

**OPTIMASI PENJADWALAN MATA PELAJARAN DI TINGKAT SMK
DENGAN METODE TABU SEARCH**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Penulisan Skripsi Guna Memenuhi Salah Satu
Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Pada Prodi Teknik Informatika Fakultas UN PGRI Kediri



Oleh :

Karina Ananda Putri

NPM : 19.1.03.02.0099

FAKULTAS TEKNIK (FT)

UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA

UN PGRI KEDIRI

2023

Skripsi Oleh :

KARINA ANANDA PUTRI

NPM : 19.1.03.02.0099

Judul :

**OPTIMASI PENJADWALAN MATA PELAJARAN DI TINGKAT SMK
DENGAN METODE TABU SEARCH**

Telah disetujui untuk diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 7 Juli 2023

Pembimbing 1

Risa Helilintar, M.Kom.
NIDN. 0721058902

Pembimbing 2

Intan Nur Farida, M.Kom.
NIDN. 0704108701

Skripsi Oleh :

KARINA ANANDA PUTRI

NPM : 19.1.03.02.0099

Judul :

**OPTIMASI PENJADWALAN MATA PELAJARAN DI TINGKAT SMK
DENGAN METODE TABU SEARCH**

Telah dipertahankan didepan Panitia Ujian/Sidang Skripsi

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik

Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada Tanggal : 20 Juli 2023

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji :

1. Ketua : Risa Helilintar, M.Kom _____
2. Penguji I : Danang Wahyu Widodo, S.P, M.Kom _____
3. Penguji II : Ahmad Bagus Setiawan, S.T., M.M., M.Kom _____

Mengatahui
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Suryo Widodo, M.Pd.
NIP. 19640202 199103 1 022

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Karina Ananda Putri

NPM : 19.1.03.02.0099

Fakultas/Jurusan : Teknik/Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 20 Juli 2023
Yang Menyatakan

Karina Ananda Putri
NPM : 19.1.03.02.0099

HALAMAN PERSEMBAHAN

Proposal skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua, kakak dan adik. Terima kasih atas segala pengorbanan, nasihat serta doa terbaik.
2. Seluruh Dosen Prodi Teknik Informatika (FT) Universitas Nusantara PGRI Kediri. Saya ucapkan terima kasih atas bimbingan dan nasihat, untukmu sebagai dosen pembimbing yang telah bersedia mengantarkanku untuk mengantungi gelar sarjana. Semoga bahagiaku juga merupakan kebahagiaanmu sebagai “guru” yang teramat baik.

HALAMAN MOTTO

"Salah satu cara melakukan pekerjaan yang hebat adalah dengan mencintai apa yang kamu lakukan." – **Steve Jobs.**

"Satu-satunya sumber dari pengetahuan adalah pengalaman" – **Albert Einstein**

"Gagal hanya terjadi jika kita menyerah." –**B.J. Habibie**

ABSTRAK

Karina Ananda Putri Optimasi Penjadwalan Mata Pelajaran di Tingkat SMK dengan Metode Tabu Search .

Kata Kunci — Website, Penjadwalan, Sekolah, Tabu Search.

