

Perancangan Sistem Presensi Pengguna Lab dan Optimasi Pembagian Jadwal Lab Menggunakan Metode Tabu Search

Irvan Ratma Prayoga¹, Ahmad Bagus Setiawan², Patmi Kasih³

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹irvanratma1122@gmail.com, ²ahmadbagus@unpkediri.ac.id, ³fatkasi@gmail.com

Abstrak – Proses belajar mengajar pada SMK PGRI 1 Nganjuk mempunyai beberapa kendala diantaranya adalah pembagian jadwal lab yang masih mengalami kesulitan dalam hal mengatur jadwal guru dan waktu praktikum agar tidak bentrok. Jadwal lab yang bentrok mengakibatkan siswa-siswi menjadi pindah lab sebelum jam pelajaran selesai. Hal tersebut menyebabkan siswa-siswi menjadi kurang nyaman terhadap pembelajaran saat itu. Salah satu solusi untuk permasalahan tersebut dengan membuat sistem penjadwalan dengan metode tabu search agar proses pembelajaran antara jadwal lab dan jadwal kelas bisa teratur. Penelitian ini adalah penelitian awal (perancangan) dari Sistem penjadwalan Lab yang direncanakan peneliti. Tabu search akan mencari solusi terbaik dan dimasukkan kedalam tabulist, untuk mengatur sistem penjadwalan lab agar tidak bentrok. Nantinya penulis akan membuat sebuah aplikasi berbasis web, yang bertujuan untuk membuat jadwal pelajaran yang lebih efektif. Hasil dari penelitian ini adalah sistem presensi pengguna lab dan penjadwalan berbasis web yang diharapkan dapat mempermudah proses absensi dan penjadwalan agar tidak terjadi jadwal yang bentrok.

Kata Kunci — Jadwal, Presensi, Tabu Search

1. PENDAHULUAN

Dunia pendidikan saat ini telah mengalami perkembangan pesat. Dari yang dulunya menggunakan kertas untuk media tulis, sampai dengan sekarang yang serba online. Begitu juga dengan proses penjadwalan pada dunia pendidikan yang telah menggunakan perangkat lunak (*software*) untuk mempermudah pembuatan jadwal. SMK PGRI 1 Nganjuk telah melakukan penjadwalan secara manual dengan menggunakan Microsoft Excel. Tetapi dengan penjadwalan yang dilakukan, ada jadwal lab (laboratorium) yang bentrok dengan jadwal lainnya. Hal itu membuat pembelajaran kurang efektif. Ada perpindahan jam lab yang tidak sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan oleh kurikulum. Pada konteks ini, penulis ingin mengembangkan sebuah system, dimana sistem yang digunakan bisa mencakup penjadwalan dan presensi setiap pendidik yang masuk kedalam lab. Karena data yang digunakan oleh sekolah masih manual atau menggunakan Microsoft Excel. Maka dengan adanya optimasi pembagian jadwal lab diharapkan bisa mengatasi masalah yang dialami pada SMK PGRI 1 Nganjuk. Untuk sistem absen akan berguna jika guru masuk dan keluar kelas. Hasil absen akan diterima oleh pihak Bimbingan Konseling (BK) dan para wali murid juga akan diberitahu melalui website yang akan dikembangkan oleh penulis. Berdasarkan penelitian dari Olive Khoirul L dkk dengan hasil penelitian sebagai berikut. Dari pengujian menunjukkan bahwa total nilai penalti yang diperoleh dipengaruhi oleh hasil pembangkitan solusi awal jadwal mata pelajaran dan jumlah kelas yang dijadwalkan. Dalam metode Tabu Search, solusi awal berupa jadwal dibangkitkan secara random, kemudian dicari solusi akhirnya dan yang menjadi Tabu List adalah kumpulan move berbentuk array yang merupakan solusi jadwal mata pelajaran dengan nilai total penalti paling kecil pada tiap iterasi, maka penulis akan mengembangkan penelitian tersebut dengan judul yang telah dibuat oleh penulis.

2. METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu studi literatur, observasi, wawancara, dokumentasi. Kemudian memilih literatur penelitian yang berasal dari sumber perpustakaan, jurnal, internet, maupun dari sumber-sumber yang lain.

2.1 Analisa Kebutuhan Sistem

- a. Rekayasa Perangkat Lunak
RPL merupakan sebuah disiplin ilmu yang berhubungan dengan seluruh aspek produk perangkat lunak baik dari tahapan awal hingga ke pemeliharaan dari perangkat lunak pasca produksi atau proses yang terintegrasi dan menyeluruh dari segala aspek, mulai dari sebelum perangkat lunak itu dibuat hingga selesai dan bahkan hingga tahap segala aspek [1].
- b. Penjadwalan
Penjadwalan dapat diartikan sebagai pengalokasian sejumlah sumber daya (resource) untuk melakukan sejumlah tugas atau operasi dalam jangka waktu tertentu dan merupakan proses pengambilan keputusan yang peranannya sangat penting dalam industri manufaktur dan jasa yaitu mengalokasikan sumber-sumber daya yang ada agar tujuan dan sasaran perusahaan lebih optimal [2].
- c. Presensi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), presensi adalah kehadiran. Sementara itu, kehadiran merupakan perihal hadir, atau adanya (seseorang, sekumpulan orang) pada suatu tempat. Jadi, bisa disimpulkan bahwa, presensi adalah adanya seseorang atau sekumpulan orang pada suatu tempat. Presensi adalah sebuah kata benda yang sudah tidak asing terdengar di kehidupan sehari-hari. Pasalnya, untuk orang-orang yang sedang bersekolah dan bekerja di kantor, hal ini sudah menjadi sebuah kewajiban dan bagian dari keseharian.

d. Metode Tabu Search

Tabu Search merupakan salah satu algoritma yang berada dalam ruang lingkup metode heuristik. Konsep dasar dari Tabu Search adalah suatu algoritma yang menuntun setiap tahapannya agar dapat menghasilkan fungsi tujuan yang paling optimum tanpa terjebak ke dalam solusi awal yang ditemukan selama tahapan ini berlangsung. Tujuan dari algoritma ini adalah mencegah terjadinya perulangan dan ditemukannya solusi yang sama pada suatu iterasi yang akan digunakan lagi pada iterasi selanjutnya [3]. Tabu Search memiliki empat parameter utama, yang harus ditentukan, yaitu:

1. Prosedur pencarian lokal.
2. Struktur neighbourhood yaitu suatu ketetanggaan yang dibangun untuk mengidentifikasi solusi-solusi tetangga yang dapat dicapai dari solusi saat ini.
3. Kondisi Tabu merupakan pelarangan menggunakan solusi yang telah ditemukan sebelumnya.

Kriteria penghentian. Algoritma Tabu Search bisa dihentikan berdasarkan kriteria tertentu, misalnya sejumlah iterasi yang ditentukan pengguna, sejumlah waktu tertentu atau sejumlah iterasi berurutan tanpa peningkatan nilai fungsi objektif terbaik

2.2 Analisa Sistem

Rancangan penelitian ini adalah membuat sistem rekomendasi menggunakan metode Tabu Search dengan kriteria sebagai berikut :

1. Data Input
 - a. Data guru yang menggunakan lab sebanyak 10 guru. Dimana guru tersebut adalah guru dari jurusan TKJ (Teknik Komputer dan Jaringan) dan DPIB (Desain Pemodelan Infrastruktur Bangunan) sebagai sample data.
 - b. Data kelas yang digunakan adalah data pada 8 jurusan dari kelas 10 sampai kelas 12.
 - c. Jadwal lab yang akan dipergunakan untuk menyesuaikan antara jadwal kelas umum dan jadwal kelas pratikum.
2. Gambaran Algoritma - Tabu Search
Proses perhitungan manual tabu search akan di lakukan secara bertahap sesuai dengan banyaknya iterasi dari data yang diambil, dari memilih solusi awal hingga final. Iterasi akan berhenti jika proses terpenuhi dan jika belum terpenuhi maka akan kembali ke langkah awal atau langkah ke
3. Gambaran Hasil
Hasil dari penelitian ini adalah sistem presensi dan penjadwalan yang bertujuan untuk membuat jadwal pratikum dan jadwal umum lebih efektif.

