

Integrasi Sistem Informasi Manajemen Pendidikan Dengan Aplikasi Akademik Mobile Pada Sekolah Menengah Pertama YPI Cempaka Putih Bintaro

Atiqah Meutia Hilda¹⁾, Tuti Awaliyah²⁾, Arry Avorizano, Arien Bianingrum Rossianiz³⁾, Lutfan Zulwaqar⁴⁾

Program Studi Teknologi Industri dan Informatika, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Prof DR. HAMKA, Jakarta.

Jl. Tanah Merdeka, No. 6, Kampung Rambutan, Jakarta Timur

Email: atiqahmeutihilda@uhamka.ac.id

Abstrak

Sistem Informasi Manajemen (SIM) Pendidikan, memiliki 3 aplikasi penting, meliputi Sistem Informasi Umum Pendidikan, Sistem Informasi Utama Pendidikan dan Sistem Informasi Pendukung Pendidikan. Dimana Sistem Informasi Umum dibangun Portal Web sekolah sebagai identitas sekolah di dunia global. Tujuan penelitian ini adalah membantu sekolah dalam menerapkan Sistem Informasi Manajemen (SIM) Pendidikan yang saling terintegrasi dalam pengolahan data, pengambilan keputusan dan meningkatkan kualitas pelayanan informasi. Sistem ini dibangun dengan menggunakan framework PHP Laravel versi 5.6.16 didukung dengan database MySQL untuk mengolah basis datanya. Keberadaan Integrasi Sistem Informasi Manajemen (SIM) Pendidikan dibangun baik dengan web dan berbasis mobile menunjukkan bahwa dunia pendidikan dapat lebih baik lagi dalam pemanfaatan teknologi informasi. Hasil Pengujian menunjukkan hasil persentase 81,89%, yang berarti hasil penilaian sistem dapat dikategorikan sangat sangat baik untuk dapat diakses oleh karyawan, guru, siswa maupun masyarakat yang menjadi identitas sekolah di dunia global sehingga masyarakat luas lebih mudah mengenal sekolah.

Keyword: Sistem Informasi Manajemen(SIM), Pendidikan, Website, Mobile, Laravel

Abstract

The Education Management Information System (MIS) has 3 important applications, including the General Education Information System, the Main Education Information System and the Education Support Information System. Where the General Information System is built school Web Portal as a school identity in a global world. The purpose of this research is to assist schools in implementing Educational Management Information Systems (MIS) that are mutually integrated in data processing, decision making and improving the quality of information services. This system was built using the Laravel PHP framework version 5.6.16 supported by a MySQL database to process the database. The existence of Education Management Information System Integration (MIS) built both on the web and mobile-based shows that the world of education can be even better in the use of information technology. The test results show a percentage of 81.89%, which means that the results of the system assessment can be categorized as very very good to be accessible by employees, teachers, students and the community which is the identity of schools in the global world so that the wider community can get to know the school more easily.

Kata kunci: Management Information System (MIS), Education, Website, Mobile, Laravel

1 PENDAHULUAN

Teknologi informasi yang berkembang terus-menerus setiap tahunnya menjadi tantangan tersendiri bagi setiap organisasi atau lembaga lainnya untuk menyampaikan sebuah informasi secara tepat, cepat, dan akurat. Salah satu lembaga yang paling berpengaruh dalam kehidupan masyarakat adalah lembaga pendidikan. Dunia pendidikan mengalami era baru, dengan diperkenalkannya reformasi pendidikan dalam bidang sistem informasi agar sesuai dengan perkembangan dunia pendidikan. Semakin terlihat sistem informasi memang dibutuhkan oleh lembaga pendidikan, utamanya sistem informasi semakin dibutuhkan oleh lembaga pendidikan, utamanya untuk proses peningkatan kecepatan

laju informasi di dunia

pendidikan. Selain itu, kontrol atas kualitas dan diadakannya kerjasama atau aliansi dengan pihak-pihak lainnya, dengan tujuan agar dapat meningkatkan nilai dari lembaga pendidikan tersebut [1].

Dengan berkembangnya kemajuan teknologi pada Lembaga Pendidikan saat ini, terdapat SIM Pendidikan yang memiliki 8 sub-sistem diantaranya terbagi menjadi 3 aplikasi penting, yaitu : Sistem Informasi Utama Pendidikan, Sistem Informasi Umum Pendidikan, dan Sistem Informasi Pendukung Pendidikan. Keberadaan SIM Pendidikan tersebut dapat saling berintegrasi jika antara satu dengan lainnya dipasang-pasangkan menjadi satu. SMP Yayasan Pendidikan Islam (YPI) Cempaka Putih Bintaro merupakan lembaga pendidikan yang telah mampu meningkatkan mutu pendidikan dalam beberapa tahun terakhir. Akan tetapi kurangnya keberadaan sistem

informasi yang memadai, komunikasi antara sekolah dengan masyarakat maupun orang tua siswa/i kurang begitu menjamin secara luas dalam mengenal sekolah tersebut. Maka dari itu pada Sistem Informasi Umum Pendidikan dibangun Portal *Web* sebagai bentuk identitas sekolah didunia internet, yang akan meningkatkan image sekolah ke dunia global.

