



Rancang bangun sistem pembelajaran sekolah berbasis web menggunakan framework codeigniter 4.0 (studi kasus SMP Muhammadiyah 1 Cileungsi)

Design and build a web-based school learning system using the codeigniter 4.0 framework (case study of SMP Muhammadiyah 1 Cileungsi)

Fernando Perdana Putra, Iskandar*, Nurkholis

* Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Muhammadiyah Cileungsi-Indonesia

* Jln. Anggrek No.25 Komplek Perum PTSC, Cileungsi, Bogor, Jawa Barat-Indonesia 16820

Informasi Artikel

Article History:

Submission: 12-11-2022

Revised: 12-12-2022

Accepted: 13-12-2022

Kata Kunci:

Pembelajaran; Sekolah; web; codeigniter; framework.

Keywords:

Learning, School, website, codeigniter, framework.

*** Korespondensi:**

Iskandar

iskandar@sttmcileungsi.ac.id

Abstrak

Media pembelajaran merupakan suatu hal yang sangat penting pada lembaga pendidikan. Hal ini dirasakan pada saat terjadi pandemi COVID-19 dimana sistem pembelajaran mengalami perubahan bentuk operasional dengan kebijakan instruksi pembelajaran secara daring. Pada pembelajaran daring ini ditemukan beberapa masalah seperti kesulitan-kesulitan yang dihadapi oleh guru dan siswa diantaranya belum adanya media platform standar yang dipakai untuk pembelajaran, seperti bagaimana penyampaian materi, tugas, mengontrol kehadiran siswa dan penilaian. Sehingga sistem pembelajaran daring tersebut menjadi kurang efektif. Tujuan penelitian ini untuk mengatasi permasalahan diatas dengan membuat sistem pembelajaran secara daring berbasis web, menggunakan framework CodeIgniter 4 dengan sistem database MySQL. Setelah dilakukan perancangan dan implementasi sistem pembelajaran daring yang ada di sekolah pembangunan sistem pembelajaran dapat menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan di SMP Muhammadiyah 1 Cileungsi. Sehingga pembelajaran berbasis web memiliki kelebihan dimana kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh guru dan siswa dapat berjalan lebih efektif.

Abstract

Learning resources are essential in institutes of higher learning. During the COVID-19 epidemic, the educational system underwent a change in operational structure, and a daring learning instruction policy was put into place. There were found to be a number of problems with adventurous learning, including difficulties for both teachers and students in integrating knowledge, assignments, managing student attendance, and evaluating students, as well as a lack of a shared platform for learning. reducing the fearless learning system's efficiency as a result. In order to address the aforementioned problems, the study's objective is to quickly create a web-based learning system using the CodeIgniter 4 framework and the MySQL database system. Following the development and deployment of a dare learning system in schools, a learning system was created. can give SMP Muhammadiyah 1 Cileungsi a way to deal with problems. Web-based learning offers benefits that help learning activities conducted by teachers and students go more smoothly.



1. PENDAHULUAN.

Media pembelajaran merupakan suatu hal yang sangat penting pada lembaga pendidikan. Hal ini dirasakan pada saat terjadi pandemi COVID-19 dimana sistem pembelajaran mengalami perubahan bentuk operasional dengan kebijakan instruksi pembelajaran secara *daring*. Teknologi informasi memiliki kontribusi terhadap perubahan sistem metode pembelajaran di sekolah. Salah satu contoh dari kemajuan teknologi tersebut adalah sistem pembelajaran berbasis *web* [1]. Saat ini, sistem pembelajaran berbasis *web* sudah digunakan untuk umum baik dari level SD, SMP, SMA, hingga perguruan tinggi.

Sistem pembelajaran pada SMP Muhammadiyah 1 Cileungsi pada dasarnya menggunakan metode konvensional setiap harinya. Yaitu kegiatan pembelajaran di dalam kelas secara tatap muka pada waktu dan tempat yang sama. Kegiatan belajar mengajar yang berjalan dapat dikatakan sudah berjalan dengan baik. Para pendidik dan siswa dapat melaksanakan pembelajaran secara tatap muka ini, Terjadinya permasalahan yang ada di dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan secara konvensional tersebut. Kegiatan belajar mengajar yang berjalan secara garis besar masih dilakukan secara manual dan belum terkomputerisasi. Struktur yang ada dalam kegiatan pembelajaran memiliki alur yang kurang efektif khususnya dalam hal informasi. Tentunya permasalahan ini perlu diperhatikan mengingat beberapa tahun sebelumnya pelaksanaan pembelajaran mengalami perubahan bentuk operasional dengan kebijakan instruksi pembelajaran *daring*. dimana kegiatan belajar mengajar tidak dapat dilakukan secara tatap muka. Dalam hal ini sekolah dituntut untuk siap melaksanakan pembelajaran secara tatap muka ataupun online.

