIMPAN PINJAM PADA KOPDIT REMAJA HOKANG <i>Skolastika Siba Igon, Remerta Noni Naatonis</i>	165 - 174
APLIKASI TRACKING SYSTEM EKSPEDISI BARANG (Studi Kasus: PT. Indo Logistic Cabang Kupang) <i>Philia Magdalena Effendie, Max ABR. Soleman Lenggu</i>	175 - 179
IMPLEMENTASI METODE FUZZY MULTI ATTRIBUTE DECISION MAKING (FMADM) DALAM PENETAPAN PESERTA SERTIFIKASI GURU PADA LEMBAGA PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR <i>Paskalis Mario Bora, Yohanis Malelak</i>	180 - 189
IMPLEMENTASI METODE BACKWARD CHAINING UNTUK MENENTUKAN LINTASAN TERPENDEK MENUJU TEMPAT WISATA BAHARI DI KABUPATEN ROTE NDAO BERBASIS WEB. <i>Inyong T.P.Y. Lulu, Max ABR. Soleman Lenggu.</i>	190 - 195
APLIKASI TES TOEFL PADA SMP NEGERI 10 KUPANG <i>Irfansyah, Heni</i>	196 - 200
INOVASI BUBU DASAR MENJADI JEBAKAN GANDA GUNA GUNA MENINGKATKAN KEMAMPUAN TANGKAPAN IKAN DASAR PADA PERAIRAN BOLOK. <i>Antonius Pangalinan, Amiruddin Abdullah, Yohanes B. Yokasing</i>	201 -205

PERANCANGAN PENJADWALAN KULIAH DENGAN ALGORITMA GENETIK PADA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI, UNIVERSITAS KATOLIK MUSI CHARITAS

Sri Andayani¹

¹Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Katolik Musi Charitas
[e-mail: andayani_s@sttmusi.ac.id](mailto:andayani_s@sttmusi.ac.id)

Abstrak

Penjadwalan perkuliahan terkait dengan beberapa konstrain yang berperan diantaranya ketersediaan jumlah dosen, jumlah mata kuliah yang ditawarkan, jumlah rombongan belajar, jumlah slot jam mengajar, sumber daya seperti ruang kelas, laboratorium praktikum, dan ruang seminar. Pada prinsipnya penjadwalan perkuliahan jika jumlah pengalokasian sumber daya tidak terbatas atau berlebih. Jika sumber daya atau resource terbatas maka persoalan dapat dikatakan sebagai pengalokasian sumber yang terbatas. Pengalokasian sumber-sumber terbatas akan melibatkan variabel, fungsi tujuan, dan kendala-kendala atau constrain.

Penjadwalan perkuliahan pada Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Katolik Musi Charitas saat ini diprogramkan dengan spreadsheet yang mengintegrasikan jadwal dari setiap program studi. Teknik ini belum sepenuhnya optimal, karena permasalahan penjadwalan merupakan sesuatu yang kompleks. Dibutuhkan banyak sumber daya dan kendala untuk menghasilkan penjadwalan yang optimum.

Pada penelitian ini dilakukan perancangan jadwal perkuliahan pada Fakultas Sains dan Teknologi yang mengintegrasikan penjadwalan dari 4 Program Studi yakni Prodi teknik arsitektur, teknik industri, teknik informatika, dan prodi sistem informasi. Perancangan penjadwalan dengan algoritma genetik merupakan salah satu metode *soft computing* yang sangat tepat dalam menyelesaikan masalah optimasi kompleks, dan sulit dilakukan dengan perhitungan *hard computing*. Hasil rancangan algoritma genetik diharapkan bisa memberikan slot penjadwalan yang lebih optimal.

Kata kunci: *jadwal kuliah, algoritma genetik, konstrain,*

1. PENDAHULUAN

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Katolik Musi Caritas terdiri dari 4 Prodi yakni Prodi teknik arsitektur, teknik industri, teknik informatika, dan prodi sistem informasi. Saat ini sistem penjadwalan perkuliahan dari ke-4 Prodi terintegrasi, dimana ruangan kuliah dan laboratorium dapat digunakan secara bersama sama. Sistem penjadwalan yang baik harus melalui perencanaan yang matang dari setiap Prodi melalui inventaris kebutuhan perkuliahan selama satu semester dan semua dan melibatkan pemakaian sumber daya secara optimal.

