

Penjadwalan Mata Pelajaran Menggunakan Metode *Dynamic Programming* (Studi Kasus SD Negeri 1 Babat Toman)

Rizki Riyanti*, Rudi Heriansyah, Mustafa Ramadhan

Prodi S1 Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer dan Sains
Universitas Indo Global Mandiri Palembang

Penulis Korespondensi: rizkiryanti43@gmail.com*
rudi@uigm.ac.id, mustafa@uigm.ac.id,

Abstract

Student subject scheduling is selecting the optimal schedule for each student based on the availability of teacher schedules, teacher teaching hours, and subjects adjusted to grade levels. Many methods, including the Dynamic Programming method, can be used to solve this problem. Dynamic Programming is an optimization method that solves problems into smaller sub-problems and saves sub-problem solutions to avoid resolving. In scheduling student subjects, this method can select the optimal schedule by solving problems into smaller subproblems. Using Dynamic Programming allows scheduling student subjects to be done more efficiently and quickly. Overall, using dynamic programming to schedule student subjects provides a better and more efficient solution than other methods. Therefore, this method benefits schools or educational institutions that want to create an optimal lesson schedule for their students.

Keywords: Scheduling, Dynamic Programming

1. Pendahuluan

Penjadwalan mata pelajaran yang ada di sekolah merupakan hal yang sangat penting dalam keberlangsungan kegiatan belajar dan mengajar di sekolah, penjadwalan ini memiliki tujuan untuk memperlancar, mendukung serta membuat kualitas pendidikan jauh lebih baik, secara umum memiliki fungsi dalam kegiatan akademik untuk meningkatkan kualitas belajar dan mengajar, kedisiplinan siswa dalam belajar sehingga kegiatan belajar siswa dapat terlaksana secara maksimal.

Setiap sekolah kegiatan yang rutin dilakukan setiap tahun ajaran baru yaitu mengatur atau menyusun jadwal pembelajaran. Dalam menyusun jadwal tersebut diperlukan ketelitian dan keseriusan kerja. Jika tidak teliti maka jadwal yang dibuat menjadi kurang efisien akibatnya guru yang akan mengajar maupun siswa yang belajar akan menjadi bantakan pertemuan kelas. Dengan banyaknya jumlah kelas dan guru disekolah, tidak dipungkiri bahwa sekolah memerlukan suatu sistem yang dapat mempermudah atau membantu kegiatan penyusunan penjadwalan ini.

Dalam merancang penjadwalan mata pelajaran di sekolah membutuhkan waktu, tenaga dan ketelitian. Karena dalam perancangannya harus memperhatikan beberapa aturan serta faktor yang memengaruhi baik batasan yang boleh dilanggar (*soft constraint*)

maupun batasan yang harus dipenuhi (*hard constraint*) dalam mengalokasikan jadwal. Mata pelajaran dan guru di sekolah berperan penting dalam penjadwalan mata pelajaran dengan menggunakan metode *dynamic programming* dapat membantu guru dalam memastikan jadwal yang dihasilkan memenuhi kebutuhan pendidikan dan efisiensi sekolah.

Permasalahan penyusunan jadwal pembelajaran ini merupakan masalah yang sering dijumpai dalam dunia pendidikan salah satunya pada Sekolah Dasar Negeri 1 Babat

Toman yang terletak di Kecamatan Babat Toman Kabupaten Musi Banyuasin Palembang, berdasarkan hasil evaluasi dan wawancara penulis bersama staff tata usaha dan kepala sekolah didapat bahwa penyusunan jadwal mata pelajaran masih dilakukan secara manual, maka dari itu untuk menyelesaikan permasalahan tersebut diperlukan sebuah aplikasi yang dapat mempermudah staff Tata Usaha dengan menerapkan metode yang tepat agar proses penjadwalan bisa berjalan optimal salah satu metode yang dapat membantu menyelesaikan permasalahan tersebut adalah metode *dynamic programming*.

Dynamic Programming (DP) merupakan prosedur optimasi yang dikembangkan oleh Richard Bellman. *Dynamic Programming* adalah desain algoritma yang dapat digunakan ketika solusi untuk masalah dapat dilihat sebagai hasil dari rangkaian keputusan. Menghitung semua urutan keputusan dan kemudian memilih yang terbaik (Hanchate, 2007:3-1).

