

Rancang Bangun Sistem Informasi Penjadwalan Mata Pelajaran Dengan Metode *Waterfall*

Indah Pratiwi¹, Sri Anardani², Andi Rahman Putera³

^{1,2,3} Teknik Informatika, Universitas PGRI Madiun, Indonesia

Email: ¹indahpratiwi7210@gmail.com, ²anardani@unipma.ac.id, ³andirahmanputera@unipma.ac.id

ABSTRAK

Kemajuan teknologi yang terus berkembang membuat segala urusan menjadi lebih mudah. Salah satu penerapan teknologi informasi pada bidang pendidikan ialah dengan adanya sistem informasi penjadwalan mata pelajaran. Namun hingga saat ini, sistem penjadwalan di MTsN 03 Madiun masih menggunakan metode manual oleh staff kurikulum yang sebelumnya dilakukan rapat pembagian tugas bersama dengan para pengajar yang kemudian staff kurikulum akan mengonfirmasikan jadwal pada pengajar, lalu admin akan mengawasi satu persatu jadwal para pengajar yang masih kosong. Kemudian jadwal perlu dikonfirmasi kembali pada para siswa. Akibat dari kondisi tersebut berdampak pada kurangnya ketepatan waktu publikasi jadwal mata pelajaran yang mengurangi keefektifan pada sistem pembelajaran. Tak jarang terjadi kesalahan dalam penjadwalan, seperti banyaknya jumlah jam mengajar pada jadwal tidak sesuai atau jadwal mata pelajaran yang berbenturan dengan mata pelajaran yang lainnya. Jadwal yang telah dibuat harus menjamin bahwa tidak akan ada jadwal yang berbenturan, baik pada jam dan pengajar. Selain itu diperlukan waktu yang lama untuk membuat jadwal karena bagian penjadwalan perlu menyesuaikan ketersediaan ruang dan pengajar. Maka dari itu diperlukan sebuah sistem penjadwalan mata pelajaran yang dapat mempermudah serta meminimalisir kesalahan yang terjadi saat penyusunan jadwal. Pada penelitian ini, metode yang digunakan saat pengumpulan data yaitu metode observasi, metode wawancara dan studi pustaka selain itu metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah metode *waterfall*. Sistem ini dirancang dan dibangun menggunakan MySQL dan PHP sebagai penyimpanan *database*. Sistem penjadwalan mata pelajaran ini dapat mempermudah staff kurikulum maupun guru dalam pengelolaan informasi jadwal mata pelajaran.

Kata Kunci: Sistem Informasi, Penjadwalan, *Waterfall*

ABSTRACT

Advances in technology that continue to develop make things easier. One application of information technology in the field of education is the existence of a subject scheduling information system. However, until now, the scheduling system at MTsN 03 Madiun still uses the manual method by the curriculum staff. Previously, a joint task distribution meeting was held with the teachers, which then the curriculum staff would confirm the schedule with the instructor, then the admin would supervise one by one the schedules of the teachers who were still empty. Then the schedule needs to be confirmed back to the students. The result of these conditions has an impact on the lack of timely publication of subject schedules which reduces the effectiveness of the learning system. It is not uncommon for errors to occur in scheduling, such as the large number of teaching hours on an inappropriate schedule or subject schedules that clash with other subjects. The schedule that has been made must guarantee that there will be no conflicting schedules, both in hours and instructors. In addition, it takes a long time to make a schedule because the scheduling department needs to adjust the availability of space and teachers. Therefore we need a subject scheduling system that can simplify and minimize errors that occur when preparing schedules. In this study, the method used when collecting data was the observation method, interview method and literature study. In addition, the software development method used was the waterfall method. This system was designed and built using MySQL and PHP as database storage. This subject scheduling system can facilitate curriculum staff and teachers in managing subject schedule information.

Keywords: Information System, Scheduling, *Waterfall*

Penulis Korespondensi:

Indah Pratiwi

Email: indahpratiwi7210@gmail.com

Article Info

Diterima: 23 Februari 2023

Direvisi: 24 Februari 2023

Disetujui: 24 Februari 2023

This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.