Inventarisir kebutuhan perkuliahan selama satu semester melibatkan sumber daya seperti jumlah mata kuliah yang ditawarkan, jumlah dosen, jumlah rombongan belajar, ketersediaan jumlah slot waktu atau waktu perhari atau perminggu, kapasitas ruangan dan laboratorium untuk praktek. Faktor lainnya adalah jumlah mahasiswayang mengambil mata kuliah atau peminat mata kuliah.

Penjadwalan yang optimal dapat membantu mengurangi ketidaksamaanpembagian beban ajar dosen, kelebihan jam kuliah mahasiswa perhari, dan

tidak meratanya jumlah jam mengajar per dosen, serta keteraturan pemakaian laboratorium komputer.

Ketersediaan sumber daya pada Fakultas Sains dan Teknologi dikatakan sudah memadai untuk kondisi rombongan belajar saat ini. Namun ada beberapa kondisi yang masih terlihat adalah penjadwalan yang tidak seimbangadalah ada dosen yang mengajar 3 kali dalam sehari, dalam sehari mahasiswa kuliah 3 kali secara berurutan.Hal-hal yang yang harus dihindari dalam pengaturan jadwal adalah dosen tidak boleh mengajar lebih dari 1 kali pada jam yang sama di kelas atau pada berbeda, jadwal mahasiswa tidak boleh lebih dari satu kelas pada jam yang sama. Banyaknya variabel yang berpengaruh pada penyusunan jadwal kuliah menuntut suatu sistem penjadwalan yang lebih optimal dengan metode perhitungan yang lebih baik. Solusi yang ditawarkan untuk mengatasi keterbatasan metode *hard computing* adalah dengan pendekatan *soft computing*.

Metode *soft computing* mampu mengolah informasi yang lebih kompleks, masalah ketidaklinearan, dan ketidakpastian. Cara kerja metode ini seperti cara kerja nalar atau pikiran manusia yang lebih banyak berdasarkan pengalaman, vision dan data. Salah satu metodenya

adalah algoritma genetik. Algoritma genetik dinilai handal dalam menyelesaikan sistem yang memiliki konstrain yang banyak seperti masalah penjadwalan (*scheduling*).

Pertanyaan yang harus dijawab pada penelitian ini adalah bagaimana mendesain suatu model penjadwalan yang lebih optimal pada Fakultas Sains dan Teknologi, agar dapat mengantisipasi perkembangan jumlah mahasiswa dan pemakaian sumber daya yang digunakan sudah melebihi kapasitas. Model ini dapat diterapkan secara gradual dan diharapkan dapat diimplementasikan pada mesin nyata melalui suatu sistem informasi perkuliahan atau terintegrasi dalam suatu sistem akademik kampus.

2. METODE PENELITIAN

Sub bagian ini diberikan beberapa acuan sumber penelitian terdahulu dan teori-teori yang mendukung penelitian ini.

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian pada [1] tentang sistem penjadwalan perkuliahan yang dirancang mengikuti sistem administrasi, besaran SKS, ketersediaan ruangan, dan dosen. Pada penelitian oleh [2] ini dilakukan pengembangan penjadwalan perkuliahan digunakan kombinasi algoritma genetik dan *tabu search*. Dengan adanya penelitian ini, penjadwalan mata kuliah lebih mudah dan solusi optimal berasal dari semua pilihan kandidat solusi yang muncul setelah dievaluasi kualitasnya (*fitness*). Selanjutnya Penelitian [3] memperhitungkan nilai *fitness* berdasarkan faktor kelas tidak boleh lebih kecil dari jumlah mahasiswa, di kelas yang sama tidak boleh ada program pada waktu yang sama, jam mengajar tidak lebih dari empat jam terus menerus. Hasil penelitian terlihat bahwa waktu yang dibutuhkan untuk jadwal semester tertentu, tidak hanya ditentukan oleh parameter genetika tetapi ditentukan oleh nilai *fitness* dari jadwal yang sudah konvergen dan jumlah individu yang meningkat pada sebuah populasi. Selanjutnya Penelitian [4] pada STIKOM Uyelindo Kupang dengan desain kromosom biner.

