

Perancangan Sistem Informasi Pelaporan Kinerja Guru Berbasis Web Pada SMA Negeri 1 Ulujami Pemalang

Syahril Ardiansyah¹, Mega Tri Kurnia², dan Febri Dolis Herdiani³

^{1,2,3}Universitas Bung Karno, Jakarta, Indonesia

Informasi Artikel

Sejarah Artikel:

Submit : 3 November 2024

Revisi : 24 November 2024

Diterima : 25 Desember 2024

Diterbitkan: 30 Desember 2024

Kata Kunci

Sistem Informasi, Pelaporan Kinerja Guru, Waterfall, UML, SDLC.

Correspondence

E-mail: ardiansyahsyahril4@gmail.com*

A B S T R A K

Pelaporan kinerja guru merupakan proses krusial dalam mengevaluasi dan meningkatkan mutu guru di SMA Negeri 1 Ulujami Pemalang. Namun, sistem pelaporan kinerja guru yang ada saat ini belum terstruktur dengan baik, sehingga menyulitkan pihak sekolah dalam memantau kinerja guru secara objektif dan transparan. Data guru, kegiatan pembelajaran, kehadiran, dan pelaporan kinerja guru masih dikelola secara manual, menyebabkan kesulitan dalam pengolahan dan analisis data. Selain itu, proses pelaporan yang manual juga kurang efisien dan berpotensi menimbulkan penilaian yang subjektif. Untuk mengatasi permasalahan ini, dirancang dan dibangun sebuah sistem informasi pelaporan kinerja guru berbasis *web*. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi, objektivitas, dan transparansi dalam pelaporan kinerja guru, sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam upaya peningkatan mutu guru. Metode *waterfall* digunakan dalam pengembangan sistem ini, dengan *UML* sebagai tools perancangan. Sistem informasi ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *database MySQL*, serta diuji menggunakan *blackbox testing*.

Abstract

Teacher performance reporting is a crucial process in evaluating and improving the quality of teachers at SMA Negeri 1 Ulujami Pemalang. However, the current teacher performance reporting system is not well structured, making it difficult for the school to monitor teacher performance objectively and transparently. Teacher data, learning activities, attendance, and teacher performance reporting are still managed manually, causing difficulties in data processing and analysis. In addition, the manual reporting process is also less efficient and has the potential to cause subjective assessments. To overcome this problem, a web-based teacher performance reporting information system was designed and built. This system is expected to increase efficiency, objectivity, and transparency in reporting teacher performance, so that it can support better decision making in efforts to improve teacher quality. The waterfall method was used in the development of this system, with UML as the design tool. This information system was built using PHP programming language and MySQL database, and tested using blackbox testing.

This is an open access article under the CC- BY-SA license



1. Pendahuluan

Sistem informasi adalah kombinasi berbagai alat teknologi yang menyediakan informasi dan bekerja sama untuk menyediakan satu jalur komunikasi dalam suatu organisasi atau kelompok. Sistem informasi ini melibatkan perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), data, manusia, dan proses yang saling berinteraksi untuk menghasilkan informasi yang berguna bagi pengambilan keputusan. Dalam era digital saat ini, sistem informasi menjadi tulang punggung bagi organisasi

dalam mengelola data, meningkatkan efisiensi operasional, dan memberikan keunggulan kompetitif [1].

Kinerja Guru merupakan kemampuan seorang guru dalam melaksanakan tugas pembelajaran di sekolah dan bertanggung jawab atas peserta didik dibawah bimbingannya dengan meningkatkan prestasi belajar peserta didik. Kinerja guru dalam pembelajaran menjadi bagian terpenting dalam mendukung terciptanya proses pendidikan yang efektif dalam membangun sikap disiplin dan hasil belajar siswa. Kinerja guru yang baik akan menghasilkan prestasi belajar peserta didik yang baik [2].

SMA 1 ULUJAMI merupakan Sekolah Menengah Atas yang berada di Kecamatan Ulujami Kabupaten Pemalang. Pengukuran Tingkat profesionalitas seorang guru dilakukan melalui penilaian terhadap guru dalam melaksanakan proses pendidikan dan pembelajaran. Penilaian kinerja guru adalah kegiatan membina dan mengembangkan guru professional yang dilakukan dari guru, oleh guru, dan untuk guru.

Permasalahan yang sering terjadi dalam hal ini yaitu pada SMA 1 Ulujami masih mengandalkan *Microsoft Excel* dalam melakukan pelaporan kinerja guru. Proses ini melibatkan pengumpulan data dan pengolahan data. Hal itu menyebabkan dalam proses pelaporan kinerja guru membutuhkan waktu cukup lama. Selain itu dalam sistem manual sering terjadi kesalahan dan kurang akurat dalam melaksanakan pelaporan kinerja guru.

