

**SISTEM INFORMASI AKADEMIK BERBASIS
WEB PADA MADRASAH ALIYAH MA'ARIF
SIDOMUKTI
(Studi Kasus: Madrasah Aliyah Ma'arif Sidomukti)**

M. Noer Syamsi Ridwa

Program Studi Manajemen Informatika Politeknik Telkom, Bandung
omsalala@gmail.com

Abstrak

Sistem Informasi Akademik merupakan suatu sistem yang memberikan layanan informasi yang berupa data akademik. Keberadaan sistem informasi ini penting. Dalam hal ini, Madrasah Aliyah Ma'arif Sidomukti dijadikan sebagai studi kasus pembuatan aplikasi ini, karena sistem informasi akademik yang ada di sekolah tersebut belum terkelola dengan baik sehingga seringkali mempersulit dalam pelaksanaan aktifitas-aktifitas akademik yang ada, seperti proses pengolahan data siswa, pengolahan data guru, pengolahan nilai siswa, pengolahan presensi siswa, dan pengolahan data informasi kegiatan sekolah. Tujuan pembuatan aplikasi ini adalah untuk memberikan kemudahan pada saat proses pengolahan data siswa dan guru, mempermudah dalam pengolahan nilai siswa, mempermudah dalam memberikan informasi kegiatan sekolah dan meminimalisir kesalahan dalam pencatatan data siswa, dan meningkatkan keamanan data siswa sehingga keamanan data siswa lebih terjamin. Dan dari tujuan penelitian tersebut dihasilkan beberapa kegunaan yang terdiri dari kegunaan praktis dan akademis.

Metode dalam pembuatan sistem informasi akademik berbasis web ini dengan menggunakan metode Waterfall, dengan Framework Codeigniter, bahasa pemrograman PHP, dan menggunakan database MYSQL sebagai media penyimpanan data.

Kata kunci: sistem informasi, PHP, Web, Akademik

Abstract

Academic Information System is a system which gives the service information in the form of academic data. The existence of Academic Information System. In this case, Madrasah Aliyah Ma'arif Sidomukti is very important, because the existing of academic information system in this schools have not been managed well, so often complicates the implementation of academic activities that exist, such as the processing of student data, processing of teacher data, the processing of student scores, student presence processing, and information of school activity. The purpose of this application being made is to provide ease during the process of data processing students and teachers, simplify the processing of student scores, facilitate in providing information and school activities to minimize errors in the recording of student data, and improve the security of student data so that student data security is guaranteed. And this study produced several utilities which consists of practical and academic purposes.

Methods in making web-based academic information system by using the Waterfall method, with CodeIgniter Framework, PHP programming language and uses a MySQL database as a data storage medium.

Keywords: information system, PHP, Web, Academic

1. Pendahuluan

1.1 LatarBelakang

Pada saat ini penyampaian informasi akademik maupun kegiatan penting yang ada di Madrasah Aliyah Ma'arif Sidomukti masih dilakukan secara manual. Untuk informasi akademik mengenai nilai dan abs siswa, guru melakukan secara manual yaitu dengan memasukan nilai siswa dan mengabsen para siswanya saat di kelas dengan menggunakan kertas yang dimasukan dalam map. Setelah guru memasukan nilai dan presensi siswa selembar kertas itu diberikan kepada petugas akademik sekolah untuk diproses dan dimasukan ke dalam

Microsoft Word atau Microsoft Excel. Siswa hanya dapat mengetahui nilai dan presensinya pada saat pengambilan rapor. Siswa juga tidak mempunyai rekap detail nilai dan presensinya karena data yang ada adalah data yang sudah diproses. Kemudian pada penyebaran informasi seperti informasi untuk wali murid, informasi kegiatan tengah semester, informasi ujian tengah semester, informasi ujian akhir semester dan informasi akademik sekolah lebih sering menggunakan papan pengumuman atau majalah dinding yang ada di sekolah tersebut. Untuk informasi kepada wali murid, biasanya guru menyampaikan secara lisan kepada siswa, kemudian siswa nantinya yang akan menyampaikan informasi

tersebut kepada wali murid masing-masing. Hal ini sangat dikhawatirkan terjadi *error* atau kesalahan karena siswa dapat juga lupa untuk memberikan informasi tersebut kepada orangtuanya. Sehingga informasi yang diberikan dari sekolah tidak sampai kepada wali murid masing-masing.