Berdasarkan tinjauan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, penelitian yang dilakukan dengan mengambil studi kasus di Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Katolik Misi Charitas merupakan kasus yang baru dengan analisis algoritma genetik klasik.

2.2 Algoritma Genetika

Algoritma genetika adalah algoritma pencarian heuristik yang didasarkan atas mekanisme biologis [5]. Pada [5] dijelaskan ada 4 kondisi yang sangat mempengaruhi proses evaluasi, yakni:

- a. Kemampuan organisme untuk melakukan reproduksi.
- b. Keberadaan populasi organisme yang bisa melakukan reproduksi.
- c. Keberagaman organisme dalam suatu populasi.
- d. Perbedaan kemampuan untuk survive.

Algoritma genetika pertama kali dikembangkan oleh John Holland dari Universitas Michigan tahun 1975. John Holland mengatakan bahwa setiap masalah yang berbentuk adaptasi baik yang alami maupun buatan dapat diformulasikan dalam terminologi genetika. Sebelum memanfaatkan algoritma genetika, hal yang harus dilakukan adalah menyandikan solusi dari masalah yang diberikan ke dalam kromosom pada algoritma genetika dan membandingkan nilai *fitness*nya. Sebuah representasi algoritma genetika yang efektif dan nilai *fitness* yang bermakna adalah kunci keberhasilan dalam aplikasi genetika.

2.3 Struktur Umum algoritma Genetik

Pada [5] teknik pencarian dilakukan atas sejumlah solusi dikenal dengan istilah populasi. Individu yang terdapat dalam satu populasi disebut kromosom. Kromosom merupakan suatu solusi yang berbentuk simbol. Populasi awal sifatnya acak, populasi selanjutnya merupakan hasil evolusi kromosom-kromosom melalui iterasi disebut dengan generasi. Pada setiap generasi, kromosom akan melalui proses evaluasi dengan alat ukur yang disebut dengan fungsi *fitness*. Generasi berikut dikenal dengan istilah anak (*offspring*) merupakan gabungan dari 2 kromosom generasi sekarang yang bertindak sebagai induk (*parent*) dengan operator penyilangan (*crossover*). Selain operator penyilangan, suatu kromosom dapat juga dimodifikasi dengan menggunakan operator mutasi. Setelah melalui beberapa generasi, maka algoritma ini akan konvergen ke kromosom terbaik.

2.4 Prosedur Umum Algoritma Genetik

Algoritma Genetik (AG) dalam [6] memiliki 5 komponen dasar yang disimpulkan sebagai berikut:

- a. AG merepresentasikan solusi suatu masalah.
- b. Suatu teknik untuk membuat inisialisasi populasi dari solusi.
- c. Evaluasi rating solusi disebut nilai *fitness*.
- d. Operator-operator genetika yang mengubah komposisi dari *parent* menjadi *offspring*.
- e. Nilai-nilai dari parameter AG.

2.5 Langkah-Langkah Algoritma Genetik

Langkah-langkah algoritma genetika adalah:

1) Pengkodean (*encoding*) dan representasi

Pada tahap ini dibuat pengkodean (*encoding*) calon solusi dan *set-up* beberapa parameter awal jumlah individu, probabilitas, penyilangan dan mutasi, dan jumlah generasi maksimum. Suatu

kromosom adalah sebanyak gen yang ada, dalam hal ini setiap gen mewakili mata kuliah yang ditawarkan. Setiap kromosom adalah barisan gen yang terdiri dari nilai hari, jam dan ruang.

2) Evaluasi Fungsi Fitness

Fungsi *fitness* adalah fungsi untuk mengukur tingkat kebugaran suatu kromosom dalam populasi. Semakin besar nilai *fitness*, semakin fit pula kromosom dalam populasi sehingga semakin besar kemungkinan kromosom dapat tetap bertahan pada generasi berikutnya. Perumusan nilai *fitness* dalam [1],[4] sebagai berikut:

$$S_w = \begin{cases} 1 & \text{slot waktu terjadwal} \\ 0 & \text{slot waktu tidak terjadwal} \end{cases} \quad (1)$$

$$Fitness = \frac{\sum_{i=1}^M S_{w_i}}{M} \quad (2)$$

dimana:

S_w = Slot waktu terjadwal

M = Jumlah max slot jadwal

Persamaan (1) dan (2) menunjukkan Nilai *fitness* yang semakin besar kemungkinan kromosom tersebut akan terpilih ke generasi berikutnya, Sedangkan jumlah *fitness* yang semakin kecil menunjukkan semakin banyak waktu tidak terjadwal.

