

IMPLEMENTASI METODE ALGORITMA GENETIKA UNTUK MENENTUKAN PENJADWALAN PELAJARAN (STUDI KASUS : SEKOLAH DASAR X)

Farhan Hamdallah

Sistem Informasi, Institut Manajemen Wiyata Indonesia, Sukabumi

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode algoritma genetika dalam menentukan penjadwalan pelajaran di Sekolah Dasar X. Penjadwalan pelajaran di sekolah dasar merupakan tantangan kompleks karena melibatkan banyak variabel, seperti ketersediaan guru, ruang kelas, dan preferensi pembelajaran. Algoritma genetika dipilih sebagai pendekatan karena kemampuannya dalam menyelesaikan masalah optimasi dengan efisien. Evaluasi dilakukan dengan mempertimbangkan kriteria seperti kecocokan waktu pembelajaran dengan preferensi guru, minimisasi konflik jadwal, dan efisiensi penggunaan sumber daya sekolah. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa metode algoritma genetika mampu menghasilkan penjadwalan pelajaran yang optimal dan memenuhi kebutuhan praktis di Sekolah Dasar X. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem penjadwalan pelajaran yang efisien dan efektif di sekolah dasar, serta menjadi landasan untuk penelitian lebih lanjut dalam bidang ini.

Kata Kunci:

Algoritma Genetika, Penjadwalan Pelajaran, Sekolah Dasar, Optimasi Penjadwalan, Sistem Informasi Penjadwalan.

Abstract

This research aims to implement the genetic algorithm method in determining the scheduling of lessons at X Public Elementary School. Scheduling lessons in elementary schools pose a complex challenge due to involving numerous variables such as teacher availability, classroom space, and learning preferences. Genetic algorithms were chosen as the approach due to their efficiency in solving optimization problems. The method was then evaluated using simulation data based on different scheduling scenarios. Evaluation was conducted considering criteria such as the compatibility of learning time with teacher preferences, minimization of scheduling conflicts, and efficiency in the use of school resources. The evaluation results indicate that the genetic algorithm method is capable of producing optimal lesson schedules that meet practical needs at X Public Elementary School. This research is expected to contribute to the development of efficient and effective lesson scheduling systems in elementary schools and serve as a foundation for further research in this field.

Keywords:

Genetic Algorithms, Lesson Scheduling, Elementary Schools, Scheduling Optimization, Scheduling Information Systems.

Pendahuluan

Sekolah Dasar (SD) merupakan landasan penting dalam pendidikan formal yang memberikan pondasi awal bagi perkembangan akademik dan sosial anak-anak. Di samping proses pembelajaran yang efektif, penyusunan jadwal pelajaran yang optimal di SD menjadi kunci dalam memastikan penggunaan sumber daya yang efisien dan memenuhi kebutuhan pembelajaran siswa. Penjadwalan pelajaran di SD melibatkan sejumlah faktor yang kompleks, termasuk ketersediaan guru, jumlah kelas, preferensi waktu pembelajaran, dan ketersediaan ruang kelas.

Dalam beberapa tahun terakhir, pendekatan berbasis algoritma telah menjadi sorotan dalam mengatasi masalah optimasi, termasuk dalam penyusunan jadwal pelajaran. Salah satu pendekatan yang menonjol adalah Algoritma Genetika (AG), yang terinspirasi oleh proses seleksi alamiah dalam evolusi biologis. Algoritma Genetika (GA) pertama kali pertama kali diciptakan oleh John Holland dari Universitas Michigan. AG menawarkan kerangka kerja yang kuat untuk menyelesaikan masalah optimasi dengan mencari solusi terbaik melalui iterasi dan pemodelan proses genetik.

Algoritma pencarian genetik menggunakan analogi mekanisme seleksi alamiah, kawin silang, mutasi, dan mekanisme lainnya yang ada di bidang genetika (Arifin dan Berlianty, 2010). Menurut Anggara (2012), salah satu proses yang paling kompleks dalam algoritma genetika adalah proses pengkodean, yang berbeda untuk setiap masalah. Menurut Puspasari (2017), membangkitkan populasi awal adalah proses membangkitkan sejumlah kromosom/individu secara acak atau dengan suatu prosedur tertentu sebanyak ukuran populasi yang telah ditentukan. Crossover merupakan operasi yang bekerja untuk menggabungkan 2 kromosom induk menjadi kromosom baru. Jumlah solusi jadwal yang mengalami crossover ditentukan oleh parameter crossover rate. Metode crossover yang paling umum digunakan adalah metode one-cut-point, yang secara acak memilih satu titik potong dan menukarkan bagian kanan dari tiap induk untuk menghasilkan offspring.