Seiring dengan keberadaan Portal *web* sekolah tersebut, maka dapat dibangun Sistem Informasi Utama Pendidikan yakni, Sistem Informasi Akademik. Akademik siswa mampu meningkatkan efektifitas dan efisiensi kerja guru dan tenaga pendidikan. Adanya alat komunikasi yang dimiliki oleh hampir setiap orang, sistem informasi akademik dibangun berbasis *mobile*. Keberadaan perpustakaan dalam sekolah sangatlah penting, banyaknya data sangat dibutuhkan suatu sistem informasi yang mendukung kinerja pengolahan data perpustakaan. Pada SMP Yayasan Pendidikan Islam (YPI) Cempaka Putih Bintaro pengolahan data masih dilakukan manual yang membuat pencarian data memakan waktu lama dan tidak aman dalam penyimpanan data.

Sistem Informasi Pendukung Pendidikan dibangun Sistem Informasi Perpustakaan yang dapat membantu pengolahan data di perpustakaan menjadi lebih efisien dalam pengelolaan data. Dengan keberadaan SIM Pendidikan pada Sekolah Menengah Pertama Yayasan Pendidikan Islam (YPI) Cempaka Putih Bintaro, dapat menjadi model SIM Pendidikan sekolah lain yang sederajat dan membantu segala prosedur manajemen pada sekolah tersebut.

2 LANDASAN TEORI

1.1 Sistem Informasi Manajemen (SIM)

Sistem tersebut merupakan suatu alat yang dapat dipergunakan sebagai alat bantu para pembuat keputusan untuk pelaksanaan fungsi-fungsi manajemen (meliputi pembuatan rencana, organisasi, pelaksana dan pengendalian) sedemikianya agar mencapai keputusan yang sesuai dengan aturan semestinya dari perusahaan [2].

SIM itu sendiri terdiri dari beberapa sistem manajemen, atau sistem penyediaan informasi dengan tujuan sebagai pendukung manajemen beroperasi serta untuk pengambilan keputusan, dalam suatu organisasi dalam hubungannya dengan komputer sebagai basis pengolahan informasi (*computer base information processing*). Dalam prosesnya beberapa hal menjadi pertimbangan, seperti informasi apa, kepada siapa, dan waktu penyajiannya.

1.1.1 Fungsi Sistem Informasi Manajemen

Fungsi-fungsi dari sistem ini dapat dijadikan acuan penggunaannya. Berikut adalah fungsi sistem informasi manajemen, yaitu :

- a. Perencanaan
Merupakan jenis-jenis dari membuat keputusan yang akan diterapkan di masa depan, berfungsi sebagai alat pemberi arah. Dengan berfokus kepada pencapaian tujuan yang diharapkan, sebagai pedoman rencana kegiatan dan sebagai keputusan yang telah ditetapkan, serta menjadi alat bantu dalam proses pengevaluasian kemajuan yang terjadi.
- b. Pengambilan Keputusan
Merupakan proses pengidentifikasian serta pemilihan rangkaian tindakan dalam mengantisipasi masalah khusus yang memerlukan informasi yang sungguh-sungguh akurat, tepat serta relevan.
- c. Pengendalian
Merupakan proses pemastian dimana aktivitas aktual benar sesuai dengan perencanaan. Dimana prinsip dari pengendalian ini adalah untuk menjaga supaya proses-proses kegiatan di dalam organisasi tersebut telah sesuai dengan perencanaan awalnya [3].

1.1.2 Komponen SIM

Komponen-komponen Sistem Informasi Manajemen umumnya yaitu :

- a. Perangkat Keras, meliputi komputer, periferal seperti printer serta jaringan.
- b. Perangkat Lunak, adalah kumpulan perintah-perintah/fungsi yang mana penulisannya dibuat dalam aturan-aturan tertentu.
- c. Data, adalah komponen-komponen dasar dari informasi, untuk kemudian melakukan pemrosesan lanjutan sehingga dapat menghasilkan informasi.
- d. Prosedur, adalah proses sistem / dokumentasi proses, dijadikan buku penuntun operasional (aplikasi) serta petunjuk teknis.
- e. Manusia, adalah komponen subjek sistem [4].

1.2 SIM Pendidikan

Merupakan sistem yang perancangannya bertujuan sebagai penyedia informasi yang dapat digunakan sebagai pendukung pengambilan keputusan dalam proses manajemen (rencana, gerakan, pengorganisasian, serta kendali) di dalam lembaga pendidikan [1] [5].

