

PENJADWALAN MATA PELAJARAN DENGAN ALGORITMA GENETIKA (STUDI KASUS DI SMK NEGERI 1 PADANG)

Riandana Afira¹, Romi Wijaya²

¹Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia “YPTK”, Padang

E-mail: riandanaafira@gmail.com

²Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia “YPTK”, Padang

E-mail: wijayaromi@upityptk.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari Algoritma Genetika yang diimplementasikan dalam pembuatan aplikasi penjadwalan mata pelajaran di SMK Negeri 1 Padang. Data dikumpulkan melalui observasi dan interview yang dilakukan kepada staf yang bersangkutan. Selanjutnya data dianalisa untuk menentukan data yang dibutuhkan dalam proses pembuatan aplikasi. Dari eksperimen yang dilakukan dengan menggunakan Algoritma Genetika serta menggunakan PHP dan MySQL dapat memberikan hasil yang baik

Keywords : *Algoritma Genetika, PHP, MySQL*

PENDAHULUAN

Penjadwalan mata pelajaran sekolah yang disusun secara konvensional akan dirasa kurang efektif dilakukan ketika terbentur dan input data banyak dan parameter yang kompleks. Selain membutuhkan ketelitian yang sangat tinggi sert aestimasi waktu yang relative tidak sedikit, metode ini juga memungkinkan terjadinya kesalahan. Sebagai contoh, pertimbangan yang dilakukan untuk menyusun jadwal perlu memperhatikan berbagai komponen yaitu, Guru, Siswa, Ruang dan Mata Pelajaran.

Untuk menyusun jadwal yang baik, maka harus dilakukan korelasi antar komponen-komponen tersebut agar tidak terjadi kasus “tabrakan” jadwal. Tidak hanya tabrakan jadwal saja yang menjadi pertimbangan. Namun juga beberapa parameter lain, seperti tidak boleh terjadi pengulangan jadwal yang samadalam satu hari, jumlah jam mengajar guru yang dibatasi, dan jumlah jam bagi siswa yang disesuaikan dengan tingkatan kelasnya.

Dengan banyaknya permasalahan ini, tenaga manusia yang bertugas membuat jadwal tentunya besar kemungkinan akan mendapat kesulitan. Atas dasar kesulitan inilah, peneliti mencoba melakukan pendekatan Algoritma Genetika terhadap system penjadwalan mata pelajaran sekolah.

Algoritma Genetika adalah teknik pencarian yang di dalam ilmu komputer untuk menemukan penyelesaian perkiraan untuk optimisasi dan masalah pencarian. Algoritma Genetika adalah kelas khusus dari algoritma evolusioner dengan menggunakan teknik yang terinspirasi oleh biologi evolusioner seperti warisan, mutasi, seleksi alam dan rekombinasi (ataucrossover).

Untuk menyelesaikan masalah penjadwalan, sebelumnya peneliti lain sudah menggunakan beberapa metode seperti metode tabu search (Betrianis & Aryawan, 2003), metode particle swarm optimization (Wati & Rochman, 2013),

metode Algoritma Genetika (Sam'ani, 2012).

Penelitian kali ini bertujuan untuk mengaplikasikan metode algoritma genetika untuk mengoptimalkan penjadwalan mata pelajaran di SMK N 1 Padang. Sehinggapdiperoleh suatu penjadwalan mata pelajaran yang baik untuk pasangan matapelajaran, guru dan waktu pelajaran secara keseluruhan, tidak ada permasalahan tumbukan jadwal pada sisi mata pelajaran dengan guru pengajar. Makalah harus berisi Latar Belakang, pernyataan, Rasional.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dapat digolongkan kepada model penelitian eksperimen multi variate yaitu analisa terhadap komponen utama yang melibatkan banyak variabel dan berdimensi cukup besar. Dalam hal ini perlu dilakukan penyederhanaan struktur dan dimensi untuk mempermudah interpretasi dari seluruh data/informasi yang ada. Pada penelitian ini, semua proses mengacu kepada teori Algoritma Genetika yang dikembangkan oleh John Holland pada tahun 1970 di New York, Amerika Serikat.

1.1. Artificial Intelligence

Kecerdasan buatan merupakan salah satu inovasi yang terdapat dalam bidang ilmu pengetahuan. Kecerdasan buatan telah dimulai sejak komputer modern pertama kali ditemukan, yaitu tahun 1940 dan 1950. Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence atau AI) didefinisikan sebagai kecerdasan yang ditunjukkan oleh suatu entitas buatan. Sistem seperti ini umumnya dianggap komputer. Kecerdasan diciptakan dan dimasukkan kedalam suatu mesin (komputer) agar dapat melakukan pekerjaan seperti yang dapat dilakukan manusia (Rizal, 2014)[10].