Mutasi dilakukan dengan memilih satu induk secara acak dari populasi. Metode mutasi yang digunakan adalah dengan memilih satu titik acak kemudian mengubah nilai gen pada titik tersebut. Metode mutasi yang paling sederhana adalah reciprocal exchange mutation. Metode ini bekerja dengan memilih dua posisi (exchange point / XP) secara random kemudian menukarkan nilai pada posisi tersebut (Mahmudy, 2015). Selain itu juga terdapat metode insertion exchange mutation

Evaluasi adalah fungsi yang digunakan untuk mengetahui ketahanan kromosom masih pantas diteruskan eksistensinya (Tyas, Rahman, & Dewi, 2013). Setelah itu dihitung nilai fitness yang merepresentasikan nilai suatu individu. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer 458 Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya Semakin besar nilai fitness maka semakin baik individu tersebut. 5. Seleksi Proses terakhir dalam algoritma genetika adalah seleksi yaitu memilih individu individu terbaik berdasarkan nilai fitness yang telah dihasilkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode Algoritma Genetika dalam menentukan penjadwalan pelajaran di Sekolah Dasar X. Penelitian ini diinisiasi oleh kebutuhan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas penyusunan jadwal pelajaran di Sekolah Dasar X, yang mengalami tantangan dalam menyesuaikan jadwal dengan preferensi guru, ketersediaan ruang kelas, dan kebutuhan kurikulum.

Dengan menggabungkan konsep Algoritma Genetika dengan konteks penjadwalan pelajaran di Sekolah Dasar X, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem penjadwalan yang lebih efisien dan efektif, serta dapat menjadi acuan untuk penelitian lebih lanjut dalam bidang ini.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian tindakan (action research) yang melibatkan tahap-tahap perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Pendekatan ini dipilih karena memberikan kesempatan untuk berinteraksi langsung dengan lingkungan penelitian dan menerapkan solusi secara iteratif berdasarkan hasil evaluasi.

Data yang diperlukan untuk penelitian ini terdiri dari beberapa sumber, termasuk data tentang struktur sekolah (jumlah kelas, ruang kelas yang tersedia), data kebutuhan penjadwalan (preferensi waktu guru, kurikulum), dan data evaluasi performa sistem penjadwalan yang ada. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara dengan stakeholder terkait, dan analisis dokumen.

Langkah pertama dalam implementasi Algoritma Genetika adalah merancang representasi solusi, fungsi evaluasi, dan operasi genetik yang sesuai dengan konteks penelitian. Setelah itu, model Algoritma Genetika dirancang dan diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman tertentu, dengan memanfaatkan perangkat lunak atau pustaka yang tersedia jika diperlukan.

Metode evaluasi dilakukan melalui simulasi berbasis komputer menggunakan data historis dan skenario-skenario penjadwalan yang berbeda. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil penjadwalan yang dihasilkan oleh Algoritma Genetika dengan penjadwalan yang telah ada sebelumnya atau manual. Kriteria evaluasi termasuk kecocokan waktu pembelajaran dengan preferensi guru, minimisasi konflik jadwal, dan efisiensi penggunaan sumber daya.

Data hasil evaluasi dianalisis secara kuantitatif untuk mengevaluasi kinerja Algoritma Genetika dalam menentukan penjadwalan pelajaran. Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan dari sistem penjadwalan yang dihasilkan serta memberikan rekomendasi untuk perbaikan.

Hasil dan Pembahasan

Hasil dari program algoritma genetika dapat dilihat pada [tautan](#) ini. Berdasarkan program tersebut proses sistematis algoritma genetika nya yaitu :

Tabel 1. Proses Algoritma Genetika

Kebutuhan	Deskripsi
Inisialisasi Populasi	Populasi akan di inisialisasi untuk data awal di algoritma genetika
Seleksi	Proses individu-individu yang paling cocok atau memiliki kinerja terbaik dipilih untuk melanjutkan ke generasi berikutnya
Crossover	Operasi yang dilakukan pada populasi individu dalam proses evolusi
Mutasi	Operasilain di mana ada kemungkinan kecil bahwa gen atau parameter individu akan berubah secara acak
Menambah Individu ke Populasi Baru	Bertujuan untuk menjaga keragaman dan mencegah terjebaknya individu pada minimum lokal
Memilih Solusi Terbaik	Individu terbaik atau kromosom terbaik yang ditemukan dalam populasi pada suatu iterasi atau generasi tertentu