2.3 Arsitektur System

Penelitian ini adalah membuat sistem rekomendasi menggunakan metode *tabu search* dengan kriteria sebagai berikut :

Langkah-langkah simulasi algoritma, dari proses perhitungan pembuatan jadwal mata pelajaran berdasarkan Algoritma Tabu Search.

Langkah 1

Memilih solusi awal dan menentukan solusi awal tersebut sebagai solusi optimum pada iterasi ke-0. Solusi awal ditentukan dengan cara acak. Dengan metode tersebut, diperoleh solusi awal untuk kelas X-TKJ, misalnya jadwal [4 7 5 3 9 1 2 8] dan secara otomatis solusi tersebut masuk dalam tabulist pada iterasi ke-0 sekaligus sebagai solusi optimum awal.

Langkah 2

Menentukan iterasi selanjutnya dan mencari solusi alternatif yang tidak melanggar kriteria tabu. Solusi alternatif diperoleh dengan menukar posisi variabel jadwal berdasarkan indeks. Pada iterasi ke-0 diperoleh tabulist [4 7 5 3 9 1 2 8], maka solusi alternatif yang didapat, yaitu: Jika indeks (1), maka posisi titik pertama ditukar dengan posisi titik ke-2. Diperoleh jalur alternatif: [7 4 5 3 9 1 2 8]. Jika indeks (2), maka posisi titik pertama ditukar dengan posisi titik ke-3. Diperoleh jalur alternatif: [5 7 4 3 9 1 2 8]. Begitu seterusnya hingga indeks mencapai batas.

Langkah 3

Memilih solusi terbaik di antara solusi alternatif yang telah didapat pada langkah. Solusi terbaik yang diperoleh dari iterasi pertama dipilih sebagai solusi optimum sementara.

Langkah 4

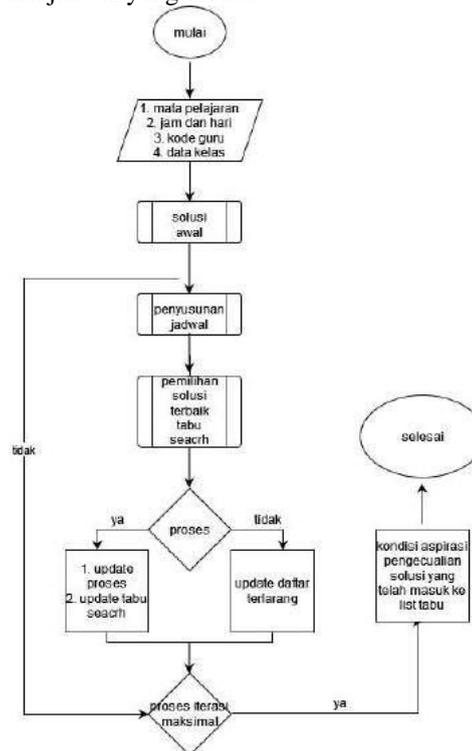
Apabila nilai solusi terbaik pada langkah 2 lebih kecil dari nilai solusi optimal awal, maka solusi optimum terbaik yang didapat dipilih sebagai solusi optimum.

Langkah 5

Memperbaharui tabulist dengan menambahkan rute solusi optimum yang diperoleh di langkah 4.

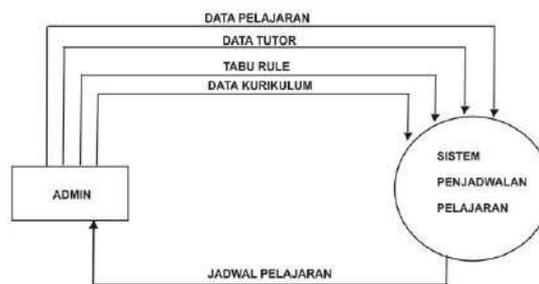
Langkah 6

Apabila kriteria pemberhentian dipenuhi, maka proses berhenti. Jika tidak, proses diulang kembali mulai langkah 2 dan akan berhenti ketika kriteria pemberhentian dipenuhi. Dalam tugas akhir ini, kriteria pemberhentian yang dipakai, yaitu setelah didapatkan jadwal optimum yang sama pada tabulist atau tidak terdapat lagi pelanggaran pada jadwal yang dibuat.