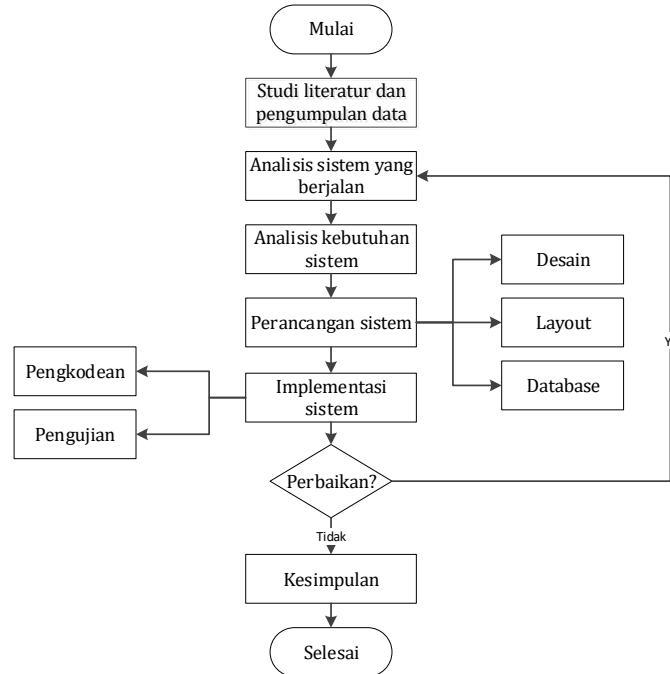
Sedangkan pada praktik pengisian data kehadiran dan penilaian siswa masih menggunakan kertas dan *Microsoft Excel* yang diisi oleh masing-masing guru mata pelajaran. Data hasil pembelajaran ini nantinya baru akan diterima oleh siswa ketika pembagian rapor. Hal ini menyebabkan siswa maupun wali siswa tidak mendapatkan informasi mengenai data hasil pembelajaran yang efektif.

Sebagai referensi penulis dalam melakukan penelitian terkait perancangan sistem pembelajaran berbasis web dan untuk menampilkan ciri atau gap dengan penelitian sebelumnya, adapun penelitian terkait seperti penelitian pada pengembangan media pembelajaran bahasa Inggris berbasis web dengan menggunakan PHP dan MySQL dari hasil perancangan sistem dengan kualitas baik [2], rancang bangun sistem pembelajaran *daring* berbasis web pada lembaga Tadica menghasilkan aplikasi sistem yang meningkatkan kualitas pendidikan dan memberikan kemudahan pada lembaga [3], pengembangan sistem pembelajaran baru yang menghasilkan aplikasi untuk menyesuaikan metode pembelajaran siswa yang bisa dilakukan tanpa terikat tempat, waktu dan keadaan [4]. Dari penelitian sebelumnya gap penelitian terkait yaitu terkait dengan lebih banyak cakupan bahasan pada item pengelolaan sistem seperti media untuk penyampaian materi, tugas, nilai dan kehadiran siswa yang menurut penilaian peneliti belum terlihat terintegrasi pada penelitian-penelitian sebelumnya.

Dari permasalahan tersebut, ditemukan bahwa masalah pokok sistem pembelajaran di SMP Muhammadiyah 1 Cileungsi disebabkan belum adanya sebuah sistem yang dapat mempermudah pembelajaran di sekolah. Oleh karena itu, pembangunan suatu sistem pembelajaran berbasis web dengan menggunakan framework codeigniter 4.0 merupakan solusi yang tepat dalam mengatasi permasalahan pada sistem pembelajaran selama ini. Sistem pembelajaran berbasis *web* dapat digunakan dalam pembelajaran baik dilakukan secara tatap muka maupun *online* [5].

2. METODE

Metode penelitian berisi tahap-tahap yang digunakan agar penelitian dapat terstruktur dengan baik. Penelitian yang dilakukan untuk merancang sistem pembelajaran berbasis web menggunakan beberapa metode tercantum pada *flowchart* gambar 1.



Gambar 1. Metode penelitian

2.1 Metode yang digunakan

Metode yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak menggunakan metode *waterfall* [6], [7]. Model *waterfall* menggunakan pendekatan secara sistematis dengan tahapan-tahapan perencanaan, pemodelan, konstruksi dan implementasi perangkat lunak.

2.1.1 Analisis

Pada tahap yang pertama akan dilakukan analisis serta identifikasi terhadap masalah-masalah terkait perancangan sistem.

2.1.2 Desain

Proses desain ini merupakan memodelkan perancangan sistem yang akan dibangun untuk dikembangkan pada tahap-tahap lebih lanjut. Pada tahap ini dilakukan desain berupa perancangan UML (*Unified Modeling Language*) serta rancangan *database* pada sistem pembelajaran di SMP Muhammadiyah 1 Cileungsi.

2.1.3 Implementasi

Tahap selanjutnya merupakan Implementasi perangkat lunak menggunakan bahasa PHP menggunakan *framework* codeigniter 4.0 dengan *database MySQL* [8]. Kemudian dilakukan evaluasi untuk mengurangi kesalahan dengan menjalankan kode yang dibuat, apakah sudah sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dan tidak terjadi kesalahan.