SMK PGRI 1 Kediri saat ini untuk penjadwalan masih dilakukan dengan belum tersistem atau microsoft excel. Untuk memudahkan saat proses pembagian jadwal di setiap semesternya demi kelancaran proses kegiatan belajar mengajar antara siswa dan guru diperlukan sebuah sistem yang dapat menangani masalah tersebut. Adapun sistem informasi penjadwalan ini memudahkan bagian kurikulum SMK PGRI 1 Kediri untuk membagikan jadwal mata pelajaran di setiap semesternya yang sedang dibuat dengan tujuan untuk mempermudah kinerja bagian kurikulum SMK PGRI 1 Kediri. Dalam pembuatan sistem informasi penjadwalan ini menggunakan algoritma Tabu Search dimana algoritma ini untuk menentukan solusi terbaik dari masalah jadwal yang sebelumnya berbenturan, sistem ini juga menggunakan perancangan seperti Flowchart, DFD, dan ERD. Juga terdapat metode Waterfall dalam pembuatan sistem ini seperti tahapan penelitian, pengambilan data, rancangan sistem, pembuatan sistem, pengujian, analisa, penyusunan laporan. Tahapan pengujian ini menggunakan BlackBox untuk menguji sistem apakah nantinya sistem berjalan dengan baik ataupun tidak dan apakah nantinya sistem layak digunakan bagi pengguna. Hasil dari perancangan Sistem Informasi Penjadwalan Mata Pelajaran SMK PGRI 1 Kediri untuk melakukan penjadwalan di setiap semesternya, menghasilkan guru sertifikasi sesuai jam mengajarnya yaitu minimal 24 jam dan maksimal 40 jam, serta terdapat 63 kelas yang sudah berhasil membuat jadwal pelajaran tanpa adanya benturan data.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Peneliti panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas perkenan-Nya tugas penyusun proposal ini dapat di selesaikan. Penyusunan proposal ini merupakan bagian dari rencana penelitian guna penyusunan skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Jurusan Teknik Informatika.

Pada kesempatan ini diucapkan terimakasih pada penghargaan yang setulus tulusnya kepada : Untuk Peneliti mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. Sulistiono, M.Si. Selaku Rektor Iniversitas Nusantara PGRI Kediri yang selalu memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa.
2. Dr. Suryo Widodo, M.Pd. Selaku Dekan Fakultas Teknik yang selalu memberikan motivasi serta pengarahan kepada mahasiswa.
3. Ahmad Bagus Setiawan, S.T, M.Kom, M.M. Selaku Kaprodi Teknik Informatika yang selalu memberi motivasi kepada mahasiswa.
4. Risa Helilintar, M.Kom. Selaku dosen pembimbing yang dengan sabar selalu memberikan pengarahan, bimbingan dan motivasi selama proses pengerjaan proposal.
5. Ibu, bapak, sahabat, serta keluarga yang selalu memberi semangat dan inspirasi saat pengerjaan proposal.
6. Teman spesial yang senantiasa memberi semangat serta harapan-harapan yang tinggi.

Disadari bahwa proposal ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan tegur sapa, kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan

Kediri, 20 Juli 2023

Karina Ananda Putri

NPM : 19.1.03.02.0099

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Rumusan Masalah	3
D. Batasan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian.....	4
F. Manfaat Penelitian.....	5
G. Metode Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Landasan Teori.....	9
1. Kurikulum	9
2. Jadwal Pelajaran.....	10
3. Penjadwalan dalam Kecerdasan Buatan	11
4. Kalender Pendidikan.....	11
5. Pengertian Javascript	12
6. MySQL	13
7. Tabu Search	14
B. Algoritma Tabu Search	15
C. Pseducode Tabu Search.....	19