Urgensi dari permasalahan ini adalah kebutuhan akan sistem informasi yang lebih efisien dan akurat untuk mendukung pelaporan kinerja guru di SMA I Ulujami. Sistem yang ada saat ini, yaitu penggunaan *Microsoft Excel*, memiliki keterbatasan yang signifikan dalam hal kecepatan, akurasi, dan efisiensi. Proses pelaporan yang lama mengurangi waktu yang seharusnya dapat digunakan untuk kegiatan lain yang lebih produktif, seperti persiapan pembelajaran atau pengembangan diri guru. Kesalahan dalam pengolahan data secara manual dapat menghasilkan informasi yang tidak akurat.

Penelitian yang dilakukan dengan hasil kajian penelitian terdahulu yang memiliki relevansi dengan penelitian yang dilakukan oleh Syahril menggunakan metode wawancara dan *study literatur* dimana sistem yang berbasis *website*, *website* menampilkan *fitur registrasi ormas*, *input usulan kegiatan ormas* dan *berita acara*, serta *rekap kegiatan*.

Ryandi dalam penelitiannya menggunakan metode *waterfall* yang mengasilkan pembuatan sistem dapat membantu mengatasi kesulitan mencari data atau berkas guru dan proses penilaian kinerja guru yang rumit dan panjang [3].

Nurafni dalam penelitiannya pengembangan sistem menggunakan metode *Scrum Agile Deveploment* yang hasilnya ialah sistem dapat digunakan pihak sekolah untuk kemudahan dalam proses penilaian, pembuatan pelaporan, pengecekan dokumen, dan menghasilkan pelaporan yang dapat diakses dengan cepat [4].

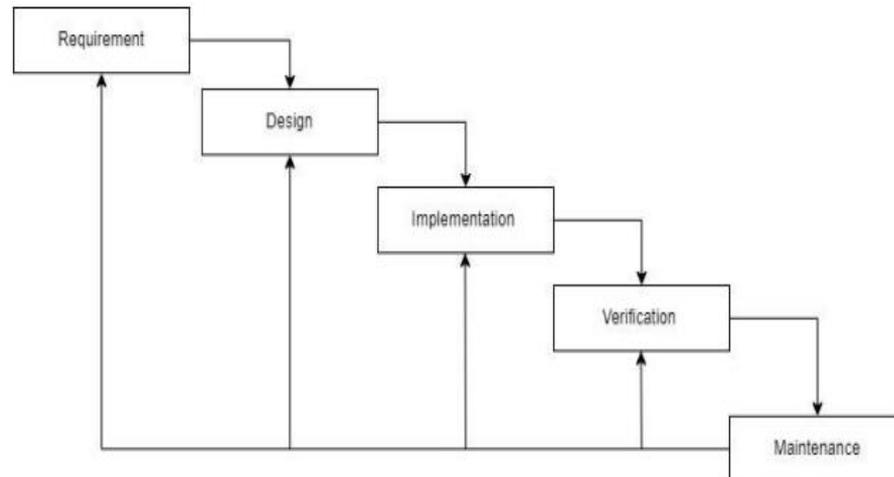
Sedangkan Macpal menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dalam membuat sistem informasi pelaporan kinerja guru yang berbasis *website* yang dapat memudahkan dalam melakukan mempercepat proses penilaian dan memudahkan akses data penilaian di masa yang akan datang [5].

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat disimpulkan bahwa dengan adanya Sistem Informasi Pelaporan Kinerja Guru ini dengan sistem ini dapat membantu mengatasi kesulitan mencari data atau berkas guru dan proses penilaian kinerja guru yang rumit dan panjang.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *waterfall* sebagai landasan metodologis. Tahapan-tahapan SDLC, mulai dari perencanaan, analisis, desain, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan, akan menjadi kerangka utama dalam penelitian ini. Pengumpulan data akan dilakukan melalui tiga metode utama, yaitu observasi, wawancara, dan studi pustaka. Observasi akan digunakan untuk

mengamati langsung objek penelitian, wawancara akan dilakukan dengan pihak sekolah untuk mendapatkan informasi mendalam, dan studi pustaka akan mendukung landasan teoritis serta analisis penelitian [6].



Gambar 1. Metode *Waterfall*

Tahapan *System Development Life Cycle* (SDLC) pada sistem usulan pada setiap tahapannya yaitu sebagai berikut:

2.1. Tahapan Perencanaan (*Planning*)

Tahapan perencanaan dimulai dengan melakukan observasi dan wawancara dengan pihak terkait di SMA Negeri 1 Ulujami, kemudian mengidentifikasi permasalahan yang ada pada proses pelaporan kinerja guru.

2.2. Tahapan Analisis (*Analysis*)

Pada tahap ini, sistem yang ada saat ini dianalisis terlebih dahulu sehubungan dengan proses pelaporan kinerja guru. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah melakukan observasi dan melakukan wawancara terhadap pihak terkait.

2.3. Tahapan Desain (*Design*)

Pada tahap ini, dimulai dengan prosedur pada sistem usulan yaitu perancangan *use case diagram*, *activity diagram*, *class diagram*, struktur menu usulan dan perancangan antarmuka pengguna (*user interface*).

2.4. Tahapan Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap ini, melakukan pembuatan sistem informasi pelaporan kinerja guru berbasis *web* dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP (*Hypertext Preprocessor*) dan *database MySQL*.