SIM Pendidikan pada Lembaga Sekolah terdiri dari 8 modul sub-sistem yang dibagi kedalam 3 kelompok aplikasi sistem informasi dan dapat berintegrasi satu dengan lainnya jika dipasangkan menjadi kesatuan. Di bawah ini merupakan pemaparannya :

1. Sistem Informasi Umum Pendidikan Sekolah (Portal *Web* Sekolah)

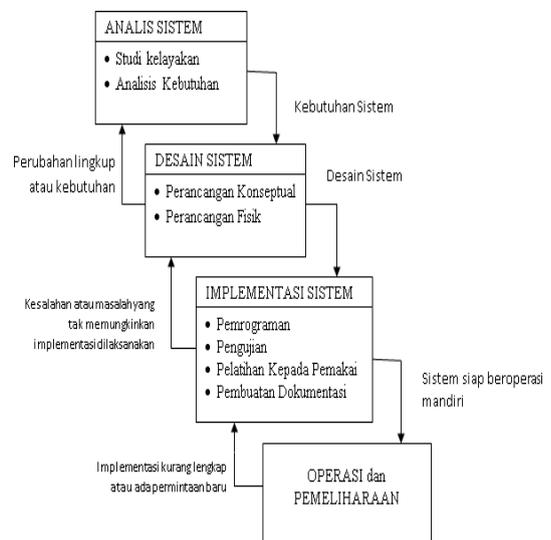
Sistem informasi ini di dalamnya menjelaskan

- mengenai profil, visi dan misi sekolah. Selain itu juga menjelaskan mengenai fasilitas program-program kegiatan di sekolah tersebut. Juga, artikel atau berita perihal sekolah tersebut, kegiatan/agenda, dilengkapi galeria foto, PMB siswa serta buku tamu.
2. Sistem Informasi Utama Pendidikan Sekolah
 - a. Sistem Informasi Personalia atau Sumber Daya Manusia: Isinya adalah Data guru serta Staf. Sistem ini melakukan pengelolaan informasi utama mengenai tenaga-tenaga pengajar dan para staf yang dimiliki sekolah tersebut. Data-data yang dicantumkan antara lain berisi biodata, jabatan, pangkat, status bekerja, alamat, jam kerja, riwayat pendidikan, riwayat pelatihan, riwayat karir, info gaji, tingkat kehadiran serta lainnya.
 - b. Sistem Informasi Akademik: Pencantuman mengenai Pengelolaan Kurikulum, Pengelolaan Nilai Akademik Siswa, Penjadwalan Satuan Pengajaran, serta Laporan Hasil Studi Siswa dalam kegiatan Proses Belajar Mengajar (PBM).
 - c. Sistem Informasi Siswa : Pencantuman biodata siswa, Pengelolaan manual maupun otomatis pada data Kenaikan Kelas Siswa, Pengelolaan alumni/lulusan, Pengelolaan Kedisiplinan Siswa serta Percetakan Kartu Siswa.
 - d. Sistem *E-Learning* : Isinya Porses Pendidikan bagi siswa dan guru mempergunakan 2 sistem, yaitu sistem online maupun intranet berupa modul sekolah, kuis online, tanya jawab, serta tugas.
 3. Sistem Informasi Pendukung Pendidikan Sekolah
 - a. Sistem Informasi Sarana dan Prasarana: Isinya tentang Manajemen Aset Sekolah, diawali dari nomor aset, letak lokasinya, peruntukan aset serta banyaknya aset.
 - b. Sistem Informasi Keuangan: isinya berkisar tentang data pembayaran biaya pendidikan siswa, semacam SPP. Selain itu mengenai uang pembangunan, serta biaya lainnya. Data pembayaran ditampilkan dalam bentuk format laporan, sehingga mudah bagi sekolah untuk memeriksa serta

mengevaluasinya, adapun contohnya sebagai berikut :

1. Laporan siswa siapa saja yang pembayarannya belum dilunasi.
 2. Laporan siswa siapa saja yang sudah melunasi pembayarannya.
 3. Laporan-laporan sehubungan dengan honorium yang ditunjukkan kepada guru atau karyawan.
- c. Sistem Informasi Perpustakaan : isinya mengenai pengelolaan data anggota, pengelolaan bahan pustaka, transaksi peminjaman dan pengembalian bahan pustaka, serta Manajemen Arsip Digital [6].

1.3 Systems Development Life Cycle (SDLC) Berorientasi Objek



Gambar 1 Tahap-tahapan dalam SDLC Berorientasi Objek

Pokok utama pada metodologi tersebut Gambar 1 adalah objeknya. Terlihat di dalam sistem terdiri dari objek saling terhubung. Objek dapat berupa orang, tempat, benda, dan lainnya dengan ketentuan memiliki atribut dan metode [7].

SDLC (*Systems Development Life Cycle*) atau Daur hidup pengembangan sistem adalah metode klasik yang diterapkan pada proses pengembangan, pemeliharaan serta penggunaan sistem informasi. Metode gambar 1 mencakup sejumlah fase atau tahapan [8].

1.4 UML (*Unified Modelling Language*)

UML (*Unified Modelling Language*) adalah bahasa visual dalam pemodelan serta berkomunikasi dalam sebuah sistem mempergunakan teks-teks pendukung serta diagram [9][10][11].

