

# PERANCANGAN PENJADWALAN MENGGUNAKAN METODE TABU SEARCH BERDASARKAN ANALISA PIECES

Made Suci Ariantini<sup>1)</sup> Ayu Manik Dirgayusari<sup>2)</sup>

Program Studi Teknik Informatika, STMIK STIKOM INDONESIA, Denpasar, Bali  
suci.ariantini@stiki-indonesia.ac.id<sup>1)</sup> ayu.manik@stiki-indonesia.ac.id<sup>2)</sup>

## ABSTRACT

*This research produces a scheduling design using the taboo search method based on PIECES analysis. The system built will be used to assist the school in processing subject scheduling. The research method used in this research is using the waterfall method and PIECES analysis. The research stages started from observation and interviews, system design and interface design. The output of this research is a scheduling design using the taboo search method based on PIECES analysis where the input data is subject data, teacher data, student data, day and hour data which results in a scheduling report output. The report is used as a teaching schedule at SMK PGRI 4 Denpasar.*

*Keywords: schedule, subjects, PIECES, taboo search*

## ABSTRAK

Penelitian ini menghasilkan perancangan penjadwalan menggunakan metode tabu search berdasarkan analisa PIECES. Sistem yang dibangun akan digunakan untuk membantu pihak sekolah dalam memproses penjadwalan mata pelajaran. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode *waterfall* dan analisis PIECES. Tahapan penelitian dimulai dari observasi dan wawancara, perancangan sistem dan perancangan antarmuka. Luaran penelitian ini berupa rancangan penjadwalan menggunakan metode tabu search berdasarkan analisa PIECES dimana input data berupa data mata pelajaran, data guru, data siswa, data hari dan jam yang menghasilkan output berupa laporan penjadwalan. Laporan tersebut dijadikan sebagai jadwal mengajar di SMK PGRI 4 Denpasar.

**Kata Kunci :** jadwal, mata pelajaran, PIECES, *tabu search*

## PENDAHULUAN

Penjadwalan mata pelajaran merupakan pekerjaan rutin yang dilakukan oleh bagian kurikulum setiap menyambut tahun ajaran baru. Peran bagian kurikulum dalam pembuatan jadwal kegiatan belajar mengajar sangatlah penting dan tidak mudah karena jadwal yang akan diatur ulang terdiri dari data yang sangat banyak. Penjadwalan mata pelajaran adalah pengalokasian kegiatan pembelajaran yang terdiri dari mata pelajaran, guru, siswa, dan ruangan yang ditata ke dalam bentuk tabel waktu yang terdiri dari hari pembelajaran dalam satu minggu. Penjadwalan mata pelajaran di buat dengan membagi elemen pembelajaran dengan mengurangi resiko data yang sama agar tidak terjadi penumpukan jadwal yang sama. Penjadwalan mata pelajaran sangat

bermanfaat dalam proses pembelajaran di setiap sekolah sehingga proses pembelajaran dapat berjalan dengan lancar dan teratur setiap harinya.

SMK PGRI 4 Denpasar merupakan salah satu sekolah yang bertempat di kota Denpasar yang berlokasi di Jalan Kebo Iwa No 8, Padangsambian Kaja, Denpasar, Bali. SMK PGRI 4 Denpasar merupakan salah satu sekolah menengah kejuruan yang memiliki program studi keahlian pariwisata dan teknik komputer. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan saat ini, proses pembuatan jadwal mata pelajaran yang berjalan pada SMK PGRI 4 Denpasar masih dikerjakan menggunakan Microsoft Excel, hal ini mengakibatkan seringnya terjadi kesalahan dalam mengelola jadwal seperti adanya jadwal guru yang sama atau berbenturan dalam satu waktu dan saat terjadi

kesalahan atau adanya jadwal yang berbenturan dalam membuat penjadwalan dibutuhkan waktu yang cukup lama dalam memperbaiki jadwal yang salah atau bentrok tersebut. Tidak hanya jadwal yang berbenturan saja menjadi pertimbangan. Namun ada juga beberapa hal lain, seperti jumlah jam bagi siswa yang disesuaikan dengan tingkatan kelasnya dan jumlah keterbatasan guru.

