

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penjadwalan adalah suatu proses dalam menyusun jadwal atau urutan proses yang diperlukan dalam sebuah persoalan. Penjadwalan biasanya berhubungan dengan jadwal mata pelajaran sekolah, mata kuliah, jadwal piket ataupun jadwal karyawan dalam suatu perusahaan. Penyusunan jadwal mata pelajaran dilakukan dengan cara mengatur alokasi atau pemetaan antara guru mata pelajaran dengan slot waktu dan juga ruang kelas. Setiap jadwal seperti jadwal mata pelajaran, jadwal mata kuliah, jadwal kerja atau jadwal piket memiliki aturan dan batasan yang berbeda-beda. Dalam hal ini jadwal mata pelajaran sekolah antara sekolah satu dan yang lain juga memiliki aturan dan batasan yang berbeda-beda. Saat membuat jadwal, pembuat jadwal harus memperhatikan aturan dan batasan tersebut agar tidak mengalami masalah bentrok antar jadwal ketika jadwal tersebut sudah diterapkan [1].

Penjadwalan mata pelajaran di sekolah merupakan hal yang sangat penting dalam berlangsungnya kegiatan belajar mengajar di sekolah, jadwal ini bertujuan untuk mendukung, memperlancar, dan meningkatkan kualitas pendidikan [2]. Penjadwalan mata pelajaran ini merupakan kegiatan yang dilakukan pada awal tahun ajaran baru ataupun pada setiap semester. Jadwal mata pelajaran menjadi acuan saat berlangsungnya kegiatan belajar

mengajar. Guru dan siswa yang melaksanakan kegiatan belajar mengajar akan bergantung pada jadwal yang telah dibuat. Tanpa adanya jadwal maka kegiatan belajar mengajar tersebut akan menjadi berantakan dan tidak berjalan dengan lancar [1].

Pada SMKN 2 Kuningan sebagai sekolah menengah kejuruan membuat jadwal mata pelajaran secara konvensional dan dengan bantuan komputer menggunakan aplikasi *spreadsheet* seperti *MS Excel* untuk mengolah data dan menyusun penjadwalan mata pelajarannya, selain itu pada SMKN 2 Kuningan dengan banyaknya jumlah rombel mata pelajaran dan guru sehingga pengolahan data untuk penjadwalan mata pelajaran memerlukan waktu yang tidak sedikit. Kemudian, karena sistem penjadwalan mata pelajaran yang saat ini berjalan secara konvensional serta dengan bantuan komputer untuk penjadwalan mata pelajarannya terdapat guru yang memiliki jadwal pada waktu yang bersamaan sehingga proses penjadwalan dilakukan berulang – ulang sampai sesuai dengan jadwal mata pelajaran yang diinginkan, maka dari itu dibutuhkan aplikasi dengan sistem *optimasi* penjadwalan mata pelajaran pada SMKN 2 Kuningan yang bisa digunakan untuk membantu proses pengolahan data serta penjadwalan mata pelajaran. Dengan aplikasi yang menerapkan algoritma genetika, diharapkan membantu proses pengolahan data maupun penjadwalan mata pelajaran di SMKN 2 Kuningan.

Dalam beberapa penelitian Algoritma Genetika memperlihatkan kinerja yang baik dalam *optimasi* penjadwalan. Algoritma genetika ialah

salah satu algoritma yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan jadwal. Keunggulan algoritma genetika sendiri terletak pada kemampuannya untuk menjelajahi ruang pencarian yang luas, menemukan solusi optimal di tengah kompleksitas parameter-parameter yang terlibat, serta kemampuannya untuk menangani masalah yang melibatkan konstrain dan fungsi tujuan yang kompleks [3].

Dalam penelitian penggunaan algoritma genetika pada pembuatan jadwal mata pelajaran menghasilkan jadwal yang tidak terdapat bentrok antara jadwal 1 dengan jadwal lainnya dan proses penjadwalan menjadi lebih cepat dibanding proses manual [2]. Lalu aplikasi dengan menerapkan algoritma genetika menghasilkan jadwal mata pelajaran sekolah yang tidak bentrok dan dapat membantu pihak sekolah dalam penentuan jadwal mengajar dengan komponen jadwalnya yaitu data mata pelajaran, guru, kelas dan jam pelajaran [4]. Kemudian penggunaan algoritma genetika dengan komponen jadwal kuliah diantaranya yaitu data kuliah yang terdiri dari data kelas, mata pelajaran dan dosen, ruang dan waktu menghasilkan jadwal tanpa adanya bentrok mata kuliah satu dengan yang lain [5]. Lalu selanjutnya penjadwalan jadwal menjadi lebih efisien dari segi tenaga manusia dan waktu [6]. Kemudian algoritma genetika menghasilkan sistem yang bebas konflik, lebih efisien dan jadwal kuliah yang efektif [7].