2.5. Tahapan Pengujian (*Testing*)

Pada tahap ini, tahapan pengujian perangkat lunak untuk sistem *inventory* barang saat melakukan *demo program* yang berhasil dibuat.

3. Hasil dan Pembahasan

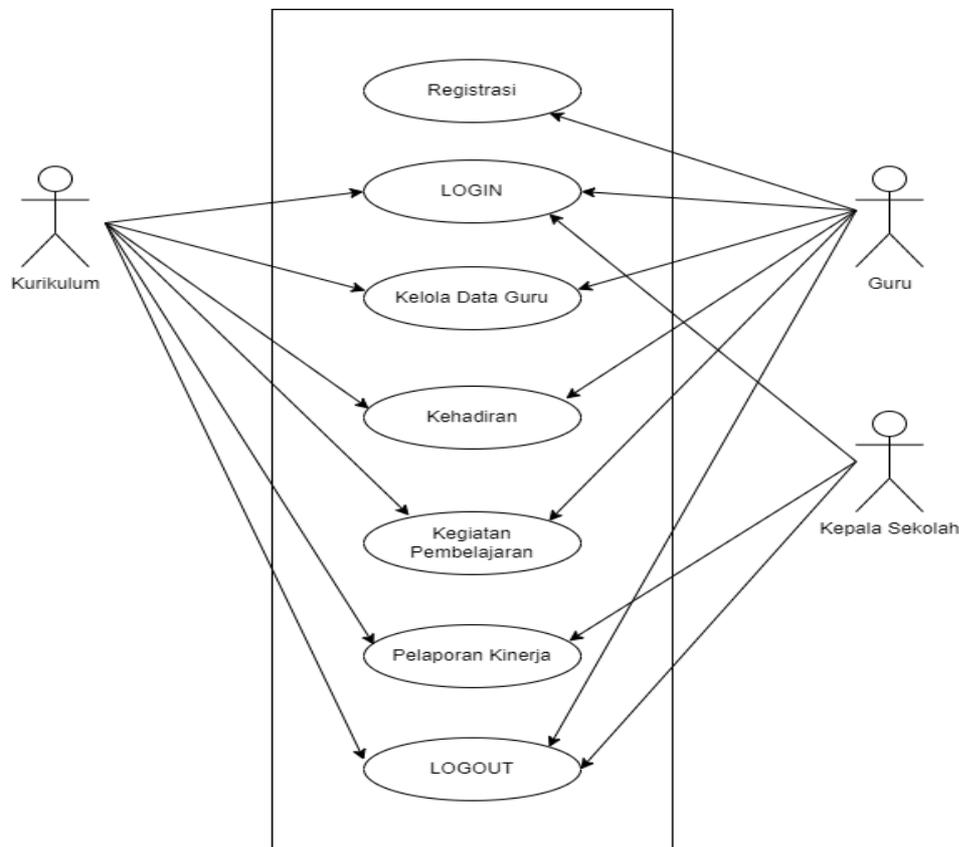
3.1. Hasil

Dari permasalahan yang terjadi pada system Permasalahan yang sering terjadi dalam hal ini yaitu pada SMA 1 Ulujami masih mengandalkan *Microsoft Excel* dalam melakukan pelaporan kinerja guru. Proses ini melibatkan pengumpulan data dan pengolahan data. Melakukan data guru,

kehadiran, kegiatan pembelajaran, dan pelaporan kinerja pada sma negeri 1 ulujami sehingga guru yang berada di sma negeri 1 ulujami dapat terpantau.

3.1.1. UML (*Unified Modelling Language*)

UML (*Unified Modelling Language*) adalah *usecase diagram*, yang berfungsi untuk menunjukkan hubungan interaksi antara sistem dan aktornya. Tujuan dari *usecase diagram* ini adalah untuk menunjukkan sebuah proses aktivitas secara urut dalam sistem dan untuk menunjukkan proses bisnis yang menampilkan urutan aktivitas dalam prosesnya [7].



Gambar 2. Use Diagram

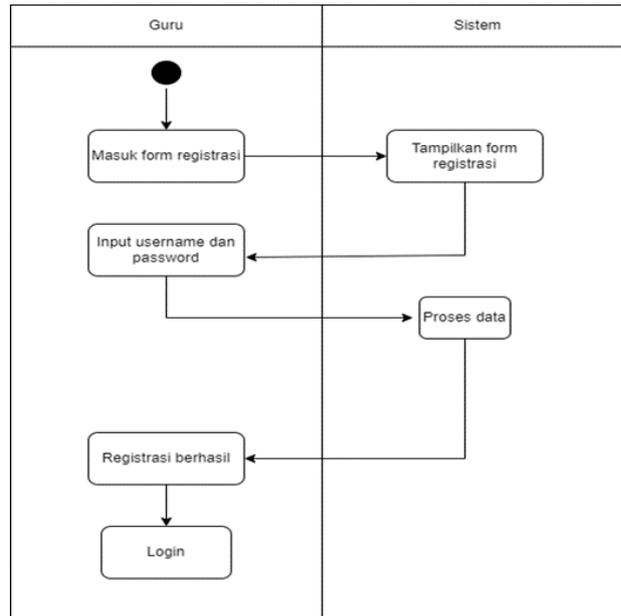
Gambar 2 di atas menjelaskan ada tiga aktor yang terlibat dalam sistem yaitu kurikulum, guru, dan siswa