Kelemahan dalam pemrosesan data dengan menggunakan proses manual adalah kesalahan memasukan data, informasi yang diberikan membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga informasi telat sampai kepada siswa dan wali murid, membutuhkan waktu yang lama untuk mengolah data. Saat melakukan pengecekan nilai dan presensi siswanya kepala sekolah harus melalui layanan akademik sekolah terlebih dahulu. Sehingga membutuhkan proses yang lama dan membuang-buang waktu.

Dengan keadaan seperti yang disebutkan di atas maka dibutuhkannya suatu sistem informasi yang dapat membantu pihak sekolah khususnya untuk para guru, siswa, wali murid. Dengan adanya sistem ini maka akan memudahkan untuk mengetahui nilai siswa, presentasi kehadiran siswa, informasi untuk wali murid dan informasi kegiatan sekolah. Untuk mewujudkan sistem itu maka akan di buat sistem informasi berbasis *web*. Khusus untuk informasi para wali murid dan kegiatan sekolah seperti kegiatan tengah semester, ujian tengah semester dan ujian akhir semester, informasinya akan berupa *SMS*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka dapat diperoleh beberapa rumusan masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana memfasilitasi guru dalam proses rekapitulasi nilai dan presensi siswa sehingga dapat mengurangi kesalahan data yang dimasukkan ?
2. Bagaimana memfasilitasi siswa, walimurid dan pengrussekolah untuk bisa melihat data nilai dan data presensi siswa ?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka dapat diperoleh beberapa tuuan, yaitu sebagai berikut:

1. Membuat sistem informasi berbasis *web* yang memfasilitasi guru untuk melakukan proses rekapitulasi nilai dan presensi siswa
2. Membuat sistem informasi berbasis *web* yang menjadi alternatif untuk membantu memfasilitasi siswa, walimurid dan pengrussekolah untuk dapat melihat data nilai dan presensi siswa.

1.4 Batasan Masalah

Adapun ruang lingkup atau batasan masalah dari pembuatan aplikasi ini adalah sebagai berikut:

1. Tidak membahas pembayaran uang sekolah.
2. Data yang diakses adalah data siswa, guru, pengrussekolah, walimurid, matapelajaran, nilai, materi, tugas dan presensi.
3. *SMS Broadcast* hanya satu arah saja.
4. *Database* menggunakan *MYSQL* dan menggunakan pemrograman PHP dengan *Framework Codeigniter*.

1.5 Metodologi Pengerjaan

1. Requirements Definition

Pada perancangan sistem informasi yang berbasis SDLC ini dilakukan dengan cara tanya jawab dengan *survey* langsung ke sekolah madrasah aliyah ma'arif sidomukti. Berdasarkan hasil dari tanya jawab dapat langsung diketahui kebutuhan yang diperlukan untuk *client*.

2. System and Software Design

Pada tahap ini dilakukan desain sistem berupa penggambaran kebutuhan user pada perangkat lunak yang dibangun berdasarkan hasil analisa kebutuhan. Rincian kegiatannya yaitu merancang proses bisnis yang akan dilakukan dalam aplikasi ini, dan dalam pembangunan aplikasi ini menggunakan pemodelan UML antara lain menggunakan *use case diagram*, *Entity Relationship Diagram*.

3. Implementation and Unit Testing

Setelah melakukan desain sesuai analisa yang dibutuhkan, dilakukan *coding*. Rincian kegiatannya yaitu membuat aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman PHP, dan pembangunan aplikasi ini menggunakan MySQL sebagai database untuk menyimpan data siswa, guru, nilai, tugas, presensi, dan informasi kegiatan sekolah.

4. Integration and System Testing

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap aplikasi ini. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *Black Box Testing*. Pengujian dilakukan berdasarkan fungsional sistem berdasarkan data ujinya. Testing harus diarahkan untuk menemukan kesalahan-kesalahan dan memastikan bahwa input yang dimasukkan akan memberikan hasil yang sesuai.