1. PENDAHULUAN

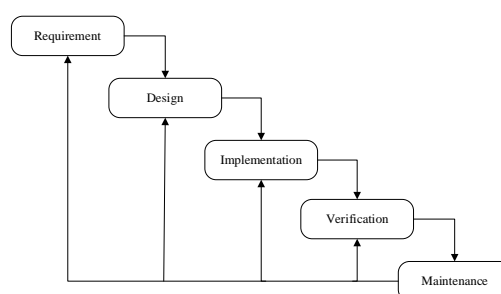
Kemajuan teknologi yang terus berkembang membuat segala urusan menjadi lebih mudah. Peran teknologi sangat diperlukan untuk mengolah data serta informasi menjadi lebih cepat dan mudah. Salah satu penerapan teknologi informasi pada bidang pendidikan ialah dengan adanya sistem informasi penjadwalan mata pelajaran. Sistem ini merupakan sebuah sistem yang dibuat untuk memudahkan dalam pengelolaan jadwal pelajaran. Penggunaan jadwal pada sekolah adalah sebuah urusan yang penting untuk berjalannya proses belajar mengajar.

Penjadwalan adalah informasi yang menunjukkan rencana suatu kegiatan atau pekerjaan yang akan dilakukan, siapa yang akan melakukan kegiatan tersebut dan waktu pelaksanaan untuk menjadikan kegiatan atau pekerjaan lebih teratur dan sesuai jadwal [1]. Adapun pendapat lain dari jadwal merupakan suatu pembagian waktu yang berdasarkan pada rencana penyusunan perintah kerja. Jadwal juga diartikan sebagai daftar suatu kegiatan atau agenda tindakan pembagian waktu pelaksanaan yang terperinci [2].

Saat ini, sistem penjadwalan di MTsN 03 Madiun masih menggunakan metode manual oleh staff kurikulum yang sebelumnya dilakukan rapat pembagian tugas bersama dengan para pengajar yang kemudian staff kurikulum akan mengonfirmasikan jadwal pada pengajar, lalu admin akan mengawasi satu persatu jadwal para pengajar yang masih kosong. Kemudian jadwal masih perlu dikonfirmasi kembali pada para siswa. Akibat dari kondisi tersebut berdampak pada kurangnya ketepatan waktu publikasi jadwal mata pelajaran yang mengurangi keefektifan pada sistem pembelajaran. Sering terjadi suatu kesalahan saat membuat jadwal seperti banyaknya jam mengajar pada jadwal tidak sebanding atau adanya jadwal mata pelajaran yang berbenturan dengan mata pelajaran yang lainnya. Jadwal yang telah dibangun harus menjamin agar tidak akan ada jadwal yang berbenturan pada jam dan pengajar. Selain itu pembuatan jadwal membutuhkan waktu yang lama karena pengelolaan penjadwalan harus menyesuaikan ketersediaan ruang dan pengajar. Karena itu dibutuhkan sebuah sistem penjadwalan mata pelajaran yang bisa mempermudah serta meminimalisir kesalahan yang terjadi pada penyusunan jadwal.

2. METODE PENELITIAN

Metode *waterfall* adalah metode SDLC yang sering dipergunakan pada pengembangan sistem informasi atau suatu perangkat lunak. Metode ini menggunakan pendekatan yang berurutan dan sistematis. Tingkatan dalam metode ini dimulai pada tahap perencanaan sampai tahap pengelolaan (*maintenance*) serta dilakukan secara sistematis [3]. *Waterfall* atau bisa diartikan sebagai air terjun merupakan suatu metode yang digunakan sebagai pengembang perangkat lunak serta pembuatan sebuah perangkat lunak. Metode ini dikembangkan dengan cara berurutan dari satu tahap ke tahap lain sama dengan metode air terjun. Metode *waterfall* ini merekomendasikan suatu pendekatan pada pengembang *software* yang sistematis dan sekuensial yang bermula dari tingkat kemajuan sistem pada analisis, desain, kode, pengujian dan pemeliharaan [4]. Inti dari metode *waterfall* merupakan pengerjaan suatu sistem yang dilakukan secara berurutan karena diselesaikan satu per satu tahapan, yaitu perlu menunggu akhir dari tahapan sebelumnya [5]. Dalam pengembangan sistem ini, metode *waterfall* merupakan metode dasar pengembangan informasi. Berikut merupakan penjelasan tahapan dari metode *waterfall*:



Gambar 1. Metode *Waterfall*

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa terdapat 5 tahapan pada metode *waterfall* yaitu *requirement* (analisis kebutuhan), *design* (desain sistem), *implementation* (implementasi), *verification* (pengujian) dan *maintenance* (pemeliharaan). Dalam tahapan *requirement* adalah tahapan awal dalam pembuatan sistem yang dimana dimulai dengan menentukan kebutuhan dan tujuan dari pembuatan sistem tersebut. Tahapan yang kedua adalah *design*, pada tahap ini keperluan dari tahap sebelumnya akan dianalisis dan desain sistem akan disiapkan. Tahapan yang ketiga adalah *implementation*, pada tahap ini sistem mulai dikembangkan yang akan diintegrasikan pada fase selanjutnya. Tahapan yang keempat adalah *verification*, pada tahap ini semua unit yang dikembangkan pada tahap implementasi disatukan ke dalam sistem setelah dilakukannya pengujian pada setiap unit. Sesudah di integrasi, seluruh sistem akan di tes untuk mengecek setiap kesalahan pada sistem. Tahapan yang terakhir adalah *maintenance*, pada tahap ini perangkat lunak yang sudah selesai akan dijalankan dan akan membutuhkan pemeliharaan. Pemeliharaan mencakup dalam perbaikan kesalahan pada sistem yang tidak ditemukan pada tahap sebelumnya [6].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah-langkah penelitian yang dilaksanakan sesuai dengan metode *waterfall*. Adapun uraian langkah-langkah penelitian adalah sebagai berikut:

3.1. Analisis Kebutuhan

Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini berupa perangkat keras (*hardware*) dengan spesifikasi yaitu:

1. Laptop Asus Vivobook E510MA
2. RAM 4 GB
3. Hardisk 500 GB
4. Processor: Intel Celeron N4020

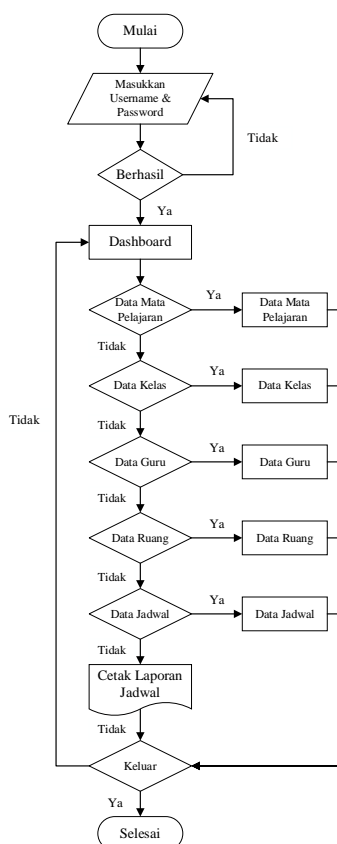
Perangkat Lunak (*Software*)

Untuk membuat sistem informasi penjadwalan mata pelajaran, diperlukan perangkat lunak sebagai berikut:

1. Sistem operasi : *Windows 11*
2. Sistem basis data: *XAMPP v3.2.1*
3. Editor : *Notepad++*
4. Basis data : *MySQL*

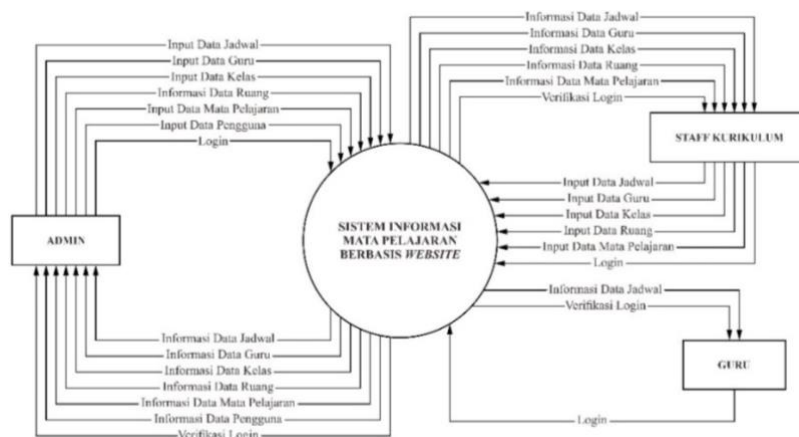
3.2. Perancangan Sistem

Flowchart merupakan diagram atau gambar yang menunjukkan urutan operasi dan hubungan antara proses dan intruksi. Diagram ini bisa diwakili oleh simbol. Jadi setiap simbol menggambarkan suatu proses tertentu. Hubungan antara proses digambarkan dengan garis penghubung [7]. *Flowchart* merupakan suatu diagram dengan simbol tertentu yang merici susunan proses dan hubungan antara proses satu dengan proses lain dalam sebuah program [8]. *Flowchart* merupakan suatu gambaran dari sekumpulan proses yang akan kita rencanakan dalam bentuk diagram (grafik). *Flowchart* atau bagan alur adalah diagram yang menunjukkan simbol-simbol dan keputusan untuk menjadikan sebuah keputusan dalam suatu program [9]. *Flowchart* sistem yang telah dirancang dan yang akan digunakan dalam sistem informasi penjadwalan mata pelajaran pada MTsN 03 Madiun dapat dilihat pada Gambar 2:



Gambar 2. *Flowchart* Sistem

DFD (*Data Flow Diagram*) adalah alat pemodelan yang memungkinkan professional sistem untuk menggambarkan sistem sebagai suatu jaringan proses fungsional yang dihubungkan dengan aliran data, baik secara manual atau komputerisasi [10]. DFD adalah sebuah media penjabaran dan perancangan yang berurutan sehingga bagian analisis dapat lebih memahami sistem. DFD adalah diagram yang menggambarkan aliran data dari suatu proses yang disebut sistem informasi. DFD juga menyediakan informasi tentang *input* dan *output* dari setiap entitas dan proses itu sendiri [11]. DFD adalah model logis yang dibuat untuk menggambarkan darimana data berasal dan kemana tujuan data yang meninggalkan sistem, dimana data disimpan, dan proses mana yang membawa data tersebut [12]. Berikut gambar diagram sistem, lihat Gambar 3 dan Gambar 4:

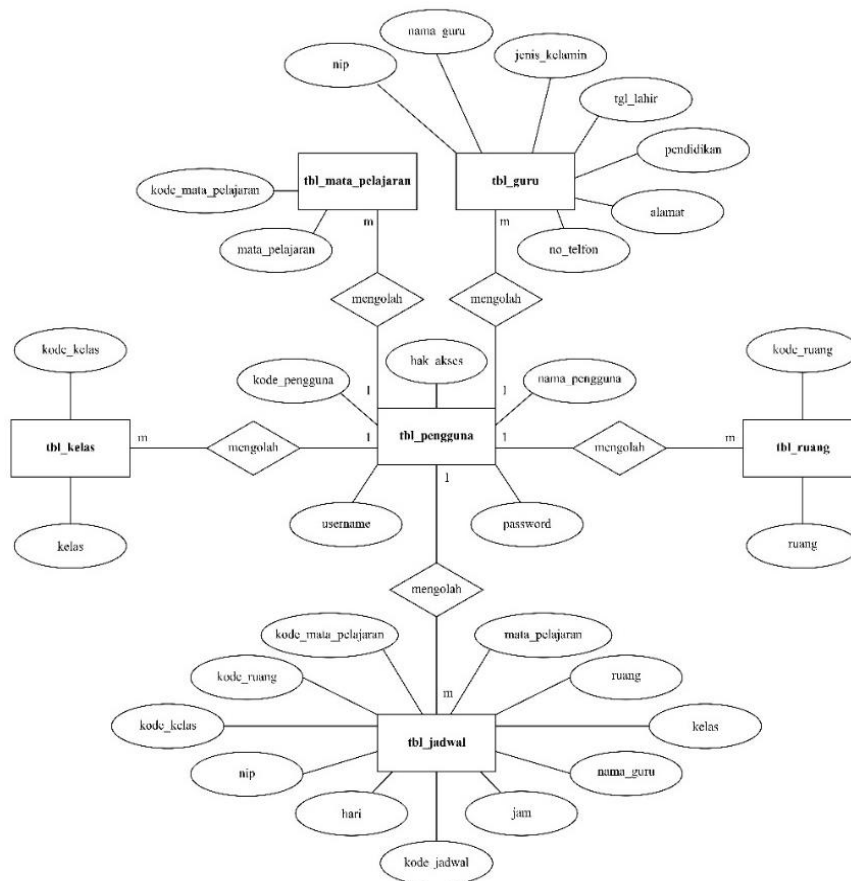


Gambar 3. DFD Level 0

Keterangan:

Untuk masuk kedalam sistem harus login terlebih dahulu menggunakan *username* dan *password* sesuai hak aksesnya. Pada sistem ini memiliki tiga akses user yaitu, admin, staff kurikulum dan guru. Apabila masuk sebagai Admin maka dapat mengakses data pengguna, data ruang, data guru, data mata pelajaran, data kelas dan data jadwal. Apabila masuk sebagai staff kurikulum maka dapat mengakses data ruang, data guru, data mata pelajaran, data kelas dan data jadwal. Sedangkan apabila masuk sebagai guru maka dapat melihat data jadwal.