1.5 World Wide Web

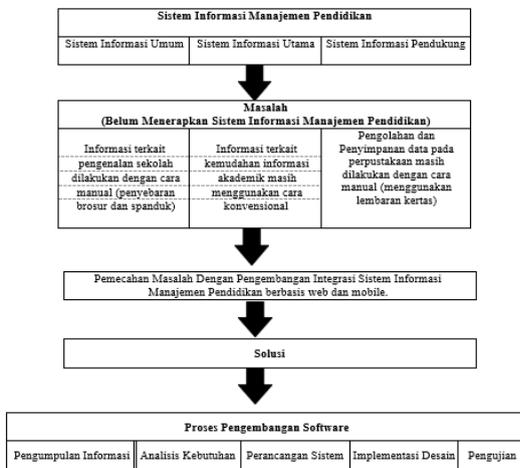
World Wide Web (WWW) atau biasa dikenal dengan sebutan *website* merupakan salah satu layanan yang didapat oleh pemakai komputer yang terhubung ke internet.

1.6 Database Management System (DBMS)

DBMS adalah perangkat lunak sistem agar para pemakainya mempunyai kemungkinan untuk melakukan pembuatan, pemeliharaan, pengontrolan serta pengaksesan basis data, yang dapat dilakukan dengan efisien serta praktis. DBMS bisa dipergunakan dalam mengakomodasi macam-macam kebutuhan akses pemakainya.

1.7 Kerangka Pemikiran

Pada penelitian ini penulis menjelaskan pada Gambar 2.

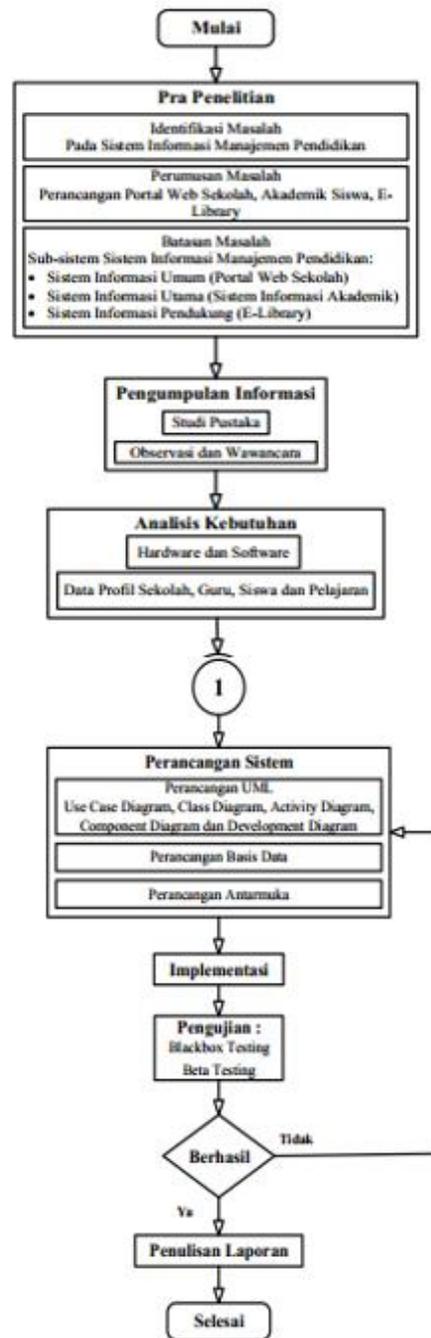


Gambar 2 Kerangka Pemikiran Penelitian

Integrasi Sistem Informasi Manajemen Pendidikan ini bertujuan untuk membantu kerjasama antar unit, memudahkan dalam melakukan pertukaran informasi yang dibutuhkan dan penyediaan realtime pengaksesan data. Pembuatan Integrasi Sistem Informasi Manajemen Pendidikan tersebut mempergunakan framework laravel dalam upaya mempermudah pengembangan diwaktu mendatang karena penerapan teknologi PHP versi terbaru. Penggunaan framework laravel juga mempermudah dalam mengatur manajemen pengolahan data baik dengan web maupun mobile. Pembuatan web akan difokuskan untuk Sistem Informasi Umum dan Sistem Informasi Pendukung. Sedangkan, Sistem Informasi Utama akan dibangun berbasis mobile untuk pengguna, dikarenakan keberadaan alat komunikasi yang hampir dimiliki oleh setiap orang.

3 METODOLOGI PENELITIAN

Gambar 3 menunjukkan alur metodologi penelitian.

