

IMPLEMENTASI METODE *GREEDY BEST FIRST SEARCH* UNTUK PENJADWALAN PERKULIAHAN (Studi Kasus: Fakultas Teknik dan Sains Universitas Ibn Khaldun Bogor)

Yuggo Afrianto¹), Novita Br Ginting²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Sains Universitas Ibn Khaldun

¹*E-mail: yuggo@uika-bogor.ac.id

²E-mail: novitawahab@uika-bogor.ac.id

Abstract

Penjadwalan perkuliahan menjadi salah satu masalah bagi Fakultas Teknik dan Sains. Dalam perancangan proses pembelajaran program studi membutuhkan suatu mekanisme yang dapat memudahkan dalam proses penjadwalan perkuliahan. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan algoritma pencarian *heuristic* untuk permasalahan penjadwalan. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah *greedy best first search*. Data *constraint* yang digunakan adalah Waktu, Ruangan, Rombongan Belajar. Hasil dalam penelitian ini adalah metode *greedy best first search* dapat menjadwalkan perkuliahan dengan mencoba memenuhi harapan dari Dosen seperti waktu, ruang kelas, matakuliah dan angkatan Mahasiswa. Penelitian selanjutnya model penjadwalan ini dapat diterapkan ke dalam suatu aplikasi sistem informasi penjadwalan.

Kata Kunci : kecerdasan buatan, penjadwalan, sistem informasi

PENDAHULUAN

Jadwal kuliah merupakan suatu perangkat utama dalam sistem akademik untuk menunjang berjalannya proses belajar mengajar dalam suatu perguruan tinggi. Jadwal kuliah disusun mulai dari awal semester sampai akhir semester untuk menjadi sebuah informasi bagi para mahasiswa dan dosen [1].

Penjadwalan perkuliahan menjadi salah satu masalah bagi setiap perguruan tinggi jika masih bersifat konvensional dalam pengelolaannya. Dalam perencanaan

proses pembelajaran program studi membutuhkan suatu mekanisme yang dapat memudahkan dalam proses penjadwalan perkuliahan. Kegiatan ini dilakukan untuk memastikan bahwa perencanaan dapat berjalan dengan baik dengan waktu dan tenaga yang digunakan secara efisien [2].

Berbagai algoritma *informed searching* dapat diimplementasikan untuk memecahkan permasalahan penjadwalan perkuliahan. Menurut Afrianto, Y. 2020 dalam penelitian sistematika literatur review untuk identifikasi sistem informasi

penjadwalan perkuliahan menyatakan banyak penerapan algoritma genetika untuk masalah penjadwalan ini, selanjutnya untuk bisa menerapkan salah satu metode dalam algoritma *informed searching*. Penelitian sejenis telah dilakukan oleh yasmin et all. 2018 Penjadwalan matakuliah menggunakan Algoritma *Greedy* dengan studi kasus penjadwalan semester Ganjil 2017-2018 informatika Itenas) [3].

Algoritma *greedy best first search* adalah salah satu cabang dari algoritma *informed searching*. Algoritma *best first search* merupakan metode untuk membangkitkan simpul dari simpul sebelumnya (yang saat ini adalah simpul terbaik menurutnya) [4].

Dari uraian diatas maka penelitian ini mengimplementasikan metode *greedy best first search* untuk penjadwalan perkuliahan dengan studi kasus disesuaikan dengan kondisi permasalahan yang ada di Fakultas Teknik dan Sains, sehingga didapatkan model penjadwalan yang otomatisasi, model ini selanjutnya dapat dikembangkan menjadi suatu sistem informasi penjadwalan yang terintegrasi.

METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini menggunakan beberapa langkah dalam proses penjadwalan menggunakan metode *greedy best first search*, yaitu:

1. Langkah pertama Prodi mengisi daftar matakuliah dan semester kelas.
2. Langkah ke dua Staf Fakultas mengisi daftar ruang kelas dan sesi waktu kuliah yang bisa digunakan.
3. Langkah ke tiga Dosen mengisi rencana mengajar matakuliah (rombongan belajar, ruangan, dan sesi waktu kuliah).