5. *Operation and Maintenance*

Pada proyek akhir ini tidak akan dilakukan tahapan *operation and maintenance*.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 PHP

PHP (*Hypertext Preprocessor*) merupakan bahasa pemrograman berbasis web yang memiliki kemampuan untuk memproses dan mengolah data secara dinamis. PHP dapat dikatakan sebagai sebuah *server-side embedded script language*, artinya semua sintaks dan perintah program yang ditulis akan sepenuhnya dijalankan oleh *server*, tetapi disertakan dalam halaman HTML biasa. Pada umumnya, semua aplikasi yang dibangun menggunakan PHP akan memberikan hasil pada *web browser*, tetapi prosesnya secara keseluruhan dijalankan pada *server*. [1]

2.2 Framework

Koleksi atau kumpulan potongan-potongan program yang disusun atau diorganisasikan sedemikian rupa, sehingga dapat digunakan untuk membantu membuat aplikasi utuh tanpa harus membuat semua kodenya dari awal. Jadi, dengan adanya framework akan lebih tertata dan terorganisir. Sehingga dalam pencarian kesalahan dalam pembuatan program akan lebih mudah dideteksi. Intinya, framework merupakan pondasi awal sebelum menentukan memakai bahasa pemrograman apa yang akan dipakai. Setelah menentukan framework apa yang akan dipakai, kemudian bangun program diatas framework tersebut. Salah satu contoh dari framework yaitu Codeigniter. [2]

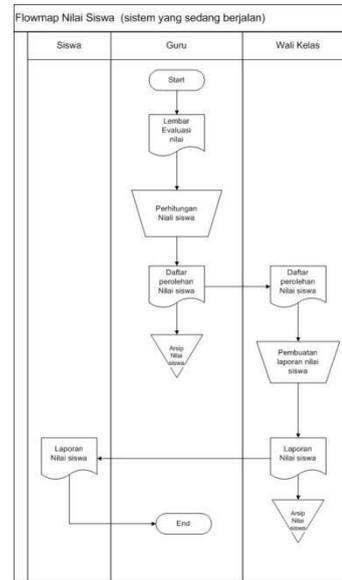
2.3 MYSQL

MySQL merupakan salah satu aplikasi *database server* yang terkenal saat ini. Keunggulan lain MySQL adalah produk *open source* yang terus dikembangkan oleh MySQL AB. Namun ada juga produk yang *enterprise*. Dengan MySQL, pengguna dapat membuat tabel, sehingga data dapat disimpan lebih efisien dibandingkan menyimpan data dalam *array*. [3]