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari latar belakang di atas, peneliti mengidentifikasi masalah yang terjadi di lapangan sebagai berikut :

1. Sistem yang berjalan saat ini secara konvensional serta dengan bantuan komputer untuk penjadwalan mata pelajarannya sehingga terdapat guru yang memiliki jadwal pada waktu yang bersamaan.
2. Dengan banyaknya jumlah rombel mata pelajaran dan guru sehingga proses pengolahan data untuk penjadwalan mata pelajaran membutuhkan waktu.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengatasi guru yang memiliki jadwal pada waktu yang bersamaan pada penjadwalan mata pelajarannya menggunakan algoritma genetika?
2. Bagaimana cara mengatasi proses pengolahan data rombel mata pelajaran dan guru yang membutuhkan waktu?

1.4 Batasan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup permasalahan yang diambil, maka perlu diberikan batasan-batasan masalah yang jelas agar nantinya tidak keluar dari pembahasan. Adapun batasan masalah tersebut sebagai berikut :

1. Variabel yang digunakan diantaranya yaitu data mata pelajaran, data guru, data murid, data kelas, data jurusan serta data hari dan jam serta data mengajar dengan jumlah jam mengajar 24 sampai 30.

2. Staf penjadwalan sebagai pengguna dapat melakukan kelola data, *import*, cetak dan generate jadwal mata pelajaran menggunakan algoritma genetika.
3. Guru dan murid sebagai pengguna dapat melihat data jadwal mata pelajaran dan mencetaknya.
4. Penjadwalan yang dibuat adalah penjadwalan mata pelajaran dikelas saja.
5. Aplikasi ini dibangun berbasis *web* dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan database yang digunakan adalah *MySQL*.
6. Alat yang digunakan untuk perancangan adalah *starUML*.
7. Pembuatan kode program menggunakan *visual code studio*.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengatasi guru yang memiliki jadwal pada waktu yang bersamaan pada penjadwalan mata pelajarannya menggunakan algoritma genetika.
2. Mempercepat proses pengolahan data rombel mata pelajaran dan guru untuk penjadwalan mata pelajarannya.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian tentang pembuatan aplikasi menggunakan algoritma genetika untuk penjadwalan mata pelajaran berbasis *web* diharapkan dapat bermanfaat baik secara teoritis maupun secara praktis:

1. Secara Teoritis

- a. Untuk pengembangan ilmu pengetahuan, terutama bagi dunia Teknik Informatika dan Ilmu Komputer.
- b. Menemukan cara pengimplementasian algoritma genetika terhadap aplikasi penjadwalan mata pelajaran berbasis *web*.

2. Secara Praktis

a. Bagi Penulis

Sebagai bentuk pengimplementasian ilmu dan pengetahuan yang telah didapatkan dan dipelajari dalam waktu perkuliahan. Dan tambahan pengetahuan tentang penerapan algoritma genetika untuk mengolah data dan membuat penjadwalan.

b. Bagi SMKN 2 Kuningan

Manfaat bagi SMKN 2 Kuningan adalah untuk menambah literatur ilmiah pada perpustakaan SMKN 2 Kuningan mengenai pemrograman aplikasi berbasis *web* menggunakan metode algoritma genetika khususnya pengembangan aplikasi penjadwalan dan juga untuk rujukan, perbandingan atau literatur bagi penulis selanjutnya.

c. Bagi Lokasi Penelitian

Manfaat bagi lokasi penelitian adalah untuk memperkenalkan sebuah *prototype* aplikasi yang didalamnya terdapat metode algoritma genetika. Sehingga bisa menjadi suatu arsip yang bisa dikembangkan di kemudian hari.

1.7 Pertanyaan Penelitian

Adapun pertanyaan peneliti dari pada penelitian ini diantaranya :

1. Apakah aplikasi penjadwalan mata pelajaran menggunakan algoritma genetika berbasis *web* dapat mengatasi guru yang memiliki jadwal pada waktu yang bersamaan pada penjadwalan mata pelajarannya dibandingkan dengan sistem konvensional serta bantuan komputer yang digunakan saat ini?
2. Apakah aplikasi penjadwalan mata pelajaran menggunakan algoritma genetika berbasis *web* membantu pengolahan data untuk penjadwalan mata pelajaran di SMKN 2 Kuningan menjadi lebih cepat?