DP adalah sebuah metode yang termasuk dalam teori optimasi, dapat dikatakan pula sebagai metode pemecahan masalah dengan cara menguraikan solusi menjadi sekumpulan langkah (*step*) atau tahapan (*stage*) sedemikian rupa sehingga solusi dari persoalan dapat dipandang dari serangkaian keputusan yang saling berkaitan. Dalam konteks penjadwalan mata pelajaran siswa, metode ini dapat digunakan untuk mengoptimalkan jadwal pelajaran dengan mempertimbangkan beberapa faktor seperti ketersediaan guru untuk mengajar, beban ajar/jam mengajar guru, waktu yang tersedia dan persyaratan khusus untuk mata pelajaran tertentu. Penerapan metode *dynamic programming* dalam penjadwalan mata pelajaran memungkinkan pencarian solusi jadwal yang optimal berdasarkan fungsi tujuan yang ditetapkan. Dengan memperhitungkan semua variabel dan parameter yang relevan, serta memanfaatkan kemampuan pemrograman dinamis, metode ini dapat membantu meningkatkan efisiensi dan kualitas penjadwalan dalam konteks pendidikan.

Masalah penjadwalan mata pelajaran siswa dapat dianggap sebagai masalah optimasi yang melibatkan pemecahan masalah yang lebih besar menjadi masalah yang lebih kecil dan lebih mudah dipecahkan. Dengan menggunakan metode *dynamic programming*, kita dapat memecahkan masalah penjadwalan ini dengan lebih efisien dan efektif, sehingga menghasilkan jadwal pelajaran yang optimal dan memenuhi kebutuhan siswa dan sekolah. Berdasarkan penjelasan di atas, penulis mencoba melakukan penerapan aplikasi penjadwalan mata pelajaran siswa menggunakan metode *dynamic programming*.

2. Tinjauan Literatur

2.1 Penjadwalan Mata Pelajaran

Penjadwalan merupakan kegiatan yang harus dimiliki oleh seseorang untuk membantu aktivitas dalam kehidupan sehari – hari. Terlebih sebuah instansi atau lembaga yang

memiliki agenda penting yang harus dilakukan secara teratur dan rapi. Begitu pentingnya penjadwalan dapat membuat sebuah kegiatan yang berjalan sesuai dengan yang telah direncanakan.

Maharsi (2013) menyatakan bahwa penjadwalan adalah suatu proses memilih, mengorganisir dan menentukan waktu dalam menggunakan sumber daya untuk menghasilkan hasil seperti yang diinginkan dalam waktu yang diinginkan pula. Penjadwalan juga didefinisikan sebagai pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan- keterbatasan yang ada (Abrar, 2009).

2.2 Dynamic Programming

Dynamic Programming adalah sejatinya *brute force* yang dioptimasi. Seperti algoritma *Greedy*, persoalan yang dapat diselesaikan dengan pemrograman dinamis jika persoalan tersebut memiliki subpersoalan. Letak perbedaannya, pemrograman dinamis tidak melakukan *Greedy Choice*. Melainkan mencoba seluruh kemungkinan yang ada.

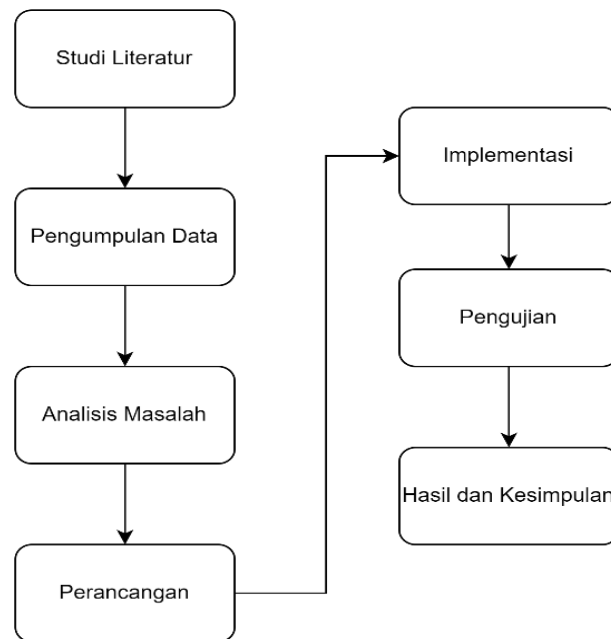
Pemrograman dinamis merupakan metode penyelesaian masalah yang melibatkan pengambilan keputusan dengan memanfaatkan informasi dan penyelesaian dari subpersoalan yang sama namun lebih kecil. Solusi dari subpersoalan tersebut hanya dihitung satu kali dan disimpan di dalam sebuah memo. Sama seperti algoritma *Greedy*, pemrograman dinamis dapat menyelesaikan permasalahan yang bekerja hanya jika solusi optimal dari persoalan dapat ditentukan dari solusi optimal subpersoalan tersebut (Gozali et al., n.d.).