3. Analisis dan Perancangan

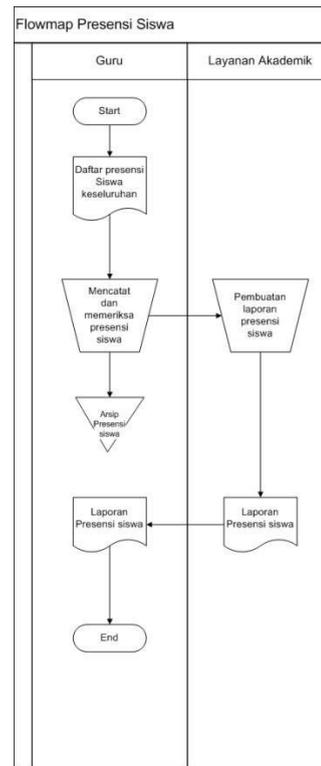
3.1 Sistem yang Berjalan

3.1.1 Proses Penilaian Siswa



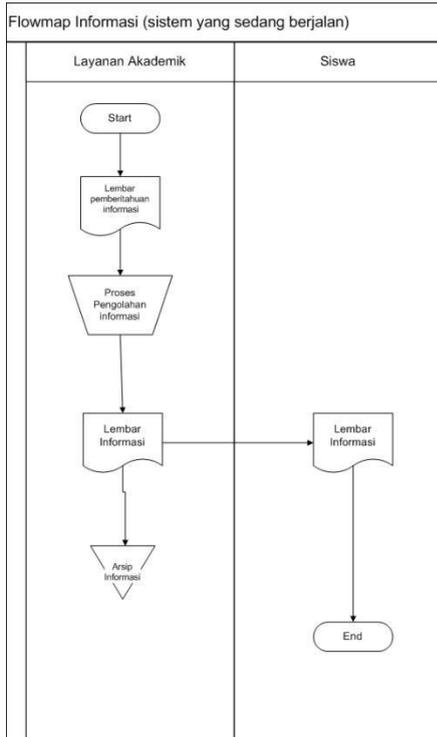
Gambar 3.1
Flowmap nilai siswa

3.1.2 Proses Presensi Siswa



Gambar 3.2
Flowmap presensi siswa

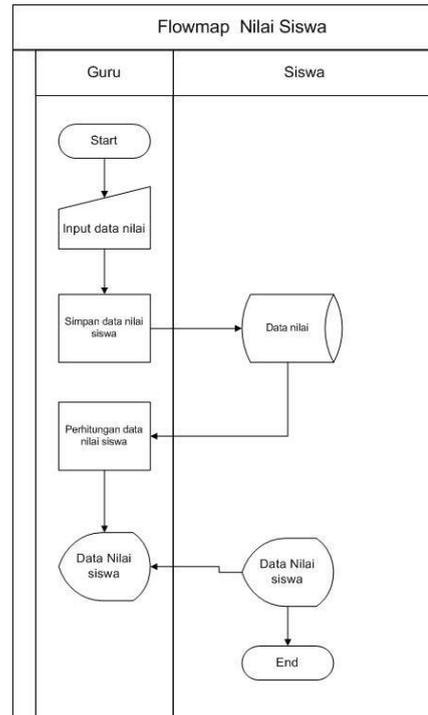
3.1.3 Proses Informasi Kegiatan Sekolah



Gambar 3.3
Flowmap informasi kegiatan sekolah

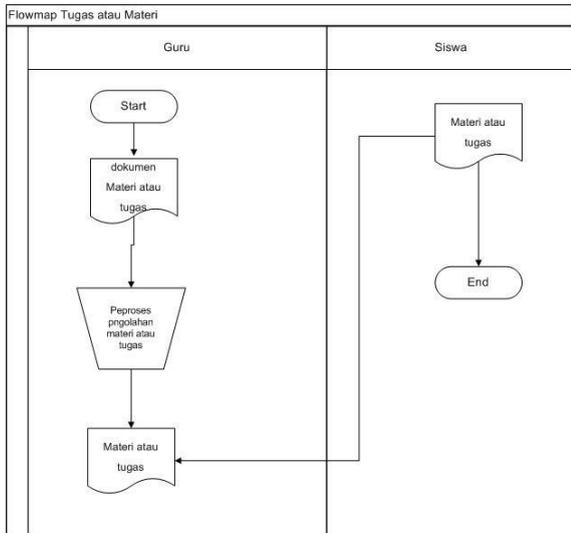
3.2 Sistem yang diusulkan

3.2.1 Pengolahan nilai siswa



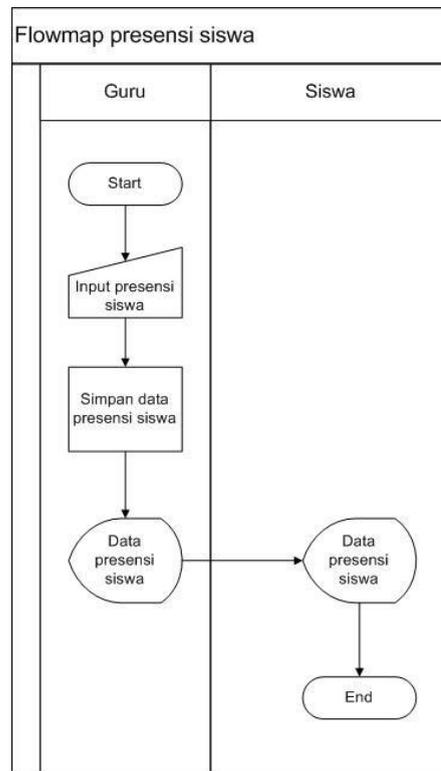
Gambar 3.5
Flowmap nilai siswa usulan

3.1.4 Tugas atau Materi siswa



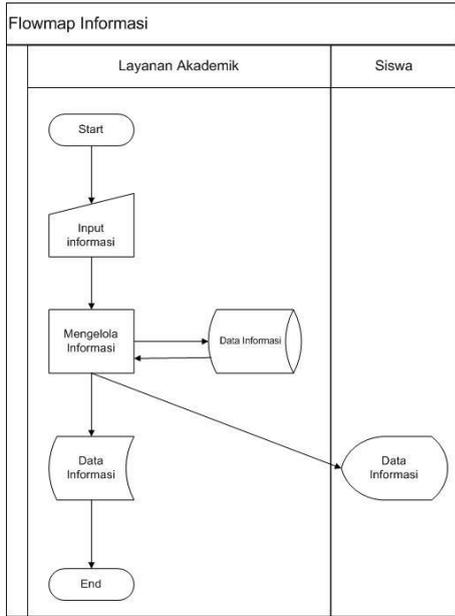
Gambar 3.4
Flowmap tugas atau materi siswa