D. Kajian Pustaka	21
BAB III ANALISA DAN DESAIN SISTEM	23
A. Analisa sistem	23
1. Kebutuhan data.	23
2. Algoritma Tabu Search	29
3. Analisa Masalah	33
4. Analisa kebutuhan	34
5. Analisa kebutuhan fungsi	36
6. Kebutuhan data.....	36
7. Desain Sistem.....	37
8. Desain database	42
9. Desain Menu	44
BAB IV IMPLEMENTASI DAN HASIL.....	51
A. Implementasi Lembar Kerja.....	51
1. Modul Login.....	51
3. Modul Guru	51
4. Modul Mata pelajaran	52
5. Modul kelas	52
7. Modul Penjadwalan.....	52
9. Modul Kalender Pendidikan.....	52
B. Keterkaitan Lembar Kerja.....	53
C. Implementasi Program	53
D. Pengujian Sistem.	63
E. Hasil	70
F. Hasil Evaluasi.....	71
BAB V PENUTUP	72
A. Kesimpulan.....	72
B. Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA	73
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	74
LAMPIRAN.....	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Gambar Metode Penelitian.....	5
Gambar 3. 1 Jadwal X TITL 1	30
Gambar 3. 2 Flowchart	34
Gambar 3. 3 DFD Level 0.....	38
Gambar 3. 4 DFD Level 1.....	38
Gambar 3. 5 CDM.....	40
Gambar 3. 6. PDM.....	41
Gambar 3. 7 LDM.....	42
Gambar 3. 8 Halaman Rancang Login.....	45
Gambar 3. 9 Halaman Rancang Mata Pelajaran	45
Gambar 3. 10 Halaman Rancang Kelas	46
Gambar 3. 11 Halama Rancang Penjadwalan.....	47
Gambar 3. 12 Halaman Rancang Guru	48
Gambar 3. 13 Halaman Rancang Kalender Akademik	48
Gambar 3. 14 Halaman Rancang Ruang.....	49
Gambar 3. 15 Halaman Rancang Jadwal	50
Gambar 4. 1 Login	54
Gambar 4. 2 Halaman Dashboard.....	55
Gambar 4. 3 Halaman Guru	55
Gambar 4. 4 Halaman Mata Pelajaran	56
Gambar 4. 5 Halaman Kelas	56
Gambar 4. 6 Halaman Ruang.....	57
Gambar 4. 7 Langkah 1 Penjadwalan menggunakan Metode Tabu Search.....	58
Gambar 4. 8 Langkah 2 Penjadwalan menggunakan Metode Tabu Search.....	59
Gambar 4. 9 Langkah 2 Penjadwalan menggunakan Metode Tabu Search.....	59
Gambar 4. 10 Langkah 4 Penjadwalan menggunakan Metode Tabu Search.....	60
Gambar 4. 11 Langkah penjadwalan menggunakan Metode Tabu Search selesai	61
Gambar 4. 12 Jadwal.....	62
Gambar 4. 13 Kalender Akademik	62
Gambar 4. 14 Bukti Guru Sertikasi Jadwal kelas X TPM 4	69
Gambar 4. 15 Bukti Guru Sertikasi Jadwal kelas X TBKR.....	69
Gambar 4. 16 Bukti Guru Sertikasi Jadwal Kelas X TKJ 1.....	69
Gambar 4. 17 Bukti Guru Sertikasi Jadwal Kelas XI TITL 1.....	69
Gambar 4. 18 Bukti Guru Sertikasi Jadwal Kelas XI TKJ 3	69
Gambar 4. 19 Bukti Guru Sertikasi Jadwal Kelas XII TKJ 3	70
Gambar 4. 20 Hasil Jadwal X TITL 1.....	70
Gambar 4. 21 Hasil Jadwal X TITL 2.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Tabel Jadwal Penelitian	7
Tabel 2. 1 Pseducode Tabu Search	19
Tabel 3. 1 Nama Jurusan.....	23
Tabel 3. 2 Keterangan Nama Jurusan	23
Tabel 3. 3 Mata Pelajaran Normatif dan Adaptif.....	24
Tabel 3. 4 Mata Pelajaran Bengkel	24
Tabel 3. 5 Data Nama Guru Adaptif, Normative, Bengkel.....	25
Tabel 3. 6 Data jam dan hari	26
Tabel 3. 7 Ruangn Praktik dan Pembelajaran Umum	27
Tabel 3. 8Keterangan Tabel Ruangn Praktik dan Pembelajaran Umum.....	28
Tabel 3. 9 Tabel cara kerja metode tabu search pada penjadwalan X TITL 1	29
Tabel 3. 10 Tabel Keterangan jadwal pelajaran.....	30
Tabel 3. 11 Hasil penggunaan tabu search dalam penjadwalan mata pelajaran	31
Tabel 3. 12 Nilai representasi dan kategori.....	32
Tabel 3. 13 Tabel Kebutuhan data	37
Tabel 3. 14 Tabel Admin	42
Tabel 3. 15 Tabel Guru	43
Tabel 3. 16 Tabel Mata Pelajaran	43
Tabel 3. 17 Tabel Kelas	43
Tabel 3. 18 Tabel Jam Pelajaran	44
Tabel 3. 19 Tabel Hari	44
Tabel 3. 20 Tabel Penjadwalan	44
Tabel 4. 1 Pengujian Menu Login.....	63
Tabel 4. 2 Pengujian Menu Guru	64
Tabel 4. 3 Pengujain Menu Mata Pelajaran	64
Tabel 4. 4 Pengujian Menu Kelas	65
Tabel 4. 5 Pengujian Menu Ruang.....	65
Tabel 4. 6 Pengujian Menu Penjadwalan.....	66
Tabel 4. 7 Pengujian Menu Jadwal	66
Tabel 4. 8 Pengujian Menu Kalender Akademik	67
Tabel 4. 9 Guru sertifikasi	68