ERD (*Entity Relationship Diagram*) merupakan suatu rancangan yang menggambarkan hubungan antara suatu ruang penyimpanan (*database*) serta berdasarkan pada suatu konsep dari dunia nyata yang terdiri dari beberapa kumpulan objek yang biasa disebut sebagai entitas dan hubungan antara objek tertentu [13]. ERD adalah representasi grafis dari suatu model informasi yang berisi gambaran detail dari semua entitas (*entity*), hubungan (*relationship*), serta kendala (*constraint*) untuk memenuhi kebutuhan analisis sistem dalam menyelesaikan pengembangan sebuah sistem [14]. ERD atau yang biasa disebut diagram hubungan entitas merupakan suatu konsep yang menunjukkan entitas utama dan hubungan yang ada di antara mereka tanpa memaparkan atribut dari masing-masing entitas. Hal ini membantu dalam mengembangkan struktur *database* yang berkelanjutan dari suatu sistem [15]. Dibawah ini adalah ERD dapat dilihat pada Gambar 5:



Gambar 4. Entity Relationship Diagram

3.3. Implementasi

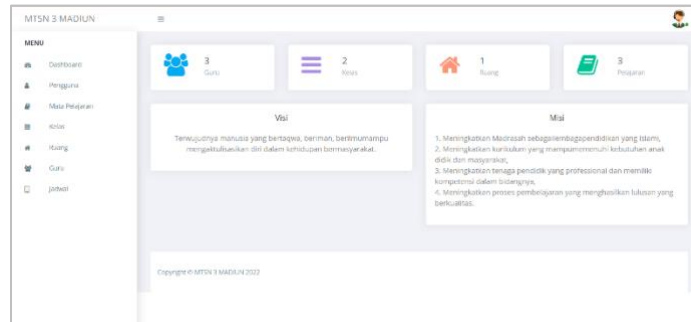
Berikut ini adalah implementasi dari sistem informasi penjadwalan mata pelajaran. Terdapat pada Gambar 5 sampai dengan Gambar 12.

Halaman *login* adalah tampilan awal dari halaman menu sistem informasi penjadwalan mata pelajaran ini digunakan sebagai sistem keamanan bagi pengguna. Pengguna yang akan masuk pada sistem harus memasukkan *username* dan *password*. Jika *login* berhasil maka selanjutnya akan muncul tampilan menu *dashboard*.



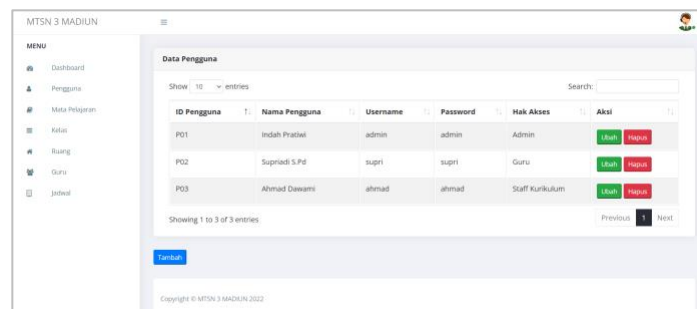
Gambar 5. Halaman Login

Menu *dashboard* merupakan bagian interface yang muncul setelah melakukan *login* dengan memasukkan *username* dan *password*. Pada bagian menu *dashboard* terdapat jumlah data guru, data kelas, data ruang, data mata pelajaran serta visi dan misi MTsN 03 Madiun.



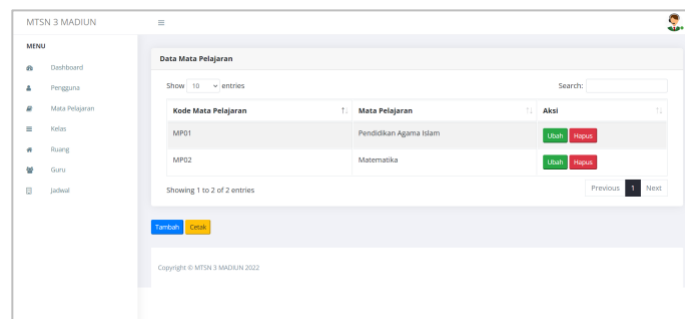
Gambar 6. Menu *Dashboard*

Pada menu data pengguna, admin dapat melihat siapa saja yang dapat mengakses sistem, seperti admin, staff kurikulum dan para guru. Admin dapat menambahkan pengguna, mengedit pengguna dan hapus pengguna.



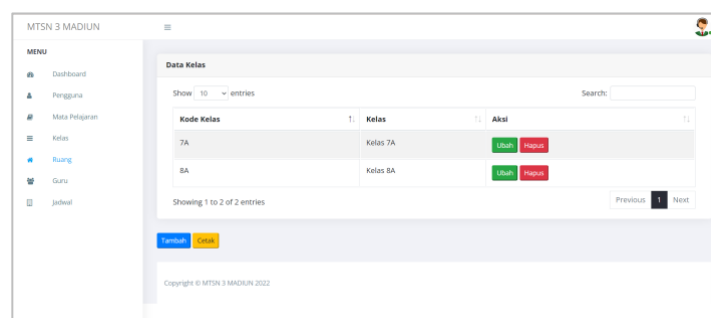
Gambar 7. Menu Data Pengguna

Pada menu data mata pelajaran, petugas dapat melihat data seputar mata pelajaran. Petugas juga dapat menambahkan nama mata pelajaran dan kode mata pelajaran ke dalam sistem.