3.2.2 Pengolahan presensi siswa



Gambar 3.6
Flowmap presensi siswa usulan

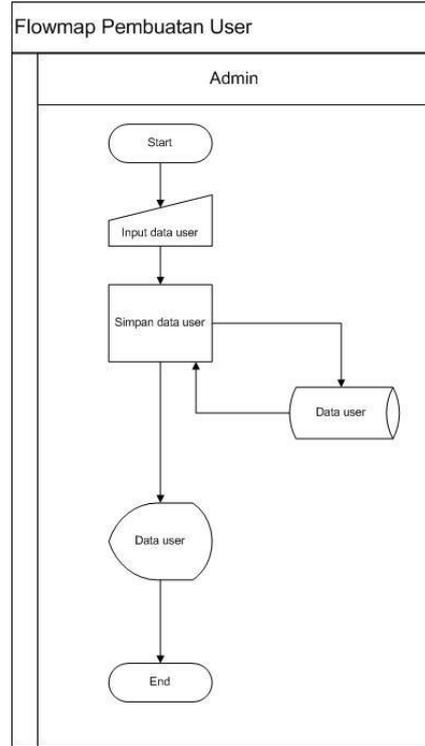
3.2.3 Pengolahan informasi kegiatan sekolah



Gambar 3.7

Flowmap informasi kegiatan sekolah usulan

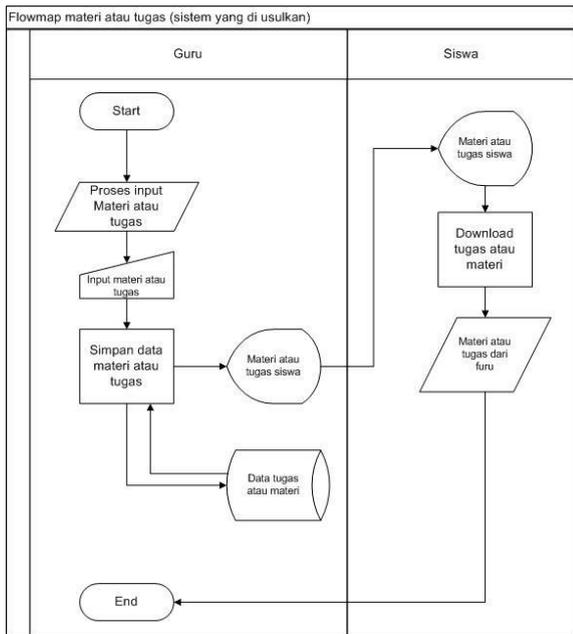
3.2.5 Pengolahan User



Gambar 3.9

Flowmap pembuatan user

3.2.4 Pengolahan Tugas atau Materi Siswa

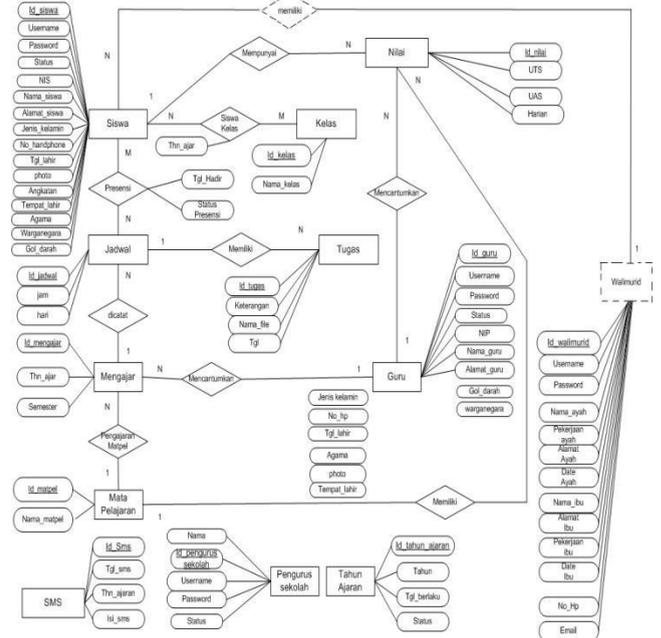


Gambar 3.8

Flowmap tugas atau materi

4. Perancangan Basis Data

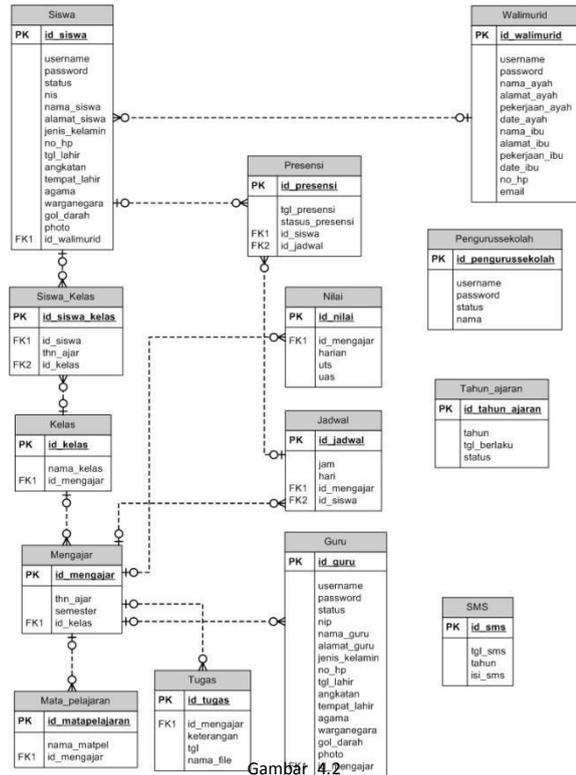
4.1 ERD



Gambar 4.1

ERD