- Aktor kurikulum bertugas mengelola seluruh sistem, baik itu menambah data, mengubah data, menghapus data, atau mencetak data. Kurikulum memiliki enam *usecase* yaitu *login*, *logout*, *kelola data guru*, *kehadiran*, *kegiatan pembelajaran*, dan *pelaporan kinerja guru*.
- Aktor guru bertugas mengelola kelas dan siswa, Guru memiliki tujuh *usecase* yaitu *login*, *register*, *logout*, *kelola data guru*, *kehadiran*, *kegiatan pembelajaran*, dan *melihat pelaporan kinerja guru*
- Aktor Kepala Sekolah bertugas sebagai melihat dan mengecek semua proses pelaporan kinerja guru, Kurikulum memiliki tiga *usecase* yaitu *login*, *logout*, dan *pelaporan kinerja guru*.

3.1.2. Activity Diagram

Activity diagram merupakan *diagram* yang dapat menampilkan prosedur logika dan proses bisnis dalam sebuah sistem informasi [8]. Karakteristik atau elemen teknologi yang membentuk sistem, seperti kebutuhan perangkat keras & perangkat lunak, disebut sebagai analisis kebutuhan *non-fungsional*.

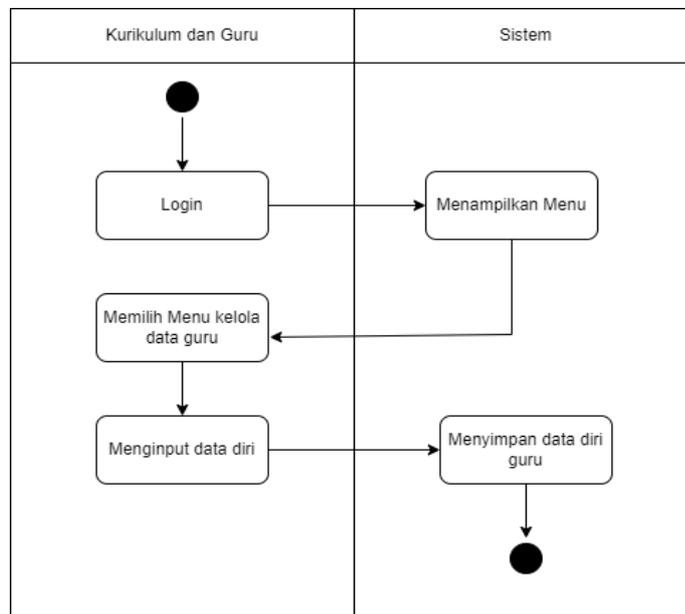
3.1.2.1. Activity Diagram Registrasi Include Login



Gambar 3. Activity Diagram Registrasi Include Login

Gambar 3 diatas menjelaskan aktor guru mengakses *website*. guru melakukan *register* dengan menginputkan *username* dan *password* selajutnya mengklik tombol *register* untuk mendaftar ke sistem. Sistem akan mengecek validasi data akun guru, jika akun sudah terdaftar maka akan menampilkan pesan kesalahan. Sedangkan jika validasi data akun guru sukses, maka sistem akan menyimpan data yang di *register* tersebut. Setelah itu sistem akan mengarahkan guru ke halaman *login*.

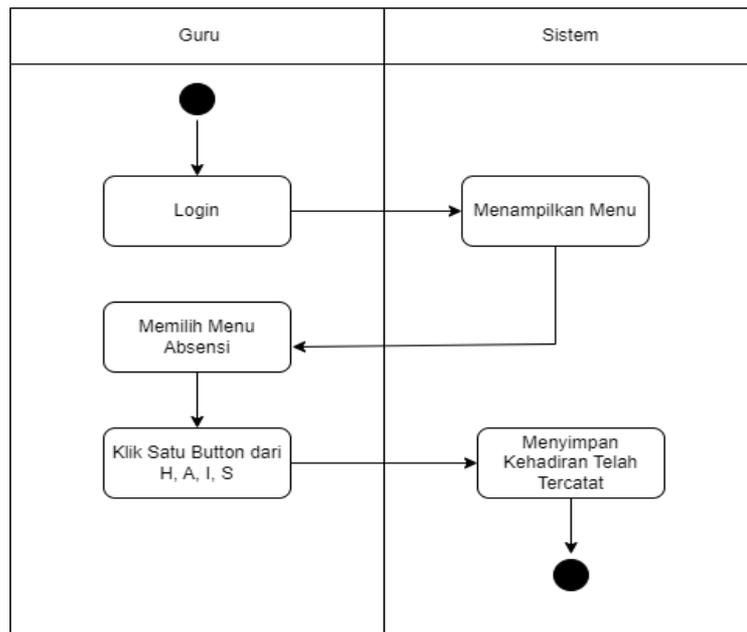
3.1.2.2. Activity Diagram Data guru



Gambar 4. Activity Diagram Data Guru

Gambar 4 *activity* Data guru diatas menjelaskan *aktor* guru dan kurikulum untuk menginput data diri guru dan menyimpan data diri.