2.1.4 Pengujian

Tahap yang terakhir adalah pengujian dengan melakukan uji *sample* menggunakan *black box* kepada beberapa responden di SMP Muhammadiyah 1 Cileungsi.

2.2 Aplikasi pembelajaran online

Aplikasi sistem pembelajaran di SMP Muhammadiyah 1 Cileungsi adalah belum adanya sebuah sistem yang dapat mempermudah pembelajaran di sekolah. Oleh karena itu,

pembangunan suatu sistem pembelajaran berbasis *web* adalah solusi yang tepat untuk mengatasi sistem pembelajaran di sekolah baik secara tatap muka ataupun online.

2.3 Framework codeigniter 4.0

Penggunaan framework codeigniter pembelajaran sekolah berbasis web menggunakan bahasa pemrograman codeigniter 4.0 bertujuan dalam memudahkan pengelolaan website. Adapun *framework codeigniter 4.0* [9] mempunyai keunggulan dalam mengelola sistem website dengan kompleksitas yang tinggi, sehingga dapat dengan mudah dalam pengembangan sebuah aplikasi baik oleh programmer ataupun developer [10].

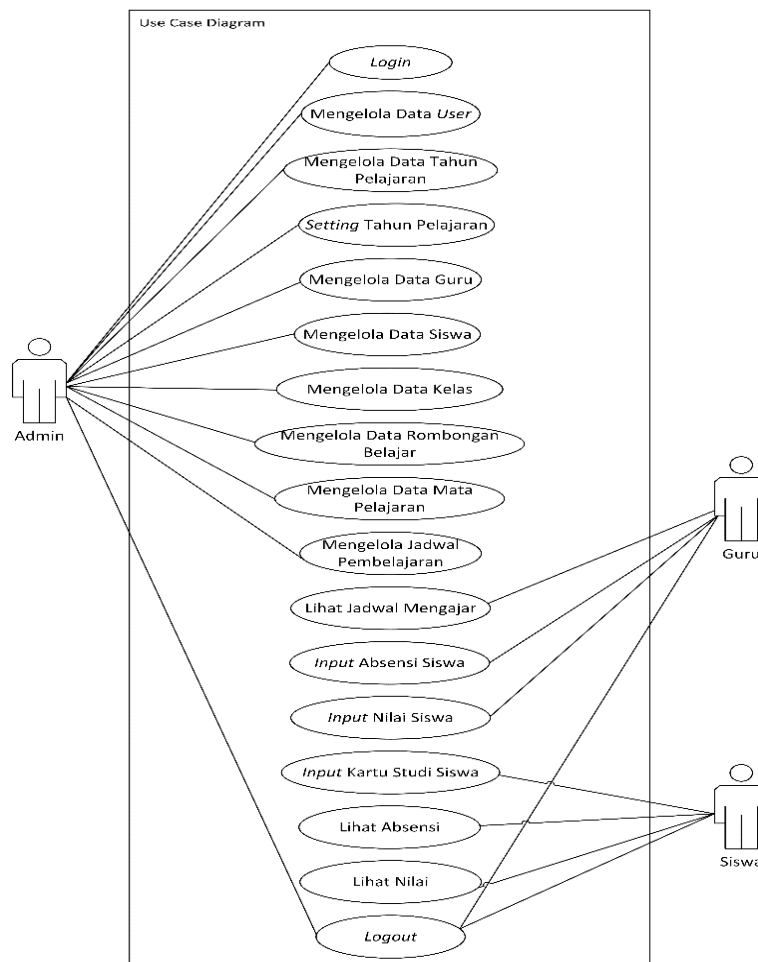
2.4 UML

Metode UML yang digunakan pada pembuatan pemodelan sistem pembelajaran di sekolah berbasis web, penelitian ini menggunakan beberapa literatur dari penelitian sebelumnya sebagai referensi penulis adapun pemodelan UML seperti pada [11],[12],[13],[14],[15],[16], dimana metode tersebut merupakan bentuk dari pemodelan sistem perangkat lunak yang akan dikembangkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Implementasi pembelajaran sekolah berbasis web