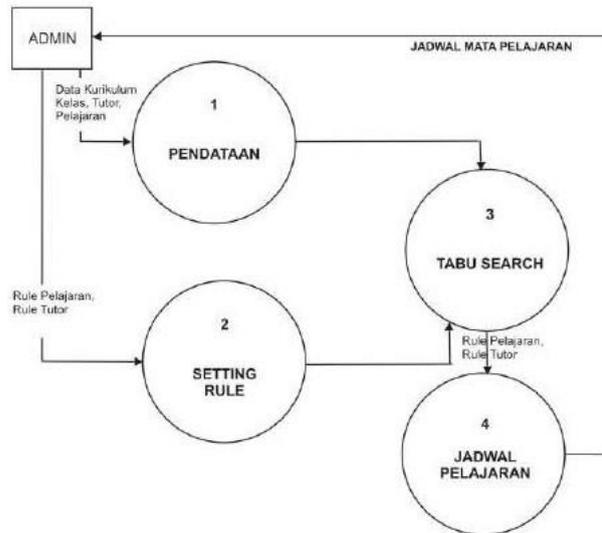
Gambar 1. Flowchart Perhitungan Diagram Tabu Search

Ilustrasi Algoritma Tabu Search Terhadap Perencanaan Aplikasi Flowchart Algoritma Tabu Search untuk sistem informasi yang akan dibangun ditunjukkan pada Gambar 2. Dimulai dengan memilih sebuah solusi awal, di mana solusi ini diperoleh dari tahap inialisasi. Kemudian membuat sebuah daftar kandidat perpindahan (solusi), jika daftar tersebut dipakai, maka setiap perpindahan akan menghasilkan sebuah solusi baru dari solusi saat ini. Selanjutnya, melakukan evaluasi setiap kandidat dan memilih kandidat terbaik. Kandidat solusi terbaik memberi nilai tujuan yang lebih baik dibanding kandidat lain. Kemudian periksa status tabu dari kandidat solusi tersebut. Jika kandidat bersifat tidak tabu maka kandidat tersebut dicalonkan sebagai kandidat yang diterima terbaik. Namun jika kandidat bersifat tabu maka akan diperiksa level aspirasi dari calon kandidat tabu, jika memenuhi kriteria aspirasi maka perpindahan (status tabu ke status tidak tabu) tersebut diterima atau dicalonkan sebagai kandidat diterima yang terbaik (status tidak tabu).



Gambar 2. DVD Level 0

Diagram konteks sistem dalam Gambar 2 dapat dijelaskan sebagai berikut. Admin memasukkan data pelajaran, data kelas, tabu rule dan data tutor yang akan digunakan dalam proses penjadwalan ke dalam sistem. Maka sistem akan memberikan output berupa jadwal pelajaran.

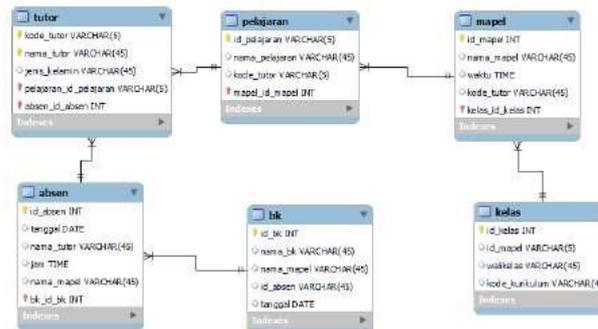


Gambar 3. DFD Level 1

DFD level satu dari sistem dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Bagian admin menginputkan data tutor untuk dimasukkan ke dalam database tutor.
2. Mengatur rule untuk pelajaran dan tutor.
3. Tabu Search memproses data dalam pendataan dan akan keluar berupa hasil jadwal.
4. Jadwal pelajaran yang sudah jadi akan ditampilkan kepada admin. Dalam proses ini terdapat optimasi dari data-data pada database yang kemudian diperoleh jadwal baru yang sudah teroptimasi. Algoritma Tabu Search bekerja dengan menggunakan sebuah aturan yaitu adanya rule.

