

SCHEDULE TRAINING MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA DI PT.SENTOSA DENPASAR

I Putu Yoga Bawantara¹ I Nyoman Sumerta Yasa² I putu Roy Nurbhawa³

^{1 2 3}Program Studi Teknik Informatika,
Fakultas Teknik Dan Informatika,
Universitas PGRI Mahadewa Indonesia
Denpasar, Indonesia

E-mail : bawantara@mahadewa.ac.id¹
sumerta@mahadewa.ac.id²
roy@mahadewa.ac.id³

ABSTRAK:

Penjadwalan Kegiatan Training dalam sebuah perusahaan adalah hal yang rumit, selain dilihat dari sisi karyawan juga dilihat dari sisi trainer yaitu kemungkinan kemungkinan terjadi bentrok sebab ada kemungkinan jumlah materi tidak sebanding dengan dengan jumlah trainer yang ada, sehingga harus difikirkan juga agar trainer tidak mengampu dua materi berbeda pada hari dan jam yang sama. Selain itu harus dipertimbangkan juga ketersediaan kelas sehingga kegiatan training dapat berjalan lancar.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan pendekatan algoritma genetika yang merupakan pendekatan komputasional untuk menyelesaikan masalah yang dimodelkan dengan proses biologi dari evolusi.

Diharapkan dengan digunakanya algoritma genetika akan diperoleh optimasi penjadwalan yaitu kondisi dimana terjadi kombinasi terbaik untuk keseluruhan, tidak ada masalah bentrokan jadwal pada sisi karyawan, serta ketersediaan ruang yang cukup dan sesuai secara fasilitas untuk seluruh materi yang ada.

Kata Kunci : Penjadwalan Algoritma Genetika

ABSTRACT

Training Activity Scheduling in a company is a complicated thing , except in terms of employees is also seen from the trainer that is likely possible because there is the possibility of clashes is not proportional to the amount of material with a number of trainers available , Aso it is also contemplated that a trainer should not administer the two materials different on the same days and hours . In addition it should be taken into consideration also the availability of training classes so that activities can run smoothly .

One method that can be used to solve these problems is to use a genetic algorithm approach which is a computational approach to solve the problem that is modeled by the process of biological evolution.

Expected to be obtained digunakanya genetic algorithm optimization of scheduling a condition where there is the best combination for the whole , there is no issue clashes on side of employee schedules , and the availability of adequate space and appropriate facilities for all existing material .

Keyword : Scheduling, Genetic Algorithms

I. PENDAHULUAN

Penjadwalan kegiatan training karyawan baru dalam suatu perusahaan adalah hal yang rumit. Terdapat berbagai aspek yang berkaitan dalam penjadwalan tersebut yang harus dilibatkan antara lain karyawan, trainer, materi ruangan kelas, dan waktu. terdapat jadwal-jadwal di mana trainer yang bersangkutan tidak bisa mengajar, Tidak boleh adanya jadwal training yang beririsan dengan jadwal training tingkat sebelumnya maupun sesudahnya,

Permasalahan yang sering muncul pada perusahaan. selain dilihat dari sisi karyawan, juga harus dilihat dari sisi trainer, yaitu kemungkinan-kemungkinan trainer akan mengampu lebih dari satu materi induksi yang ada, sebab ada kemungkinan jumlah materi induksi dan jumlah trainer tidak sebanding, sehingga harus dipikirkan juga solusi agar trainer tidak mengampu dua materi induksi berbeda pada hari dan jam yang sama. Selain itu, harus dipertimbangkan juga ketersediaan kelas sehingga kegiatan belajar dapat dilaksanakan. Di samping aspek-aspek di atas, dalam penyusunan jadwal induksi ini pun terdapat sangat banyak kemungkinan yang selayaknya dicoba untuk menemukan penjadwalan yang terbaik. Karena itu dibutuhkan metode optimasi yang dapat diterapkan untuk mengerjakan penjadwalan mata induksi ini. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah

dengan menggunakan pendekatan algoritma genetika.

Algoritma genetika merupakan pendekatan komputasional untuk menyelesaikan masalah yang dimodelkan dengan proses biologi dari evolusi. Diharapkan dengan digunakannya algoritma genetik akan diperoleh optimasi penjadwalan yaitu kondisi dimana terjadi kombinasi terbaik untuk pasangan materi dan trainer pengajar secara keseluruhan, tidak ada permasalahan bentrokan jadwal pada sisi karyawan, serta ketersediaan ruang yang cukup dan sesuai secara fasilitas untuk seluruh materi yang ada.

