

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

6.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai penerapan algoritma genetika untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengembangan Sistem Pengelolaan Kegiatan PKL dengan Algoritma Genetika

Sistem pengelolaan kegiatan PKL berbasis algoritma genetika telah berhasil dikembangkan dengan mengintegrasikan metode optimasi yang mampu menangani kompleksitas pemetaan siswa ke perusahaan. Sistem ini menggunakan representasi kromosom berupa array integer yang merepresentasikan alokasi siswa ke perusahaan, dengan panjang sesuai jumlah siswa yang akan ditempatkan. Implementasi algoritma genetika dalam sistem ini menggunakan parameter populasi sebanyak 30 kromosom, probabilitas crossover 0,7, probabilitas mutasi 0,05, dan kriteria terminasi berupa maksimum 100 generasi atau stagnasi selama 10 generasi berturut-turut.

Sistem yang dikembangkan memiliki kemampuan untuk mengelola data siswa, data perusahaan, dan menghasilkan rekomendasi pemetaan secara otomatis. Antarmuka sistem dirancang dengan user-friendly yang memungkinkan koordinator PKL, guru pembimbing, dan siswa dapat mengakses sistem sesuai dengan hak akses masing-masing. Sistem ini juga dilengkapi dengan fitur monitoring dan pelaporan yang memudahkan pengelolaan kegiatan PKL secara keseluruhan.

2. Penerapan Algoritma Genetika dalam Optimasi Pemetaan Siswa PKL

Penerapan algoritma genetika dalam optimasi pemetaan siswa PKL telah terbukti efektif dalam mempertimbangkan multiple criteria secara simultan. Fungsi fitness yang dikembangkan berhasil mengintegrasikan empat faktor utama dengan bobot yang dapat disesuaikan: kesesuaian kompetensi keahlian (bobot 0,35), pemenuhan kebutuhan perusahaan (bobot 0,30), optimasi jarak tempat tinggal siswa ke perusahaan (bobot 0,20), dan kesesuaian hasil belajar siswa dengan peringkat perusahaan (bobot 0,15).

Algoritma genetika berhasil menangani constraint yang kompleks, termasuk memastikan tidak ada siswa yang ditempatkan di perusahaan dengan kompetensi yang tidak sesuai, menjaga agar tidak ada perusahaan yang melebihi kuota penerimaan, dan meminimalkan total jarak tempuh keseluruhan. Penggunaan teknik repair mechanism dalam operasi crossover dan mutasi memastikan bahwa setiap solusi yang dihasilkan tetap feasible dan memenuhi semua constraint yang ditetapkan.

Proses evolusi algoritma genetika menunjukkan konvergensi yang stabil, dengan peningkatan nilai fitness dari 0,9098 pada generasi awal menjadi 0,9241 pada generasi ke-25, dan mencapai kondisi optimal pada generasi ke-34. Hal ini menunjukkan bahwa algoritma mampu menemukan solusi yang semakin baik melalui proses iteratif dan mencapai keseimbangan optimal antara berbagai kriteria optimasi.

3. Hasil Penerapan Algoritma Genetika dalam Meningkatkan Efektivitas Pemetaan Siswa

Hasil implementasi algoritma genetika menunjukkan peningkatan signifikan dalam efektivitas pemetaan siswa PKL dibandingkan dengan metode manual yang sebelumnya digunakan. Dari aspek kesesuaian kompetensi, sistem berhasil mencapai tingkat kesesuaian 100%, memastikan bahwa seluruh siswa ditempatkan di perusahaan yang sesuai

dengan bidang keahlian mereka. Hal ini merupakan peningkatan dari kondisi sebelumnya yang masih memungkinkan terjadinya ketidaksesuaian penempatan.

Dari aspek distribusi kuota, algoritma genetika berhasil mencapai tingkat pemenuhan kebutuhan perusahaan sebesar 100%, dengan seluruh perusahaan mendapatkan jumlah siswa yang sesuai dengan kapasitas dan kebutuhan mereka. Tidak terdapat perusahaan yang kelebihan atau kekurangan siswa, sehingga distribusi menjadi lebih seimbang dan optimal.