3. Metode Penelitian

3.1 Metode Penelitian

3.1.1 Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini terbagi menjadi beberapa tahapan dan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

3.1.2 Pengumpulan Data

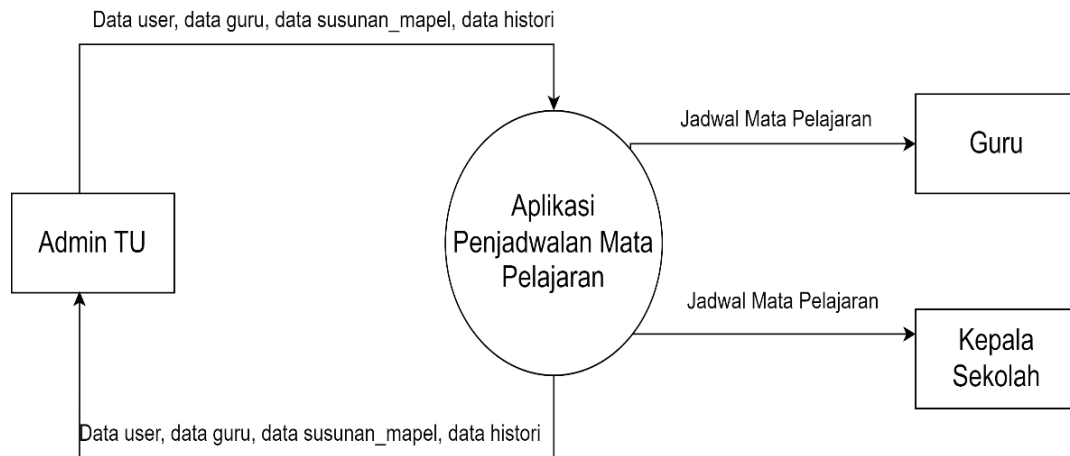
Pengumpulan data penelitian ini dilaksanakan sejak tanggal 20 Maret 2023 sampai dengan 20 Mei 2023. Adapun data yang digunakan adalah data sekunder berupa yang diinput dalam sistem yang akan digunakan.

3.2 Penerapan *Dynamic Programming*

Dalam perancangan aplikasi pada penelitian ini terdapat beberapa kebutuhan *hardware* (perangkat keras) dan *software* (perangkat lunak) yang dibutuhkan antara lain sebagai berikut :