3) Seleksi (selection) Kromosom

Seleksi merupakan proses pemilihan beberapa kromosom untuk dijadikan sebagai kromosom induk bagi generasi berikutnya. Setelah populasi awal terbentuk, setiap kromosom dalam populasi dievaluasi dengan menghitung nilai *fitness*-nya. Kromosom terpilih untuk masing-masing populasi di dalam generasi berikutnya berdasarkan nilai *fitness*. Kromosom hasil evaluasi dipilih dari sejumlah n individu yang memiliki nilai *fitness* terbaik.

4) Membuat populasi baru

Langkah-langkah membuat populasi baru adalah:

- Pilih dua kromosom dari populasi berdasarkan nilai *fitness*. *Fitness* yang fit memiliki kesempatan terbesar untuk dipilih.
- Peluang pindah silang atau *crossover probability* (P_c), berperan untuk membentuk keturunan baru. Jika tidak ada pindah silang yang dilakukan, keturunan baru adalah salinan dari induknya.
- Peluang mutasi atau *mutation probability* (P_m), digunakan untuk melakukan mutasi terhadap keturunan baru.
- Tempatkan keturunan pada populasi yang baru. Selanjutnya dijelaskan langkah-langkah teknis *crossover* dan mutasi sebagai berikut:

a) Penyilangan (Crossover)

Penyilangan dikenal sebagai operator penggabungan ulang (*recombination*). Penyilangan akan menukar informasi genetik antara dua kromosom induk yang terpilih dari proses seleksi untuk membentuk dua anak. Operator penyilangan bekerja pada sepasang kromosom induk untuk menghasilkan dua kromosom anak dengan menukarkan beberapa gen yang dimiliki masing-masing kromosom induk. Operator penyilangan biasanya dihubungkan dengan peluang penyilangan. Peluang penyilangan atau *crossover probability* (P_c) adalah rasio antara jumlah kromosom yang diharapkan mengalami penyilangan dalam setiap generasi dengan jumlah kromosom total dalam populasi. Nilai P_c biasanya cukup tinggi (berkisar antara 0,6 – 1). Proses penyilangan akan terjadi pada sepasang kromosom jika suatu bilangan yang dibangkitkan secara acak (r), $0 < r < 1$, nilainya kurang dari atau sama dengan P_c .

b) Mutasi (Mutation) Kromosom

Mutasi pada umumnya digunakan untuk mencegah tidak adanya kehilangan informasi sehingga dilaksanakan dengan pertukaran informasi di dalam kromosom. Operator mutasi dapat bersifat konstruktif maupun destruktif terhadap suatu kromosom, tetapi karena probabilitasnya yang kecil maka terjadinya mutasi akan sangat kecil karena didominasi oleh operator penyilangan. Peluang mutasi atau *mutation probability* (P_m) adalah rasio antara jumlah gen yang diharapkan mengalami mutasi dengan nilai P_m biasanya sangat kecil (berkisar antara 0,001 – 0,2). Proses mutasi akan terjadi pada suatu gen, jika suatu bilangan yang dibangkitkan secara acak r , $0 < r < 1$, nilainya kurang dari atau sama dengan P_m .

2.6 Sistem Perkuliahan Pada Fakultas Sains dan Teknologi

Sistem perkuliahan pada Fakultas Sains dan Teknologi terintegrasi dari setiap Prodi. Awalnya jadwal kuliah dibuat oleh setiap Prodi, kemudian dirapatkan oleh pimpinan Prodi, sehingga tiap kelas atau laboratorium komputer bisa digunakan oleh secara bersama-sama. Sumber daya dan variabel-variabel yang mendukung perkuliahan terdiri dari:

- Jumlah Program Studi ada 4 yakni: Teknik Arsitektur, Teknik Industri, Teknik Informatika, Dan Sistem Informasi.
- Ruang belajar ada 10 kelas yakni: A201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 210, 301, 302.
- Jumlah lab komputer ada 5 lab (lab komputer dasar, lab jaringan komputer, lab basis data, lab pemrograman, dan lab multimedia).
- Jumlah seluruh dosen tetap adalah 22, yang terdiri dari TA=6, TI=6, IF=5, dan SI=5.
- Jumlah MK semester ganjil 74 SKS= praktek 26, teori 44 dan 2MK tidak dijadwalkan yaitu