4. Langkah ke empat buat list Rombel (rombongan belajar) kombinasi matakuliah, kelas, dan dosen.
5. Langkah ke lima hitung nilai konflik setiap Rombel.
6. Langkah ke enam pilih Rombel yang memiliki nilai konflik terbesar jika nilai konflik sama maka diambil yang pertama mengisi rencana mengajar matakuliah.
7. Langkah ke tujuh mencari slot waktu dan ruangan yang tersedia berdasarkan nilai *heuristik greedy*.
8. Langkah ke delapan jika slot waktu di temukan maka hapus Rombel tersebut di dalam list Rombel matakuliah, jika slot waktu tidak di temukan maka mata kuliah tersebut di simpan dalam *list* Rombel tak terjadwal.
9. Langkah ke sembilan simpan matakuliah yang telah menemukan slot waktu ke dalam database.

HASIL dan PEMBAHASAN

1. Simulasi Implementasi
 - 1.1. Dari input prodi, didapatkan *list* matakuliah dan angkatan mahasiswa, seperti pada Prodi Teknik Mesin:
 - Statistika dan Probabilitas / Semester = TME125 (2 SKS) / 2A (40 Mahasiswa)
 - Termodinamika = TME251 (4 SKS) / 4A (40 Mahasiswa)
 - Kinematika dan Dinamika Teknik = TME235 (4 SKS) / 4C (40 Mahasiswa)

1.2. Dari input ruangan oleh staf Fakultas didapatkan beberapa ruangan dengan kapasitas yang bisa digunakan sebagai kelas dengan kode sebagai berikut:

- R208 = 40 (R1)
- R205 = 40 (R2)
- R206 = 80 (R3)

1.3. Data *input* Dosen didapatkan data isian dan dilakukan pengkodean berupa:

- Dosen 1 memilih matakuliah TME 125 dengan alokasi waktu yang ditentukan hari Senin Pukul 10:00, Ruang R208.
- Dosen 2 memilih matakuliah TME 251 dengan alokasi waktu yang ditentukan Hari Senin Pukul 10:00, Ruang R206.
- Dosen 3 memilih matakuliah TME 235 dengan alokasi waktu yang ditentukan Hari Rabu Pukul 13:00, Ruang R205
- Dosen 4 memilih matakuliah TME 235 dengan alokasi waktu yang ditentukan Hari Selasa Pukul 08:00, Ruang 206

1.4. Data list Rombel berdasarkan langkah 1,2, dan 3 didapatkan *list* Rombel:

- TME1252AD1
- TME2514AD2
- TME2354CD3
- TME2354CD4

1.5. Nilai konflik setiap Rombel dapat

dicari berdasarkan persamaan NC: $N1+N2+N3$ [5].

Dimana:

$N1$ = constraint rombongan belajar: 0.2 / banyak constraint rombongan belajar;

$N2$ = constraint waktu dosen dapat mengajar: 0.40 / CD

$N3$ = constraint ruang kelas : 0.40 / banyaknya constraint ruang kelas

CD = sks matakuliah/ banyak constraint waktu dosen.

- NC TME1252AD1

$$N1 = 0.2 / 0 = 0$$

$$N2 = 0.40 / (2/1) = 0.2$$

$$N3 = 0.40 / 0 = 0$$

$$NC \text{ TME1252AD1} = 0 + 0.2 + 0 = 0.2$$

- NC TME2514AD2

$$N1 = 0.2 / 0 = 0$$

$$N2 = 0.40 / (4/1) = 0.1$$

$$N3 = 0.40 / 1 = 0.40$$

$$NC \text{ TME2514AD2} = 0 + 0.1 + 0.40 = 0.50$$

- NC TME2354CD3

$$N1 = 0.2 / 1 = 0.2$$

$$N2 = 0.40 / (4/0) = 0$$

$$N3 = 0.40 / 0 = 0$$

$$NC \text{ TME1252AD1} = 0.2 + 0 + 0 = 0.2$$

- NC TME2354CD4

$$N1 = 0.2 / 1 = 0.2$$

$$N2 = 0.45 / (4/0) = 0$$

$$N3 = 0.40 / 1 = 0.40$$

$$NC \text{ TME1252AD4} = 0.2 + 0 + 0.40 = 0.60$$

1.6. Hasil pengurutan nilai konflik berdasarkan yang terbesar adalah:

- TME2354CD4
- TME2514AD2
- TME1252AD1
- TME2354CD3

1.7. Hasil slot waktu setiap Rombel berdasarkan langkah ke enam dapat dihitung dengan persamaan $P = P1+P2+P3$ [3].

Dimana:

- P1 = Cek apakah pada simpul aktif tersebut sesuai dengan hari yang dipilih oleh Dosen, jika ya beri nilai 0 dan jika tidak beri nilai 0.20
- P2 = Cek apakah pada simpul aktif tersebut sesuai dengan waktu dan ruangan yang dipilih oleh Dosen, jika ya beri nilai 0 dan jika tidak beri nilai 0.20
- P3 = Cek apakah pada simpul aktif Rombel telah memiliki slot waktu kuliah, jika ya beri nilai 0.35 dan jika tidak 0
- P4 = Cek pada simpul aktif sudah melaksanakan kuliah atau belum, jika iya beri nilai 0.25 dan jika tidak beri nilai 0.

FTS memberi slot waktu kelas dalam 1 hari dibagi ke dalam 4 kelompok waktu, yaitu:

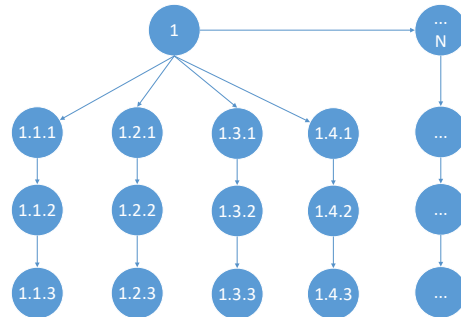
Sesi 1: 08:00 – 10:00

Sesi 2: 10:00 – 12:00

Sesi 3: 13:00 – 15:00

Sesi 4: 16:00 – 18:00

Sehingga slot waktu dapat dinotasikan dalam himpunan hari dengan inisial angka pada digit awal, sesi dengan inisial angka pada digit kedua, dan ruangan dengan angka digit ketiga, menjadi $S = (1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, \dots, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, \dots)$ himpunan slot waktu dapat digambarkan pada Diagram *Tree*. Diagram *Tree* dapat ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram *Tree* Slot Waktu

- Hasil pencarian slot waktu Rombel TME2354CD4 berdasarkan diagram tree adalah:

CurNode [1] = cari nilai kualitas slot Penjadwalan:

$$P1 = 0.20$$

$$P2 = 0.20$$

$$P3 = 0$$

$$P4 = 0$$

$$P = 0.20 + 0.20 + 0 + 0 = 0.40$$

Dari hasil P node [1] adalah 0.40 lebih dari nol, maka dilakukan proses buka node berikutnya.

CurNode [2] = cari nilai kualitas slot Penjadwalan:

$$P1 = 0$$

$$P2 = 0.20$$

$$P3 = 0$$

$$P4 = 0$$

$$P = 0 + 0.20 + 0 + 0 = 0.20$$

Dari hasil P node [2] adalah 0.20 lebih dari nol dan sudah sesuai dengan hari, maka dilakukan proses buka node dibawahnya.

CurNode [2.1.1] = cari nilai kualitas slot Penjadwalan:

$$P1 = 0$$

$$P2 = 0.20$$

$$P3 = 0$$

$$P4 = 0$$

$$P = 0 + 0.20 + 0 + 0 = 0.20$$

Dari hasil P node [2.1.1] adalah 0.20 lebih dari nol dan sudah sesuai dengan sesinya, maka dilakukan proses buka node berikutnya.

CurNode [2.1.2] = cari nilai kualitas slot Penjadwalan:

$$P1 = 0$$

$$P2 = 0.20$$

$$P3 = 0$$

$$P4 = 0$$

$$P = 0 + 0.20 + 0 + 0 = 0.20$$

Dari hasil P node [2.1.2] adalah 0.20 lebih dari nol dan sudah sesuai dengan sesi nya, maka dilakukan proses buka node berikutnya.