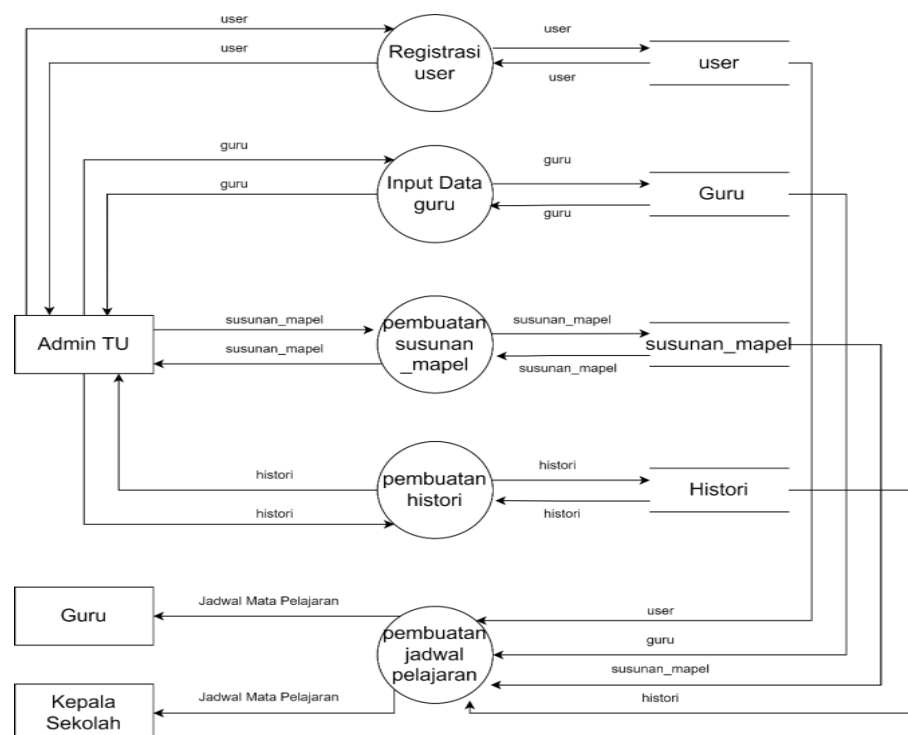
1. Kebutuhan *hardware* (perangkat keras) yang digunakan mempunyai spesifikasi sebagai berikut :
 - a. Laptop Processor intel(R) core i.
 - b. Memory RAM 4 GB.
 - c. Hardisk 250 GB.
2. Kebutuhan *software* (perangkat lunak) yang digunakan mempunyai spesifikasi sebagai berikut :
 - a. Sistem Operasi Windows 7 64 Bit.
 - b. XAMPP.
 - c. Visual Studio Code.
 - d. Browser Google Chrome.

Diagram konteks yang digunakan untuk menggambarkan proses kerja dari aplikasi secara umum dapat dilihat pada Gambar 2.



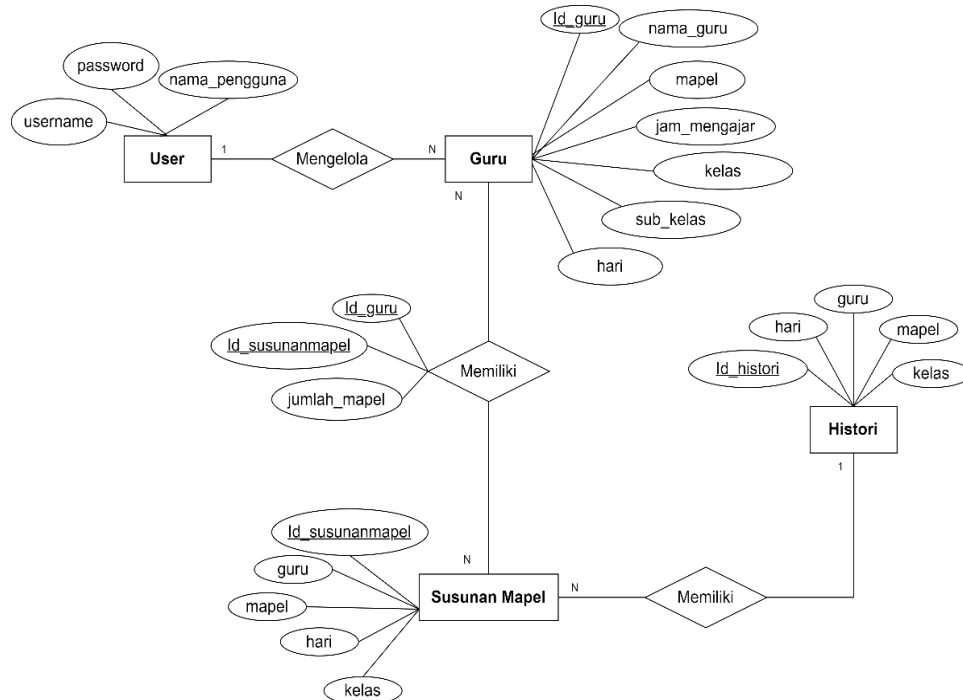
Gambar 2: Diagram Konteks

DFD level 0 menunjukkan proses-proses atau fungsi-fungsi utama, aliran data, entitas data penjadwalan yang terdapat pada aplikasi penjadwalan mata pelajaran siswa di SD Negeri 1 Babat Toman dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3: Diagram Level 0

ERD merupakan suatu bentuk diagram yang menghubungkan antar objek- objek data yang mempunyai hubungan antar relasi dalam pembuatan aplikasi dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4: Entity Relation Diagram