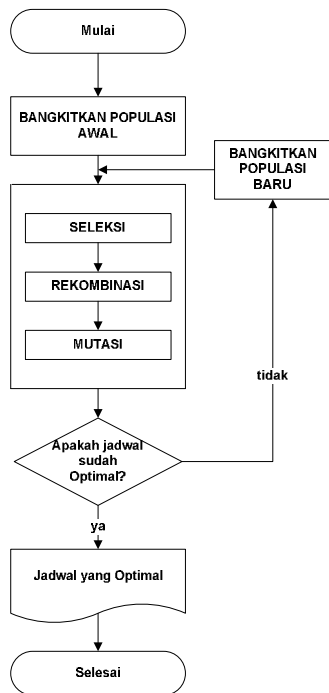
- seminar dan kerja praktek. Semester I. Praktek 6 SKS dan teori 14 SKS. Semester III. Praktek 12 SKS dan teori 8 SKS. Semester V. Praktek 8 SKS dan teori 12 SKS. Semester VII. Teori 14 SKS.
- 6) Jumlah MK semester genap 70 SKS, praktek 12 dan teori 52 dan ada 1 MK yang tidak dijadwalkan yaitu skripsi. Semester II. Praktek 4 SKS dan teori 16 SKS. Semester IV. Praktek 8 SKS dan teori 12 SKS. Semester VI. Praktek 4 SKS dan teori 16 SKS. Semester VIII. Teori ada 10 SKS.
 - 7) Jumlah rombongan kelas 4 prodi. Setiap minggu sebanyak 133 kelas terdiri dari: Senin, 25, Selasa 30, Rabu 26, Kamis 24, Jumat 23 dan Sabtu 5.
 - 8) Alokasi waktu: 08:00 – 9:40, 10:00 – 11:40, 12:00 – 13:40.

2.7 Prosedur Penelitian

Prosedur dan langkah-langkah penelitian dijelaskan sebagai berikut:

1) Populasi dan Sampel

Pada penelitian ini populasi adalah Sistem Penjadwalan Semesteran dari setiap Prodi. Sampel data adalah populasi yakni penjadwalan yang berlaku.



Gambar 2.1 Sistem Penjadwalan dengan AG

2) Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah algoritma sistem penjadwalan seperti *flowchart* pada Gambar 2.1 dan diuraikan sebagai berikut:

a. Pengkodean Kromosom

Jadwal perkuliahan perminggu terdiri dari 133 rombongan belajar. Satu hari kerja terdiri dari 3 slot waktu yakni : slot 1 08:00-09:40, slot 2 10:00-11:40, dan slot 3 12:00-13:40. Pengkodean kromosom menggunakan bilangan desimal yang terdiri dari:

- i. Digit ke 1-3: Kode mata kuliah (001-284)
- ii. Digit ke 4: SKS (2,3,6)
- iii. Digit ke 5: Kode Prodi (1:TA,2:TI,3:IF,4:SI)
- iv. Digit ke 6: mata kuliah teori atau praktek (1: MK teori, 2: MK Praktek)
- v. Digit ke 7-8:kode dosen (1-22 dosen)
- vi. Digit ke 9-10: kode ruangan/Lab.(1-10 kelas terdiri dari: 1:A201,2:202,...,10:302). Kode 11-15: Ruangn Lab terdiri dari: 11:Lab komputer dasar, 12:Lab Jaringan, 13:Basis data, 14:Penrograman, 15: Lab multimedia).
- vii. Digit ke 11:hari (1:senin, 2:selasa, 3:rabu, 4:kamis, 5:jumat, 6:sabtu)
- viii. Kode ke-12: slot waktu (1:08:00-09:40, 2:10:-11:40,3:12:00-13:40).

Berdasarkan pengkodean diatas maka didapat satu hari ada 45 slot jadwal, jika diasumsikan ada 6 hari kerja berarti ada 270 slot jadwal yang tersedia.

Contoh suatu slot penjadwalan : Mata kuliah Pengantar Teknologi Sistem Informasi IF-12014 Kelas pagi, 4 sks, dosen Sri Andayani, Ruang R. 202 Yosepy, Hari Selasa Jam 10:00-11:40.