Kecerdasan buatan dikembangkan untuk memberikan kemampuan pada komputer agar dapat berfikir. Selain itu juga membuat keputusan berdasarkan fakta-fakta yang ada, berdasarkan pertimbangan di atas maka komputer dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan (Bambang Irawan, Fia Uchriani, 2014)[3].

1.2. Algoritma Genetika

Algoritma Genetika sebagai cabang dari algoritma Evolusi merupakan metode adaptive yang bisadigunakan untuk memecahkan suatu pencarian nilai dalam sebuah masalah optimasi. Algoritma ini didasarkan pada proses genetic yang ada dalam makhluk hidup; yaitu perkembangan generasi dalam sebuah populasi yang alami, secara lambat laun mengikuti prinsip seleksi alam "siapa yang kuat, dia yang bertahan (survive)". Dengan meniru teori evolusi ini, Algoritma Genetikadapatdigunaka nuntuk mencari solusi permasalahan-permasalahan dalam dunia nyata (Jasman Pardede, Asep Nana Hermana, 2014) [6].

Algoritma Genetika menggunakan analogy secara langsung dar ikebiasaan yang alami yaitu seleksi alam. Algoritma ini bekerja dengan sebuah populasi yang terdiri dari individu – individu, yang masing – masing individu mempresentasikan sebuah solusi yang mungkin bag ipersoalan yang ada. Dalam kaitan ini, individu dilambangkan dengan sebuah nilai fitness yang akan digunakan untuk mencari solusi terbaik dari persoalan yang ada (Jasman Pardede, Asep Nana Hermana, 2014)[6].

Algoritmagenetikadibagiatasbeberapab agiandiantaranyaadalahsebagaiberikut (Destia Rahayu, 2013) [9]:

1. Gen

merupakan nilai yang menyatakan satuan dasar yang membentuk suatu arti

tertentu dalam satu kesatuan gen yang dinamakan kromosom.

2. Kromosom / individu

Merupakan gabungan dari gen gen yang membentuk nilai tertentu dan menyatakan solusi yang mungkin dari suatu permasalahan.

3. Populasi

Merupakan sekumpulan individu yang akan diproses bersama dalam satu satuan siklus evolusi.

4. Fitness

Menyatakan seberapa baik nilai dari suatu individu atau solusi yang didapatkan.

5. Seleksi

merupakan proses untuk mendapatkan calon induk yang baik.

6. Crossover

merupakan proses pertukaran atau kawin silang gen gen dari dua induk tertentu.

7. Mutasi

merupakan proses pergantian salah satu gen yang terpilih dengan nilai tertentu.

8. Generasi

Merupakan urutan literasi dimana beberapa kromosom bergabung.

9. Offspring

Merupakan kromosom baru yang dihasilkan setelah melewati suatu generasi.

1.3. Penjadwalan

Penjadwalan merupakan kumpulan kebijaksanaan dan mekanisme di system operasi yang berkaitan dengan urutan kerja yang dilakukan system computer yang bertugas memutuskan (Toto Syah Fitri, 2015)[4]:

1. Proses yang harus berjalan
2. Kapan dan selama berapa lama proses itu berjalan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap analisa dan perancangan ditujukan untuk mempelajari cara melakukan penjadwalan mata pelajaran

pada SMK N 1 Padang dan memberikan masuka nuntuk proses penjadwalan selanjutnya. Penganalisaan dilakukan berdasarkan fakta dan data yang di dapat di SMK N 1 Padang.

1. Pengolahan Data

A. Pembangkitan Individu

Langkah paling awal dalam menentukan jalannya Algoritma Genetika adalah membangkitkan Individu. Individu dalam kasus penjadwalan adalah istilah untuk satu buah entitas penuh sebuah jadwal dalam satu minggu siklus jadwal.

B. Penghitungan Nilai Fitness

Nilai *fitness* merupakan fungsi evaluasi dalam algoritma genetika yang memberikan penilaian untuk dijadikan suatu acuan dalam mencapai nilai optimal pada algoritma genetika.

Nilai *fitness* merepresentasikan tingkat kebugaran sebuah individu. Semakin tinggi nilai *fitness*, maka semakin tinggi pula tingkat kebugaran dan probabilitas untuk lolos seleksi.

