

RANCANG BANGUN SISTEM PENYUSUNAN JADWAL PELAJARAN MENGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA BERBASIS WEB (study Kasus MI Mahalul Ulum)

Agus Rudianto^{1,a}, Isnaini Muhandhis^{2,b}

Program Studi Teknik Informatika Universitas Wijaya Putra^{1,2}

Jl. Raya Benowo No. 1-3 Surabaya, Jawa Timur, Indonesia^{1,2}

[b isnainimuhandhis@uwp.ac.id](mailto:isnainimuhandhis@uwp.ac.id)

Abstrak.

Penjadwalan mata pelajaran merupakan kegiatan administrasi yang paling utama dilakukan saat awal semester dimadrasah, membuat jadwal mata pelajaran sangatlah tidak mudah banyak aspek yang mempengaruhi dan harus di peritungkan, hal ini dapat menjadi kendala bagi si pembuat jadwal dan menyebabkan pembuatan jadwal menjadi proses yang lama sebab adanya guru yang bentrok. Untuk mengatasi hal tersebut dibangunlah sebuah sistem penjadwalan berbasis web dengan metode algoritma, dengan batasan batasan yang ditentukan diharapkan algoritma ini dapat menyelesaikan permasalahan tersebut dengan baik tanpa ada kendala jadwal guru yang bentrok dengan jadwal yang lain. Dengan pengumpulan data secara observasi dan wawancara dengan kepala sekolah, kemudian data yang didapat dioleh dengan pendekatan algoritma genetika rumusan rumusan algoritmapun dapat berjalan menghasilkan jadwal yang cukup bagus dan dapat membagi jam mengajar guru sertifikasi maupun guru biasa dengan baik. Pendekatan dengan Algoritma Genetika dalam menyelesaikan masalah penjadwalan mata pelajaran dapat berhasil di terapkan dengan kombinasi yang baik. Sistem Penjadwalan dapat membagi JTM dengan baik sehingga jam mengajar yang diampu oleh guru sertifikasi sudah melebihi yakni lebih dari 24 JTM dalam satu minggu.

Kata kunci: *sistem penyusunan, algoritma genetika, berbasis web.*

Abstract.

Scheduling subjects is the most important administrative activity carried out at the beginning of the semester in the academic year, making the schedule of subjects is not very easy many aspects that affect and have to be calculated, this can be an obstacle for the schedule maker and causes the making of the schedule to be a rather long process because a conflicting teacher. To overcome this problem, a web-based scheduling system was built using the algorithm method, with the limits determined, this algorithm is expected to be able to solve this problem well without any teacher schedule constraints that clash with other schedules. By collecting data through observation and interviews with the principal, then the data obtained by using the genetic algorithm approach to the formulation of the algorithm can also produce a pretty good schedule and can divide the teaching hours of certification teachers and ordinary teachers as well. Approach with Genetic Algorithm in solving the problem of scheduling subjects can be successfully applied with a good combination. The Scheduling System can divide JTM well so that the teaching hours supported by certification teachers have exceeded more than 24 JTM in one week.

Keywords: *compilation system, genetic algorithm, web-based.*

Pendahuluan.

Kemajuan yang sangat pesat di bidang teknologi, terutama di teknologi informasi, mendorong munculnya inovasi baru dalam penyajian dan pengolahan informasi untuk memenuhi kebutuhan. Begitu juga dengan dunia pendidikan yang semakin melebarkan jangkauan sayapnya dengan meningkatkan kapasitasnya, baik program studi, jumlah peserta didik, hingga jumlah guru pengajarnya. Sehingga secara langsung jumlah ruang kelas pun juga bertambah seiring dengan bertambahnya kelas dan siswa. Di setiap sekolah, kegiatan yang rutin dilakukan setiap tahun pelajaran baru atau setiap semester adalah membuat dan mengatur serta menyusun jadwal pelajaran [1][2][3]. Dalam pembuatannya memerlukan keseriusan kerja. Jika tidak teliti maka jadwal yang dibuat menjadi kurang sempurna yang berakibat pada guru yang akan mengajar maupun siswa yang belajar akan terjadi bentrok pertemuan kelas. Apalagi jumlah kelas dan guru yang banyak, sehingga tidak dipungkiri lagi diperlukan adanya perangkat lunak yang digunakan untuk membantu kegiatan ini [4]. Sekian lama pihak sekolah mengatur jadwal pelajaran dengan cara manual, meski sudah terbantu dengan menggunakan program yang ada yaitu MS Excel yang menggunakan beberapa logika dan formula formula yang begitu rumit susah untuk di pahami bagi para penggunanya [5][6].