1.8 Hipotesis Penelitian

Dengan adanya aplikasi penjadwalan mata pelajaran menggunakan algoritma genetika berbasis *web* diharapkan dapat membantu SMKN 2 Kuningan khususnya staf penjadwalan dari proses pengolahan data hingga pembuatan jadwal mata pelajaran dalam meningkatkan efektifitas dan kecepatan, sehingga dapat mengatasi jadwal pada waktu yang bersamaan ataupun pembuatan jadwal mata pelajaran yang berulang – ulang dan dapat menghemat waktu dikala jumlah rombel mata pelajaran serta guru yang semakin banyak. Dengan penjadwalan yang efektif maka dapat meningkatkan keuntungan dalam fungsi operasi serta kegiatan proses belajar mengajar disekolah diwaktu yang akan datang.

1.9 Metodologi Penelitian

1.9.1 Metode Pengumpulan Data

Berikut metode pengumpulan data yang penulis gunakan dalam penelitian :

1. Observasi

Pengamatan dilakukan dengan melakukan tinjauan langsung di SMKN 2 Kuningan. Tujuan dilakukannya observasi guna mengetahui bagaimana sistem yang berjalan saat ini pada proses penjadwalan mata pelajarannya serta jadwal mata pelajaran yang sudah ditetapkan dan diterapkan. Dari observasi tersebut akan dianalisis sistem seperti apa yang akan dikembangkan guna membantu proses pembuatan jadwal mata pelajaran pada SMKN 2 Kuningan.

2. Wawancara

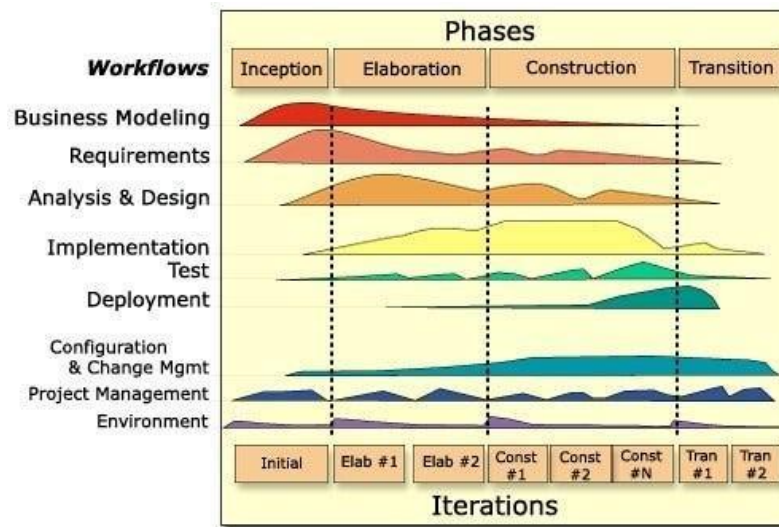
Penulis menggunakan teknik pengumpulan data berupa wawancara. penulis akan menanyakan beberapa pertanyaan kepada pihak pembimbing di SMKN 2 Kuningan yaitu kepada Bapak Agus Wahyuddin, M. Kom untuk mendapatkan informasi penjadwalan mata pelajaran yang sedang berjalan, lalu informasi mengenai guru, mata pelajaran dan lain-lain yang berkaitan dengan data – data kebutuhan untuk pembuatan aplikasi penjadwalan mata pelajaran menggunakan algoritma genetika berbasis *web*.

3. Studi pustaka

Dalam teknik pengumpulan data ini, penulis akan melakukan telaah ke beberapa sumber informasi yang terkait dengan penelitian yang sedang dilakukan seperti jurnal dan buku-buku terdahulu mengenai pembuatan aplikasi berbasis *web* dengan penerapan algoritma genetika dalam penjadwalan mata pelajaran. Dengan tujuan bisa menjadi sumber referensi dalam pembuatan proposal tugas akhir ini.

1.9.2 Metode Pengembangan Sistem

Dalam pengembangan sistem penjadwalan ini, penulis memilih untuk menggunakan metode pengembangan sistem *RUP* (*Rational Unified Process*) yang merupakan proses rekayasa perangkat lunak dengan pendefinisian yang baik dan penstrukturan yang baik. *Rational Unified Process* memiliki empat buah tahap atau *fase*[8]. Proses pengulangan/*iterative* pada *RUP* secara *global* dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. 1 Metode RUP (*Rational Unified Process*) [8].