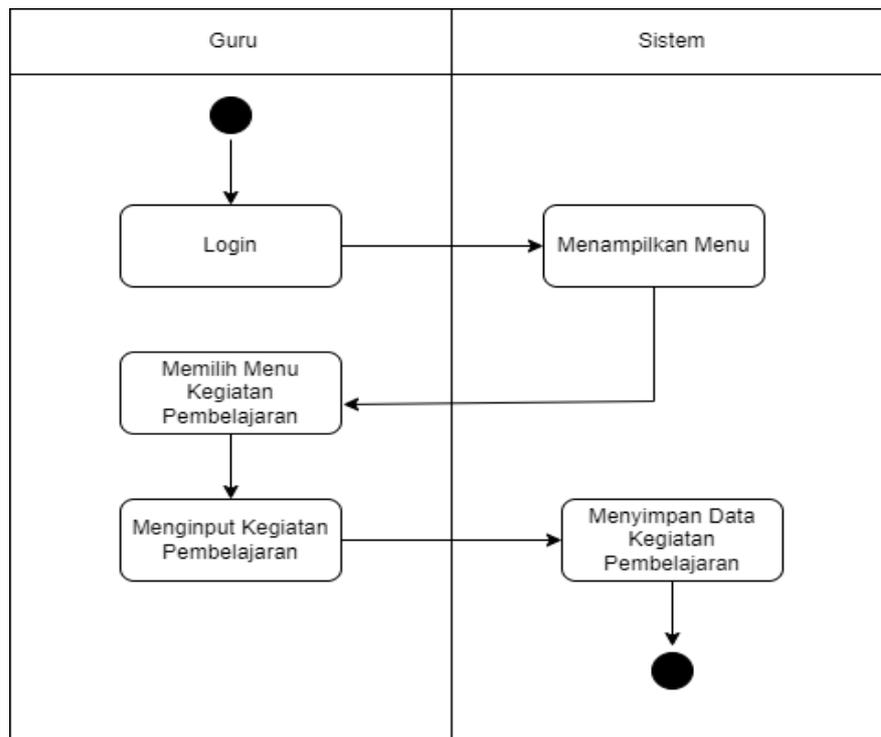
3.1.2.3. Activity Diagram Kehadiran



Gambar 5. Activity Diagram Kehadiran

Gambar 5 activity Kehadiran diatas menjelaskan aktor guru untuk memilih menu kehadiran kemudian klik satu *button* dari H, A, I, S lalu sistem akan menyimpan kehadiran yang tercatat.

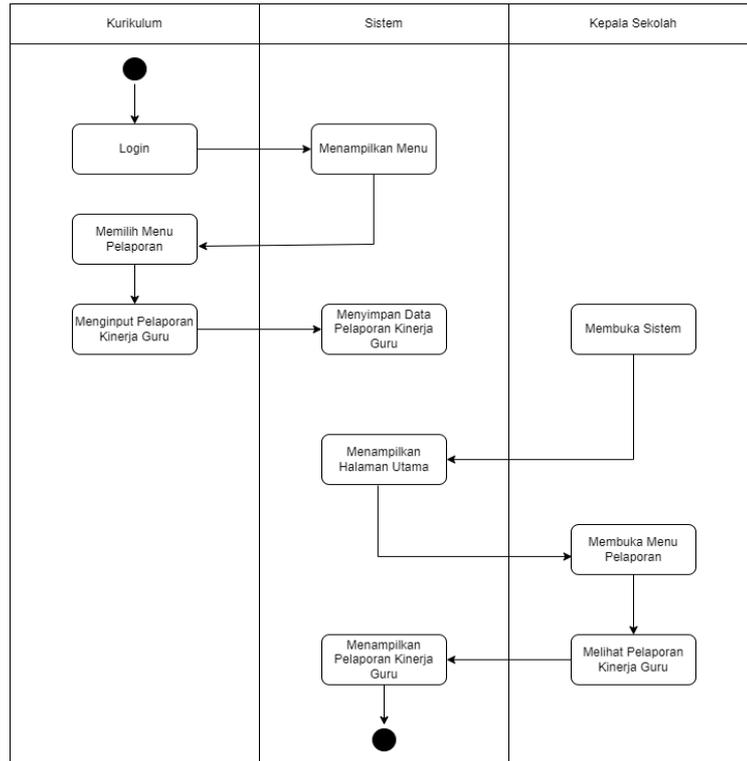
3.1.2.4. Activity Diagram Kegiatan Pembelajaran



Gambar 6. Activity Kegiatan Pembelajaran

Gambar 6 activity kegiatan pembelajaran diatas menjelaskan aktor guru memilih menu kegiatan pembelajaran kemudian menginput kegiatan pembelajaran pada hari itu lalu sistem akan menyimpan pada data kegiatan pembelajaran.