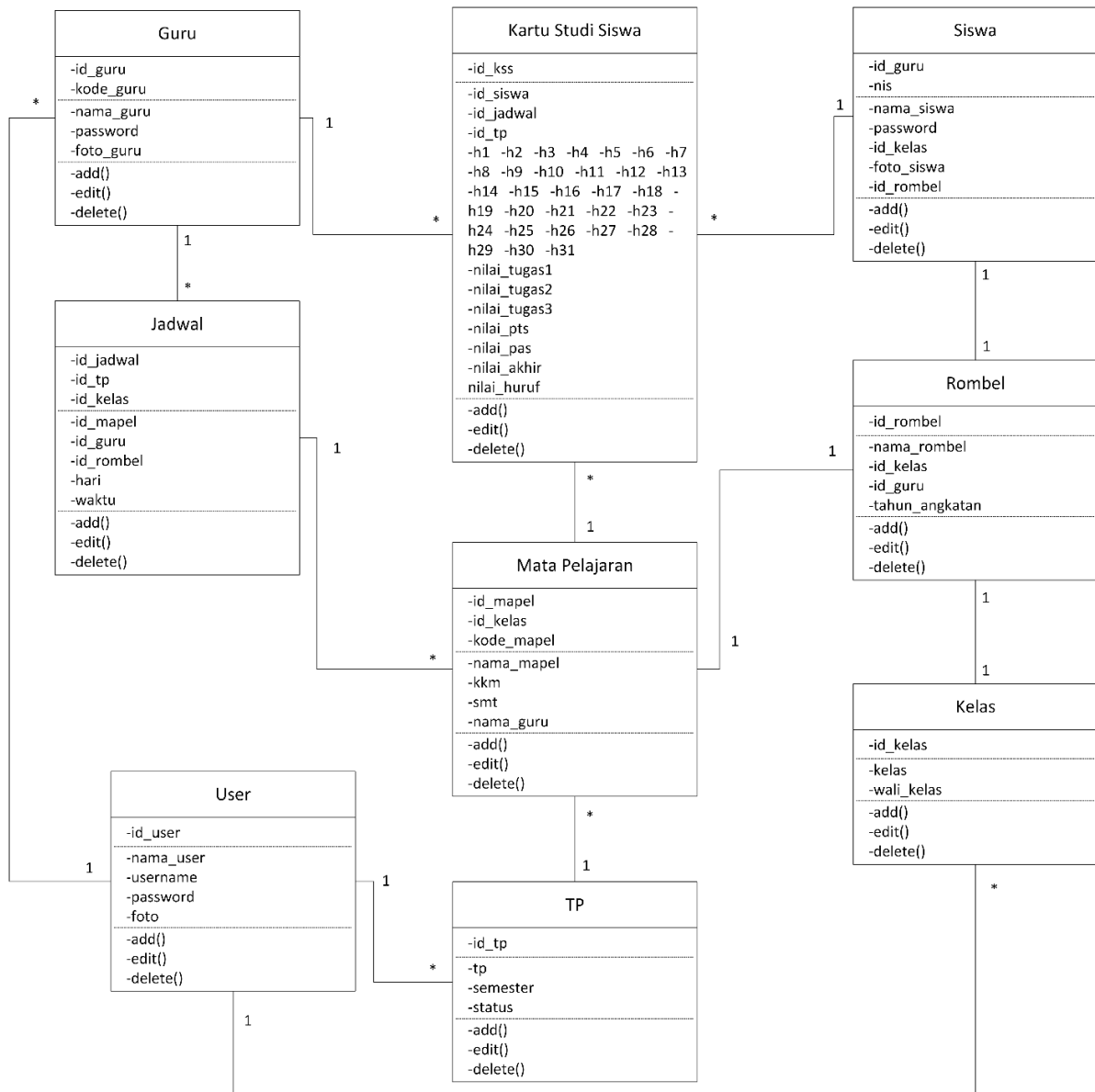
Implementasi sistem pembelajaran berbasis web menggunakan *framework codeigniter 4.0* mengikuti rancangan *use case diagram*, dimana *use case diagram* ini menggambarkan hubungan interaksi antara sistem dan *user* yang terdiri dari aktor admin, guru dan siswa, adapun *use case diagram* seperti gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram

3.2 Rancangan *class diagram*

Class diagram merupakan representasi dari bentuk konseptual kedalam bentuk struktur database, dalam hal pemetaan entitas dan relasi tabel terkait. Berikut perancangan *class diagram* pada sistem pembelajaran seperti pada gambar 3.