Penelitian menurut Khairunisa dkk (2016), Tabu Search adalah sebuah metode optimasi yang berbasis pada local search, dimana proses pencarian bergerak dari satu solusi ke solusi berikutnya dengan cara memilih solusi terbaik yang tidak tergolong solusi terlarang. Metode Tabu Search merupakan salah satu metode pemecahan permasalahan optimasi kombinatorial yang tergabung ke dalam local search methods. Metode ini bertujuan untuk mengefektifkan proses pencarian solusi terbaik dari suatu permasalahan optimasi kombinatorial yang berskala besar (bersifat np-hard). Penerapan merupakan sebuah tindakan yang dilakukan baik secara individu maupun kelompok dengan maksud untuk mencapai tujuan yang telah dirumuskan.

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode tabu search untuk mengoptimasi pembuatan penjadwalan dan dikombinasi dengan menggunakan analisa PIECES (Performance, Information, Economic, Control, Efficiency, Services). Dari analisis ini, maka akan diperoleh beberapa masalah yang akhirnya dapat diketahui masalah utamanya dengan jelas dan lebih spesifik, sehingga dapat disimpulkan beberapa usulan yang akan membantu dalam perancangan sistem baru yang lebih baik.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Sistem Informasi**

Menurut Alter (Kadir dan Triwahyuni, 2013, 384), sistem informasi adalah kombinasi antar prosedur kerja, informasi, orang, dan teknologi informasi yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan dalam sebuah organisasi.

Menurut Suryantara (2014, 4), sistem informasi dapat dimaknai sebagai suatu sistem yang dibuat oleh manusia yang terdiri dari komponen-komponen dalam organisasi

untuk mencapai suatu tujuan yaitu untuk menyajikan informasi.

Menurut Satzinger dkk (2012,4), sistem informasi merupakan kumpulan dari komponen-komponen yang mengumpulkan, memproses, menyimpan dan menyediakan *output* dari setiap informasi yang dibutuhkan dalam proses bisnis serta aplikasi yang digunakan melalui perangkat lunak, *database* dan bahkan proses manual yang terkait. Dengan menggunakan sebuah sistem, maka informasi yang diberikan dapat lebih cepat dan tepat. Informasi adalah data yang telah diolah menjadi suatu bentuk yang penting bagi si penerimadann mempunyai nilai nyata atau yang dapat dirasakan dalam keputusan-keputusan yang sekarang atau dalam keputusan-keputusan yang akan datang (Hutahaen, 2014).

### **Analisa PIECES**

Analisa PIECES adalah suatu sistem yang di gunakan untuk menganalisa system kerja pada suatu perusahaan atau organisasi. Menurut Wetherbe (2012) PIECES adalah untuk mengoreksi atau memperbaiki sistem informasi bagi pengambil keputusan dalam suatu organisasi. Analisis PIECES ini sangat penting untuk dilakukan sebelum mengembangkan sebuah sistem informasi karena dalam analisis ini biasanya akan ditemukan beberapa masalah utama maupun masalah yang bersifat gejala dari masalah utama. Ada 6 kriteria analisa PIECES yaitu

#### a. Kinerja (Performance)

Analisis kinerja merupakan analisis terhadap kemampuan sistem dalam menyelesaikan tugas dengan baik. Kinerja sangat penting karena berkaitan dengan produktifitas dari hasil kerja yang dilakukan. Ukuran hasil kerja dapat dilihat dari jumlah pekerjaan yang akan dilakukan pada waktu tertentu dan adanya waktu yang tertunda dari satu pekerjaan ke pekerjaan yang lain.