Berdasarkan uraian tersebut maka dalam skripsi ini akan dijelaskan bahwa dengan bantuan algoritma genetika penyusunan penjadwalan Materi dapat dioptimalkan. Program dapat mencari solusi penjadwalan pada waktu yang dapat digunakan baik oleh trainer, kelas maupun ruangan yang terlibat dalam suatu materi.

1.1 Algoritma Genetika

Algoritma Genetika (AG) adalah Algoritma Pencarian Heuristic yang didasarkan pada mekanisme evolusi biologis. Keberagaman pada evolusi biologis adalah variasi dari kromosom antar individu organisme (sri kusumadewi, 2003). Variasi kromosom ini akan mempengaruhi laju produksi dan tingkat kemampuan organism untuk tetap hidup. Pada dasarnya ada 4 kondisi yang sangat berpengaruh proses evaluasi yaitu:

1. Kemampuan organisme untuk melakukan reproduksi
2. Keberadaan populasi organism yang bisa melakukan reproduksi.
3. Keberagaman organisme dalam suatu populasi
4. Perbedaan kemampuan untuk survive

Individu yang lebih kuat atau (fit) akan memiliki tingkat survival dan tingkat reproduksi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan individu yang kurang fit. Pada kurun waktu tertentu (sering dikenal dengan dikenal dengan istilah *Generasi*), populasi secara keseluruhan akan lebih banyak memuat organismme yang fit.

Algoritma Genetika pertama kali ditemukan oleh John Holland dari universitas machiin (1975). John Holland mengatakan bahwa setiap masalah yang berbentuk adaptasi (alami maupun buatan) dapat diformulasikan dalam terminologi genetika. Algoritma genetika adalah simulasi dari proses evolusi Darwin dan operasi genetika atas kromosom.

2. METODE PENELITIAN

Seleksi induk dengan menggunakan roda roulette merupakan metode yang paling sederhana yang dikenal stockhastic sampling with replacement dan paling sering digunakan. Seleksi ini bertujuan untuk memberikan kesempatan reproduksi lebih besar bagi anggota populasi yang memiliki fitness tinggi untuk melakukan reproduksi.

Algoritma seleksi roda roulette:

1. Hitung nilai fitness dari masing masing individu (f_i , dimana i adalah individu ke-1 s/d ke- n)
2. Hitung total fitness (F) semua individu

$$\text{Total fitness} = \sum_{k=1,2,\dots,\text{popsize}} F_k ;$$
3. Hitung fitness relative tiap individu:

$$P_k = F_k / \text{Totfitness}$$
4. Hitung Fitness kumulatif

$$q_1 = P_1$$

$$q_k = q_{k-1} + P_k ; k = 2,3,\dots,\text{popsize}$$

5. Pilih induk yang akan menjadi kandidat untuk di crossover dengan cara:

Bangkitkan bilangan random r

Jika $q_k \leq r$, dan $q_{k+1} > r$, maka pilih kromosom ke $(k+1)$ sebagai kandidat induk

2.1 Crossover

Crossover (kawin silang) adalah operator dari algoritma genetika yang melibatkan dua induk untuk membentuk kromosom baru. Crossover (penyilangan) dilakukan atas dua kromosom untuk menghasilkan kromosom anak (offspring). Kromosom anak yang terbentuk akan mewarisi sebagian sifat kromosom induknya. Metode crossover yang paling sering digunakan pada algoritma genetika sederhana dengan kromosom berbentuk string biner adalah crossover satu titik. Pada metode ini kita pilih sembarang bilangan secara acak untuk menentukan posisi persilangan. Kemudian kita tukar bagian kanan titik potong dari kedua induk kromosom tersebut untuk menghasilkan kromosom anak.

Pada crossover ada satu parameter yang sangat penting yaitu peluang crossover (P_c). Peluang crossover menunjukkan rasio dari anak yang dihasilkan dari setiap generasi dengan ukuran populasi. Misalkan ukuran populasi ($\text{popsize}=100$), sedangkan peluang crossover ($P_c=0,25$), berarti bahwa diharapkan ada 25 kromosom dari 100 kromosom yang ada pada populasi tersebut akan mengalami crossover.