4. Hasil dan Pembahasan

Pada tahap ini dari struktur perancangan yang telah dibuat, selanjutnya desain-desain tersebut akan diimplementasikan sebagai berikut:

4.1 Antarmuka Pengguna

Antarmuka Halaman Login

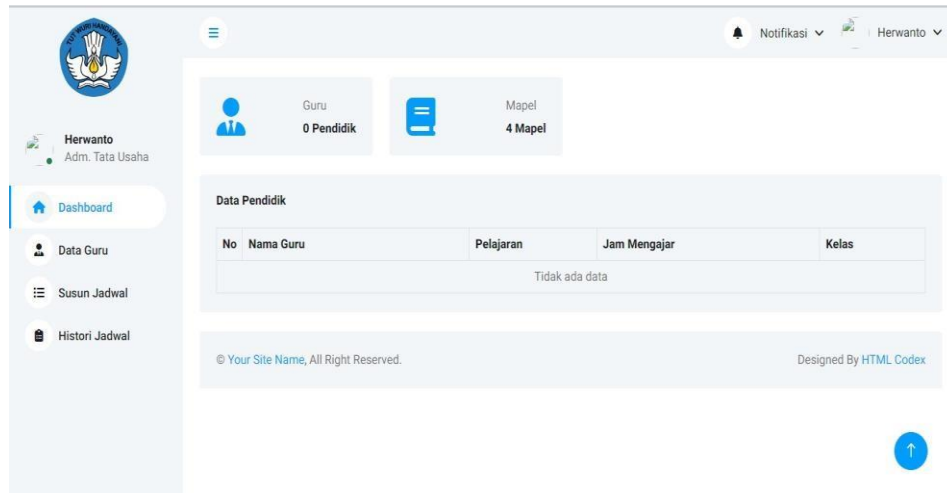
Antarmuka halaman login merupakan halaman pertama yang akan tampil ketika admin mengakses ke sistem. Pada halaman ini terdapat text field untuk mengisi username dan password pengguna. Tampilan halaman login dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.





Antarmuka Halaman Dashboard

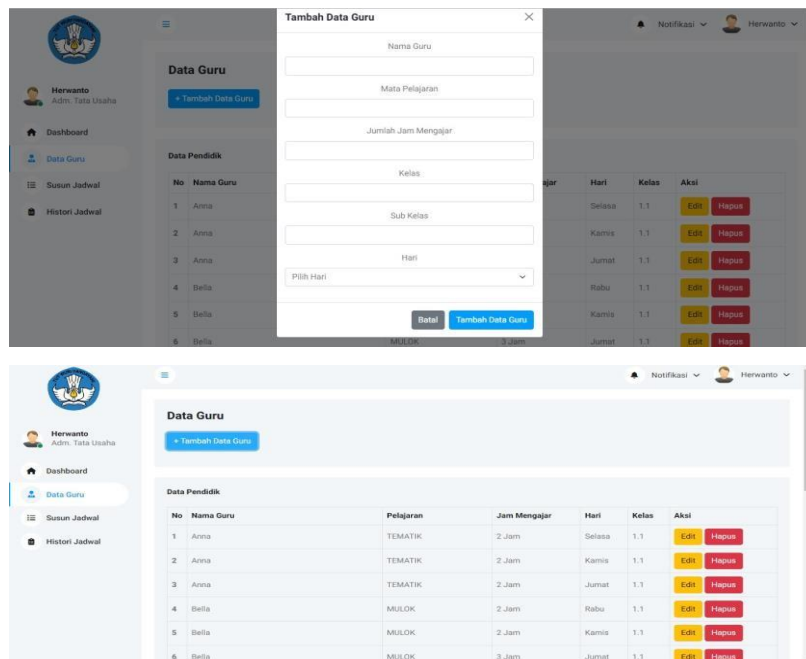
Antarmuka halaman dashboard merupakan halaman pertama yang akan ditampilkan setelah pengguna berhasil mengakses kedalam sistem. Halaman ini berisi beberapa menu daftar guru dan daftar mapel. Tampilan antarmuka halaman Dashboard dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Antarmuka Halaman Dashboard