#### b. Informasi (Information)

Informasi merupakan sesuatu yang tidak kalah penting bagi perkembangan sebuah organisasi. Karena informasi tersebut yang akan dijadikan landasan bagi manajemen

organisasi dalam pengambilan keputusan untuk menentukan rencana berikutnya.

c. Ekonomi (Economic)

Persoalan ekonomi berkaitan dengan masalah biaya dan keuntungan, dengan adanya kelemahan-kelemahan yang ada pada sistem lama maka mungkin terjadi penambahan biaya yang tidak dapat diramal.

d. Kontrol (Control)

Pengendalian diterapkan untuk meningkatkan kinerja sistem, mencegah atau mendeteksi kesalahan sistem, menjamin keamanan data, informasi dan persyaratan.

e. Efisiensi (Efficiency)

Menyangkut bagaimana menghasilkan output sebanyak-banyaknya dengan input yang sekecil mungkin. Efisiensi dari sistem yang dibangun adalah pemakaian secara maksimal atas sumber daya yang tersedia meliputi manusia, informasi, waktu, peralatan, ruang dan keterlambatan pengolahan data.

f. Pelayanan (Services)

Analisis pelayanan merupakan analisis yang bertujuan mengoreksi atau memperbaiki sistem pelayanan. Dengan adanya analisis ini diharapkan bisa meningkatkan pelayanan yang diberikan oleh sistem.

### Tabu search

Tabu Search adalah sebuah metode optimasi yang berbasis pada local search. Proses pencarian bergerak dari satu solusi ke solusi berikutnya, dengan cara memilih solusi terbaik neighbourhood solusi sekarang (current) yang tidak tergolong solusi terlarang (tabu). Menurut Purnomo (dalam Candra, 2016) kata "Tabu atau Taboo" berasal dari Tongan, suatu bahasa polinesia yang digunakan oleh suku Aborigin Pulau tonga untuk mengindikasikan suatu hal yang tidak boleh "disentuh" karena sakralnya. Tabu berarti larangan yang dipaksakan oleh kebudayaan sosial sebagai suatu tindakan pencegahan atau suatu yang dilarang karena berbahaya. Bahaya yang harus dihindari dalam Tabu Search adalah penjadwalan yang tidak layak, dan terjebak tanpa ada jalan keluar. Dalam konteks lebih luas, larangan

perlindungan dapat diganti jika terjadi tuntutan yang mendadak.

Tabu Search memiliki tiga hal pokok yaitu :

1. Penggunaan Struktur memori yang fleksibel, yang memungkinkan evaluasi criteria dan informasi historis bisa eksploitasi lebih baik dibandingkan dengan struktur memori yang statis.

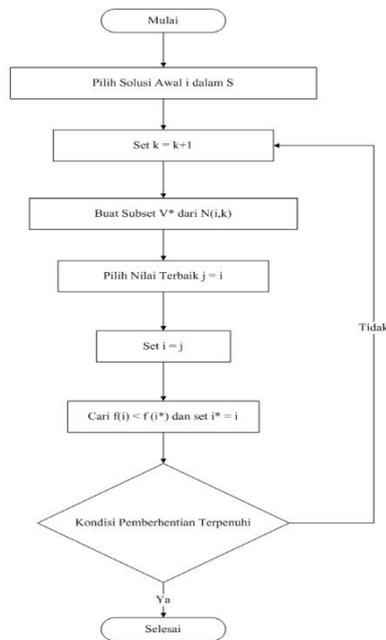
2. Penggunaan mekanisme control yang didasarkan pada interaksi antara kondisi yang membatasi dan kondisi yang mendukung proses pencarian.

3. Penggabungan fungsi memori yang memiliki rentang waktu yang berbeda, dari memori jangka pendek sampai dengan memori jangka panjang, untuk menerapkan strategi intensifikasi dan diversifikasi.