2.2 Mutasi

Mutasi yang digunakan pada algoritma genetika sederhana ini adalah dengan kromosom biner yang pada dasarnya akan mengubah secara acak nilai suatu bit pada posisi tertentu. Kemudian kita mengganti bit 1 dengan 0, atau mengganti bit 0 dengan 1,

pada mutasi ini sangat dimungkinkan munculkan kromosom baru yang semula belum muncul dalam populasi awal. Pada mutasi ada satu parameter yang sangat penting yaitu peluang crossover (Pm). Peluang mutasi menunjukkan prosentasi jumlah total gen pada populasi yang akan mengalami mutasi. Untuk melakukan mutasi terlebih dahulu kita harus menghitung total gen pada populasi tersebut. Kemudian bangkitkan bilangan random yang akan menentukan posisi mana yang akan di mutasi (gen keberapa pada kromosom keberapa). Misalkan ukuran populasi (popsize=100), setiap kromosom memiliki panjang 20 gen, maka total gen adalah: $100 \times 20 = 2000$ gen, jika peluang mutasi ($Pm = 0,001$), berarti bahwa diharapkan ada $(1/1000 \times 2000 = 20)$ gen yang akan mengalami mutasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil analisa data mentah untuk dimasukan sebagai bahan implementasi dalam algoritma Genetika. Penyelesaian dibawah ini mengambil sebuah kasus di sebuah perusahaan PT. Sentosa Denpasar, tempat penulis bertugas dengan konstrain-konstrain dibawah ini:

1. Satu Trainer Hanya Mengajar Satu Materi untuk masing-masing kelas
2. Hari Training senin sampai dengan Jumat dengan jam Training dimulai dari jam 09.00 – 17.00.
3. Satu Materi Berdurasi 2 jam (120 menit)
4. Satu Trainer tidak boleh berada pada dua jadwal untuk waktu atau jam yang sama.
5. Dua Orang Trainer atau lebih tidak boleh berada pada ruang dan waktu yang sama.

3.1 Komponen Penjadwalan Training

Untuk memahami aturan-aturan yang akan digunakan, pada bagian ini akan dijelaskan karakteristik dari masing-masing variabel yang merupakan komponen utama dari sistem penjadwalan Diantaranya:

1. Ruang Training (Kelas)
 - Ruang Kelas yang digunakan ada 4

Ruangan yaitu : R1, R2, R3, R4

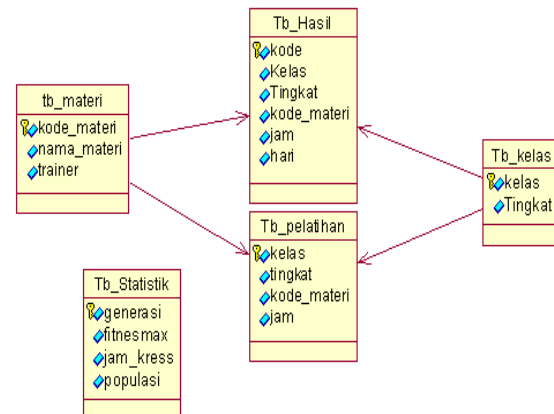
2. Waktu Training

Hari training aktif adalah dari hari senin sampai dengan jumat Jam Training diasumsikan setiap materi ber durasi 2 jam, sehingga ada satu jadwal training setiap ruangan, yaitu: 09:00 – 11.00, 11.00 – 13.00, 13.00 – 15.00, dan 15.00 – 17.00. Berikut Table kombinasi Hari, Jam Training, dan Ruang

3. Materi yang diampu Trainer

Trainer hanya dapat mengempu satu materi saja, satu materi terdiri dari 4 kelas yaitu : A, B, C, D, Dibawah ini adalah sample kombinasi Trainer, Materi dan kelas.