Sulit memang membuat sebuah jadwal pelajaran yang di rasa dapat memuaskan semua orang (guru), karena setiap guru pasti memiliki tuntutan dan kepentingan yang berbeda-beda. Setiap kali sebuah jadwal baru diterbitkan maka seorang Pembantu Kepala Sekolah harus siap-siap menerima ungkapan rasa ketidak puasan dari beberapa guru yang terbentur suatu kepentingannya terhadap jadwal baru tersebut. Terlebih lagi bagi guru yang serifikasi pasti akan lebih protes keras jika kita membagi jadwal pelajaran yang tidak memenuhi JTM mengajar untuk mendapatkan tunjangan dari pemerintah. Tidak hanya guru sertifikasi buat para pembantu kepala sekolah pasti akan kebingungan terhadap tuntutan-tuntan tersebut. Namun sebaiknya sebagai Pembantu Kepala Sekolah untuk berusaha membuat jadwal pelajaran yang dapat memuaskan sebanyak-banyaknya guru tanpa meninggalkan prinsip-prinsip membuat jadwal yang baik. Karena itu dibutuhkan metode optimasi yang dapat diterapkan untuk mengerjakan penjadwalan mata pelajaran tersebut adalah dengan menggunakan metode kecerdasan buatan yaitu Algoritma Genetika. Mengidentifikasi kromosom awal yang di peroleh dari jumlah kelas di kali jam belajar siswa satu minggu. untuk mengetahui jam bentrokan guru maka di gunakan rumus fitnes yang di ambil. Dan dilanjut dengan tahapan seleksi atar guru dan mata pelajaran kemudian ke tahap selanjutnya mutasi jika terjadi bentrokan maka nilai kromosom akan di ubah lagi [7][8].

Dari peneltiahan yang sudah dilakukan di sini saya ingin mengembangkan karena tidak ada batasan guru sertifikasi dan non sertifikasi untuk masuk kelas dan mengajar mata pelajar yang sesuai dengan kriteria guru sertifikasisesuai deng peraturan pemerintah yang mengatur JTM bagi guru sertifikasi. Serta memanfaatkan metode yang sama yakni metodo Algoritma Genetika

Metodologi Penelitian

Sumber Informasi

Sumber informan dalam uji kualitas usability adalah personal pembuat jadwal di sekolah terkait (MI Mahalul Ulum) dan Kepala Madrasah yang memahami alur aplikasi. Pemilihan sumber informan ini ditiitik beratkan pada orang yang memang berkecimpung dalam dunia penjadwalan sekolah (personal kurikulum atau pembuat jadwal). Dari hasil observasi lapangan di dapatkan data yaitu Kepala sekolah, 3 guru yang sudah sertifikasi mapel (guru kelas), 3 guru belum sertifikasi, 1 guru mapel belum sertifikasi, 67 siswa yang terbagi 6 Rombel (kelas 1 sampai kelas 6)

Tabel 1. Data JTM (Jam Tatap Muka) per Kelas

Kelas	JTM Per Minggu
Kelas 1	34 JTM
Kelas 2	36 JTM

Kelas 3	40 JTM
Kelas 4	43 JTM
Kelas 5	43 JTM
Kelas 6	43 JTM

Kuota maksimal bagi guru untuk mengajar adalah 40, Jika di jumlah total JTM semua guru adalah untuk guru tetap ada 5 dan ada satu guru yang Cuma bisa mengajar di satu hari saja. Sedangkan kebutuhan sekolah di butuhkan 239 JTM sekilas cukup bahkan lebihkan dari total JTM sekalh tersebut yang total 247. Namun ada hal lain yang harus di ingat yaitu nilai JTM bagi penjabat sekolah(tugas tambahan).

Dari keterangan kepala sekolah beliau menyebutkan 6 guru piket (6 JTM), 6 guru wali kelas (36 JTM), Kepala sekolah (24 JTM). Jika di total menurut keterangan kepala sekolah ada 66 JTM untuk tugas tambahan, bisa di simpulkan total Keseluran JTM guru tadi di kurangi JTM tugas tambahan. Jadi sumber daya Manusiaan untuk sekalhan tersebut hanyalah 181 JTM sedangkan yang di butuhkan sekalhan itu 239, kekurangan 58 JTM membuat pembatu kepala sekalh bingung megatur mana JTM yang haru di hilangkan atau dalam artian jadwal tersebut tidak ada yang mengisi.