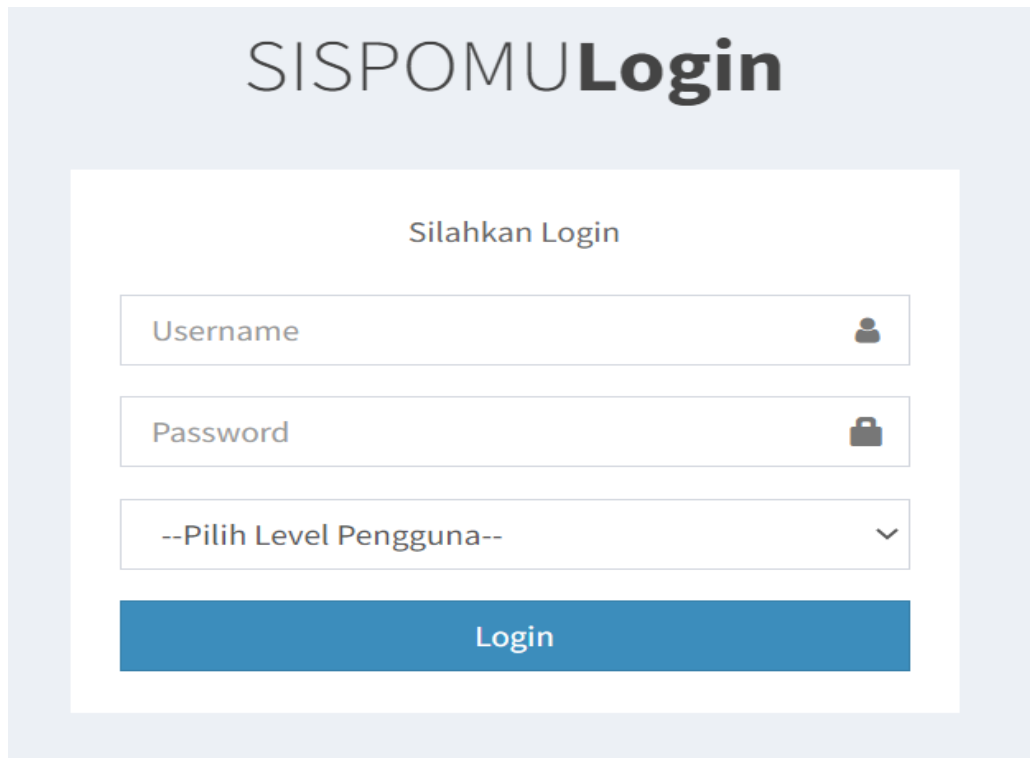


Gambar 3. *Class diagram*

3.3 Implementasi antarmuka

3.3.1 Halaman login

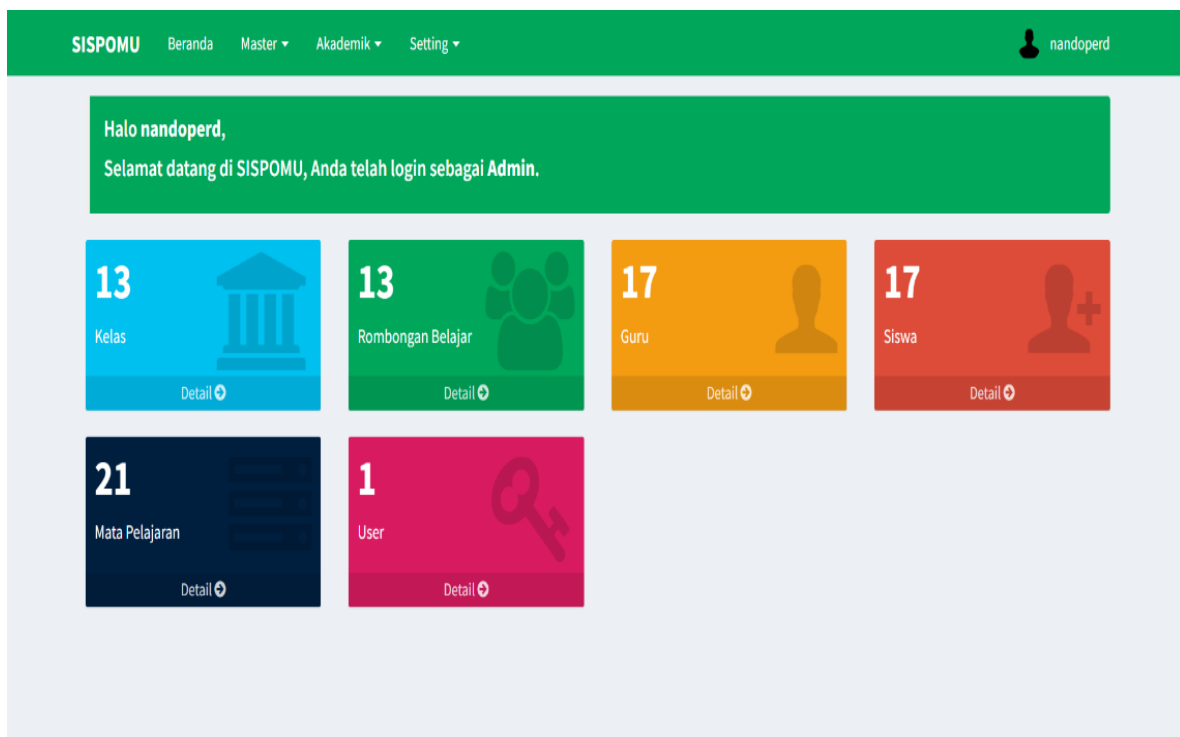
Halaman *login* merupakan antarmuka interaksi user dengan sistem untuk pertama kali ketika user akan mengakses sistem pembelajaran, adapun tampilan login terlihat pada gambar 4. *User* harus mengisi *username* dan *password* serta memilih level pengguna yang sesuai dengan perannya pada *form* login. Untuk masuk mengakses sistem harus mengisikan nama user dan kode akses serta level pengguna, jika akan muncul notifikasi *login* gagal.