3.1.2.5. Activity Diagram Pelaporan Kinerja



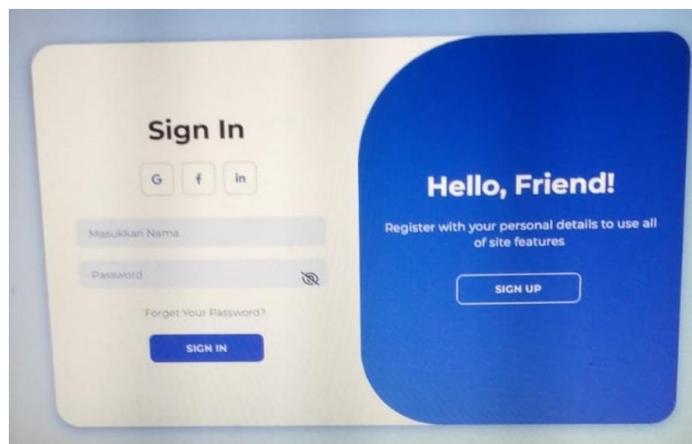
Gambar 7. Pelaporan Kinerja Guru

Gambar 7 activity pelaporan kinerja guru diatas menjelaskan aktor kurikulum dan kepala sekolah memilih menu pelaporan kinerja kemudian menginput pelaporan kinerja guru lalu sistem menyimpannya pada data pelaporan kinerja guru lalu kepala sekolah membuka sistem dan memilih menu pelaporan kinerja untuk melihat pelaporan kinerja guru.

3.1.3. Implementasi

Terdapat 2 (dua) pemahaman dasar tentang implementasi. Yang pertama adalah implementasi sistem, yang merupakan tahapan coding (proses merangkai dan menguji kode yang berisi algoritma untuk menyesuaikan fitur dengan kebutuhan sistem dan pengguna) menggunakan bahasa pemrograman tertentu; yang kedua adalah implementasi sistem, yang merupakan tahapan instalasi sistem ke organisasi atau perusahaan [9].

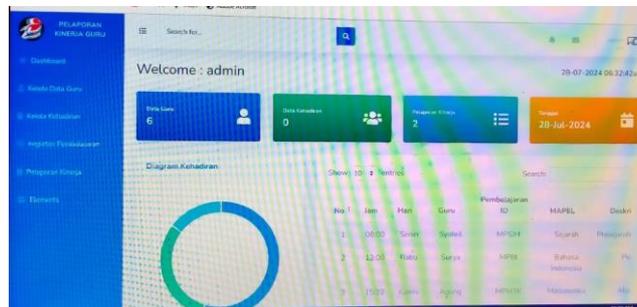
3.1.3.1. Tampilan Login



Gambar 8. Tampilan Login

Pada gambar 8 diatas adalah tampilan *login aktor* yang terdiri dari guru, staf kurikulum, dan kepala sekolah. Halaman rancangan tampilan *login* terdiri dari *username* dan *password*. *Aktor* dapat mengisi data dengan benar untuk masuk kedalam halaman utama.

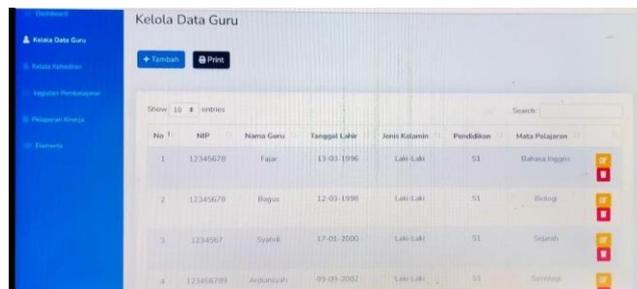
3.1.3.2. Tampilan *Dashboard*



Gambar 9. Tampilan *Dashboard*

Pada gambar 9 diatas adalah tampilan *dashboar* dari *admin*. Halaman rancangan tampilan *dashboard* untuk melihat jumlah keseluruhan kegiatan guru.

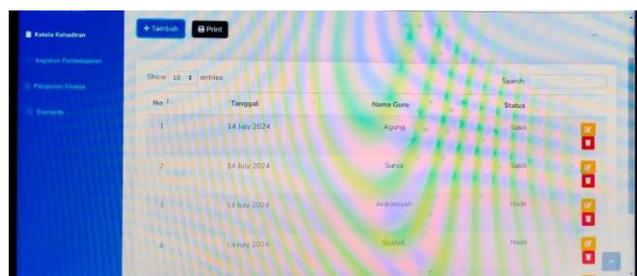
3.1.3.3. Tampilan Data Guru



Gambar 10. Tampilan Data Guru

Pada gambar 10 diatas adalah tampilan data guru. Halaman ini dirancang untuk melihat guru.

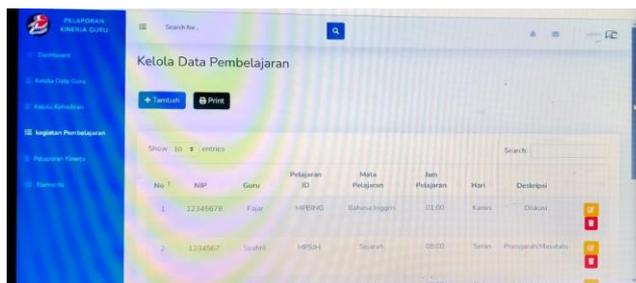
3.1.3.4. Tampilan Kehadiran



Gambar 11. Tampilan Kehadiran

Pada gambar 11 diatas adalah tampilan Kehadiran. Halaman ini dirancang untuk melihat kehadiran guru.