4.2 Relasi antar table



Gambar 4.2 Relasi antar table

5. Kebutuhan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

5.1 Kebutuhan Perangkat Keras

Tabel 5.1 KebutuhanPerangkatKeras

No	Jenis Hardware	Keterangan
1	Processor	Intel Core i3
2	RAM	4 GB
3	Hardisk	500 GB
4	VGA	256 GB

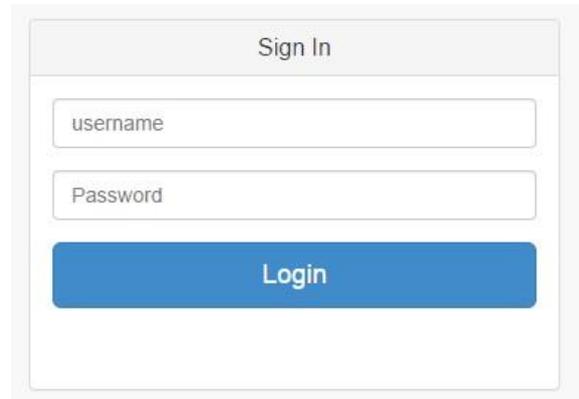
5.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Tabel 5.2 KebutuhanPerangkatLunak

No	Jenis Software	Keterangan
1	Sistem Operasi	Windows 7 x32
2	Sistem Manajemen Basis Data	MySQL
3	Script Editor	Notepad ++
4	Bahasa Pemograman	PHP