Gambar 5. Tampilan login user

3.3.2 Tampilan menu utama

Pada tampilan menu utama terdapat beberapa menu yang dilengkapi tombol yang akan mengarahkan pada fitur-fitur kelola data. Berikut adalah tampilan halaman utama pada masing-masing *user*, seperti pada gambar 6.



Gambar 6. Penerimaan pemesanan (*status update*)

3.3.4 Halaman master data admin

Halaman master data meliputi halaman tahun pelajaran, user, guru, siswa, dan kelas. Pada menu admin ini dapat melakukan modifikasi pada data seperti *create*, *edit*, *delete* dan *update* data. Berikut adalah contoh dari halaman master data seperti pada gambar 7.

No	Kode Guru	Nama Guru	Password	Foto	Aksi
1	1101	Nasrullah, S. Pd.i	kepek123		
2	1102	Drs. Sarfian Effendy	pakguru123		
3	1103	Aprilina Yekti Arini, Dra	090922		
4	1104	Sulastin Dwi Wahyuni, S.Pd	buwakur123		

Gambar 7. Halaman master data guru

3.3.5 Halaman akademik admin

Halaman akademik meliputi halaman rombongan belajar, mata pelajaran, dan jadwal pembelajaran. Berikut tampilan dari halaman-halaman akademik admin.

No	Rombongan Belajar	Kelas	Wali Kelas	Tahun Angkatan	Jumlah Siswa	Aksi
1	Kelas 7.1	7.1	Chaerul Latif, S.T	2022	1	
2	Kelas 7.2	7.2	Taufik, S. Pd	2022	2	
3	Kelas 7.3	7.3	Kresnawati, S.Pd	2022	2	
4	Kelas 7.4	7.4	Ajeung Sulistyanning Tyas, M.Pd	2022	2	

Gambar 1. Halaman akademik rombongan belajar

Penjelasan terkait gambar 8. yaitu terdiri tampilan rombongan kelas belajar, wali kelas, tahun angkatan dan jumlah siswa, dimana jumlah siswa datanya bisa dilakukan aksi seperti (*create*, *edit*, *delete* dan *update*) datanya.

Halaman jadwal pembelajaran memuat data jadwal pembelajaran pada tiap kelas yang tersedia. Terdapat sebuah tabel yang memuat data kelas beserta tombol berwarna hijau di bagian sebelah kanan untuk melihat dan menambah data jadwal pembelajaran. Penjelasan terkait gambar 9. yaitu terdiri kelas, wali kelas dan jadwal dimana jadwal ini bisa dilakukan aksi seperti (*create*, *edit*, *delete* dan *update*) datanya.

Jadwal Pelajaran Tahun Pelajaran : 2022/2023 (Semester Ganjil)

Data Jadwal Pelajaran

Show 10 entries Search:

No	Kelas	Wali Kelas	Jadwal
1	7.1	Chaerul Latif, S.T	
2	7.2	Taufik, S. Pd	
3	7.3	Kresnawati, S.Pd	
4	7.4	Ajeung Sulistyning Tyas, M.Pd	

Gambar 9. Halaman jadwal pembelajaran

3.3.6 Halaman setting admin

Pada halaman *setting* tahun pelajaran terdapat tabel yang berisi data tahun pelajaran, semester (ganjil dan genap), dan status (aktif dan tidak aktif). Di sisi kanan tabel terdapat tombol “Aktifkan” untuk mengaktifkan tahun pelajaran. Admin klik button “Aktifkan” pada data tahun pelajaran yang dipilih maka status tahun pelajaran otomatis aktif dan status tahun pelajaran yang lain otomatis berubah menjadi tidak aktif.

Setting Tahun Pelajaran

Data Tahun Pelajaran

Show 10 entries Search:

No	Tahun Pelajaran	Semester	Status	Aksi
1	2022/2023	Genap	Tidak Aktif	
2	2022/2023	Ganjil	Aktif	

Showing 1 to 2 of 2 entries

Previous 1 Next

Gambar 10. Halaman setting admin

3.3.7 Halaman absen siswa

Halaman absen siswa memuat data absen siswa pada tiap kelas yang diajar oleh guru. Terdapat sebuah tabel yang memuat data kelas beserta tombol “Absensi” di bagian sebelah kanan untuk melihat dan input absen siswa perkelas.

Guru melakukan input absen siswa pada tombol dropdown yang menampilkan huruf A(Alfa), I(Izin), dan H(Hadir) pada data siswa yang dipilih. Setelah melakukan absensi harian siswa guru menyimpan data absensi dengan klik button simpan yang berada di sisi kanan bagian bawah.

Absensi Tahun Pelajaran : 2022/2023(Ganjil)


No	Mata Pelajaran	Oct																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	Informatika 7	✓	✓	i	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	i	✓	x	x	x
2	Matematika 7	✓	i	i	✓	✓	✓	✓	i	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	x	✓
3	Bahasa Indonesia 7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Kemuhmadiyahahan 7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Gambar 11. Halaman absen siswa

3.3.8 Halaman akademik nilai

Halaman akademik nilai merupakan tabel informasi nilai siswa selama satu semester. Siswa dapat melihat nilai kehadiran, nilai tugas, nilai PTS, nilai PAS, nilai akhir, dan grade nilai akhir pada halaman ini. Halaman nilai siswa memuat data nilai siswa pada tiap kelas yang diajar oleh guru. Pada halaman ini dapat menginput nilai. Tabel nilai siswa memuat nilai tugas, ujian tengah semester dan akhir semester.