Prosedure dari metode Tabu Search adalah :

1. Pilih inisialisasi solusi  $i$  dalam  $S$ . Set  $i^*=i$  dan  $k=0$ .
2. Set  $k=k+1$  dan buat subset  $V^*$  dari solusi dalam  $N(i,k)$  sedemikian sehingga kondisi  $TS \text{ tr}(i,m) \in Tr$  dilanggar ( $r=i, \dots, t$ ) atau sedikitnya satu dari kondisi dipenuhi  $a(i,m) \in A(i,m)$  terpenuhi ( $r=i, \dots, a$ ).
3. Pilih yang terbaik  $j = i \oplus m$  dalam  $V^*$  (yang didasarkan pada atau fungsi yang sudah dirumuskan) dan set  $i = j$ .
4. Jika  $f(i) < f(i^*)$  maka set  $i^*=i$ .
5. Perbaharui tabu dan kondisi aspirasi
6. Jika tercapai kondisi pemberhentian, hentikan. Jika tidak, kembali ke langkah 2.

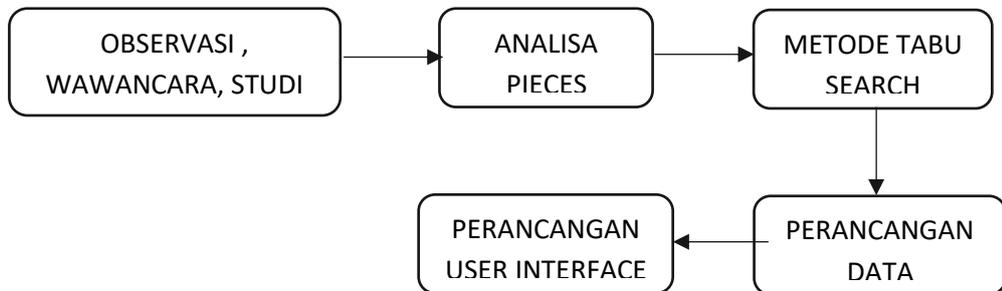
Algoritma Tabu search dalam bentuk flow chart bisa dilihat pada Gambar 1 berikut ini:



**Gambar 1.** Flowchart Tabu Search

**Jadwal**

Menurut Chulsum dan Novia dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia cetakan 1



**Gambar 2.** Tahapan penelitian

(2006, 308), jadwal adalah daftar mata acara. Dan dari buku yang sama, mata acara adalah bagian dari acara yang disuguhkan, bagian dari acara yang diagendakan.

**METODE DAN HASIL PENELITIAN**

**Metode Penelitian**

a. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan yaitu dengan menggunakan metode observasi, wawancara, studi kepustakaan yang akan dilanjutkan dengan menganalisis data yang telah terkumpul menggunakan analisa PIECES untuk mengetahui solusi yang akan dirancang untuk pembuatan penjadwalan mata pelajaran dengan metode tabu search. Selanjutnya akan dibuatkan perancangan data dan perancangan user interface. Alur metode dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.

b. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data  
Pengumpulan data dilakukan dengan studi literatur, wawancara dan observasi pada objek penelitian.

1. Observasi

Dari hasil observasi berdasarkan pengamatan langsung terhadap pegawai atau guru yang akan membuat jadwal mata pelajaran adalah, pegawai atau guru masih sangat sulit menentukan jadwal guru untuk mengajar dikarenakan adanya jadwal guru yang bentrok dengan kelas lain, dan itulah yang menyebabkan proses pembuatan jadwal menjadi tidak cepat.

2. Wawancara

wawancara yang dilakukan dengan Kepala Sekolah di SMK PGRI 4 Denpasar tersebut diperoleh informasi, bahwa benar proses pembuatan penjadwalan mata pelajaran di SMK PGRI 4 Denpasar masih dikerjakan secara manual dan pembuatan tersebut tidak dapat dikerjakan dengan cepat.

3. Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan adalah suatu metode pengumpulan data dengan melakukan studi penelaahan terhadap buku, literatur, catatan, dan laporan-laporan yang ada hubungannya dengan masalah yang dipecahkan. Merupakan pelaksanaan penelitian dengan cara membaca, mempelajari dan menelaah

referensi dengan permasalahan yang menjadi objek penelitian. Dengan melakukan studi kepustakaan para peneliti mempunyai pendalaman yang lebih luas terhadap masalah yang hendak diteliti. Studi kepustakaan ditempuh dengan pengamatan lapangan dan informasi serta menganalisa dengan kajian pustaka sebagai landasan teori.