Adapun tahap pengembangan *RUP* memiliki empat tahap [8], yaitu :

1. *Inception*

Tahap ini memodelkan sistem yang sedang berjalan lalu mendefinisikan kebutuhan akan sistem yang akan dibuat dengan melakukan pengumpulan data melalui wawancara dan observasi ke lokasi penelitian serta studi pustaka (jurnal, buku, *e-book*, dll).

2. *Elaboration*

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem menggunakan permodelan *UML* (*Unified Modeling Language*).

3. *Construction*

Tahap ini dilakukan pembuatan kode program dan melakukan pengujian sistem menggunakan *blackbox* dan *whitebox* untuk memastikan sistem berjalan dengan baik serta pengujian *user*

accepted test (UAT) dilakukan untuk mengetahui kesesuaian kebutuhan penggunaan.

4. *Transition*

Pada tahap ini dilakukan penyampaian perangkat lunak yang sudah dibangun kepada pengguna dengan memberikan arahan atau tutorial.

1.9.3 Metode Penyelesaian Masalah

Adapun yang digunakan penulis untuk penyelesaian masalah pada penelitian ini adalah algoritma genetika, algoritma genetika ini merupakan salah satu algoritma *optimasi* yang kuat dan bisa digunakan pada berbagai macam studi kasus karena menggunakan prinsip teori evolusi. Algoritma ini sering digunakan untuk mencari solusi *optimal* baik pada kasus yang sederhana sampai yang rumit [4].

Adapun proses algoritma genetika terdiri dari tahapan – tahapan berikut [9] :

1. Representasi Gen, yaitu membuat representasi dari tiap - tiap individu yang akan ikut dalam siklus algoritma genetika.
2. Pembangkitan populasi awal, adalah membentuk sebuah populasi untuk sejumlah gen. Populasi adalah sekumpulan individu yang akan digunakan dalam setiap proses regenerasi dimana masing-masing kromosom terdiri dari beberapa gen.
3. Evaluasi Nilai *Fitness*, pada setiap populasi baru yang terbentuk baik dari populasi awal maupun dari proses regenerasi akan

dihitung nilai *fitness cost* dari setiap individu dalam populasi.

Fitness cost merupakan nilai kualitas dari suatu individu.

4. Seleksi, dilakukan dalam rangka untuk mendapatkan induk yang baik. Seleksi bertujuan untuk memberikan kesempatan reproduksi yang lebih besar bagi anggota populasi yang paling baik. Metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah seleksi rank (*Rank Selection*).
5. Persilangan (*Crossover*), adalah operator dari algoritma genetika yang melibatkan dua induk yang membentuk individu baru. *Crossover* ini bergantung pada representasi kromosom yang dilakukan. Model *crossover* yang akan digunakan pada penelitian ini adalah *crossover* dua titik.
6. Mutasi, merupakan proses mengubah nilai dari satu atau beberapa gen dalam suatu kromosom. Mutasi ini berperan untuk menggantikan gen yang hilang dari populasi akibat proses seleksi yang memungkinkan munculnya kembali gen yang tidak muncul pada pembangkitan populasi awal.

1.10 Jadwal Penelitian

Jadwal pelaksanaan penelitian dibuat dengan tahapan yang jelas dalam bentuk bar chart berikut :

Tabel 1. 1 Jadwal Kegiatan Penelitian.

No	Tahapan	Agustus				September				Oktober				November				Desember			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

Berisi latar belakang masalah, identifikasi masalah, maksud dan tujuan yang ingin dicapai, batasan masalah, manfaat, pertanyaan, hipotesis serta metodologi penelitian yang diterapkan dalam memperoleh dan mengumpulkan data serta sistematika penulisan

BAB II : LANDASAN TEORITIS

Berisi tentang metode beserta teori-teori pendukung dan tinjauan pustaka pada penelitian terdahulu yang berhubungan dengan pembuatan aplikasi berbasis *web* serta penerapan algoritma genetika pada penjadwalan.

BAB III : ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini menguraikan analisis permasalahan saat ini dan kebutuhan yang diperlukan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Menjelaskan analisis sistem yang berjalan dan analisis sistem yang diusulkan. Analisis kebutuhan sistem dan perancangan sistem serta antarmuka aplikasi juga disajikan dengan merujuk pada metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Berisi hasil implementasi dan analisis dari perancangan sistem yang telah dilakukan. Termasuk hasil pengujian sistem untuk

mengetahui apakah aplikasi yang dibangun sudah memenuhi kebutuhan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir ini memberikan kesimpulan berdasarkan hasil penelitian. Selain itu, *formulasi* saran juga disampaikan untuk pengembangan lebih lanjut atau penelitian selanjutnya