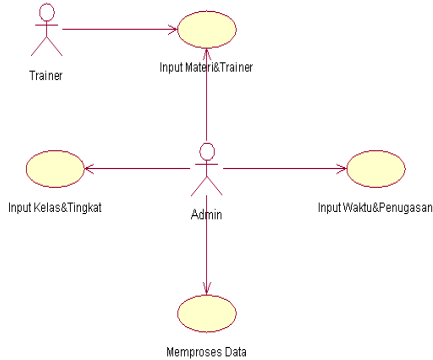
3.2 Skema Database



3.3 PERMODELAN UML

Dalam perancangan sistem dengan UML, langkah pertama yang harus dilakukan untuk menangkap kebutuhan pengguna adalah memodelkan system dengan menggunakan use case diagram. Untuk memperoleh gambaran mengenai sistem yang digunakan proses dan data model dari sistem, dapat dimodelkan dengan use case diagram. Dengan use case diagram ini dapat diketahui proses yang terjadi pada aktivitas sistem system penjadwalan. Dengan diagram ini

juga dapat diketahui fungsi yang digunakan oleh sistem yang digunakan. Berikut adalah gambar secara global use case diagram dari sistem yang akan dibuat:



Gambar 3.1 Use case Diagram

Pada sistem penjadwalan ini, actor dalam sistem adalah admin dan trainer.

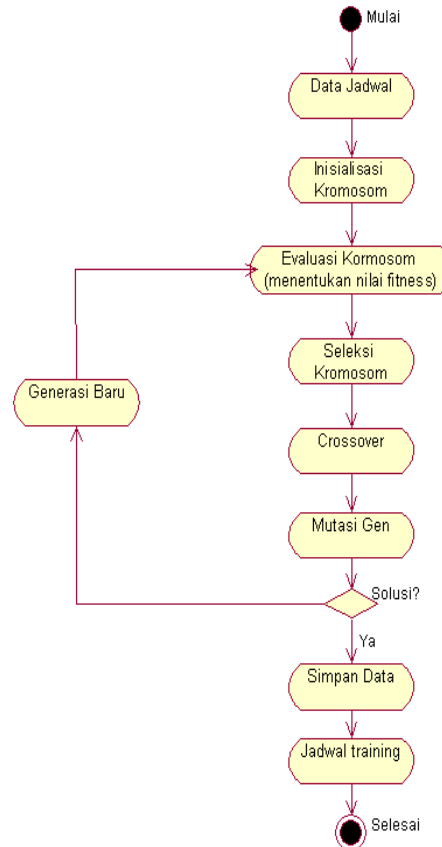
trainer hanya dapat memasukkan data trainer saja. Sedangkan tugas-tugas lain, seperti memasukkan materi training dan trainer, memasukkan data waktu dan penugasan, memasukkan data ruangan, dan memproses data, dilakukan oleh admin. Selain itu, admin juga dapat memasukkan data trainer jika terdapat data yang kurang.

3.4 Activity Diagram

Activity diagram merupakan suatu bentuk flow diagram yang memodelkan alur kerja (workflow) sebuah proses sistem informasi dan urutan aktivitas sebuah proses. Diagram ini sangat mirip dengan sebuah flowchart karena dapat dimodelkan menjadi alur kerja dari suatu aktivitas ke aktivitas lainnya atau dari suatu aktivitas kedalam keadaan sesaat. Data materi, trainer, ruang, waktu dan penugasan, digunakan sebagai inputan yang kemudian diproses dengan operator-operator yang berlaku pada algoritma genetika, yaitu inialisasi data menjadi kromosom, evaluasi kromosom melalui fungsi fitness, seleksi kromosom untuk memperoleh kromosom dengan fitness yang paling tinggi, crossover atau kawin silang untuk peroleh kromosom yang terbaik, setelah itu kemudian masuk

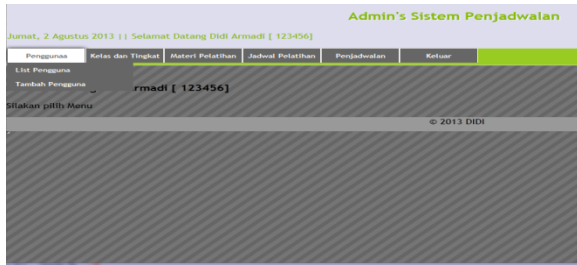
dalam operator mutasi. Jika sudah mendapatkan solusi (sesuai dengan penentuan parameter generasi di awal proses maka akan tersusun jadwal training secara otomatis. Gambar 3.4.2 di bawah ini adalah activity diagram secara umum alur Algoritma Genetika.

Berikut adalah gambaran activity diagram secara keseluruhan:



Gambar 3.2 Activity Diagram secara umum alur Algoritma Genetika

Pada Halaman Utama Atau menu Utama bisa diakses dengan menuliskan localhost/penjadwalan/admin pada tab di internet explorer atau mosilla Firefox. Maka akan muncul menu utama seperti gambar dibawah ini.