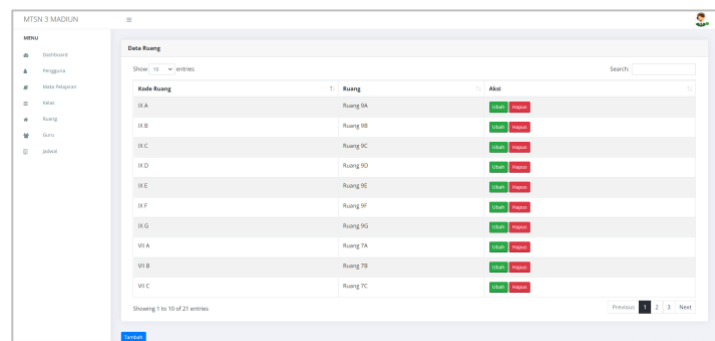
Gambar 8. Menu Data Mata Pelajaran

Pada menu data kelas, petugas dapat melihat data seputar kelas. Petugas juga dapat menambahkan nama kelas dan kode kelas ke dalam sistem.



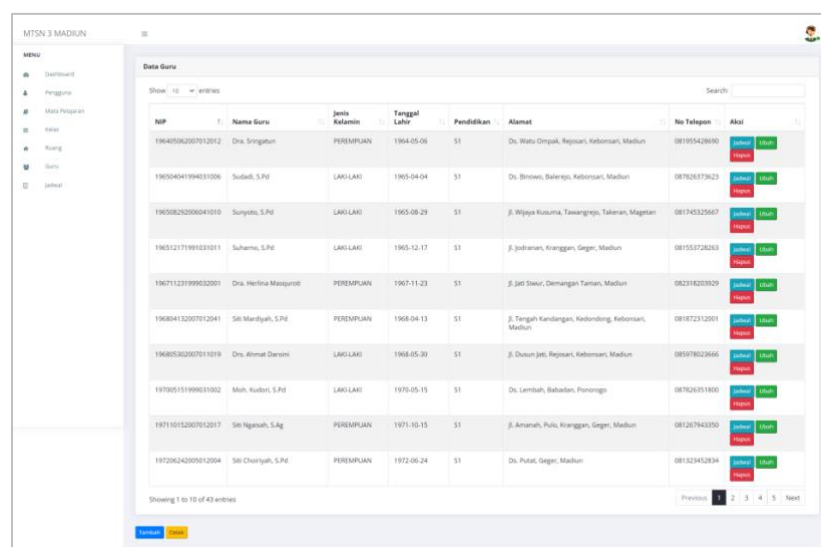
Gambar 9. Menu Data Kelas

Pada menu data ruang, petugas dapat melihat data seputar ruang. Petugas juga dapat menambahkan nama ruang kelas dan kode ruang ke dalam sistem.



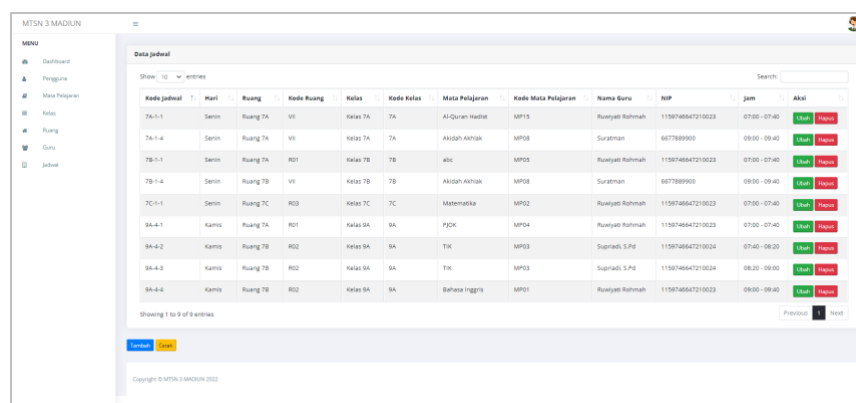
Gambar 10. Menu Data Ruang

Pada menu data guru berisi informasi yang berkaitan dengan data guru yang masih mengajar.




Gambar 11. Menu Data Guru

Pada menu data jadwal, petugas dapat menginputkan data jadwal mata pelajaran per kelas dengan menambahkan kelas, hari, jam pelajaran, ruang, mata pelajaran dan nama guru yang mengajar.