Pada hasil dari program ini dapat dilihat pada [tautan](#) ini. Penulis sengaja untuk menjadikan hasil dari program menjadi bentuk json agar pada program ini bisa digunakan oleh semua yang membutuhkan, karena bentuk data json merupakan bentuk data umum yang bisa digunakan hampir di semua bahasa pemrograman. Program ini bersifat sumber terbuka sehingga siapa saja bisa menggunakannya dengan gratis dan terbuka untuk pengembangan.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan menerapkan metode algoritma genetika untuk menentukan penjadwalan pelajaran di Sekolah Dasar X, beberapa kesimpulan dapat diambil:

Efisiensi Penjadwalan: Implementasi algoritma genetika dapat meningkatkan efisiensi dalam penjadwalan pelajaran di Sekolah Dasar X. Algoritma genetika mampu menemukan solusi yang lebih optimal dalam menyesuaikan jadwal dengan batasan-batasan yang ada, seperti ketersediaan ruang kelas dan kebutuhan waktu untuk setiap mata pelajaran.

Peningkatan Kualitas Penjadwalan: Dibandingkan dengan metode penjadwalan konvensional, penggunaan algoritma genetika cenderung menghasilkan jadwal yang lebih seimbang dan meminimalkan tabrakan antar mata pelajaran. Hal ini dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan meminimalkan gangguan dalam proses belajar mengajar.

Fleksibilitas: Algoritma genetika memberikan fleksibilitas dalam mengadaptasi perubahan yang mungkin terjadi dalam kebutuhan penjadwalan pelajaran di masa depan. Dengan kemampuannya untuk menyesuaikan diri terhadap preferensi dan batasan yang berubah, algoritma genetika dapat menjadi solusi yang tangguh dalam menghadapi dinamika lingkungan pendidikan.

Optimasi Proses: Penggunaan algoritma genetika membantu dalam mengoptimalkan proses penjadwalan pelajaran secara keseluruhan. Dengan memanfaatkan pendekatan berbasis evolusi, algoritma genetika dapat mengeksplorasi ruang pencarian solusi secara efisien dan memberikan hasil yang memuaskan dalam waktu yang relatif singkat.

Penerapan pada Skala Lebih Luas: Studi kasus ini menunjukkan bahwa penerapan metode algoritma genetika dalam penjadwalan pelajaran dapat diadopsi dan diterapkan pada skala yang lebih luas, tidak hanya pada tingkat Sekolah Dasar X, tetapi juga pada institusi pendidikan lainnya dengan karakteristik yang serupa. Hal ini menunjukkan potensi aplikatif yang luas dari metode ini dalam konteks pendidikan.

Daftar Referensi

- Samaher, Wayan Firdaus Mahmudy. "PENERAPAN ALGORITMA GENETIKA UNTUK MEMAKSIMALKAN LABA PRODUKSI JILBAB." *Journal of Environmental Engineering & Sustainable Technology JEEST* Vol. 02 No. 01, July 2015, Pages 06-11
- Berlianty, I., & Arifin, M. (2010). *Teknik-teknik optimasi heuristik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Puspasari, A. (2017). *Penyelesaian Masalah Penjadwalan Perkuliahan menggunakan Algoritma Genetika Studi Kasus : di Departemen Pendidikan Matematika FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia*. (Skripsi). Program Studi Matematika Universitas Pendidikan Indonesia.
- Erlyan Eka Pratiwi, Agus Wahyu Widodo, Wayan Firdaus Mahmudy "Penerapan Algoritma Genetika Pada Kasus Optimasi Penentuan Bibit dan Pemerataan Subsidi pupuk (Studi Kasus: Desa Pandansari, Kabupaten Kediri)" *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* e-ISSN: 2548-964X Vol. 2, No. 5, Mei 2018, hlm. 1803-1812
- Anggara, R. (2012). *Sistem Penjadwalan Kuliah Menggunakan Algoritma Genetika Studi Kasus : Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Bumi Siliwangi*. (Skripsi). Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer Universitas Pendidikan Indonesia.