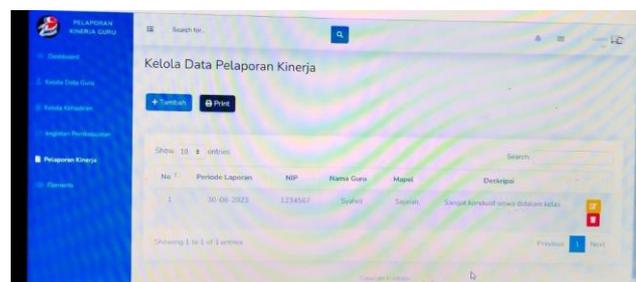
3.1.3.5. Tampilan Kegiatan Pembelajaran



Gambar 12. Tampilan Kegiatan Pembelajaran

Pada gambar 12 diatas adalah tampilan kegiatan pembelajaran yang diusulkan oleh kepala sekolah dan *admin* dapat meninjau kegiatan pembelajaran guru pada hari itu.

3.1.3.6. Tampilan Pelaporan Kinerja



Gambar 13. Tampilan Pelaporan Kinerja

Pada Gambar 13 diatas merupakan tampilan pelaporan kinerja dari kegiatan ini *admin* dan kepala sekolah dapat memantau laporan kinerja guru.

3.1.4. Blackbox Testing

Pengujian *blackbox* merupakan pengujian yang dapat memeriksa hasil aplikasi menggunakan data uji, yang merupakan masukan, untuk memastikan bahwa fungsi aplikasi sudah sesuai dengan persyaratan [10]. Berikut ini adalah hasil dari *blackbox testing* dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Blackbox Testing

No	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Login dengan mengisi <i>username</i> dan <i>password</i>	Berhasil <i>login</i> ke dalam aplikasi dan menampilkan dashboard	Valid
2.	Memilih tombol <i>registrasi</i> dan Input data guru	Dapat menginput data guru dan melakukan <i>login</i>	Valid
3.	Menginput data guru dan memilih tombol tambahkan	Dapat menginput data guru dan menyimpannya	Valid
4.	Mengupload laporan kinerja dan memilih tombol simpan	Dapat menginput dan file tersimpan	Valid
5.	Memilih tombol <i>print</i>	Generate menjadi <i>file PDF</i>	Valid
6.	Memilih tombol disetujui	Disetujui	Valid
7.	Memilih tombol <i>delete</i>	Data berhasil dihapus	Valid
8.	Memilih tombol <i>edit</i> dan <i>input</i> data yang diubah	Data berhasil diubah	Valid
9.	Memilih tombol <i>download PDF</i>	Generate menjadi file PDF	Valid
10.	Logout dengan memilih tombol <i>logout</i>	Berhasil keluar dari <i>web</i>	valid

3.2. Pembahasan

Penelitian ini dirancang untuk mengatasi permasalahan yang ada pada sistem pelaporan kinerja guru sebelumnya, Sistem ini diharapkan dapat mengatasi masalah pelaporan kinerja guru yang belum terstruktur dan kurang efisien. Sistem informasi ini mencakup data guru, kegiatan pembelajaran, kehadiran, dan pelaporan kinerja guru. Dengan sistem ini diharapkan dapat mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam upaya peningkatan kualitas guru dan mutu pendidikan di SMA Negeri 1 Ulujami Pemalang.

Selain itu dengan sistem ini pihak sekolah dapat memantau kinerja guru secara objektif dan transparan, serta mempermudah pengelolaan dan analisis data. sehingga sistem ini mudah diakses oleh semua pihak terkait, seperti guru, kepala sekolah, dan staf kurikulum.

Penelitian ini memiliki potensi dampak yang signifikan bagi peningkatan kualitas guru dan pendidikan di SMA Negeri 1 Ulujami Pemalang. Dengan adanya sistem informasi pelaporan kinerja guru yang lebih baik, diharapkan. Peningkatan Evaluasi kinerja guru yang lebih objektif dan transparan dapat mendorong guru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan kinerja mereka. Sistem ini dapat mengurangi beban staf kurikulum dalam mengelola data kinerja guru.

Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya 1. Penelitian ini mungkin lebih fokus pada efisiensi pengelolaan data, tetapi kurang memperhatikan integrasi data dan objektivitas penilaian. Penelitian Sebelumnya 2. Penelitian ini mungkin telah menggunakan teknologi *web*, tetapi *fiturnya* terbatas dan belum sepenuhnya mengintegrasikan data dari berbagai aspek kinerja guru.