Gambar 12. Menu Data Jadwal

Pada halaman cetak laporan ini akan muncul bentuk laporan data jadwal yang telah diinputkan pada sistem dan telah tersimpan di *database*.



MTsN 03 Madiun

Jl. Raya Kebonsari, Nglingko, Balerejo, Kec. Kebonsari, Kabupaten Madiun, Jawa Timur 63173

No. Telpun : (0351) 367962

LAPORAN DATA JADWAL PELAJARAN

No	Kode Jadwal	Hari	Ruang	Kelas	Mata Pelajaran	Nama Guru	Jam
1	TG-3-8	Rabu	Ruang TG	Kelas TG	Bahasa Jawa	Wahid Dwi Lestari	12.25 - 13.05
2	TG-3-9	Rabu	Ruang TG	Kelas TG	Bahasa Jawa	Wahid Dwi Lestari	13.05 - 13.45
3	TG-4-5	Kamis	Ruang TG	Kelas TG	Bahasa Jawa	Wahid Dwi Lestari	09.55 - 10.35
4	TG-4-6	Kamis	Ruang TG	Kelas TG	Bahasa Jawa	Wahid Dwi Lestari	10.35 - 11.15
5	BF-3-5	Rabu	Ruang BF	Kelas BF	Bahasa Jawa	Wahid Dwi Lestari	09.55 - 10.35
6	BF-4-3	Kamis	Ruang BF	Kelas BF	Bahasa Jawa	Wahid Dwi Lestari	08.20 - 09.00
7	BF-4-4	Kamis	Ruang BF	Kelas BF	Bahasa Jawa	Wahid Dwi Lestari	09.00 - 09.40
8	BF-4-8	Kamis	Ruang BF	Kelas BF	Bahasa Jawa	Wahid Dwi Lestari	12.25 - 13.05
9	BF-4-9	Kamis	Ruang BF	Kelas BF	Bahasa Jawa	Wahid Dwi Lestari	13.05 - 13.45
10	BG-3-6	Rabu	Ruang BG	Kelas BG	Bahasa Jawa	Wahid Dwi Lestari	10.35 - 11.15
11	BG-3-7	Rabu	Ruang BG	Kelas BG	Bahasa Jawa	Wahid Dwi Lestari	11.15 - 11.55
12	BG-4-1	Kamis	Ruang BG	Kelas BG	Bahasa Jawa	Wahid Dwi Lestari	07.00 - 07.40
13	BG-4-2	Kamis	Ruang BG	Kelas BG	Bahasa Jawa	Wahid Dwi Lestari	07.40 - 08.20
14	BG-4-7	Kamis	Ruang BG	Kelas BG	Bahasa Jawa	Wahid Dwi Lestari	11.15 - 11.55

Madiun, 13 Februari 2023

Kepala Sekolah

RUWYATI ROHMAH
NIP. 1159746647210023

Gambar 13. Menu Halaman Cetak Laporan

3.4. Pengujian

Dibawah ini adalah tabel pengujian sistem yang menggunakan metode *blackbox*:

Tabel 1. Pengujian Sistem

No.	Menu	Hasil		Kesimpulan
		Normal	Error	
1.	Halaman <i>Login</i>	✓		Normal
	Fungsi <i>Login</i> sesuai Role	✓		Normal
2.	Halaman <i>Dashboard</i>	✓		Normal
	Fungsi Data Total	✓		Normal
3.	Halaman Data Pengguna	✓		Normal
	Tambah Data Pengguna	✓		Normal
	Edit Data Pengguna	✓		Normal
	Hapus Data Pengguna	✓		Normal
4.	Halaman Data Mata Pelajaran	✓		Normal
	Tambah Data Mata Pelajaran	✓		Normal
	Edit Data Mata Pelajaran	✓		Normal
	Hapus Data Mata Pelajaran	✓		Normal
5.	Halaman Data Kelas	✓		Normal
	Tambah Data Kelas	✓		Normal
	Edit Data Kelas	✓		Normal
	Hapus Data Kelas	✓		Normal
6.	Halaman Data Ruang	✓		Normal
	Tambah Data Ruang	✓		Normal
	Edit Data Ruang	✓		Normal
	Hapus Data Ruang	✓		Normal
7.	Halaman Data Guru	✓		Normal
	Tambah Data Guru	✓		Normal
	Cetak Data Guru	✓		Normal
	Edit Data Guru	✓		Normal
	Hapus Data Guru	✓		Normal
8.	Halaman Data Jadwal	✓		Normal
	Tambah Data Jadwal	✓		Normal
	Cetak Data Jadwal	✓		Normal
	Edit Data Jadwal	✓		Normal
	Hapus Data Jadwal	✓		Normal

Kesimpulan dari pengujian ini adalah sistem yang dibuat dapat dijalankan dengan baik sesuai dengan keinginan peneliti tanpa ada kendala yang berarti.