Kode slot penjadwalan adalah : 220-4-4-1-18-02-2-2 dengan perincian : digit ke1-3:220adalah kode mata kuliah Pengantar Sistem informasi, digit ke-4:4 adalah jumlah SKS, digit ke-5:4 adalah kode Prodi, digit ke-6:1 adalah mata kuliah praktek, digit ke 7-8: 18: kode dosen urutan ke-18, digit ke 9-10: 02 adalah kode ruangan A202, digit ke-11:2 jadwal hari selasa,digit ke-12=2 adalah digit slot waktu.

Jumlahkromosomterjadwalada 153 denganperinciansebagai berikut:

1	2	...	153
001211010111	002211010112	---	284642221563

Slot penjadwalan diatas menyatakan mata kuliah dari prodi dan SKS tertentu, diajar oleh dosen siapa dan menempati ruang yang mana dengan hari dan slot waktu. Suatu slot waktu bernilai 1 apabila ke 12 digit memenuhi kriteria, artinya jika kode mata kuliah dengan kode dosennya dapat memenuhi persyaratan dan tidak sama dengan slot penjadwalan lain. Jika berbenturan atau sama maka slot bernilai 0 atau dikenakan pinalti. Nilai pinalti dikenakan apabila slot penjadwalan:

- 1) Mata kuliah dari prodi dan kelas yang sama dijadwalkan pada hari dan slot waktu yang sama.
- 2) Mata kuliah dari prodi dan kelas yang sama dijadwalkan pada hari yang sama dan slot waktu yang sama tapi dosen berbeda.

- 3) Dua atau lebih dosen mengajar mata kuliah yang sama, pada kelas yang sama dan jumlah sks yang sama.
- 4) Dosen mengajar dua mata kuliah yang berbeda pada hari dan slot waktu yang sama.
- 5) Dosen mengajar dua mata kuliah yang dijadwalkan pada hari dan slot waktu yang sama tapi pada ruangan yang berbeda.
- 6) Mahasiswa kuliah pada dua mata kuliah yang berbeda pada hari dan slot waktu yang sama.
- 7) Mahasiswa kuliah mata kuliah yang sama pada hari dan slot waktu yang sama tapi dijadwalkan pada 2 ruangan berbeda.
- 8) Satu ruangan atau Lab dijadwalkan lebih dari dua mata kuliah pada hari dan slot waktu yang sama.
- 9) Ruang teori dijadwalkan kata kuliah dengan kode Praktikum
- 10) Ruang Lab Komputer dijadwalkan mata kuliah dengan kode praktikum

Pembentukan kromosom dapat dirumuskan dalam algoritma dimana 1 kromosom merepresentasikan dalam bentuk desimal sebanyak 12 digit dengan persyaratan sebagai berikut:

- a) Digit 1- 3 dibuat dalam 4 kategori terpisah terdiri dari desimal 1 sampai 291 dengan perincian: kode 001-072 untuk Prodi TA, 073-145 Prodi TI, 146-218 Prodi IF, dan 219-291 untuk prodi IS.
- b) Digit ke-4 adalah kode SKS dengan kode dari desimal 1 sampai 4.
- c) Digit ke-5 adalah kode Prodi dari desimal 1 – 4.
- d) Digit ke-6 adalah kode MK Praktek dan Teori terdiri dari desimal 1 dan 2.
- e) Digit ke-7 sampai 8 adalah kode dosen. Jumlah dosen diprediksi bertambah, sehingga kode desimal diberi 2 digit dari 1-99.
- f) Digit ke-9 sampai 10 adalah kode ruangan dan Lab. Jumlah ruangang bisa meningkat sehingga diberi kode desimal diberi 2 digit dari 1- 99.
- g) Digit ke-11 adalah kode hari dari Senin – Sabtu dengan kode 1-6.
- h) Digit ke-12 adalah kode waktu diberi 1 digit dari kodejadwal1-3.

b. Menentukan fungsi fitness dan evaluasi

Nilai fitness dilakukan dengan menghitung jumlah slot waktu tak terjadwal (*crash*) atau pinalti seperti Perumusan (2). Penentuannilai *fitness* setiap individu ditentukan dengan menghitung jumlah slot Waktujadwal(Sw) yang bernilai 1 dibagi dengan jumlah slot waktujadwalmaksimum(M).