### Hasil Dan Pembahasan

#### a. Analisis PIECES

Dari hasil observasi dan pengumpulan data, adapun hasil analisis yang menggunakan analisis PIECES pada Tabel 1 adalah sebagai berikut.

**Tabel 1** Hasil Analisis PIECES

No	Analisis Masalah	Sistem Lama	Sistem Baru
1	<i>Performance</i>	Proses penjadwalan berlangsung lama yaitu 1 minggu	Proses pengerjaan penjadwalan di dalam sistem membutuhkan waktu 1-2 jam
2	<i>Information</i>	Informasi penjadwalan hanya bisa dilihat di bagian tata usaha	Informasi penjadwalan dapat dilihat oleh guru dan siswa secara online
3	<i>Economy</i>	Pemborosan biaya kertas dan tinta pada saat pendistribusian jadwal yang telah selesai. Apabila ada jadwal yang bentrok maupun salah, maka akan di cetak ulang lagi.	Proses penjadwalan tidak membutuhkan dana tambahan untuk pendistribusian jadwal, Karena data penjadwalan dapat diakses dengan mudah melalui sistem oleh <i>user</i>
4	<i>Control</i>	Pada sistem yang lama, data sering tidak disimpan maupun tidak sengaja terhapus yang disebabkan kelalaian manusia. Tidak adanya keamanan data membuat siapapun dapat membuka file excel penjadwalan.	Sistem ini memiliki sistem pengamanan data melalui user login. Sehingga memudahkan dalam pengontrolan data sehingga tidak dapat diakses oleh sembarang user.
5	<i>Efficient</i>	Waktu yang dibutuhkan untuk mengolah penjadwalan membutuhkan waktu 1 minggu	Waktu yang dibutuhkan untuk mengolah penjadwalan di dalam sistem membutuhkan waktu 1-2 jam
6	<i>Services</i>	Hasil penjadwalan membutuhkan waktu 1 minggu untuk dapat di distribusikan.	Hasil penjadwalan membutuhkan waktu 1-2 jam, sehingga pendistribusian online menjadi lebih cepat.

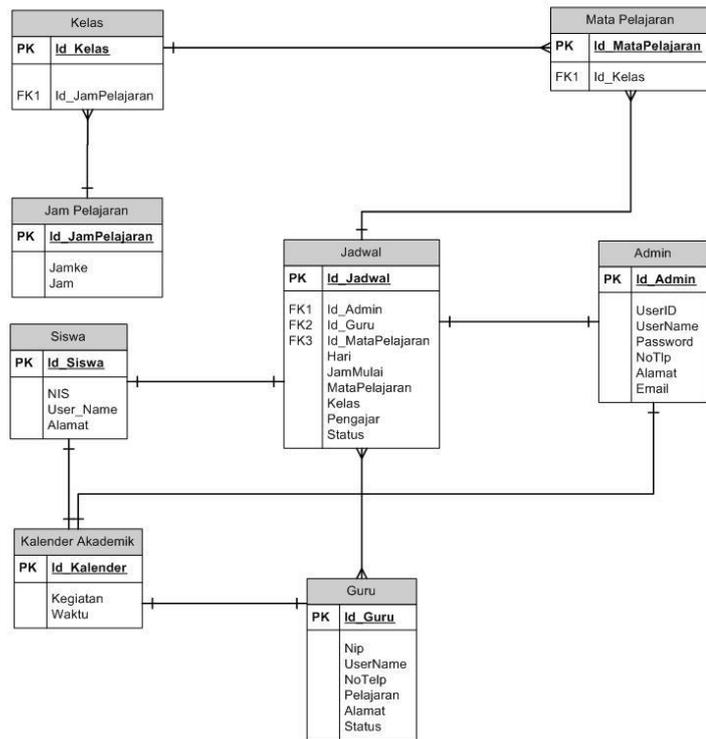
#### b. Analisa Metode Waterfall

Beberapa metode yang dipakai dalam pengumpulan dan pendukung penelitian ini yaitu melakukan observasi langsung dan