Artikel ini memiliki potensi untuk memberikan kontribusi yang signifikan dalam bidang manajemen pendidikan, khususnya terkait pelaporan kinerja guru. Konsep dan implementasi sistem informasi pelaporan kinerja guru berbasis *web* yang dijelaskan dalam artikel ini dapat diterapkan di sekolah-sekolah lain dengan karakteristik yang serupa. Selain itu, artikel ini juga dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam bidang yang sama. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan melibatkan sekolah-sekolah lain dengan karakteristik yang berbeda untuk melihat apakah sistem ini dapat diadaptasi dan diimplementasikan secara luas. Selain itu, penelitian lebih lanjut juga diperlukan untuk mengevaluasi dampak jangka panjang dari implementasi sistem ini terhadap kualitas guru dan mutu pendidikan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang Sistem Informasi Pelaporan Kinerja Guru Berbasis web pada SMA Negeri 1 Ulujami dapat disimpulkan sebagai berikut; 1) Sistem informasi berbasis web yang dirancang membantu kinerja guru dalam data guru, kehadiran, kegiatan pembelajaran dan pelaporan kinerja secara terorganisir. Sistem ini meningkatkan efisiensi pengelolaan data dan meminimalkan kesalahan pencatatan data; 2) Sistem ini dilengkapi dengan fitur login terpisah untuk admin, guru, kepala sekolah pengelolaan data guru, kehadiran, kegiatan pembelajaran, serta pembuatan laporan kinerja yang dapat diunduh dalam format PDF. Pengujian dengan metode Blackbox menunjukkan seluruh fitur sistem berjalan dengan valid dan sesuai dengan kebutuhan; 3) Dengan penerapan sistem informasi ini, kepala sekolah SMA Negeri Ulujami mampu memantau kegiatan Guru secara real-time. Saran untuk penelitian lanjutan adalah mengembangkan integrasi sistem dengan dibuatkan aplikasi berbasis android agar lebih mempermudah proses pelaporan kinerja guru.

Daftar Pustaka

- [1] F. K. A. Kartika sari, Dian Sri Agustina, " JSIM: Jurnal Sistem Informasi Mahakarya," Peranc. Ui/Ux Apl. Manaj. Penelit. Dan Pengabd. Kpd. Masy. Menggunakan Apl. Figma, vol. 05, no. 2, pp. 1– 7, 2022.
- [2] R. Yuniar, M. N. Partha, and C. S. Piar, " Pengaruh Budaya Kerja Terhadap Kinerja Guru Dalam Proses Belajar Mengajar Di Madrasah Aliyah Negeri 1 Samarinda," Educ. Stud. Conf. Ser., vol. 1, no. 2, pp. 0– 8,

2021, doi: 10.30872/escs.v1i2.912.

- [3] I. S. Ryandi, A. Junaidi, and Y. T. Utami, "Sistem Pelaporan Kinerja Guru Di Sekolah Menengah Atas Negeri 3 Metro Berbasis Web," *Teknika*, vol. 16, no. 02, pp. 371-381, 2022, [Online]. Available: <http://jurnal.polsri.ac.id/index.php/teknika>
- [4] Nurafni, Yunus Tjandi, Muh. Yusuf Mappesse, Iwan Suhardi, and Muhammad Riska, "Pengembangan Sistem Informasi Pelaporan Kinerja Guru pada Keterlaksanaan Pembelajaran Berbasis Dashboard di SMKN 3 Takalar," *Inf. Technol. Educ. J.*, vol. 1, no. 2, pp. 7-17, 2022, doi: 10.59562/intec.v1i2.228.
- [5] S. Macpal, A. Mewengkang, and W. R. L. Paat, "Perancangan Sistem Evaluasi Kinerja Guru di SMK Negeri Tabukan Utara Berbasis Web," *Edutik J. Pendidik. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 3, no. 4, pp. 543-551, 2023, doi: 10.53682/edutik.v3i4.7624.
- [6] Z. Hakim, A. Rochman, and O. Hasoloan, "Sistem Pelayanan Perbaikan Mesin Produksi Berbasis Web Pada PT XYZ," *Acad. J. Comput. Sci. Res.*, vol. 6, no. 2, p. 112, 2024, doi: 10.38101/ajcsr.v6i2.15655.
- [7] A. Abdul Wahid, "Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi," *J. Ilmu-ilmu Inform. dan Manaj. STMIK*, no. November, pp. 1-5, 2020.
- [8] H. Purwanto, "Perancangan Sistem Informasi Administrasi Kepegawaian Cv. Xyz Berbasis Web," *J. Sist. Inf. Univ. Suryadarma*, vol. 5, no. 2, 2019, doi: 10.35968/jsi.v5i2.241.
- [9] Zulrahmadi, Muhamad Amin, and Khairul Ihwan, "SISTEM INFORMASI PENJUALAN PAKET BERBASIS WEB (Studi Kasus: ChariNET)," *Juti Unisi*, vol. 6, no. 2, pp. 24-29, 2022, doi: 10.32520/juti.v6i2.2458.
- [10] M. D. Firmansyah and Herman, "Perancangan Web E- Commerce Berbasis Website pada Toko Ida Shoes," *J. Inf. Syst. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 361-372, 2023, doi: 10.37253/joint.v4i1.6330.