$$Fitness = \frac{\sum_{i=1}^{153} Sw_i}{153}$$

Sebagai contoh jumlahkromosomterjadwal 150 darinilai max=153, dantidakterjadwalada 3, maka nilai *fitness*nya adalah:

$$K1 fitness = \frac{150}{153} = 0.98$$

$$Ktop fitness = \frac{153}{153} = 1$$

Maka Fitness K_{top} adalah yang terbaik.

c. Seleksi Kromosom baru

Metode seleksi yang digunakan adalah roda *roulette*. Metode ini merupakan metode seleksi yang paling sering digunakan karena prosesseleksi yang sederhana. Adapun algoritmanya untuk satu kali pemilihan adalahsebagai berikut:

- a) Hitung total *fitness* (FT) dengan perumusan $F_T = \sum_{i=1}^N Fitness(i)$
- b) Hitung *fitness* relatif tiap kromosom (FR):
- c) $FR(i) = Fitness(i)/F_T$
- d) Hitung *fitness* kumulatif (F_K)
- e) Pilih kromosom induk dengan membangkitkan bilangan acak *R*. Kandidat kromosom induk terpilih adalah kromosom yang memiliki F_K yang paling menekati *R*.

d. Membuat Populasi Baru

Proses membuat populasi baru (offspring) ada 2 tahapan metode yakni crossover dan mutasi yang dijelaskan sebagai berikut:

a) Pindah silang

Pindah silangdilakukan dengan mekanisme *one point crossover*. Pindah silang dilakukan dengan mengambil 2 kromosom dari orang tua yang berbeda untuk menghasilkankromosom anak (*offspring*) dengan $Pc=0.8$. Jika bilangan acak yang dibangkitkan ≤ 0.8 maka dilakukan crossover. Jumlah gen dari orang tua 1 dilakukan secara acak ditambah dengan 1 atau lebih gen dari orang tua kedua. Penentuan gen mana yang di crossover dengan pembangkitan bilangan acak. Selanjutnya ditukarkanbagian kanan titik potong dari kedua induk kromosom tersebut untuk menghasilkankromosom anak. Karena kromosom berbentuk desimal maka dalam crossover digunakan beberapa algoritma kondisi agar dapat menghindari pinalti yang berlebihan. Contoh

Kromosom Induk

K'1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	2	0	0	4	4	1	1	8	0	2	2	2
K'2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	2	0	5	2	4	2	2	0	1	0	1	2

Dengan S=3, anak hasil kromosom induk adalah K''1 dan K''2 seperti Gambar 2.2.

K'1	2	0	0	4	4	1	1	8	0	2	2	2
K'2	2	0	5	2	4	2	2	0	1	0	1	2
K''1	2	0	0	4	4	2	2	0	1	0	1	2

K ₂	2	0	5	2	4	1	1	8	0	2	2	2
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Gambar 2.2 Proses dan hasil crossover single point

b) Mutasi

Rancangan mutasi gen disesuaikan dengan slot penjadwalan. Beberapa kriteria dan kondisi algoritma yang dirancang untuk menghindari mutasi yang menghasilkan slot jadwal yang nilai *fitness* menjadi kecil. Contohnya: Gen dari representasi hari yang jumlahnya 6 tidak dapat dimutasi ke gen dari representasi waktu yang jumlahnya hanya 3. Pada penelitian ini diberikan nilai $P_m=0.1$ yang artinya jumlah gen yang dimutasi $\leq 10\%$ dari jumlah gen orang tua (P_M) yakni 1 gen. Proses mutasi sebagai berikut:

- i. Bangkitkan bilangan acak M_1 yang besarnya antara 1 sampai dengan K dimana $K = P \cdot J / 2$. Misal bilangan acak 0.4 berarti $0,4 \cdot 12 = 4,8 \sim 5$.
- ii. Dari M_1 , kromosom yang akan mengalami mutasi adalah gen ke-5. Jika bilangan acak menunjukkan gen ke-5 harus mutasi. Proses yang sama dilakukan pada orang tua ke-2. Jika kode gen yang dimutasi terkena pinalti maka bilangan acak harus dibangkitkan lagi. Prioritas pemilihan gen yang dimutasi dikhususkan pada kode mata kuliah, kode dosen, kode ruangan, kode hari, dan kode slot waktu.
- iii. Jika hasil mutasi mendapatkan nilai *fitness* yang kecil atau invalid maka dinyatakan pinalti dan harus dilakukan pengulangan mutasi untuk mendapatkan gen yang valid.