kepustakaan. Penelitian ini menggunakan teknik pengembangan *waterfall*, yang terbagi atas beberapa tahap yaitu tahap awal dari tahap analisa yaitu tahap untuk pengumpulan



berelasi dengan entitas jam pelajaran dan mata pelajaran, entitas mata pelajaran berelasi dengan entitas jadwal dan kelas.



Gambar 5. Entity Relationship Diagram

e. Rancangan Antar Muka

Adapun rancangan antar muka pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Halaman Login

Merupakan rancangan halaman login, user akan memasukan username yang berupa NIP untuk guru dan NIS untuk siswa sedangkan admin akan memiliki username yang sesuai, button Login akan

mengarahkan user ke halaman menu utama dan button batal akan membatalkan proses dan menutup aplikasi tersebut



Gambar 6. Halaman Login

## 2. Halaman Utama

Rancangan halaman menu utama admin terdapat menu yang berisi menu data user yang dimana menu tersebut dapat menambah, mengubah dan menghapus data user, menu data guru dimana di menu tersebut admin dapat mengubah, menambah dan menghapus data guru, menu mata pelajaran dimana menu tersebut dapat mengubah, menambah dan menghapus data mata pelajaran, menu kelas dimana di menu tersebut admin dapat menambah kelas, mengubah kelas dan menghapus data kelas, menu jam pelajaran di

mana di menu tersebut admin dapat menambah, mengubah dan menghapus data jam pelajaran, menu penjadwalan di mana menu tersebut admin dapat membuat jadwal pelajaran, menu kalender akademik dimana menu tersebut admin dapat mengubah data, menambah dan menghapus data kelendek akademik, menu laporan dimana admin dapat melihat laporan seperti jadwal guru dan juga siswa dan menu logout untuk keluar dari aplikasi tersebut.



**Gambar 7.** Halaman Utama

## 3. Halaman Rancang Mapel

Rancangan halaman mata pelajaran yang dimana admin saja yang dapat masuk ke halaman mata pelajaran untuk menambah data, mengubah data dan menghapus data mata pelajaran tersebut. Pada halaman ini,

admin dapat menambah data mata pelajaran, mengubah data mata pelajaran, menyimpan data mata pelajaran dan admin dapat mencari data mata pelajaran

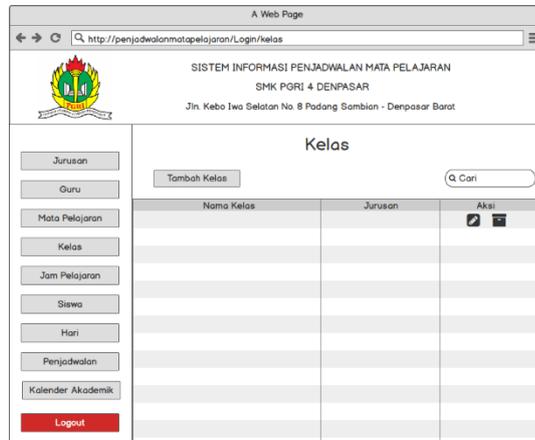


**Gambar 8.** Halaman Rancang Mapel

#### 4. Halaman Rancang Kelas

Rancang halaman kelas dimana pada halaman kelas ini hanya admin saja yang dapat masuk ke halaman tersebut untuk menambah data kelas, mengubah data kelas dan menghapus data kelas, pada halaman ini

admin dapat mengubah data kelas dengan cara klik icon ubah pada kolom aksi, menambah data kelas dengan cara klik button tambah data kelas dan menyimpan data kelas dan admin dapat mencari data kelas.