Nilai Siswa Tahun Pelajaran : 2022/2023(Ganjil)

 Tahun Pelajaran : 2022/2023 (Ganjil)
NIS : 222307002
Nama : ABRA FARABI
Kelas : 7.1
Rombongan Belajar : Kelas 7.1
Wali Kelas : Chaerul Latif, S.T

Cetak Nilai

No	Kode	Mata Pelajaran	KKM	SMT	Nilai				NA	NH
					Absensi	Tugas	PTS	PAT		
1	INF71	Informatika 7	75	1	76	75	80	75	77	B
2	MTK71	Matematika 7	75	1	79	80	85	90	85	B
3	IND71	Bahasa Indonesia 7	75	1	89	100	100	100	98	A
4	KMD71	Kemuhmadiyahahan 7	75	1	100	85	80	85	86	B
5	PAI71	Pelajaran Agama Islam 7	80	1	0	83	76	89	71	C

Gambar 12. Nilai siswa

3.4. Pengujian sistem

Metode pengujian pada sistem pembelajaran sekolah di SMP Muhammadiyah 1 Cileungsi dilakukan dengan menggunakan metode *Black Box* yaitu pengujian secara fungsionalitasnya dari program yang ada dalam aplikasi seperti terlihat pada tabel 1, adapun bagian yang merupakan fokus pengujian sistem pada user sebagai berikut:

1. User sebagai Waka Kurikulum
2. User sebagai Guru
3. User Sebagai Siswa

3.4.1 User sebagai pengelola akademik

Pengujian halaman kelola data akademik dapat dilihat pada Tabel 1. tanda (✓) merupakan tanda yang artinya halaman yang diuji berhasil.

Tabel 1. Hasil pengujian black box

No	Item Pengujian	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Menu akademik rombongan belajar	Klik tombol menu akademik rombongan belajar	Masuk ke halaman menu akademik rombongan belajar	[✓] Berhasil [] Gagal
		Klik tombol tambahkan lalu menambahkan data rombongan belajar	Data rombongan belajar berhasil ditambahkan	[✓] Berhasil [] Gagal
		Klik tombol hapus pada rombongan belajar yang dipilih	Data rombongan belajar berhasil dihapus	[✓] Berhasil [] Gagal
		Klik tombol tambah anggota rombel pada rombongan belajar yang dipilih	Menampilkan halaman data rombongan belajar yang dipilih	[✓] Berhasil [] Gagal
		Klik tombol tambahkan pada halaman data rombongan belajar	Menampilkan data siswa yang tersedia untuk ditambahkan ke rombongan belajar	[✓] Berhasil [] Gagal
		Klik tombol tambah untuk menambahkan siswa ke dalam rombongan belajar	Data siswa berhasil ditambahkan ke dalam rombongan belajar	[✓] Berhasil [] Gagal
		Klik tombol hapus dari rombongan belajar pada data siswa di halaman rombongan belajar	Data siswa berhasil dihapus dari rombongan belajar	[✓] Berhasil [] Gagal
		2	Menu Akademik Mata Pelajaran	Klik tombol menu akademik mata pelajaran
Klik tombol tambah mata pelajaran pada kelas yang dipilih	Menampilkan halaman mata pelajaran yang dipilih			[✓] Berhasil [] Gagal
Klik tombol tambahkan pada halaman data mata pelajaran	Menampilkan form input tambah pelajaran			[✓] Berhasil [] Gagal
Input mata pelajaran	Mata pelajaran Berhasil ditambahkan			[✓] Berhasil [] Gagal

No	Item Pengujian	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
		Input mata pelajaran dengan kode mata pelajaran	Menampilkan pesan gagal menambahkan mata pelajaran kode mata pelajaran sudah ada	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
3	Menu akademik jadwal pembelajaran	Klik tombol hapus pada mata pelajaran	Mata pelajaran berhasil di hapus	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Klik tombol menu akademik jadwal pembelajaran	Masuk ke halaman menu akademik jadwal pembelajaran	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Klik tombol tambah jadwal pada kelas yang dipilih	Menampilkan halaman data jadwal pembelajaran pada kelas yang dipilih	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Klik tombol tambahkan pada halaman data jadwal pembelajaran	Menampilkan <i>form input</i> tambah jadwal pembelajaran	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Input data jadwal pembelajaran	Data jadwal pembelajaran berhasil ditambahkan	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Input data jadwal pembelajaran tanpa mengisi guru pengajar	Menampilkan pesan gagal menambahkan jadwal guru wajib diisi	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal
		Klik tombol hapus pada data jadwal pembelajaran	Data jadwal pembelajaran berhasil dihapus	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Gagal