Penghitungan nilai *fitness* dilakukan dengan memberikan pinalti untuk setiap aturan yang digunakan dalam penjadwalan. Semakin wajib aturan dilaksanakan, maka akan semakin besar nilai pinalti yang diberikan, seperti yang dituliskan pada tabel .

Tabel 1: Aturan dan Pinalti

No	Aturan	Pinalti
1	Terjadinya tabrakan jadwal dalam 1 tatap muka	3
2	Terjadinya kemunculan kode guru lebih dari satu kali dalam satu paket tatap muka	2
3	Mata pelajaran olahraga berada dalam	1

	tatap muka lebih dari 2 jam pelajaran	
--	---------------------------------------	--

C. Crossover Rate

Crossover rate adalah angka yang digunakan sebagai gerbang sebuah Individu apakah memenuhi syarat *crossover* atau tidak. Bilangan *crossover rate* tidak ada aturan tertentu dalam menentukan jumlahnya. Jika nilai *crossover* memenuhi syarat, maka dilakukan *crossover*. Jika tidak, individu yang bersangkutan akan dilewati proses ini.

D. Mutasi

Mutasi adalah proses dalam mekanisme Algoritma Genetika yang cara kerjanya adalah mengganti satuan atau beberapa gen dari sebuah individu menjadi gen lain yang susunannya random. Pola susunan gen dalam proses mutasi ini tidak ada kaidah tertentu. Karena karakteristik Algoritma Genetik memang disusun dari kerandoman.

2. Langkah Pengujian Aplikasi

Sistem ini dibuat menggunakan PHP, dengan *framework* codeigniter.

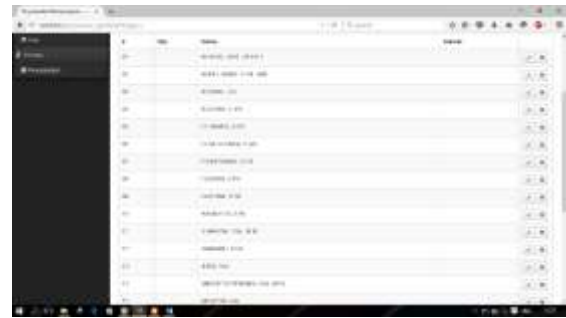
A. Tampilan Beranda

Merupakan Tampilan awal dari Sistem.



Gambar 1 : Tampilan Beranda

B. Tampilan Nama Guru



Gambar 2 : Tampilan Nama Guru

Tampilan Nama Guru, menu ini terdapat nama-nama guru yang ada di SMK N 1 Padang. Selain menampilkan nama-nama guru, sub menu ini juga dapat menginputkan data guru, dari mulai NIP, Nama, dan alamat.

C. Tampilan Mata Pelajaran

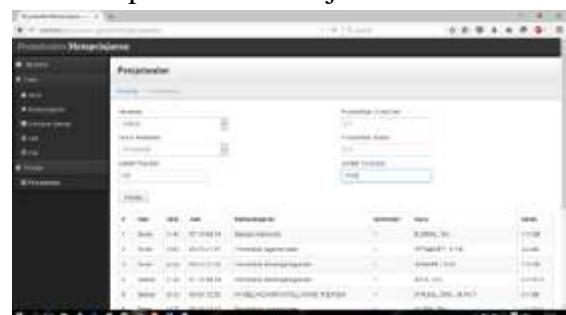


Gambar 3 : Tampilan Mata Pelajaran

Tampilan Mata Pelajaran, terdapat daftar nama-nama mata pelajaran yang ada di SMK N 1 Padang. Selain menampilkan nama-nama mata pelajaran, sub menu ini juga dapat menginputkan data mata pelajaran baru.

3. Penjadwalan Mata Pelajaran

A. Tampilan Form Penjadwalan



Gambar 4 : Tampilan Form Penjadwalan

Tampilan form penjadwalan, disini akan diinputkan berapa jumlah populasi, mutasi, crossover, dan generasi.,disini akan diinputkan berapa jumlah populasi, mutasi, crossover, dan generasi.