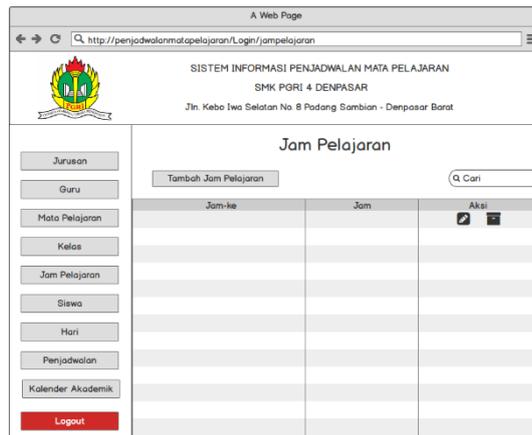


Gambar 9. Halaman Rancang Kelas

#### 5. Halaman Jam Mapel

Rancang halaman jam pelajaran. Pada halaman jam pelajaran ini hanya admin saja yang mendapatkan hak akses untuk menambah, mengubah dan menghapus data. Admin dapat menambah jam pelajaran dengan cara klik button tambah data jam

pelajaran, mengubah jam pelajaran dengan cara klik icon edit pada kolom aksi dan menghapus jam pelajaran dengan cara klik icon hapus pada kolom aksi. Berikut tampilan halaman jam pelajaran.

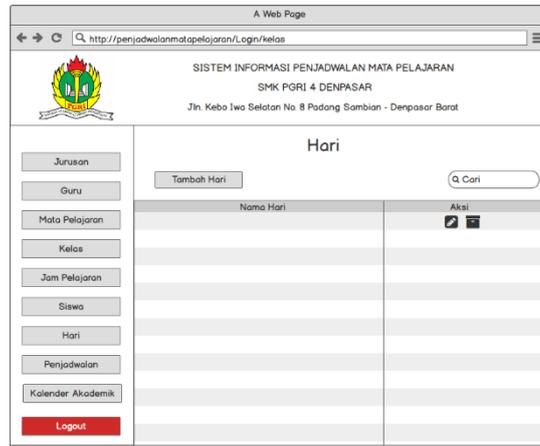


Gambar 10. Halaman Jam Mapel

#### 6. Halaman Hari

Rancang halaman hari yang dimana admin saja yang mendapatkan hak akses untuk mengubah, menambah dan menghapus data hari. admin dapat menambah data hari

dengan cara klik button tambah, mengedit data hari dengan cara klik icon edit pada kolom aksi dan menghapus data hari dengan cara klik icon hapus pada kolom hari.

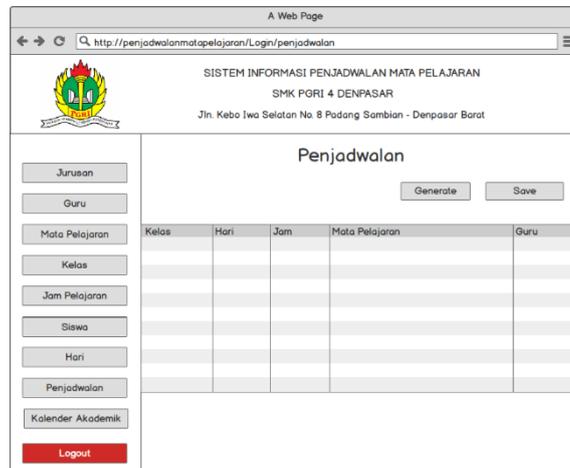


**Gambar 11.** Halaman Hari

7. Halaman Rancang Penjadwalan

Rancang halaman penjadwalan, dimana pada halaman ini admin dapat membuat jadwal mata pelajaran, dengan menggunakan metode tabu search maka kesalahan yang sering terjadi seperti adanya jadwal guru yang bertabrakan akan di minimalisirkan oleh

sistem. terdapat aksi yang dapat dilakukan, yaitu proses jadwal adalah proses pembentukan jadwal pelajaran baru, simpan jadwal yaitu menyimpan jadwal pelajaran, batal proses, dan memuat jadwal terbaru. Berikut tampilan halaman penjadwalan.