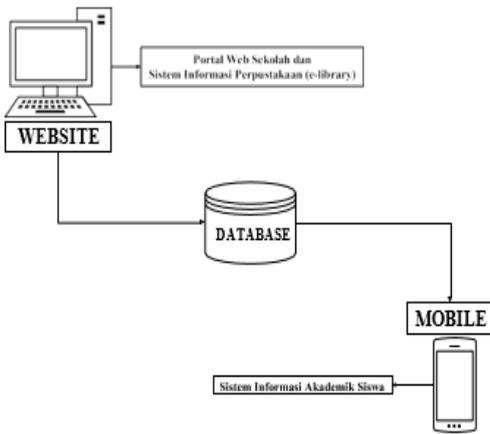


Gambar 3 Alur Metodologi Penelitian

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Analisis Sistem

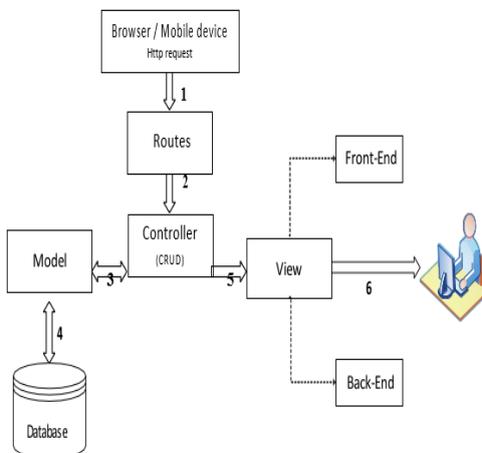
Sistem ini dirancang menggunakan *website* dan *mobile apps*. Dimana *website* dibuat untuk perancangan Sistem Informasi Umum yaitu Portal Web sekolah dan Sistem Informasi Pendukung yaitu Sistem Informasi Perpustakaan. *Mobile Apps* dibuat untuk perancangan Sistem Informasi Utama yaitu pada Sistem Informasi Akademik. Gambar 4 memperlihatkan gambaran umum sistem.



Gambar 4 Gambaran Umum Integrasi Sistem Informasi Manajemen Pendidikan.

b. Alur Kerja Sistem pada Laravel

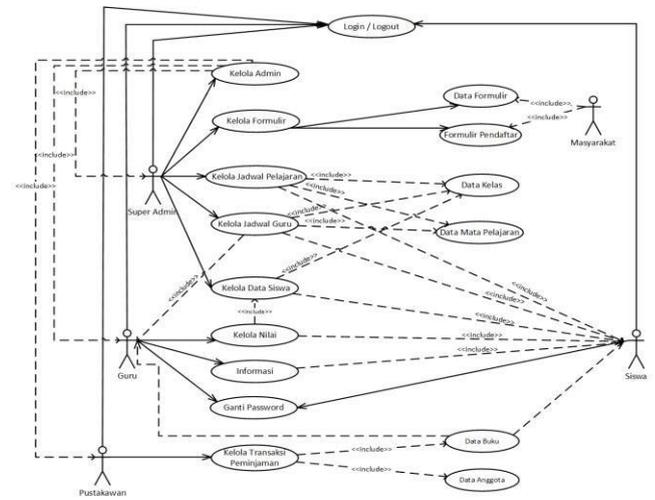
Laravel adalah salah satu kerangka kerja PHP yang dibangun dengan konsep MVC. MVC adalah arsitektur perangkat lunak yang memisahkan kode menjadi tiga bagian yang saling berhubungan *Model*, *View* dan *Controller*, yang memungkinkan membantu dalam meningkatkan kinerja, dokumentasi yang lebih baik, memiliki banyak fungsi bawaan dan pemeliharaan yang lebih baik.



Gambar 5 Alur Kerja Sistem MVC

Perancangan UML

Perancangan *Use case diagram* terpampang pada Gambar 6.

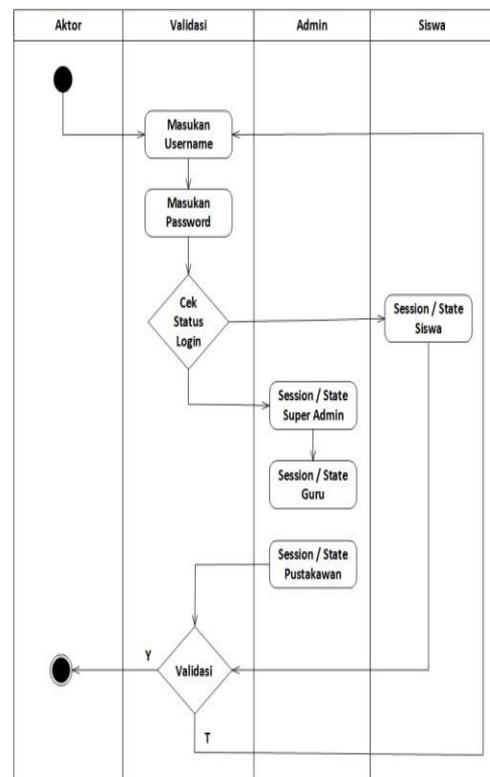


Gambar 6 Use case pada diagram Integrasi Sistem Informasi Manajemen Pendidikan

Perancangan Activity Diagram

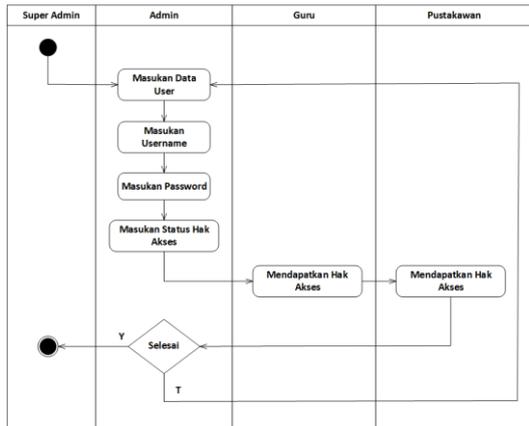
Tujuan dibuatnya perancangan ini adalah untuk penunjukkan sebuah aktivitas pemrosesan dalam sistem. Berikut ini adalah aktivitas yang dilakukan oleh pengguna sistem :

- a. Gambar 7 memperlihatkan gambaran *Activity diagram Login dan Logout*.