Dalam setiap prosesnya rule atau aturan dalam algoritma Tabu Search akan membagi setiap mata pelajaran ataupun tutor yang dianggap tabu untuk ditempatkan pada jam tertentu atau mengajar di jam yang berbeda setiap harinya sehingga tanpa mengalami bentrok antar mata pelajaran. Algoritma ini juga memungkinkan setiap mata pelajaran yang seharusnya berada pada waktu tertentu dapat ditempatkan pada waktu tersebut. Sebagai contoh pada mata pelajaran olahraga, upacara atau senam dapat ditempatkan pada pagi hari



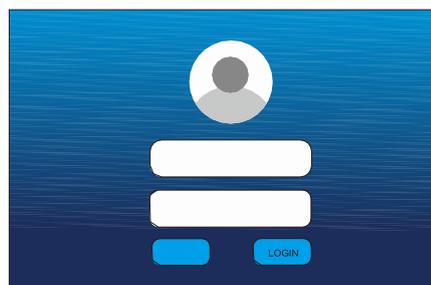
Gambar 4. Entity Relationship Diagram Sistem Penjadwalan

Entity Relationship Diagram bertujuan untuk menghubungkan table satu dengan yang lainnya yang masih saling berhubungan, sehingga dapat terlihat hubungan antara entitas yang terdapat dalam Aplikasi yang akan dikembangkan oleh penulis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil implementasi dari aplikasi yang akan dibuat :

3.1 Tampilan Halaman Login



Gambar 5. Tampilan Halaman Login

Pada gambar 5 adalah tampilan halaman login yang akan digunakan 3 user, diantaranya adalah Admin,Guru, dan Siswa. Terdapat 2 button yang ada pada halaman login, button tersebut adalah login dan register. Ketika button login di klik maka akan menuju halaman dashboard. Dan button register di klik maka akan menuju ke halaman pendaftaran dan setelah selesai mendaftar user akan kembali kehalaman login lagi. Register digunakan jika user belum pernah mendaftar atau bisa dikatakan user baru.

3.2 Tampilan dashboard



Gambar 6. Tampilan Halaman Dashboard

Pada gambar 6 halaman dashboard. Setelah user berhasil login maka akan diarahkan ke halaman dashboard. Terdapat beberapa menu diantaranya adalah home, absen, jadwal, data guru, rekap, keluar. Kemudian ada 2 kotak yang menunjukkan jumlah siswa dan guru.

3.3 Tampilan halaman absen

logo		SELAMAT DATANG DI SISTEM PENJADWALAN SMK PGRI 1 NGANJUK					
HOME	No	Nama Guru	Nama Mapel	Tanggal	jam	Aksi	
ABSEN						Update Delete	
JADWAL						Update Delete	
DATA GURU							
REKAP							
KELUAR							

Gambar 7. Tampilan Halaman Absen

Pada gambar 7 halaman absen yang akan dilakukan oleh guru. Ketika Guru akan memulai pembelajaran, Guru diwajibkan untuk melakukan absensi terlebih dahulu terhadap siswa/siswi. Proses absensi akan menggunakan Scan QR yang dilakukan oleh guru guna untuk menscan kode QR yang terdapat pada id card siswa. kemudian hasil scan akan masuk kedalam tabel yang ada pada menu absen. Ada 2 aksi atau tombol button setelah berhasil melakukan Scan QR, yang pertama adalah update dan delete. Update digunakan untuk memperbarui data hasil scan yang keliru karena kesalahan sistem atau sejenisnya. Dan untuk delete digunakan untuk menghapus kolom absen yang memang dikehendaki akan dihapus.

