

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Algoritma Genetika (GA) telah banyak diterapkan dalam penyusunan jadwal akademik secara otomatis di lingkungan pendidikan [7], [9], [13], [14], [15], [16]. Beberapa studi menunjukkan bahwa pendekatan ini efektif untuk menyusun jadwal secara otomatis dengan mempertimbangkan berbagai batasan atau *constraint* seperti bentrok jadwal guru. Beberapa penelitian [9], [13], [14], [15], [16] menunjukkan bahwa sistem berbasis GA mampu menghasilkan jadwal tanpa konflik besar, meskipun belum mengakomodasi kebutuhan penjadwalan yang kompleks. Secara umum, sistem penjadwalan ini dirancang dalam format web dan memanfaatkan database seperti *MySQL* untuk pengelolaan data. Meskipun demikian, sebagian besar implementasi masih berada pada jenjang pendidikan dasar dan menengah umum seperti SD dan SMA.

Berbagai penelitian telah menunjukkan penerapan GA dalam penyusunan jadwal akademik sebagai solusi terhadap kompleksitas penjadwalan manual. Secara umum, GA dipilih karena kemampuannya melakukan pencarian solusi optimal dengan mempertimbangkan beragam batasan (*constraint*) yang ada dalam penjadwalan. Beberapa studi [7], [9], [13], [14], [15], [16] menunjukkan keberhasilan penerapan GA dalam menyusun jadwal secara otomatis. Namun, hampir seluruh penelitian yang dikaji memiliki keterbatasan dalam hal fleksibilitas dan skalabilitas sistem. Sebagian besar sistem hanya menangani konstrain dasar seperti konflik jadwal guru dan kelas, tanpa mempertimbangkan penjadwalan yang lebih kompleks yang secara khusus sering dijumpai di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

Penjadwalan di lingkungan SMK memiliki tantangan tersendiri yang berbeda dengan SD atau SMA. Misalnya, adanya mata pelajaran praktik yang memerlukan blok waktu panjang, penjadwalan lintas jurusan, dan kegiatan non-akademik yang berlangsung secara rutin seperti upacara atau literasi. Namun,

kebutuhan khas seperti ini belum banyak mendapat perhatian. Penelitian [14] merupakan beberapa contoh yang mulai menyentuh konteks SMK, tetapi belum secara komprehensif menjawab tantangan penjadwalan praktik berdurasi panjang. Sistem penjadwalan yang efektif di SMK harus mampu mengakomodasi karakteristik ini dengan menyediakan fleksibilitas penyesuaian dan kontrol granular terhadap struktur jadwal.

Literatur juga mencatat bahwa sebagian besar sistem penjadwalan dikembangkan berbasis *website*, menggunakan bahasa pemrograman seperti *PHP* dan *database MySQL*. Pendekatan ini memungkinkan pengelolaan data jadwal dilakukan secara lebih efisien dan fleksibel, termasuk dengan memberikan akses multi pengguna kepada admin, guru dan kepala sekolah. Namun demikian, tidak semua penelitian memperhatikan aspek tampilan web yang responsif dan ramah pengguna. Hanya sebagian sistem penjadwalan, seperti pada penelitian [9], [15], yang menyediakan antarmuka web dengan tampilan yang dapat menyesuaikan berbagai perangkat pengguna.

Dengan mempertimbangkan hasil kajian tersebut, dapat disimpulkan bahwa masih terdapat kesenjangan dalam pengembangan sistem penjadwalan otomatis untuk konteks SMK. Isu seperti dukungan terhadap praktik blok panjang dan ketersediaan tampilan web yang responsif belum banyak ditangani secara komprehensif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem informasi penjadwalan berbasis web yang tidak hanya mengoptimalkan penggunaan algoritma genetika, tetapi juga mampu menjawab kebutuhan khas penjadwalan di SMK.

Tabel 2.1 berikut merangkum perbandingan berbagai penelitian sebelumnya berdasarkan keterpenuhan terhadap *constraint* penjadwalan, dukungan praktik blok panjang, dan fitur tampilan web responsif yang menjadi fokus utama dalam penelitian ini.