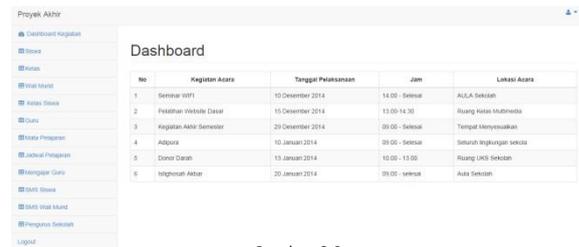
6. Implementasi

6.1 Home Login



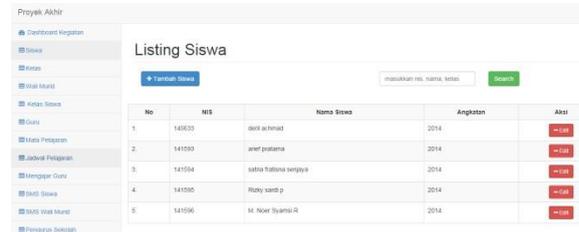
Gambar 6.1 Halaman Login

6.2 Home Admin



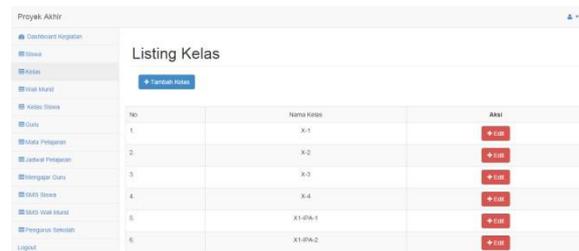
Gambar 6.2 Home Admin

6.3 Mengelola Data Siswa



Gambar 6.3 Mengelola Data Siswa

6.4 Mengelola Data Kelas



Gambar 6.4 Mengelola Data Kelas

6.5 Mengelola Data Walimurid

No	Username	Password	Nama_ayah	Nama_ibu	Aksi
1	ortudont	ortudont	juah dent	Ibu dent	[Edit] [Hapus]
2	ortubep	ortubep	juah bep	Ibu bep	[Edit] [Hapus]
3	ortucatra	ortucatra	juah catra	Ibu catra	[Edit] [Hapus]
4	ortupem	ortupem	juah pem	Ibu pem	[Edit] [Hapus]
5	ortubaha	ortubaha	juah baha	Ibu baha	[Edit] [Hapus]
6	masur	masur	Muhammad Masur	Baba	[Edit] [Hapus]
7	majid	majid	Abdul Majid	Mamamah	[Edit] [Hapus]

Gambar 6.5 Mengelola Data Walimurid

6.10 Mengelola Data Pengajaran Guru

No	Nama guru	Nama Mata Pelajaran	Tahun	Semester	Aksi
1	Umyatol hasan	B Inggris	2014	ganjil	[Edit] [Hapus]
2	Muhammad basulude	Fiqh	2014	ganjil	[Edit] [Hapus]
3	Indra gunawan	Matematika	2014	ganjil	[Edit] [Hapus]

Gambar 6.10 Mengelola Data Pengajaran Guru

6.6 Mengelola Data Kelas Siswa

No	NIS	Nama Siswa	Kelas	Tahun Ajar	Aksi
1	10000	debi anisad	VII - A	2014	[Kembalikan kelas] [Ubah kelas]
2	14111	arif pratama	VII - A	2014	[Kembalikan kelas] [Ubah kelas]
3	14152	indy sardi	VII - B	2014	[Kembalikan kelas] [Ubah kelas]
4	141553	satria h	VII - B	2014	[Kembalikan kelas] [Ubah kelas]
5	1416554	jiro	VII - A	2014	[Kembalikan kelas] [Ubah kelas]
6	141553	debi	VII - D	2014	[Kembalikan kelas] [Ubah kelas]

Gambar 6.6 Mengelola Data Kelas Siswa

6.11 Mengelola Data SMS Informasi Sekolah

Form SMS

Kelas:

Tahun Ajar:

NIS/NISN:

[Kirim] [Reset]

Gambar 6.1 Mengelola Data SMS Informasi Sekolah

6.7 Mengelola Data Guru

No	NIP	Nama Guru	Aksi
1	0300198901	Umyatol hasan	[Edit] [Hapus]
2	1113131	Muhammad basulude	[Edit] [Hapus]
3	313137771	Indra gunawan	[Edit] [Hapus]

Gambar 6.7 Mengelola Data Guru

6.12 Mengelola Data Pengurus Sekolah

No	Nama pengurus sekolah	UserType	Aksi
1	Bapak Syariful Anam	kepseksekolah	[Edit]

Gambar 6.2 Mengelola Data Pengurus Sekolah

6.8 Mengelola Data Mata Pelajaran

No	Nama Mata Pelajaran	Aksi
1	B Inggris	[Edit] [Hapus]
2	Matematika	[Edit] [Hapus]
3	B Indonesia	[Edit] [Hapus]
4	Fiqh	[Edit] [Hapus]
5	Arabi	[Edit] [Hapus]
6	Chinngga	[Edit] [Hapus]
7	B Arab	[Edit] [Hapus]

Gambar 6.8 Mengelola Data Mata Pelajaran

6.13 Halaman Guru

Dashboard

No	Kegiatan Acara	Tanggal Pelaksanaan	Jam	Lothar Acara
1	Seminar WPI	10 Desember 2014	14.00 - Selesai	AULA Sekolah
2	Pedagogik: Metode Dasar	10 Desember 2014	13.00-14.30	Ruang Ajar Multimedia
3	Kegiatan Akhir Semester	20 Desember 2014	09.00 - Selesai	Tanggal tidak terdapat
4	Adiwala	10 Januari 2014	09.00 - Selesai	Sesuai pengumuman sekolah
5	Dokter Darah	10 Januari 2014	10.00 - 11.00	Ruang UKD Sekolah
6	Keagamaan Akhir	20 Januari 2014	09.00 - selesai	Aula Sekolah

