

ABSTRAK

Penjadwalan perkuliahan merupakan masalah optimisasi kombinatorial yang kompleks, melibatkan ketersediaan dosen, ruang kelas, waktu, dan preferensi dosen. Proses manual sering menimbulkan konflik jadwal dan memakan waktu lama. Penelitian ini mengembangkan sistem penjadwalan perkuliahan berbasis web dengan pendekatan *hybrid*, menggabungkan Algoritma Genetika (GA) dan *Constraint Programming* menggunakan *solver* CP-SAT dari *OR-Tools*. GA digunakan secara khusus untuk menentukan jumlah *section* (kelas paralel) per mata kuliah berdasarkan jumlah mahasiswa dan kapasitas ruang, tanpa melakukan penugasan dosen, waktu, atau ruangan. Hasil *section* dari GA kemudian diproses oleh *OR-Tools* untuk melakukan penjadwalan detail, yaitu penugasan dosen, hari, jam, dan ruangan, dengan memastikan seluruh *hard constraint* seperti konflik dosen, ruang, dan waktu terpenuhi secara eksak. Sistem diimplementasikan menggunakan *Python* dan *Flask*, dengan database *MongoDB Atlas*, serta *Role-Based Access Control* (RBAC) untuk membedakan peran Koordinator dan Dosen, dan di-deploy pada *Microsoft Azure App Service*. Hasil *eksperimen* menunjukkan pendekatan *hybrid* ini mampu menghasilkan jadwal yang *feasible*, bebas konflik, dan secara signifikan mempercepat proses penjadwalan dari tiga-empat minggu menjadi sekitar satu jam.

Kata Kunci: Penjadwalan Perkuliahan, Algoritma Genetika, *OR-Tools*, *Hybrid*, *Azure App Service*, RBAC.

ABSTRACT

Course timetabling is a complex combinatorial optimization problem involving lecturer availability, classroom capacity, time slots, and lecturer preferences. Manual scheduling often leads to conflicts and is time-consuming. This research develops a web-based course timetabling system using a hybrid approach that combines a Genetic Algorithm (GA) and Constraint Programming with the CP-SAT solver from OR-Tools. The GA is specifically used to determine the number of sections (parallel classes) for each course based on student numbers and room capacity, without assigning lecturers, times, or rooms. The sectioning results from the GA are then processed by OR-Tools to perform detailed scheduling—assigning lecturers, days, times, and rooms—while ensuring all hard constraints, such as lecturer, room, and time conflicts, are strictly satisfied. The system is implemented using Python and Flask, with MongoDB Atlas as the database, and Role-Based Access Control (RBAC) to distinguish Coordinator and Lecturer roles, and is deployed on Microsoft Azure App Service. Experimental results show that this hybrid approach produces feasible, conflict-free schedules and significantly accelerates the scheduling process, reducing the time required from three to four weeks manually to about one hour.

Keywords: *Course Timetabling, Genetic Algorithm, OR-Tools, Hybrid, Azure App Service, RBAC.*