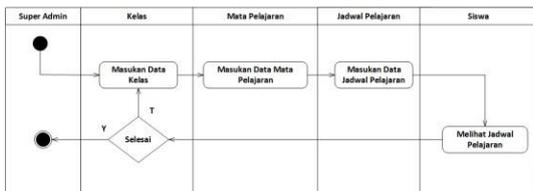
Gambar 7 Activity diagram Login dan Logout

a. Gambar 8 memperlihatkan gambaran Activity diagram pengelolaan Admin.



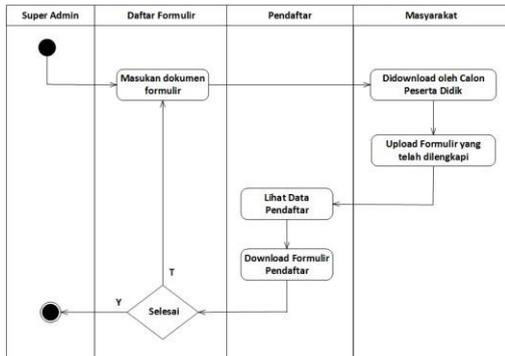
Gambar 8 Activity diagram pengelolaan Admin

b. Gambar 9 memperlihatkan gambaran Activity diagram Pengelolaan Formulir.



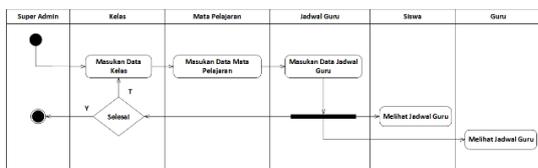
Gambar 9 Activity diagram Pengelolaan Formulir.

c. Gambar 10 memperlihatkan gambaran Activity diagram Kelola Jadwal Pelajaran.



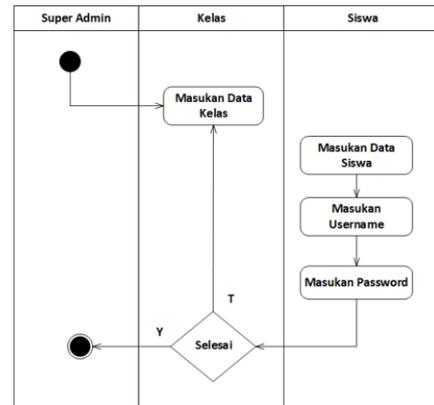
Gambar 10 Activity diagram Kelola Jadwal Pelajaran.

d. Gambar 11 memperlihatkan gambaran Activity diagram Kelola Jadwal Guru.



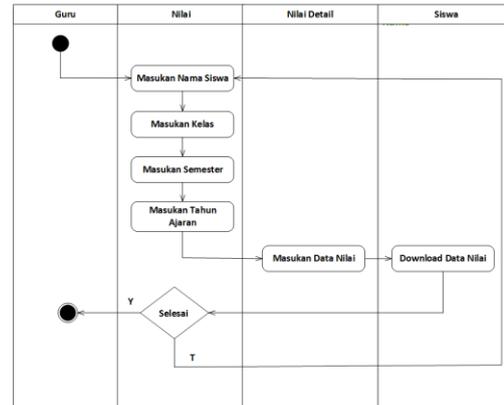
Gambar 11 Activity diagram Kelola Jadwal Guru.

e. Gambar 12 memperlihatkan gambaran Activity diagram Kelola Data Siswa.



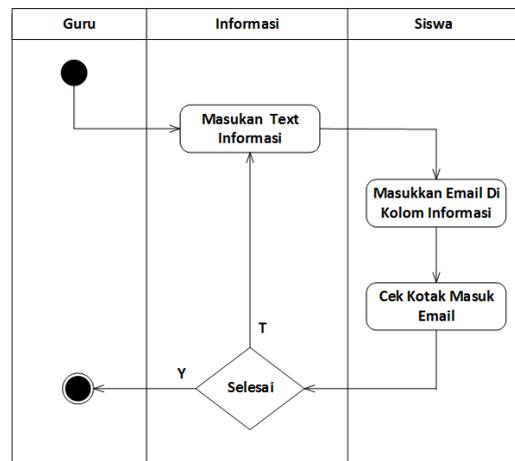
Gambar 12 Activity diagram Kelola Data Siswa.

f. Gambar 13 memperlihatkan gambaran Activity diagram Kelola Nilai.



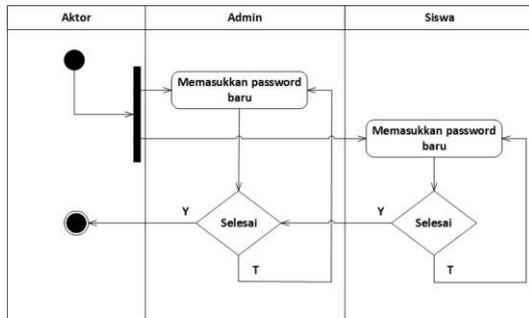
Gambar 13 Activity diagram Kelola Nilai.

g. Gambar 14 memperlihatkan gambaran Activity diagram Informasi.