Gambar 3.3 Menu Utama

3.5 Input system

Program memerlukan beberapa input data komponen utama penjadwalan yang meliputi: Data User atau Pengguna, Data kelas, Data Materi, data Jadwal, dan form analisa Genetika.

Berikut beberapa form antar muka yang digunakan:

Gambar 3.4 form Tambah data user

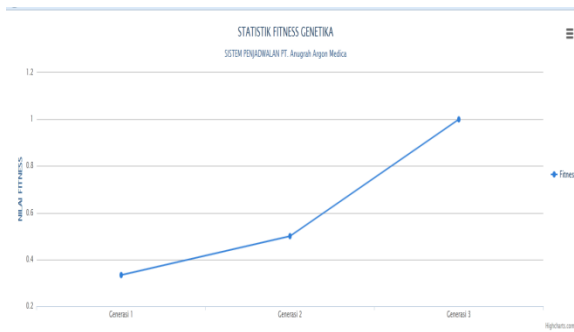
Gambar 3.5 Form Tambah data kelas dan tingkat

3.6 Output system

Proses output penjadwalan training karyawan adalah jadwal training. Dimana

proses penjadwalan tersebut diinput atau dianalisa oleh administrator, untuk analisa sendiri administrator dapat asuk ke menu bar penjadwalan dimana sudah disediakan proses analisa dan statistiknya. Kemudian untu penjadwalan sendiri administrasi bisa masuk ke menu bar jadwal pelatihan dan bisa memasukan jadwal mana yang ingin diinput. Dimana admisitrase dapat memasukan kelas, tingkat, nama materi dan jam mengajar trainer kemudian jadwal disimpan seperti table Berikut :

Gambar 3.6 Hasil Perhitungan Fitness



Gambar 3.7 Grafik hasil analisa

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa algoritma genetika dapat digunakan dalam penjadwalan training untuk training karyawan baru dengan batasan batasan yang diberikan, baik batasan umum yang diberikan maupun batasan khusus yang diterapkan di PT. Sentosa Denpasar. Aplikasi ini mampu menghasilkan penjadwalan training, berdasarkan beberapa kali uji coba.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mondal, S.K., Joyassree Sen, Md. Rabiul Islam, Md. Shamim Hossian. (2013). Performance Comparison of Fuzzy Queris on Fuzzy Database and Classical
- [2] Sri Kusuma Wardani (2003) Artificial Intelligence (Teknik dan aplikasinya) Jogjakarta Penerbit: Garha Ilmu
- [3] Balamurugan, V. and K. Senthamarai Kannan., (2010). A Framework for Computing Linguistic Hedges in Fuzzy
- Queries. The International Journal of Database Management Systems (IJDMS), Vol.2, No.1, Februari 2010. <http://airccse.org/journal/ijdms/papers/0210ijdms1.pdf>.
- [4] Shukla, P. K., Surya Prakash Tripathi, Shyam Kishore Bajpai., (2010). Handling Grey Information in Object Oriented Databases. International Journal of Information Technology and Knowledge Management Juli-Desember 2010, Vol.2, No.2, pp. 211-215. <http://www.csjournals.com/IJITKM/PDF%203-1/7.pdf>.
- [5] Deepa S., (2014). An Approach for Normalizing Fuzzy Relational Databases Based on Join Dependency. International Journal of Computer Trends and Technology (IJCTT) V9(1):1-3, Maret 2014. ISSN:2231-2803. <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1403/1403.2958.pdf>
- [6] Shukla, P.K., Manuj Darbari, Vivek Kumar Singh, Surya Prakash Tripathi. (2011). A Survey of Fuzzy Techniques in Object Oriented Databases. International Journal of Scientific & Engineering Research, Volume 2, Issue 11, November-2011, ISSN 2229-5518. <http://www.ijser.org/researchpaper/A-Survey-of-Fuzzy-Techniques-in-Object-Oriented-Databases.pdf>
- [7] Vucetic, M. (2011). Functional Dependencies Analyse in Fuzzy Relation Database Models. Jurnal of Information Technology and Information. Vol.1, No. 2. Desember 2011, http://www.jita-au.com/Public/PDF/JITA_Vol%201_Issue2.pdf