Tabel 2. Data yang di ambil dari PP No 19 Tahun 2017 tentang Guru :

No	Tugas Tambahan	PP 19 Tahun 2017	Keterangan
1	Kepala Madrasah	24 JTM	Pasal 15 ayat (1) b
2	Wakil Kepala Madrasah	12 JTM	Pasal 15 ayat (6) a
3	Koordinator Pendidikan MI	12 JTM	Pasal 15 ayat (6) c
4	Ketua Program Keahlian	12 JTM	Pasal 15 ayat (6) a
5	Kepala Perpustakaan	12 JTM	Pasal 15 ayat (6) a
6	Kepala laboratorium, bengkel, atau unit produksi satuan pendidikan;	12 JTM	Pasal 15 ayat (6) a
7	pembimbing khusus pada satuan pendidikan yang menyelenggarakan pendidikan inklusi	6 JTM	Pasal 15 ayat (6) b
8	Wali Kelas	6 JTM	Pasal 15 ayat (6) c
9	Pembina Ekstrakurikuler dan/atau Kokurikuler	6 JTM	Pasal 15 ayat (6) a
10	Pembina Kepramukaan, UKS, dan Osis	6 JTM	Pasal 15 ayat (6) a
11	Pembina Asrama bagi Madrasah Berasrama	6 JTM	Pasal 15 ayat (6) a

Hasil Dan Pembahasan.

Algoritma Genetika Penjadwalan

Penerapan algoritma genetika dalam penjadwalan sangat sering digunakan, baik untuk penjadwalan shift kerja, penjadwalan ujian, atau penjadwalan mata pelajaran. Algoritma genetika memberikan solusi yang tidak bisa dipecahkan dengan metode konvensional. Kali ini peneliti akan lebih memfokuskan ke penjadwalan mata pelajaran, walaupun nanti juga bisa diterapkan ke penjadwalan yang lainnya. Proses algoritma akan berhenti jika sudah mencapai nilai fitness 1 (tidak ada bentrok). Jika masih bentrok akan diulang lagi generasi berikutnya. Terkadang dalam generate jadwal bisa saja tidak menemukan fitness 1, hal ini bisa terjadi karena jumlah tugas banyak sedangkan ruang dan waktu sedikit dan tidak memungkinkan untuk membuat jadwal yang tidak bentrok. Untuk

mengatasi hal inilah diatur maksimal generasi sehingga program tidak akan berhenti jika sudah di generasi terakhir walaupun fitness belum mencapai 1.

Pindah Silang (Crossover)

Pindah silang merupakan pertukaran gen antara dua buah kromosom. Kromosom yang menjadi induk dipilih secara acak sebanyak crossover rate yang sudah diatur di awal. Misal ada 10 kromosom dengan dengan CR 70%, maka induk yang digunakan adalah 7. Dari 7 induk ini akan dipasangkan dua dua yang menghasilkan 1 individu baru. Pasangan induk yang terjadi adalah 7 pasang yaitu, induk1 dan induk2, induk 2 dan induk 3, dan seterusnya sampe induk 7 dengan induk 1. Setiap induk akan berpasangan 2 kali. Metode pindah silang yang digunakan adalah One Point Crossover dimana setiap pasangan akan dipilih 1 buah bilangan acak antara 1 sampe jumlah gen dalam kromosom. Misal dalam kromosom terdapat 50 gen, dan bilangan acak dibangkitkan nilainya 20, maka kromosom baru yang diciptakan adalah gen 0-19 dari induk1 dan 20-49 dari induk2, begitu juga untuk pasangan yang lain.