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Penjadwalan mata pelajaran adalah aktifitas rutin yang dilakukan oleh bagian kurikulum setiap tahun ajaran baru. Tugas bagian kurikulum dalam membuat jadwal kegiatan belajar mengajar sangatlah penting dan tidak mudah karena jadwal yang akan diatur ulang dari beberapa data. Penjadwalan mata pelajaran merupakan pengelompokan kegiatan pembelajaran yang terdiri dari mata pelajaran, guru, siswa, dan ruangan yang ditata ke dalam bentuk tabel waktu yang terdiri dari hari pembelajaran selama seminggu. Jadwal mata pelajaran dibuat dengan membagi elemen pembelajaran tujuannya mengurangi resiko data yang sama agar tidak terjadi berbenturan. Jadwal mata pelajaran sangat bermanfaat dalam proses pembelajaran di setiap sekolah sehingga proses pembelajaran dapat berjalan dengan lancar dan teratur setiap harinya.

SMK PGRI 1 Kediri merupakan salah satu sekolah yang bertempat di kota Kediri yang berlokasi di Jalan Himalaya No.6, Sukorame, Kediri. SMK PGRI 1 Kediri merupakan salah satu sekolah menengah kejuruan yang memiliki 8 program studi. Diantaranya *TITL* (Teknik Instalasi Tenaga Listrik), *TPM* (Teknik Pemesinan), *TKR* (Teknik Kendaraan Ringan), *TSM* (Teknik Sepeda Motor), *TPBO* (Teknik Perbaikan Bodi Otomotif),

OTOTRONIK, TKJ (Teknik Keamanan Jaringan), *DKV* (Desain Komunikasi Visual). Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan saat ini, proses pembuatan jadwal mata pelajaran yang berjalan pada SMK PGRI 1 Kediri 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. Selain itu jika kesalahan atau adanya jadwal yang berbenturan dalam membuat penjadwalan, dibutuhkan waktu yang cukup lama dalam memperbaiki jadwal yang salah atau berbenturan tersebut. Tidak hanya jadwal yang berbenturan saja menjadi pertimbangan. Namun ada beberapa hal lain, seperti jumlah jam bagi siswa yang disesuaikan dengan tingkatan kelasnya dan jumlah keterbatasan guru, serta adanya guru yang bersertifikasi belum memenuhi syarat jam mengajar yang seharusnya.

Jadwal mata pelajaran adalah suatu kegiatan untuk pengelompokan pelajaran pada blok waktu tertentu dengan memperhatikan batasan-batasan yang ada. Terdapat beberapa aspek yang perlu diperhatikan berkaitan dalam penjadwalan mata pelajaran, antara lain : terdapat jadwal dimana guru tidak tetap hanya dapat mengajar pada jam dan hari tertentu, kewajiban jam yang harus dipenuhi oleh setiap guru, kombinasi pelajaran, untuk itu perlu pengelolaan yang baik, terhadap jadwal mata pelajaran di sebuah sekolah pendidikan agar proses belajar mengajar dapat terus dilaksanakan (Ayu, Sholeha. 2019).

Tabu Search adalah metode *Heuristik* berbasis lokal yang digunakan dalam proses optimasi pencarian dari solusi satu solusi lainnya untuk memecahkan suatu permasalahan yang kompleks dengan cara menemukan solusi yang tepat dan dalam solusi tersebut tidak terdapat pelanggaran (Laswi, 2020). Oleh karena itu penelitian ini menggunakan metode *Tabu Search* dengan menggunakan objek mata pelajaran. Untuk mengetahui hasil yang diolah oleh metode dan objek tersebut maka dilakukan penelitian “ **Optimasi Penjadwalan Mata Pelajaran di Tingkat SMK dengan Metode Tabu Search**”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut :

1. Proses pembuatan jadwal mata pelajaran masih dibuat menggunakan Microsoft Excel.
2. Adanya jadwal yang berbenturan dalam membuat penjadwalan, dan kelas.
3. Guru yang bersertifikasi belum memenuhi syarat jam mengajar yang seharusnya.