3.5. Pemeliharaan

Sistem ini telah berhasil dibangun dan diuji dengan berhasil 100% fungsi sistem berjalan normal. Tahap berikutnya adalah pelatihan terhadap 5 orang staff kurikulum berkaitan dengan penggunaan aplikasi dan pemeliharaan sistem. Hasil pelatihan menunjukkan bahwa staff kurikulum mampu mengoperasikan fungsional sistem dengan baik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uraian dari sistem, dapat diperoleh kesimpulan yaitu sistem penjadwalan mata pelajaran dibangun dengan menerapkan tahapan-tahapan dari metode *waterfall*. Sistem penjadwalan mata pelajaran ini dapat mempermudah staff kurikulum maupun guru dalam pengelolaan informasi jadwal mata pelajaran. Pengujian pada sistem informasi penjadwalan mata pelajaran menunjukkan bahwa sistem dan fitur pada data pengguna, data ruang, data guru, data mata pelajaran, data kelas dan data jadwal berjalan 100% normal. Berdasarkan hasil dari implementasi sistem informasi penjadwalan mata pelajaran berbasis website ini sistem dapat berguna sebagai solusi dari permasalahan penjadwalan pada MTsN 03 Madiun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Program Studi Teknik Informatika Universitas PGRI Madiun dan MTsN 03 Madiun atas dukungannya selama proses penelitian.

REFERENSI

- [1] A. F. Sallaby dan I. Kanedi, "Perancangan Sistem Informasi Jadwal Dokter Menggunakan Framework Codeigniter," *J. Media Infotama*, vol. 16, no. 1, hal. 49, 2020, doi: 10.37676/jmi.v16i1.1121.
- [2] A. A. Poipessy dan M. Umasangadji, "Pembuatan Aplikasi Jadwal Kerja Karyawan Berbasis Web Pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (Spbu) Kalumata Ternate," *IJIS - Indones. J. Inf. Syst.*, vol. 3, no. 1, hal. 40, 2018, doi: 10.36549/ijis.v3i1.40.
- [3] A. A. Wahid, "Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi," *J. Ilmu-ilmu Inform. dan Manaj. STMIK*, no. November, hal. 1, 2020.
- [4] Y. D. Wijaya dan M. W. Astuti, "Sistem Informasi Penjualan Tiket Wisata Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Komun.*, hal. 274, 2019.
- [5] S. Suhirman, A. T. Hidayat, W. A. Saputra, dan S. Saifullah, "Website-Based E-Pharmacy Application Development to Improve Sales Services Using Waterfall Method," *Int. J. Adv. Data Inf. Syst.*, vol. 2, no. 2, hal. 116, 2021, doi: 10.25008/ijadis.v2i2.1226.
- [6] T. Sanubari, C. Prianto, dan N. Riza, *Odol (One Desa One Product Unggulan Online) Penerapan Metode Naive Bayes Pada Pengembangan Aplikasi E-Commerce Menggunakan Codeigniter*. Bandung: Informatics Engineering, 2020.
- [7] Liswati dan M. Sahal, *Pemrograman Dasar Bidang Keahlian Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) (C2) Program Keahlian Teknik Komputer dan Informatika (TIK)*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia, 2018.
- [8] I. P. Sari dan Z. Indra, *Monitoring Kebakaran Hutan Berbasis Android*. Ponorogo: Gracias Logis Kreatif, 2021.
- [9] A. Huda, N. Ardi, dan A. Mubai, *Pengantar Coding Berbasis C/C++*. Padang: UNP Press, 2021.
- [10] I. Rianto, *Rekayasa Perangkat Lunak*. Klaten: Lakeisha, 2021.
- [11] I. G. S. E. Putra, "Mangrove Ecotourism Information System Based on Digital Book and Online Reservations," *Int. J. Eng. Appl. Comput. Sci.*, vol. 04, no. 02, hal. 04, 2022, doi: 10.24032/ijeacs/0402/005.
- [12] H. Mukhtar, *Kriptografi untuk Keamanan Data*. Yogyakarta: CV Budi Utama, 2018.
- [13] U. Suprpto, *Pemodelan Perangkat Lunak*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia, 2021.
- [14] Suprihatin, *Basis Data (C3) Kompetensi Keahlian: Rekayasa Perangkat Lunak*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia, 2019.
- [15] K. . Okwara, "Effect of Library Assistance System in Efficient Service Delivery : A Way Forward," *Int. J. Innov. Eng. Sci.*, vol. 2, no. 1, hal. 52, 2021.