Antarmuka Halaman Guru

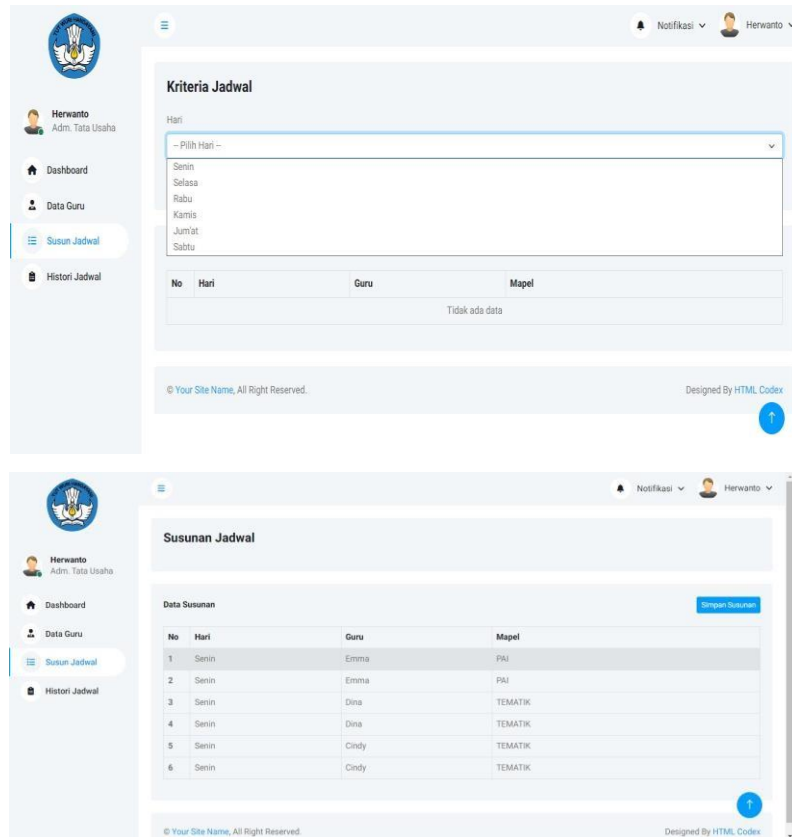
Halaman ini merupakan halaman yang berisikan data guru, dimana admin/user dapat menginput data guru dan akan ditampilkan dalam program dapat dilihat pada Gambar 7 berikut.



Gambar 7. Antarmuka Halaman Guru

Antarmuka Halaman Susun Jadwal

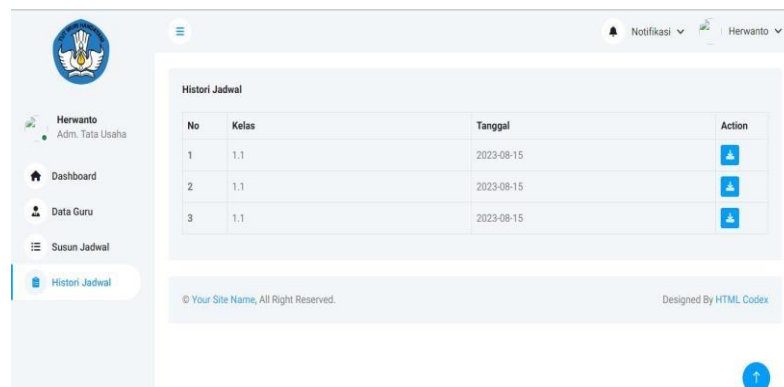
Halaman ini merupakan halaman penjadwalan guru yang menampilkan beberapa field untuk pemilihan kelas subkelas dan hari yang akan disusun kedalam penjadwalan. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 8 berikut.



Gambar 8: Antarmuka Halaman Jadwal

Antarmuka Histori Penjadwalan

Halaman ini merupakan halaman histori atau riwayat penjadwalan. Admin dapat melihat hasil penjadwalan yang telah disusun dalam menu histori ini. Tampilan halaman histori dapat dilihat pada Gambar 9 berikut.