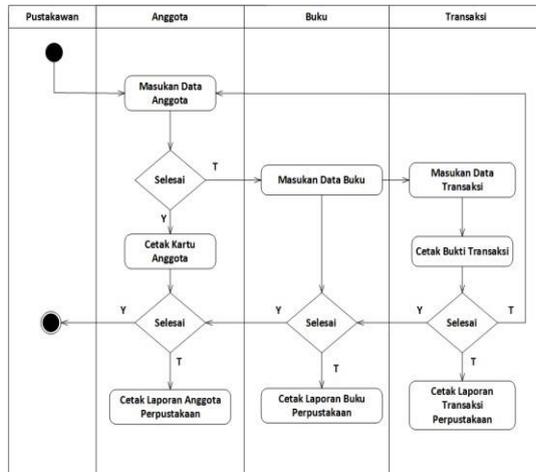
Gambar 14 Activity diagram Informasi.

h. Gambar 15 memperlihatkan gambaran *Activity diagram* Ganti Password.



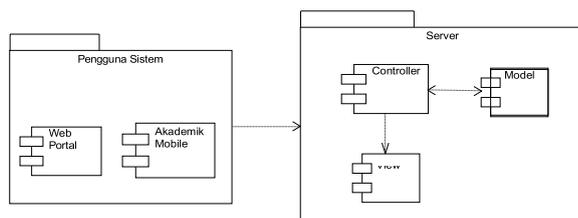
Gambar 15 Activity diagram Ganti Password

i. Gambar 16 memperlihatkan gambaran *Activity diagram* Kelola Transaksi Peminjaman.



Gambar 16 Activity diagram Kelola Transaksi Peminjaman.

3. Component Diagram



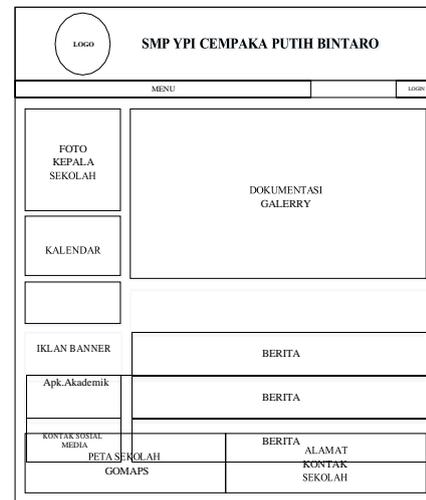
Gambar 17 Component Diagram

Integrasi Sistem Informasi Manajemen Pendidikan.

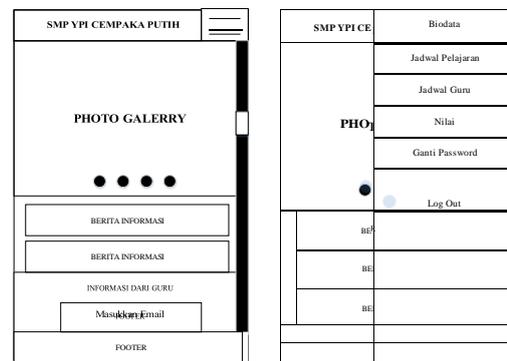
Pada gambar 17 menunjukkan *Component Diagram*. *Controllernya* diisi *source code* yang bertugas memproses *request* serta validasi, modelnya berisi *source code* yang fungsinya untuk memanipulasi data dan *business logic*, serta *view* berisi *source code* yang bertugas memproses menampilkan.

c. Perancangan Antarmuka

Gambar 18 dan Gambar 19 menunjukkan perancangan antar muka yang terdiri dari Rancangan Antarmuka Halaman Depan Portal *Web*. Dan Rancangan Antarmuka Halaman Akademik



Gambar 18 Gambar Rancangan Antarmuka Halaman Depan Portal web.



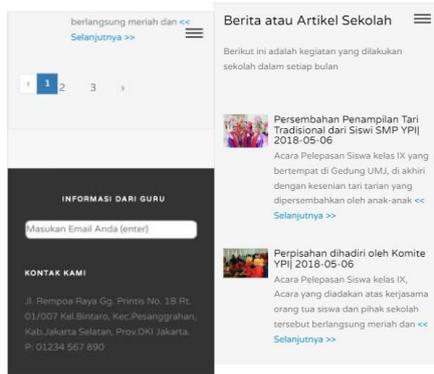
Gambar 19 Rancangan Antarmuka Halaman Akademik

d. Implementasi Sistem

Implementasi sistem menggunakan bantuan *software* mozilla firefox *web* browser untuk menginputkan informasi ke dalam database dan melakukan operasi Integrasi Sistem Informasi Manajemen Pendidikan.