3.4. Tampilan halaman jadwal

logo		SELAMAT DATANG DI SISTEM PENJADWALAN SMK PGRI 1 NGANJUK					
HOME	No	Nama Guru	Nama Mapel	Tanggal	jam	Aksi	
ABSEN						Update Delete	
JADWAL						Update Delete	
DATA GURU							
REKAP							
KELUAR							

Gambar 8. Tampilan Halaman Jadwal

Pada gambar 8 halaman jadwal terdapat 2 tombol button update dan delete. Untuk fungsinya sama seperti pada gambar 7

3.5 Tampilan halaman guru

SELAMAT DATANG DI SISTEM PENJADWALAN SMK PGRI 1 NGANJUK					
HOME	No	Kode tutor	Jenis Kelamin	Nama Tutor	Aksi
ABSEN					[Green] [Blue] [Red]
JADWAL					[Green] [Blue] [Red]
DATA GURU					[Green] [Blue] [Red]
REKAP					
KELUAR					

Gambar 9. Tampilan Halaman Guru

Pada gambar 9 halaman guru terdapat 3 fitur button diantaranya adalah *create, update, delete*. Create digunakan untuk membuat data guru yang baru. Update untuk memperbarui data guru yang salah. Dan delete digunakan untuk menghapus data guru, biasanya untuk menghapus data guru yang sudah pindah atau sudah tidak berada pada instansi.

3.6 Tampilan halaman rekap

SELAMAT DATANG DI SISTEM PENJADWALAN SMK PGRI 1 NGANJUK						
HOME	No	Nama Tutor	absen	tanggal	Mapel	Aksi
ABSEN						[Green] [Blue] [Red]
JADWAL						[Green] [Blue] [Red]
DATA GURU						[Green] [Blue] [Red]
REKAP						
KELUAR						

Gambar 10. Tampilan halaman rekap

Pada gambar 10 halaman rekap yang akan digunakan untuk merekap data absen yang telah dilakukan oleh guru dalam setiap harinya.

4. SIMPULAN

. Berdasarkan hasil rancangan dan simulasi algoritma dalam membuat presensi lab dan penjadwalan lab, maka dapat diketahui bahwa tabu search dapat digunakan sebagai solusi untuk memecahkan permasalahan jadwal yang bentrok.

5. SARAN

Berdasarkan kesimpulan diatas maka penulis menyampaikan beberapa saran yaitu, penulis berharap dengan adanya sistem presensi dan penjadwalan agar bisa dikembangkan menggunakan metode lainya. Dengan adanya perancangan sistem ini agar dapat dilengkapi kembali dengan fitur – fitur yang membuat sistem presensi dan penjadwalan ini jadi lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Made Suci Ariantini, Ayu Manik Dirgayusari. 2021. *Implementasi Metode Tabu Search Dalam Penjadwalan Menggunakan Analisa Pieces*, Vol. 6 No. 2. (Online), tersedia : <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/INFORMAL/article/view/23811>, diunduh 22 Oktober 2022.
- [2] Reza Alamsyah, Togam E Pangabeian. 2019. *Perancangan Sistem Penjadwalan Laboratorium Menggunakan Metode Tabu Search*, volume 1, No 2. (Online), tersedia : <https://jurnal.stmikmethodistbinjai.ac.id/index.php/jai/article/view/24/20>, di unduh 22 Oktober 2022
- [3] Fitri Ayu, Wahyuni Sholeha, 2019. *Rancang Bangun Sistem Informasi Penjadwalan Mata Pelajaran Berbasis Web Pada Smart Center Pekanbaru*, Volume 3, No.1. (Online), tersedia : <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiZo8Tiy6P7AhUvILcAHZSFCwgQFnoECBEQAOQ&url=https%3A%2F%2Fjurnal.amikmahaputra.ac.id%2Findex.php%2FJIT%2Farticle%2Fview%2F39&usq=AOvVaw1dFGyMSGWnGxppwIVggOvY>), diunduh 1 November 2022.