Gambar 9: Antarmuka Halaman Histori Jadwal



4.2 Data Pengujian dan Analisis Hasil Pengujian

Berdasarkan skenario pengujian sistem yang sudah dilakukan dapat dilihat bahwa sistem yang dibuat sudah berjalan sesuai harapan, pengujian ini bertujuan untuk menguji apakah benar fungsi-fungsi yang ada dalam sistem sudah berjalan dengan baik. Pengujian ini juga dilakukan untuk menguji proses penjadwalan menggunakan metode dynamic programming apakah sudah mendapatkan hasil yang optimal atau belum. Adapun tabel-tabel berikut merupakan pengujian data :

Table 1. Data Jadwal Mata Pelajaran Sebelum diproses

Hari	Nama Guru	Mata Pelajaran	Jam Mengajar
Senin	Sundari	Tematik	3 Jam
	Marisyah	Tematik	2 Jam
	Eddy	PAI	2 Jam
	Nora	Tematik	4 Jam
Selasa	Herawati	Tematik	2 Jam
	Sundari	Tematik	2 Jam
	Eddy	PAI	4 Jam
	Nora	Tematik	2 Jam
Rabu	Pranciska	Mulok	2 Jam
	Sundari	Tematik	3 Jam
	Marisyah	Tematik	4 Jam
	Tri	PJOK	2 Jam
Kamis	Herawati	Tematik	2 Jam
	Pranciska	Mulok	4 Jam
	Eddy	PAI	2 Jam
	Tri	PJOK	4 Jam
	Nora	Tematik	2 Jam
Jumat	Herawati	Tematik	2 Jam
	Pranciska	Mulok	3 Jam
	Sundari	Tematik	2 Jam
Sabtu	Herawati	Tematik	3 Jam
	Marisyah	Tematik	2 Jam
	Nora	Tematik	2 Jam

Table 2. Pengujian Hasil Proses Penjadwalan Mata Pelajaran

Hari	Nama Guru	Mata Pelajaran	Jam Mengajar	Durasi Proses
Senin	Marisyah	Tematik	2 Jam	3,798 detik
	Eddy	PAI	2 Jam	
	Sundari	Tematik	2 Jam	
	Herawati	Tematik	2 Jam	



Selasa	Sundari	Tematik	2 Jam	3,489 detik
	Nora	Tematik	2 Jam	
Rabu	Pranciska	Mulok	2 Jam	3,671 detik
	Tri	PJOK	2 Jam	
	Sundari	Tematik	2 Jam	
Kamis	Herawati	Tematik	2 Jam	3,448 detik
	Eddy	PAI	2 Jam	
	Nora	Tematik	2 Jam	
Jumat	Herawati	Tematik	2 Jam	2,987 detik
	Sundari	Tematik	2 Jam	
Sabtu	Marisyah	Tematik	2 Jam	3,024 detik
	Nora	Tematik	2 Jam	
Rata-rata waktu proses data =				3,402 detik

5. Kesimpulan

Dari semua hasil pengujian yang telah dilakukan, didapatkanlah kesimpulan dari pengujian ini, sebagai berikut:

1. Seluruh komponen tampilan antarmuka perangkat lunak yang dibangun sudah sesuai dengan spesifikasi dan memenuhi kebutuhan yang telah dirancang sebelumnya.
2. Berdasarkan hasil Tabel 1 didapat bahwa rata-rata durasi proses data penjadwalan mata pelajaran menggunakan metode dynamic programming adalah 3,402 detik.
3. Pada Tabel 1 dan Tabel 2 dapat terlihat jelas bahwa ada perbedaan antara data penjadwalan mata pelajaran sebelum diproses dan sesudah diproses, Data sebelum diproses memiliki banyak data yang belum optimal sedangkan pada saat sistem sudah menerapkan metode dynamic programming data berubah menjadi data yang optimal dan hal ini menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi tujuan dari penelitian, dimana metode dynamic programming mampu membuat penjadwalan menjadi sesuai dan optimal.

Hasil dari pengujian pada penelitian ini adalah penerapan metode dynamic programming yang telah dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP berhasil diimplementasikan pada Aplikasi penjadwalan berbasis website dengan sistem localhost. Data yang berhasil diperoleh adalah data yang telah teruji optimal dan sesuai dengan harapan.