4. SIMPULAN

Hasil dari perancangan, analisis, testing serta implementasi pada sistem pembelajaran berbasis web secara daring untuk siswa, guru dan bagian akademik dapat berjalan secara baik dan mudah digunakan sebagai sistem pembelajaran. Hasil pengujian disimpulkan bahwa sistem yang dibangun berjalan dengan baik dan secara sintak dan fungsional menghasilkan *performance* yang diharapkan. Sehingga Aplikasi sistem pembelajaran sekolah berbasis Web dapat dipergunakan untuk kondisi *online* maupun *offline* juga sehingga sangat bermanfaat untuk sistem pembelajaran di sekolah khususnya di SMP Muhammadiyah 1 Cileungsi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Firmansyah and I. Saidah, "PERANCANGAN WEB BASED LEARNING SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN," *INFORMATIKA*, vol. 3, no. September, pp. 176–182, 2016.
- [2] A. Johar, E. Risdianto, and D. A. F. Indriyati, "Perancangan Dan Implementasi Media Pembelajaran Berbasis Web pada Bidang Studi Bahasa Inggris di Kelas VII SMP Negeri 1 Kota Bengkulu Dengan Menggunakan PHP dan MySQL," *Rekursif*, vol. 2, no. 1, pp. 1–9, 2014.
- [3] W. Jannah, I. F. Astuti, and S. Maharani, "Rancang Bangun Sistem Informasi Bimbingan

- Belajar Berbasis Web (Studi kasus lembaga Bimbingan Tadica),” *Inform. Mulawarman*, vol. 10, no. 1, pp. 47–53, 2015.
- [4] P. H. Susilo and M. G. Rohman, “Sistem Pembelajaran Online Berbasis Aplikasi Web Menggunakan Framework Codeigniter,” *JOUTICA*, vol. 4, no. 2, pp. 281–286, 2019.
- [5] F. I. P. Unnes, “PENGEMBANGAN SISTEM PEMBELAJARAN ONLINE BERBASIS,” pp. 27–34, 2001.
- [6] K. Septyanto, M. A. Hamid, and D. Aribowo, “Pengembangan E-Learning Berbasis Website menggunakan Metode Waterfall,” *Elinvo*, vol. 5, no. 1, pp. 89–101, 2020.
- [7] J. Dermawan and S. Hartini, “IMPLEMENTASI MODEL WATERFALL PADA PENGEMBANGAN BERBASIS WEB PADA SEKOLAH DASAR AL-AZHAR SYIFA BUDI JATIBENING,” *Paradigma*, vol. 19, no. 2, 2017.
- [8] G. Suganda, N. A. Y. Putri, R. Taufiq, and V. Asih, “RANCANG BANGUN APLIKASI VIRTUAL CLASS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN FRAMEWORK CODEIGNITER (STUDI KASUS : UNIVERSITAS CIC CIREBON),” *DIGIT*, vol. 11, no. 1, pp. 74–88, 2021.
- [9] G. Mulyani and V. Yasin, “PERANCANGAN APLIKASI E-PERSURATAN BERBASIS WEB MENGGUNAKAN FRAMEWORK CODEIGNITER PADA DIREKTORAT LALU LINTAS DAN ANGKUTAN LAUT KEMENTERIAN PERHUBUNGAN,” *JISAMAR*, vol. 5, no. 3, pp. 546–557, 2021.
- [10] Prabowo D, *Website E-Commerce Menggunakan Model View Controller (MVC) Dengan Framework Codeigniter Studi Kasus: Toko Miniatur.*, Data Manaj. 2015.
- [11] E. F. Wati and A. A. Kusumo, “Penerapan Metode Unified Modeling Language (UML) Berbasis Desktop Pada Sistem Pengolahan Kas Kecil Studi Kasus Pada PT Indo Mada Yasa Tangerang,” vol. 5, no. 1, pp. 24–36, 2016.
- [12] K. M, “Perancangan Sistem Informasi Pendaftaran Online Berbasis Web Menggunakan Metode WaterFall,” vol. 3, pp. 302–308.
- [13] H. Gomaa, L. Kerschberg, and G. A. Farrukh, “Domain modeling of software process models,” *Proc. IEEE Int. Conf. Eng. Complex Comput. Syst. ICECCS*, pp. 50–60, 2000.
- [14] M Teguh Prihandoyo, “Unified Modeling Language (UML) Model Untuk Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web,” *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 3, no. 1, pp. 126–129, 2018.
- [15] E. Nazaruka, “Meaning of cause-And-effect relations of the topological functioning model in the UML analysis model,” *ENASE 2017 - Proc. 12th Int. Conf. Eval. Nov. Approaches to Softw. Eng.*, no. Enase, pp. 336–345, 2017.
- [16] B. Padmanabhan, “Unified Modeling Language (UML) Overview,” *Princ. Softw. Eng.*, pp. 1–20, 2012.