Tabel 2. 1. Tabel Perbandingan Penelitian Sebelumnya

Penulis	Topik	Pertimbangan Constraint	Fitur Web Responsif	Praktik Blok Panjang	Hasil
Tobing Setyawan, Iman Cholissodin, Tibyani	Implementasi Algoritme Genetika Dalam Penjadwalan Akademik Sekolah Menengah Atas Brawijaya <i>Smart School</i>	- Guru tidak mengajar lebih dari satu kelas pada waktu yang sama. - Mapel sejenis atau guru yang sama tidak dijadwalkan di hari dan kelas yang sama (kecuali Penjasorkes). - Mapel berdurasi 2 jam harus dijadwalkan dalam hari yang sama. - Guru libur di hari MGMP. - Penjasorkes diusahakan berdurasi 3 jam. - Penjasorkes dijadwalkan di pagi hari.	Tidak	Tidak	Penjadwalan masih kurang optimal dan belum mendukung web responsif maupun praktik blok panjang.
Ivan, Raphael, Halim Agung	Aplikasi Penjadwalan Mata Pelajaran Di Sman 31 Menggunakan Algoritma Genetika Berbasis Web	- Menghindari bentrok antara mata pelajaran wajib dan mata pelajaran pilihan. - Menghindari bentrok jadwal antar guru - Menghindari bentrok mata pelajaran dalam satu semester (mapel tidak dijadwalkan pada waktu yang sama untuk kelas berbeda jika menggunakan guru yang sama atau mapel yang sama).	Ya	Tidak	Algoritma genetika bekerja optimal dalam penjadwalan dan didukung fitur web responsif, namun belum menangani praktik blok panjang.
Lintang Aji Pangestu, Sayekti Harits, Suryawan, Asslia Johar	Penerapan Algoritma Genetika Dalam Penjadwalan Mata Pelajaran	- Seorang guru tidak boleh mengajar pada dua waktu dan hari yang sama. - Satu kelas tidak boleh memiliki dua sesi	Tidak	Tidak	Algoritma genetika bekerja optimal dalam penjadwalan tetapi tidak

Latipah		pelajaran pada waktu yang sama dalam satu hari.			didukung fitur web responsif dan belum menangani praktik blok panjang.
Ni Luh Wiwik Sri Rahayu Ginantra, Ida Bagus Gede Anandita	Implementasi Algoritma Genetika Berbasis Web Pada Sistem Penjadwalan Mengajar di SMK Dwijendra Denpasar	- Tidak boleh ada lebih dari satu jadwal untuk kelas yang sama di waktu yang sama. - Tidak boleh ada lebih dari satu jadwal untuk guru yang sama mengajar di waktu yang sama.	Tidak	Tidak	Algoritma genetika bekerja optimal dalam penjadwalan tetapi tidak didukung fitur web responsif dan belum menangani praktik blok panjang.
Muhammad Ifran, Muhammad Ridwan Lubis, Zulaini Masruro Nasution	Penerapan Algoritma Genetika Untuk Penjadwalan Mata Pelajaran di SD Taman Cahya Pematangsiantar	- Ruang tidak boleh digunakan oleh lebih dari satu jadwal pada waktu yang sama. - Kelas tidak boleh memiliki lebih dari satu jadwal pada waktu yang sama. - Guru tidak boleh mengajar lebih dari satu jadwal pada waktu yang sama.	Ya	Tidak	Algoritma genetika bekerja optimal dalam penjadwalan dan didukung fitur web responsif, namun belum menangani praktik blok panjang.
Amriyani Amir S, Muhammad Assidiq, A. Akhmad Qashlim	Sistem Informasi Penjadwalan Mata Pelajaran Berbasis Web Menggunakan Metode Algoritma Genetika Pada SMKN 6 Majene	- Tidak boleh ada dua mata pelajaran yang dijadwalkan pada jam yang sama dalam satu kelas. - Jika terjadi konflik tersebut, sistem akan memberikan pemberitahuan dan melakukan evaluasi untuk memindahkan salah satu	Tidak	Tidak	Algoritma genetika bekerja optimal dalam penjadwalan tetapi tidak didukung fitur web responsif dan belum menangani praktik blok

		jadwal secara otomatis.			panjang.
Penulis	Pembangunan Sistem Informasi Penjadwalan Kegiatan Sekolah Berbasis <i>Website</i>	- Guru tidak boleh mengajar lebih dari satu kelas di waktu yang sama. Jam istirahat tidak boleh diisi mapel Jam ekstrakurikuler tidak boleh diisi mapel - Tidak boleh ada slot kosong jam - Mapel praktik dijadwalkan dalam blok jam panjang - Setiap mata pelajaran harus memenuhi jumlah jam yang telah ditetapkan	Ya	Ya	Algoritma genetika bekerja optimal dalam penjadwalan dan didukung fitur web responsif.