CurNode [2.1.3] = cari nilai kualitas slot Penjadwalan:

$$P1 = 0$$

$$P2 = 0$$

$$P3 = 0$$

$$P4 = 0$$

$$P = 0 + 0 + 0 + 0 = 0$$

Rombel TME2354CD4 dapat dijadwalkan pada slot 2.1.3 (Selasa Sesi 1 ruang 206).

- Hasil pencarian slot waktu Rombel TME2514AD2

CurNode [1] = cari nilai kualitas slot Penjadwalan:

$$P1 = 0$$

$$P2 = 0.20$$

$$P3 = 0$$

$$P4 = 0$$

$$P = 0 + 0.20 + 0 + 0 = 0.20$$

Dari hasil P node [1] adalah 0.20 lebih dari nol dan sudah sesuai dengan hari, maka dilakukan proses buka node dibawahnya.

CurNode [1.1.1] = cari nilai kualitas slot Penjadwalan:

$$P1 = 0$$

$$P2 = 0.20$$

$$P3 = 0$$

$$P4 = 0$$

$$P = 0 + 0.20 + 0 + 0 = 0.20$$

Dari hasil P node [1.1.1] adalah 0.20 lebih dari nol, maka dilakukan proses buka node berikutnya.

CurNode [1.2.1] = cari nilai kualitas slot Penjadwalan:

$$P1 = 0$$

$$P2 = 0.20$$

$$P3 = 0$$

$$P4 = 0$$

$$P = 0 + 0.20 + 0 + 0 = 0.20$$

Dari hasil P node [1.2.1] adalah 0.20 lebih dari nol dan sudah sesuai dengan sesi nya, maka dilakukan proses buka node dibawahnya.

CurNode [1.2.2] = cari nilai kualitas slot Penjadwalan:

$$P1 = 0$$

$$P2 = 0.20$$

$$P3 = 0$$

$$P4 = 0$$

$$P = 0 + 0.20 + 0 + 0 = 0.20$$

Dari hasil P node [1.2.2] adalah 0.20 lebih dari nol dan sudah sesuai dengan sesi nya, maka dilakukan proses buka node dibawahnya.

CurNode [1.2.3] = cari nilai kualitas slot Penjadwalan:

$$P1 = 0$$

$$P2 = 0$$

$$P3 = 0$$

$$P4 = 0$$

$$P = 0 + 0 + 0 + 0 = 0.20$$

Rombel TME2514AD2 dapat dijadwalkan pada slot 1.2.3 (Senin Sesi 2 ruang 206).

- Hasil pencarian slot waktu Rombel TME1252AD1.

CurNode [1] = cari nilai kualitas slot Penjadwalan:

$$P1 = 0$$

$$P2 = 0.20$$

$$P3 = 0$$

$$P4 = 0$$

$$P = 0 + 0.20 + 0 + 0 = 0.20$$

Dari hasil P node [1] adalah 0.20 lebih dari nol dan sudah sesuai dengan hari, maka dilakukan proses buka node dibawahnya.

CurNode [1.1.1] = cari nilai kualitas slot Penjadwalan:

$$P1 = 0$$

$$P2 = 0.20$$

$$P3 = 0$$

$$P4 = 0$$

$$P = 0 + 0.20 + 0 + 0 = 0.20$$

Dari hasil P node [1.1.1] adalah 0.20 lebih dari nol, maka dilakukan proses buka node berikutnya.

CurNode [1.2.1] = cari nilai kualitas slot Penjadwalan:

$$P1 = 0$$

$$P2 = 0$$

$$P3 = 0$$

$$P4 = 0$$

$$P = 0 + 0 + 0 + 0 = 0$$

Rombel TME1252AD1 dapat dijadwalkan pada slot 1.2.1 (Senin Sesi 2 ruang 208).

- Hasil pencarian slot waktu Rombel TME2354CD3.