5.1 Antarmuka Halaman Portal Web

Halaman ini menampilkan halaman awal mula ketika alamat *web* dibuka. Halaman ini memberikan beberapa opsi menu yang akan dipilih oleh user nantinya, yaitu menu profil, guru, siswa, alumni, gallery, *e-library*, ppdb, buku tamu dan apk akademik *mobile*. Tampilan halaman Portal *Web* diperlihatkan dalam gambar 20.



Gambar 20 Tampilan Halaman Portal Web

5.2 Antarmuka Halaman Akademik

Halaman akademik melalui *mobile* yaitu halaman setelah siswa *login* untuk mengakses halaman akademik siswa. Halaman ini memberikan beberapa opsi menu diantaranya biodata, jadwal pelajaran, jadwal guru, nilai, dan ganti *password*. Penampakan halaman ada pada gambar 21.



Gambar 21 Penampakan Halaman Akademik

5 SIMPULAN

A. Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan implementasi sistem, integrasi sistem informasi manajemen pendidikan yang dilakukan oleh penulis menggunakan *Framework* PHP Laravel, dapatlah diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Tercapainya integrasi sistem informasi manajemen pendidikan dengan menggunakan *web* dan *mobile* yang dapat di akses oleh karyawan, guru, siswa maupun masyarakat yang menjadi identitas sekolah di dunia global sehingga masyarakat luas lebih mudah mengenal sekolah melalui teknologi internet.
2. Sistem informasi utama pendidikan dan sistem informasi pendukung pendidikan dapat dikelola dengan mudah, cepat dan efektif yang memudahkan kinerja tenaga pendidikan dalam menyajikan pengolahan data yang baik dan membantu siswa ataupun orang tua dalam memperoleh informasi akademik lebih mudah.

B. Saran

Dalam perancangan dan implementasi sistem yang telah dibuat masih jauh dari kata sempurna. Serta tidak luput dari banyak kekurangan yang masih ada. Saran membangun yang mungkin diharapkan sebagai acuan untuk pengembangan sistem lebih lanjut sebagai berikut :

1. Dalam perancangan, ditemukan kendala pada keamanan sistem yaitu belum menggunakan sertifikat *ssl* untuk mengamankan website dari orang yang tidak bertanggung jawab, kedepannya diharapkan ada tingkat keamanan.
2. Tampilan dalam sistem informasi umum yakni portal web ketika dibuka diperangkat apapun dapat dibuat lebih baik lagi, dari segi font tulisan, ukuran icon, dan tampilan menu.
3. Penambahan fitur *chatting* dua arah pada sistem informasi akademik di aplikasi *mobile* antara guru dan siswa agar bisa saling berinteraksi.
4. Pembuatan fitur prestasi siswa pada sistem informasi akademik untuk mengetahui nilai rata-rata siswa dari nilai akademik tertinggi hingga terendah.

KEPUSTAKAAN

- [1] S. H. Loilatu, M. Rusdi, and M. Musyowir, "Penerapan Sistem Informasi Manajemen Pendidikan dalam Proses Pembelajaran," *J. Basicedu*, vol. 4, no. 4, 2020, doi:

- 10.31004/basicedu.v4i4.520.
- [2] fedila jelvita, "Mengenal Sistem Informasi Manajemen," *panda.id*, 2019.
- [3] P. E. Sudjiman and L. S. Sudjiman, "ANALISIS SISTEM INFORMASI MANAJEMEN BERBASIS KOMPUTER DALAM PROSES PENGAMBILAN KEPUTUSAN," *TeKa*, vol. 8, no. 2, 2020, doi: 10.36342/teika.v8i2.2327.
- [4] W. Gede Endra Bratha, "LITERATURE REVIEW KOMPONEN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN: SOFTWARE, DATABASE DAN BRAINWARE," *J. Ekon. Manaj. Sist. Inf.*, vol. 3, no. 3, 2022, doi: 10.31933/jemsi.v3i3.824.
- [5] W. M. Wijaya and D. Risdiansyah, "Dampak Implementasi Sistem Informasi Manajemen Pendidikan pada Kegiatan Akademik di Sekolah," *J. Penelit. Pendidik.*, vol. 20, no. 1, 2020, doi: 10.17509/jpp.v20i1.24564.
- [6] S. Beuty, "Pemanfaatan Sistem Informasi Manajemen Pendidikan dalam pengelolaan data peserta didik," *Artik. Semin.*, vol. 01, 2020.
- [7] A. Nugroho and M. Zuhdi, "Informasi Manajemen Pembelajaran Berorientasi Objek," *JSI J. Sist. Inf.*, vol. 9, no. 2, 2017, doi: 10.36706/jsi.v9i2.7993.
- [8] S. R. Wicaksono, *Rekayasa Perangkat Lunak*. 2017.
- [9] M Teguh Prihandoyo, "Unified Modeling Language (UML) Model Untuk Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 3, no. 1, 2018.
- [10] R. Hilliard, "Using the UML for architectural description," in *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 1999, vol. 1723, doi: 10.1007/3-540-46852-8_4.
- [11] A. R. Pratama, "Belajar Unified Modeling Language (UML) - Pengenalan," *Https://Www.Codepolitan.Com/*, no. October 1995. 2019.