B. Tampilan Hasil Penjadwalan

ID	Tgl	Waktu	Materi/Kelas	Dosen	Rm	Status
1	14.01	07.15.00-08.30.00	Penelitian dan Pengabdian Masyarakat	Dr. H. Dwi	01-01-01	0.000
2	14.01	08.30.00-09.45.00	Matematika	Dr. H. Dwi	01-01-01	1.000
3	14.01	09.45.00-10.30.00	Penelitian dan Pengabdian Masyarakat	Dr. H. Dwi	01-01-01	0.000
4	14.01	10.30.00-11.15.00	Matematika	Dr. H. Dwi	01-01-01	0.000
5	14.01	11.15.00-12.00.00	Matematika	Dr. H. Dwi	01-01-01	0.000
6	14.01	07.15.00-08.30.00	Matematika	Dr. H. Dwi	01-01-01	0.000
7	14.01	08.30.00-09.45.00	Matematika	Dr. H. Dwi	01-01-01	0.000
8	14.01	09.45.00-10.30.00	Matematika	Dr. H. Dwi	01-01-01	0.000
9	14.01	10.30.00-11.15.00	Matematika	Dr. H. Dwi	01-01-01	0.000
10	14.01	11.15.00-12.00.00	Matematika	Dr. H. Dwi	01-01-01	0.000
11	14.01	07.15.00-08.30.00	Penelitian dan Pengabdian Masyarakat	Dr. H. Dwi	01-01-01	0.000

Gambar 5 : Tampilan Hasil Penjadwalan

Tampilan Hasil Penjadwalan, akan ditampilkan hasil dari proses penjadwalan yang diperoleh.

SIMPULAN

Berdasarkan analisa dan pengujian menggunakan PHP dan MySQL untuk penjadwalan mata pelajaran di SMK N 1 Padang, makadapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi penjadwalan dengan Algoritma Genetika ini dapat menghasilkan informasi yang dibutuhkan dan mempermudah penjadwalan mata pelajaran di SMK N 1 Padang.
2. Hasil penelitian ini adalah menghasilkan suatu jadwal yang tepat (Match Schedule) antara guru, mata pelajaran, dan jam pelajaran yang dapat dimanfaatkan untuk membuat jadwal mata pelajaran di SMK N 1 Padang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Kepala Sekolah dan Guru-Guru SMKN 1 Padang yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Agus Wahyu Widodo dan Wayan Firdaus Mahmudy, “Penerapan Algoritma Genetika

Pada Sistem Rekomendasi Wisata Kuliner” Malang : Universitas Brawijaya, 2010.

[2] Ari Janata dan Elin Haerani, “Sistem Penjadwalan Outsourcing Menggunakan Algoritma Genetika (Studi Kasus : PT. Syarikatama)”, Riau : UIN Sultan Syarif Kasim Riau, 2015.

[3] Bambang Irawan dan Fia Uchriani, “Penerapan Sistem Pakar Untuk Pemberian Informasi Pencarian Padanan Obat Jadi”, Universitas Esa Unggul, 2014.

[4] Fitri, Toto Syah, “Sistem Penjadwalan Pengiriman Barang Menggunakan Algoritma Genetika Pada PT. Antar Lintas Sumatera Medan”, Medan : STMIK Budi Darma Medan, 2015.

[5] Iwan Lesmana, *et al*, . “Penjadwalan Perkuliahan Dengan Menggunakan Algoritma Genetika Dengan Metode Seleksi Rank”, Kuningan : Universitas Kuningan, 2014.

[6] Jasman Pardede dan Asep Nana Hermana, “Implementasi Algoritma Genetika Pada Sistem Penjadwalan Mata Kuliah”, Bandung : ITENAS Bandung, 2014.

[7] Monica Intan Pratiwi, *et al*, “Implementasi Algoritma Genetika Pada Optimasi Biaya Pemenuhan Kebutuhan Gizi”, Malang : Universitas Brawijaya, 2014.

[8] Okky Cintia Devi, *et al*, “Penerapan Algoritma Genetika untuk Penjadwalan Asisten Pratikum”, Malang : Universitas Brawijaya, 2015.

[9] Rahayu, Destia, “Perancangan Aplikasi Penjadwalan Mata Pelajaran Menggunakan Algoritma Genetika”, Medan : STMIK Budi Darma Medan, 2013.

[10] Rizal ”Aplikasi Pembelajaran Bahasa Inggris Dengan Materi Pengenalan Tenses Menggunakan Visual Basic”, Aceh Utara : Universitas Malikussaleh, 2014.

[11] Wiwik Anggraeni, *et al*, “Penjadwalan Perawat di IRD Rumah Sakit XYZ Menggunakan Model Goal Programming”, Surabaya :Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, 2014.

[12] Zukhri, Zainudin, “Algoritma Genetika : Metode Komputasi Evolusioner untuk Menyelesaikan Masalah Optimasi”, Yogyakarta : C.V ANDI OFFSET, 2014.