C. Rumusan Masalah

Dari permasalahan yang telah dipaparkan pada latar belakang, maka dapat dirumuskan :

1. Bagaimana cara membuat sistem penjadwalan mata pelajaran?
2. Bagaimana mengimplementasikan metode *Tabu Search* untuk membuat sistem penjadwalan?

D. Batasan Masalah

Agar tidak beralih dari permasalahan yang sudah dirumuskan dan agar dapat tercapainya tujuan yang diharapkan, maka peneliti membatasi hal-hal sebagai berikut :

1. Sistem ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman *Javascript*, *database mysql*, dengan menggunakan bantuan *software Visual studio code*, guna memperindah halaman *website* peneliti menggunakan beberapa bahasa program lain, diantaranya adalah *HTML (HyperText Markup Language)* dan *CSS (Cascading Style Sheet)*.
2. Menggunakan data mata pelajaran tahun akademik 2022/2023.
3. Penelitian ini dilakukan di SMK PGRI 1 Kediri.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah:

1. Membuat sistem penjadwalan mata pelajaran.
2. Mengimplementasikan metode *tabu seacrh* untuk membuat sistem penjadwalan mata pelajaran.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi instansi

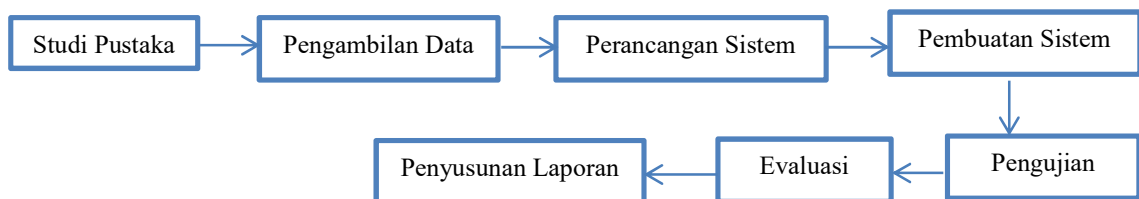
Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna tentang optimasi mata pelajaran di SMK PGRI 1 Kediri, sehingga tujuan akhir system penjadwalan dapat tercapai.

2. Bagi peneliti

Mendapatkan informasi dan wawasan tentang pembuatan mata pelajaran metode *tabu search* terutama untuk mengimplementasikan dalam model sistem.

G. Metode Penelitian

Dalam melakukan penelitian, peneliti melakukan beberapa tahapan, berikut ini adalah tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini:



Gambar 1. 1 Gambar Metode Penelitian

1. Studi Pustaka

Tahapan ini dilakukan untuk menyempurnakan wawasan serta

mencari referensi dengan cara mengumpulkan data pustaka, artikel penelitian dan situs-situs di internet lainnya tentang “Optimasi Penjadwalan Mata Pelajaran di Tingkat SMK dengan Metode Tabu Search”.

2. Pengambilan Data

Pada tahap ini teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan studi literatur, wawancara, dan observasi pada objek penelitian.

3. Perancangan Sistem

Pada tahapan ini peneliti melakukan perancangan sistem dan diagram terstruktur menggunakan DFD (*Data Flow Diagram*), ERD (*Entity Relationship Diagram*), dan Flowchart.

4. Pembuatan sistem

Sistem website yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman *php*, data base *MySQL*.

5. Pengujian

Pada tahapan ini peneliti melakukan pengujian terhadap sistem *website* dan data yang sudah dikumpulkan apakah dapat menampilkan hasil yang sesuai.

6. Evaluasi

Pada tahapan ini peneliti melakukan evaluasi dari pengujian sistem dengan tujuan untuk mengetahui akurasi tabu search.