Mutasi

Pindah silang merupakan pertukaran gen antara dua buah kromosom. Kromosom yang menjadi induk dipilih secara acak sebanyak crossover rate yang sudah diatur di awal. Misal ada 10 kromosom dengan dengan CR 70%, maka induk yang digunakan adalah 7. Dari 7 induk ini akan dipasangkan dua dua yang menghasilkan 1 individu baru. Pasangan induk yang terjadi adalah 7 pasang yaitu, induk1 dan induk2, induk 2 dan induk 3, dan seterusnya sampe induk 7 dengan induk 1. Setiap induk akan berpasangan 2 kali. Metode pindah silang yang digunakan adalah One Point Crossover dimana setiap pasangan akan dipilih 1 buah bilangan acak antara 1 sampe jumlah gen dalam kromosom. Misal dalam kromosom terdapat 50 gen, dan bilangan acak dibangkitkan nilainya 20, maka kromosom baru yang diciptakan adalah gen 0-19 dari induk1 dan 20-49 dari induk2, begitu juga untuk pasangan yang lain. Cara mutasi adalah membangkitkan bilangan acak antara 1 sampe total gen (50) sebanyak 25 kali. Misal bilangan acak pertama adalah 12 maka akan diambil kromosom kedua gen ke dua (karena kromosom pertama hanya sampe 10, kurang lagi 2 diambil di kromosom ke 2). Sehingga ruang dan waktu gen ke dua di kromosom ke dua akan diganti dengan mengambil data ruang dan waktu secara acak.

Kesimpulan.

1. Berdasarkan uraian rangkaian penelitian Rancang Bangun Sistem Penyusun Jadwal Mata pelajaran maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:
2. Kesimpulan :
3. Pendekatan dengan Algoritma Genetika dalam menyelesaikan masalah penjadwalan mata pelajaran dapat berhasil di terapkan dengan kombinasi yang baik.
4. Sistem Penjadwalan dapat membagi JTM dengan baik sehingga jam mengajar yang diampu oleh guru sertifikasi sudah melebihi yakni lebih dari 24 JTM dalam satu minggu

Daftar Pustaka.

- [1] F. Marini and B. Walczak, "Particle swarm optimization (PSO). A tutorial," *Chemom. Intell. Lab. Syst.*, vol. 149, pp. 153–165, Dec. 2015, doi: 10.1016/J.CHEMOLAB.2015.08.020.
- [2] E. Elihami and A. Saharuddin, "Peran Teknologi Pembelajaran Islam Dalam Organisasi Belajar," *Edumaspul J. Pendidik.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, Apr. 2017, doi: 10.33487/EDUMASPUL.V1I1.34.
- [3] A. S. Subekti and L. A. Kurniawati, "Pelatihan Mendesain Pembelajaran Daring Menarik Selama Pandemi Covid-19 dengan Teknologi Pembelajaran Sederhana," *Din. J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 4, no. 4, pp. 588–595, Sep. 2020, doi: 10.31849/DINAMISIA.V4I4.4679.
- [4] M. Yunus and M. Yunus, "Desain Model Penjadwalan Pelajaran dan Media Ajar Berbasis Komputer pada Pondok Pesantren Al-Intishor Mataram," *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 17, no. 2, pp. 57–67, May 2018, doi:

- 10.30812/MATRIK.V17I2.82.
- [5] E. Herdiansyah and R. Cahyana, "Pengembangan Aplikasi Penyusun Jadwal Pelajaran Secara Otomatis," *J. Algoritm.*, vol. 12, no. 2, pp. 186–191, Sep. 2015, doi: 10.33364/ALGORITMA/V.12-2.186.
- [6] I. M. Y. K. Jayusman, Yus, "Sistem Penjadwalan Mata Pelajaran Smk Nurul Islam," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 4, no. 1, pp. 6–11, 2015, Accessed: Feb. 22, 2022. [Online]. Available: <https://www.stmik-bandung.ac.id/journal/index.php/JurnalTI/article/view/140>.
- [7] N. L. G. P. Suwirmayanti, I. M. Sudarsana, and S. Darmayasa, "Penerapan Algoritma Genetika Untuk Penjadwalan Mata Pelajaran," *J. Appl. Intell. Syst.*, vol. 1, no. 3, pp. 220–233, Oct. 2016, doi: 10.33633/JAIS.V1I3.1255.
- [8] D. Gede, H. Divayana, P. Wayan, A. Suyasa, and N. Sugihartini, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Untuk Matakuliah Kurikulum dan Pengajaran di Jurusan Pendidikan Teknik Informatika Universitas Pendidikan Ganesha," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform. JANAPATI*, vol. 5, no. 3, pp. 149–157, Dec. 2016, doi: 10.23887/JANAPATI.V5I3.9922.