Referensi

- [1] Ariani, D, Fahriza A, Prasetyaningrum I. 2011. Optimasi Penjadwalan Mata Kuliah di Jurusan Teknik Informatika PENS dengan Menggunakan Algoritma Particle Swarm Optimization (PSO). PENS ITS, Surabaya Arista, W.M., 2013. Penerapan Algoritma Greedy dan Dynamic Programming pada Permasalahan Integer Knapsack.
- [2] Cholissodin, I., Soebroto, A.A., Hasanah, U. and Febiola, Y.I., 2020. AI, Machine Learning & Deep Learning. Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, Malang.
- [3] Firman, A., Wowor, H. F., Najooan, X., Teknik, J., Fakultas, E., & Unsrat, T. (2016). Sistem Informasi Perpustakaan Online Berbasis Web. 5(2)
- [4] Ginting, R., 2019, December. Dynamic Programming dalam Penyelesaian Masalah Penjadwalan. In Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE) (Vol. 2, No. 3).
- [5] Haryana, K. S. (2008). Pengembangan Perangkat Lunak Dengan Menggunakan Php. Jurnal Computech & Bisnis, 2(1), 14–21.
<http://jurnal.stmikmi.ac.id/index.php/jcb/article/view/74>
- [6] Ivan, I., Raphael, S. and Agung, H., 2018. Aplikasi penjadwalan mata pelajaran di SMAN 31 menggunakan algoritma genetika berbasisweb. Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer, 9(1), pp.641-656.
- [7] LEONEL, R., 2006. Perancangan Program Aplikasi Optimalisasi Produksi Paper Tube dengan Menggunakan metode Dynamic Programming dan Pemodelan Proses Produkdi (Doctoral dissertation, BINUS).
- [8] Mario, T.P., 2006. Implementasi Perbandingan Algoritma Ant Colony System Dengan Algoritma Subset Dynamic Programming Pada Kasus Travelling Salesman Problem. In Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI).
- [9] Mukhtar, A.R., Tedjo, S. and Karnoto, K., 2010. Penjadualan Pembangkit Hidro-Thermal Menggunakan Metode Dynamic Programming (Doctoral dissertation, University Diponegoro).
- [10] Nugraha, I. 2008. Aplikasi AlgoritmaGenetik untuk Optimasi Penjadwalan Kegiatan Belajar Mengajar. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- [11] Oktavia, L.D., 2019. Sistem penjadwalan mata pelajaran sekolah menggunakan metode Hybrid Artificial Bee Colony (HABC) (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- [12] Ramzi, M., 2013. LKP: Rancang bangun aplikasi penjadwalan mata pelajaran berbasis web pada SMK negeri i cerme (Doctoral dissertation, STIKOM Surabaya).
- [13] Sari, H.R., 2019. LKP: Aplikasi Point of Sales pada CV Lasbon Technology Indonesia (Doctoral dissertation, Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya).
- [14] Sari, N., Gustriasyah, R. and Mair, Z.R., 2023. Analisis User Experience pada Aplikasi Prodeskel Menggunakan Metode System Usability Scale (SUS), User

- Experience Questionnaire (UEQ), dan Heart Metrics (Doctoral dissertation, Universitas Indo Global Mandiri)
- [15] Sanjaya, R.L., Munir, M. and Bashori, H., 2016. Penerapan Metode Dynamic Programming Untuk Perencanaan Jadwal Induk Produksi (JIP) di PT. XYZ. JKIE (Journal Knowledge Industrial Engineering), 3(2).
- [16] Sukmana, H.T. and Ardiyuanda, A., 2011. Implementasi 0-1 Knapsack Menggunakan Algoritma Dynamic Programming Pada Aplikasi Perhitungan Harga Satuan Produk Percetakan Berbasis Web (Studi Kasus: Cv Tunas Utama). JURNAL TEKNIK INFORMATIKA, 4(2).
- [17] Wamiliana, W., Kurniasari, D. and Rokhman, F., 2016. Implementasi Metode Dynamic Programming pada Aplikasi Penentuan Jarak Minimum. Jurnal Komputasi, 1(1).
- [18] Z. R. Mair, W. Cholil, E. Yulianti, D. Marcelina, Theresiawati and I. N. Isnainiyah, "Convolutional Neural Network Analysis on Handwriting Patterns and Its Relationship to Personality: A Systematical Review," 2023 International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber and Informations System (ICIMCIS), Jakarta Selatan, Indonesia, 2023, pp. 308-312, doi: 10.1109/ICIMCIS60089.2023.10348999.

Copyrights

The author(s) retain copyright for this article, and the journal is granted first publication rights.

This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)