**Gambar 12.** Halaman Rancang Penjadwalan

8. Halaman Guru

Rancangan halaman data guru dan pada halaman ini hanya admin saja yang mendapatkan hak masuk ke halaman tersebut. Pada halaman ini, admin dapat mengubah data guru dengan cara klik icon

edit pada kolom aksi, menambah data guru dengan cara klik button tambah data guru, menghapus data guru dengan cara klik icon hapus pada kolom aksi.

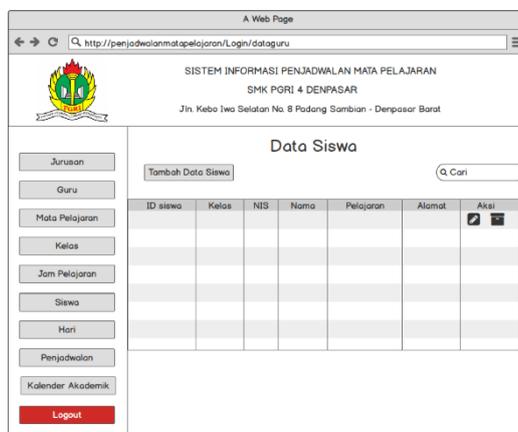


Gambar 13. Halaman Guru

### 9. Halaman Siswa

Rancang halaman siswa yang dimana hanya admin saja yang dapat masuk ke halaman siswa untuk menambah data siswa, mengubah data siswa dan menghapus data siswa. Admin dapat menambah data siswa

dengan cara klik button tambah data siswa, mengedit data siswa dengan cara klik icon edit pada kolom aksi dan menghapus data siswa dengan cara klik icon hapus pada kolom aksi.



Gambar 14. Halaman Siswa

### SIMPULAN

Perancangan Sistem informasi penjadwalan mata pelajaran yang menggunakan metode Algoritma Tabu Search dapat mengoptimalkan proses pembelajaran dengan mengurangi adanya bentrok jadwal, seperti adanya guru yang mengajar di kelas yang sama, tetapi di waktu yang sama.

Metode Tabu Search dapat digunakan untuk mengoptimalkan penyusunan jadwal mata pelajaran pada SMK PGRI 4 Denpasar sehingga dapat mempermudah proses penjadwalan yang dilakukan dibanding dengan memakai Microsoft Excel.

### DAFTAR PUSTAKA

[1] Candra S, Leo. 2016. **Penerapan Algoritma Tabu Search Untuk Penjadwalan Mata Pelajaran Di Smk Swasta Pelita-2 Aekkanopan**. Jurnal Riset Komputer, Vol. 3 No. 6, Hal : 74-79.

[2] Chulsum, Umi dan Novia, Windy. 2006. **Kamus Besar Bahasa Indonesia Cetakan 1**. Surabaya: Kashiko

[3] Hutahaean, Japerson. 2014. **Konsep Sistem Informasi, Edisi Peratama, Cetakan Ke-1**. Yogyakarta : Deepublish.

- [4] Kadir, Abdul dan Triwahyuni, Terra Ch. 2013. **Pengantar Teknologi Informasi, Edisi Revisi**. Yogyakarta : Andi.
- [5] Khairunnisa, M.P., Pramono, Bambang & Saputra, R.A. (2016). **Implementasi Algoritma Tabu Search pada Aplikasi Penjadwalan Mata Pelajaran (Studi Kasus: SMA Negeri 4 Kendari)**, 197-206.
- [6] Satzinger, J W., Jackson, R.B. & Burd, S. D. 2012. **System Analysis and Design with Unified Process**. USA: Cengage Learning
- [7] Suryantara, I Gusti Ngurah, S.Kom., M.Kom. 2104. **Merancang Aplikasi Akuntansi Dengan VB.Net**. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- [8] Wetherbe, James. 2012. **Systems Analysis and Design: Traditional, Best Practices 4th Ed.**