CurNode [1] = cari nilai kualitas slot Penjadwalan:

$$P1 = 0.20$$

$$P2 = 0.20$$

$$P3 = 0.35$$

$$P4 = 0$$

$$P = 0.20 + 0.20 + 0.35 + 0 = 0.70$$

Hasil P node (1, 2, 3, ...) selalu lebih besar dari 0, karena selalu memiliki nilai constraint pada P3 yaitu Rombel sudah memiliki slot waktu. Maka slot waktu tidak ditemukan kembali sehingga mata kuliah TME2354CD3 tersebut di simpan dalam list Rombel tak terjadwal.

1.8. Hasil Penjadwalan Metode Best First Search Greedy.

Metode Best First Search Greedy berhasil melakukan penjadwalan dengan jadwal ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jadwal Perkuliahan

Rombel	Hari / Waktu	Dosen	Ruangan
TME2354 C	Selasa / 08:00 – 10:00	Dosen 4	R206
TME2514 A	Senin / 10:00 – 12:00	Dosen 2	R206
TME1252 A	Senin / 10:00 - 12:00	Dosen 1	R208
TME2354 C	Tak Terjadwal	Dosen 3	-

Dari Tabel 1 ditunjukkan 3 dari 4 Rombel dapat dijadwalkan, dan terdapat 1 Rombel tidak terjadwal karena tidak memenuhi kualitas slot waktu P3 karena jadwal Rombel tersebut telah dialokasikan oleh dosen yang lain. Oleh karenanya program studi perlu mengkonfirmasi ke Dosen bersangkutan kembali.

KESIMPULAN

Metode *greedy best first search* dapat digunakan untuk menjadwalkan perkuliahan dengan mencoba memenuhi harapan dari Dosen seperti waktu, ruang kelas, matakuliah, dan angkatan Mahasiswa. Percobaan simulasi dengan kondisi yang berjalan pada Fakultas Teknik dan Sains, didapatkan 3 dari 4 Rombel dapat dijadwalkan, dan terdapat 1 Rombel dari permintaan 1 orang Dosen tidak terjadwal karena tidak memenuhi kualitas slot waktu P3 karena jadwal Rombel tersebut telah dialokasikan oleh dosen yang lain.

Hasil dari model penelitian ini selanjutnya agar dapat diadopsi ke dalam suatu sistem informasi penjadwalan, sehingga hasil perhitungan dapat dikomputasi secara otomatis oleh sistem.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Kemenristek Dikti dan Universitas Ibn Khaldun yang telah membiayai dan mendukung hibah penelitian ini melalui skema Penelitian Dosen Pemula tahun pelaksanaan 2020, melalui Surat keputusan Nomor: 8/E1/KTP/2020 dengan Nomor Kontrak:

035/SP2H/LTMONO/LL4/2020.

Dilaksanakan melalui kontrak penelitian antara Rektor Universitas Ibn Khaldun dengan ketua Peneliti dengan No. 228/K.5/LPPM-UIKA/2020

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. S. Laswi, “Perbandingan Algoritma Fitness of Spring dan Algoritma Tabu Search pada Kasus Penjadwalan Perkuliahan,” *ILKOM Jurnal Ilmiah*.
pdfs.semanticscholar.org, 2020.
- [2] KHAIRUNNISA, “Dinamika Penjadwalan Perkuliahan Pada Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta,” in *International Conference On Education In Muslim Society*, 2014, p. 441.
- [3] Yasmin Math Khader, “PENJADWALAN MATAKULIAH MENGGUNAKAN ALGORITMA GREEDY (STUDI KASUS PENJADWALAN SEMESTER GANJIL 2017-2018,” *Jitter*, vol. IV, no. 3, pp. 207–213, 2018.
- [4] I. Muslimin, “Penerapan Algoritma Greedy Best First Search untuk Menyelesaikan Permainan Chroma Test : Brain Challenge,” 2016.
- [5] Y. Indrawaty Nurhasanah, S. Umaroh, and A. Chaesar Trianto, “IMPLEMENTASI ALGORITMA A* DALAM PENJADWALAN MATAKULIAH (STUDI KASUS PENJADWALAN SEMESTER GANJIL 2017-2018 INFORMATIKA ITENAS),” *Jitter*, vol. IV, no. 3, 2018.