7. Penyusunan Laporan

Penyusunan laporan merupakan tahapan yang dilakukan selama pengerjaan, tahapan ini berisikan pembahasan dari rancangan sistem, pengujian, dan analisa yang akan disajikan menjadi laporan hasil penelitian yang jelas dan sesuai dengan yang di inginkan.

H. Jadwal Penelitian

Jadwal penelitian sebagai berikut.

Tabel 1. 1 Tabel Jadwal Penelitian

No	Jadwal Kegiatan	Bulan Ke-1				Bulan Ke -2				Bulan Ke -3				Bulan Ke -4				Bulan Ke -5				Bulan Ke -6			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Studi Pustaka	■	■	■	■																				
2.	Pengambilan Data					■	■	■	■	■	■														
3.	Perancangan Sistem									■	■	■	■	■	■	■									
4.	Pembuatan Sistem									■	■	■	■	■	■	■	■								
5.	Pengujian									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
6.	Evaluasi																	■	■	■	■	■	■		
7.	Penyusunan Laporan																	■	■	■	■	■	■		

I. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada laporan ini adalah sebagai berikut :

Bab I : Pendahuluan

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang masalah, identifikasi masalah, rumusan masalah dan batasan masalah.

Bab I : Tinjauan Pustaka

Pada bab ini membahas tentang teori – teori yang

berhubungan dengan metode Tabu Search, serta membahas beberapa teori yang memiliki hubungan dengan pokok – pokok pembahasan.

Bab III : Analisa dan Desain Sistem

Bab yang berisi tentang hasil analisa penulis dari masalah yang dihadapi di SMK PGRI 1 Kediri untuk sebagai bahan pembuatan program, selain itu bab ini juga membahas tentang rancangan sistem tersebut.

Bab IV : Implementasi dan Hasil

Bab ini berisi tentang implementasi sistem dari tahapan serta menguji hasil program yang telah dibuat.

Bab V : Penutup

Pada tahap ini adalah kesimpulan terakhir yang berisi dokumentasi dari hasil penelitian yang dilakukan meliputi proses pengumpulan data, rancangan sistem dan proses implementasi hingga hasil pengujian program yang telah dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anamisa, D. R., & Mufarroha, F. A. (2022). *Dasar Pemograman Web Teori dan Implementasi HTML,SCC,BOOTSTRAP,Codelgniter*. Media Nusa Creative.
- Andhara, A., Akbar, F., & Firmansyah, A. (2022). *Panduan Membangun e-learning platform*. Elex Meida Komputindo.
- Ariantini , M. S., & Dirgayusari, A. M. (2021). Implementasi Metode Tabu Search Dalam Penjadwalan Menggunakan Analisa Pieces. *Informatics Journal* .
- Ariantini, M. S., & Dirgayusari, A. M. (2021). Perancangan Penjadwalan Menggunakan Metode Tabu Search Berdasarkan Analisa Pieces. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*.
- Ayu, F., & Sholeha, W. (2019). Rancang Bangun Sistem Informasi Penjadwalan Mata Pelajaran Berbasis Web pada Smart Center Pekanbaru. *Jurnal Intra-Tech*, 3.
- Gunawan, I., Tambunan, H. S., & Hartama, D. (2022). *Monograf Algoritma Tabu Search dalam Kasus Traveling Salesman Problem*. Penerbit Adab.
- Krisbianto, D., & Abda'u, P. D. (2021). *Dasar Pemograman Web dengan bahasa HTML, PHP, dan Database MySQL*. Zahira Meida Publisier.
- Laswi, A. S. (2020). Perbandingan Algoritma Fitness of Spring dan Algoritma Tabu Search pada Kasus Penjadwalan Perkuliahan. *Semanticschhollar*, 12.
- Lubis, J., & Haidir. (2019). *Administrasi dan Perencanaan Pembangan Sumber Daya Manusia*. Prenada Media.
- Riswan, M., Sahari, A., & Lusiyanti, D. (2019). Penentuan Rute Terpendek Pendistribusian Tabung Gas 3 KG PT. FEGA GAS PALU PRATAMA menggunakan Algoritma Tabu Search. *Jutnal Ilmiah Matematika dan Terapan*, 221-229.