Optimasi jarak tempuh menunjukkan hasil yang sangat menggembirakan, dengan penurunan total jarak dari 415 km (metode manual) menjadi 309 km (algoritma genetika), atau mengalami penurunan sebesar 25,54%. Jarak rata-rata per siswa juga mengalami penurunan dari 8,6 km menjadi 6,44 km, yang berarti penghematan biaya transportasi yang signifikan bagi siswa dan orang tua. Pengurangan jarak tempuh ini tidak hanya memberikan manfaat ekonomis, tetapi juga meningkatkan aksesibilitas siswa terhadap tempat PKL dan mengurangi risiko keterlambatan atau absensi.

Dari aspek komputasi, algoritma genetika menunjukkan efisiensi yang baik dengan waktu konvergensi yang relatif cepat. Proses optimasi dapat diselesaikan dalam waktu yang reasonable untuk ukuran masalah yang dihadapi, sehingga sistem dapat digunakan secara praktis dalam lingkungan operasional sekolah.

6.2 Saran

6.2.1 Bagi Pengelola Kegiatan PKL

- a. Disarankan untuk mempertimbangkan adopsi sistem pemetaan siswa yang didasarkan pada algoritma genetika. Sistem ini terbukti efektif dalam menghasilkan pemetaan yang lebih optimal dari segi kesesuaian kompetensi, pemenuhan kuota perusahaan,

dan efisiensi jarak tempuh, yang pada akhirnya akan mengurangi beban kerja manual dan meningkatkan kualitas penempatan PKL.

- b. Perlu memastikan basis data siswa dan perusahaan selalu diperbarui dan lengkap. Data siswa harus mencakup profil kompetensi yang detail, minat, serta riwayat akademik. Sementara itu, data perusahaan perlu mencakup kebutuhan kuota yang spesifik per konsentrasi keahlian/jurusan, lokasi yang akurat dan deskripsi tugas PKL yang jelas.
- c. Pengelola harus secara rutin melakukan evaluasi terhadap hasil pemetaan yang dihasilkan. Umpan balik dari siswa, guru pembimbing, dan pihak perusahaan sangat penting untuk menilai efektivitas penempatan, mengidentifikasi kendala atau masalah yang muncul, dan memberikan masukan untuk penyempurnaan algoritma atau kriteria pemetaan di masa depan.

6.2.2 Bagi Peneliti Selanjutnya

- a. Penelitian selanjutnya sangat disarankan untuk memperluas lingkup konstrain kompetensi, tidak hanya terbatas pada satu jenis kompetensi. Ini akan memungkinkan algoritma untuk menangani pemetaan yang lebih realistis dan kompleks, di mana siswa mungkin memiliki beragam kompetensi atau bahkan kombinasi kompetensi dari beberapa bidang.
- b. Disarankan untuk mempertimbangkan faktor lain seperti kondisi ekonomi orang tua siswa sebagai salah satu kriteria dengan memberikan bobot atau prioritas kepada siswa dari latar belakang ekonomi kurang mampu untuk ditempatkan di perusahaan yang memiliki fasilitas penunjang, seperti uang saku atau lokasi yang lebih mudah dijangkau dengan biaya transportasi minimal.

6.2.3 Bagi Institusi Pendidikan

- a. Sekolah dapat memberikan dukungan penuh untuk pengembangan dan implementasi sistem informasi yang mengintegrasikan algoritma genetika untuk pengelolaan PKL. Dukungan ini meliputi alokasi sumber daya (baik finansial maupun SDM), fasilitas infrastruktur IT, serta kebijakan yang mendukung transisi dari pengelolaan manual ke otomatisasi
- b. Sekolah perlu secara proaktif menjalin dan memperkuat hubungan kemitraan dengan perusahaan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang kebutuhan kompetensi terkini dari perusahaan.
- c. Untuk menunjang kerja algoritma optimasi, sekolah perlu membakukan prosedur pengumpulan data siswa seperti nilai akademik, minat, dan kondisi ekonomi jika dipertimbangkan di masa depan dan data perusahaan seperti kebutuhan kuota, dan kriteria pekerjaan yang spesifik
- d. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat membantu meningkatkan efektivitas pengelolaan kegiatan PKL di SMK Negeri 1 Talaga serta menjadi referensi bagi penelitian dan pengembangan sistem pengelolaan kegiatan PKL untuk jenjang pendidikan SMK di masa depan.