1. Kriteria Berhenti

Kriteria berhenti pada prinsipnya ada 2 yakni jumlah iterasi dan perbandingan nilai *fitness* dengan nilai *fitness* sebelumnya atau konvergensi.

3. HASIL DAN DISKUSI

Berdasarkan variabel-variabel yang telah diungkapkan diatas, dan diakuisisi dengan algoritma genetik, maka tahapan awal analisis dan perancangan penjadwalan dapat diimplementasikan pada Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Katolik Musi Charitas.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

- 1) Permasalahan penjadwalan kuliah pada Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Katolik Musi Charitas belum kompleks, tapi dengan seiring perkembangan jumlah mahasiswa yang berdampak padabertambahnya slot waktu kuliah, maka algoritma genetik dapat menjadi alternatif untuk menerapkan sistem penjadwalan.
- 2) Perancangan penjadwalan dapat dianalisis dengan algoritma genetik dan dapat diterapkan untuk menganalisis permasalahan penjadwalan

kuliah pada Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Katolik Musi Charitas.

- 3) Semakin banyak kendala (konstrain) maka jumlah pengkodean dalam membentuk kromosom genetik semakin besar .

TERIMA KASIH

Tulisan ini adalah merupakan penelitian awal dari rangkaian penelitian yang selanjutnya akan teruskan sampai tahap implementasi. Ucapan terima kasih kepada semua pihak yang sudah membantu dalam penelitian ini:

- 1) Teman-teman dosen Prodi Sistem Informasi dan prodi lain dibawah Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Katolik Musi Charitas yang telah berdiskusi dan memberikan saran tentang penelitian.
- 2) Semua pihak telah memberikan kontribusi yang tidak bisa disebutkan satu persatu disampaikan terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lukas, Samuel, Sutrisno, Lutfia Rachman; 2005, Perancangan Sistem Penjadualan Perkuliahan Menggunakan Algoritma genetik, *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, Universitas Pelita Harapan.3(3) :199-207.
- [2] Erick Fernando, Pandapotan S, 2013, Implementasi Penggabungan Algoritma Genetik Dan Paralel Tabu Search Dalam Optimalisasi Penjadwalan Mata Kuliah, *Konferensi Nasional Sistem Informasi(KNSI) STMIK*,14-16 Februari 2013, Bumigora, Mataram.
- [3] Pardede, J dan Hermana, A.N, 2014, implementasi algoritma genetika pada sistem penjadwalan mata kuliah, *Konferensi Nasional Sistem Informasi(KNSI)STMIK*,27 Februari -1 Maret 2014, Dipanegara, Makassar.
- [4] Lamabelawa, M.IJ dan Sukarto, B.,2014, Perancangan Penjadwalan Kuliah STIKOM Uyelindo Dengan Algoritma Genetik, *Jurnal Ilmiah HOAQ-Teknologi Informasi*, 3 (1) : 152-159.
- [5] Kusumadewi, S dan Purnomo, H.,2005., Penyelesaian Masalah Optimasi dengan Teknik-teknik Heuristik, *Graha Ilmu*, Yogyakarta.
- [6] Gen, M and Runwei Cheng, 2000, *Genetic Algorithms And Engineering Optimization*, John Wiley and Sons Inc, New York.



STIKOM UYELINDO KUPANG

Jalan Perintis Kemerdekaan I -Kayu Putih Kupang-NTT

Telp; 0380-8554500, 85554499, Fax.0380-8554502

Website: <http://www.uyelindo.ac.id>

Website: <http://www.semmau.uyelindo.ac.id>

Email: stikom@uyelindo.ac.id, semmau@uyelindo.ac.id

PROGRAM STUDI :

SISTEM INFORMASI (S1) TERAKREDITASI

TEKNIK INFORMATIKA (S1) TERAKREDITASI

TEKNIK INFORMATIKA (D3) TERAKREDITASI



ISBN 978-602-73628-0-2



9 786027 362802