Gambar 6.13 Halaman Guru

6.9 Mengelola Data Jadwal Pelajaran

No	Nama Guru	Nama Mata Pelajaran	Kelas	Jam	Hari	Tahun	Aksi
1	Umyatol hasan	B Inggris	X-1	09.00 s.d 11.00	Senin	2014	[Edit] [Hapus]
2	Muhammad basulude	Fiqh	X-1	07.00 s.d 09.00	Selasa	2014	[Edit] [Hapus]
3	Indra gunawan	Matematika	X-1	09.00 s.d 11.00	Rabu	2014	[Edit] [Hapus]

Gambar 6.9 Mengelola Data Jadwal Pelajaran

6.14 Mengelola Data Nilai dan Data Presensi

Nama Guru	Nama Mata Pelajaran	Kelas	Jam	Hari	Semester	Tahun	Input
Umyatol hasan	B Inggris	X-1	09.00 s.d 11.00	Senin	ganjil	2014	[Input]

Gambar 6.3 Mengelola Data Nilai dan Data Presensi

6.15 Mengelola Tugas dan Materi

No	Nama Guru	Nama Mata Pelajaran	Kelas	Tanggal	Nama File	Tahun Ajar	Aksi
1	guruani	B Inggris	X-1	2014-12-07 18:20:53	10346048_149538277119564_11452529392393911_n.jpg	2014	[Download] [Hapus]

Gambar 6.4 Mengelola Tugas dan Materi

6.16 Mengelola Laporan Presensi

Nama Guru	Nama Mata Pelajaran	Kelas	Tahun	Aksi
Umiyulita Isah	B. Inggris	X.1	2014	Cetak Laporan

Gambar 6.5 Mengelola Laporan Presensi

6.23 Data Siswa Walimurid

No	NIS	Nama Siswa	Angkatan	Nilai Semester	Presensi	
1	149523	dent achmad	2014	Cukup	Cukup	Siswa hadir

Gambar 6.11 Data Siswa Walimurid

6.17 Halaman Siswa

No	Kegiatan Acara	Tanggal Pelaksanaan	Jam	Lokasi Acara
1	Semhar WFI	10 Desember 2014	14.00 - Selesai	AULA Sekolah
2	Pelatihan Website Dasar	15 Desember 2014	13.00-14.30	Ruang Kelas Multimedia
3	Kegiatan Akhir Semester	29 Desember 2014	09.00 - Selesai	Tempat Menyusutkan
4	Adipura	10 Januari 2014	09.00 - Selesai	Sekolah lingkungan sekitar
5	Donor Darah	13 Januari 2014	10.00 - 13.00	Ruang UKS Sekolah
6	Istighosah Akhir	20 Januari 2014	09.00 - selesai	Aula Sekolah

Gambar 6.6 Halaman Siswa

6.24 Halaman Pengurussekolah

No	Kegiatan Acara	Tanggal Pelaksanaan	Jam	Lokasi Acara
1	Semhar WFI	10 Desember 2014	14.00 - Selesai	AULA Sekolah
2	Pelatihan Website Dasar	15 Desember 2014	13.00-14.30	Ruang Kelas Multimedia
3	Kegiatan Akhir Semester	29 Desember 2014	09.00 - Selesai	Tempat Menyusutkan
4	Adipura	10 Januari 2014	09.00 - Selesai	Sekolah lingkungan sekitar
5	Donor Darah	13 Januari 2014	10.00 - 13.00	Ruang UKS Sekolah
6	Istighosah Akhir	20 Januari 2014	09.00 - selesai	Aula Sekolah

Gambar 6-12 Halaman Pengurussekolah

6.18 Nilai dan Presensi

No	NIS	Nama Siswa	Tahun	Semester	Absensi	
1	141555	anef postama	2014	Cukup	Cukup	Siswa

Gambar 6.7 Nilai dan Presensi

6.19 Tugas dan Materi

No	Nama Mata Pelajaran	Kelas	Tanggal	Nama File	Tahun Ajar	Aksi
1	B. Inggris	X.1	2014-12-07 18:33:33	10346048_14963027717964_114852189592300011_1.jpg	2014	Download

Gambar 6.8 Tugas dan Materi

6.25 Data Seluruh Siswa

No	NIS	Nama Siswa	Tahun	Kelas	Nilai Semester	Presensi	
1	149523	dent achmad	2014	X.1	Cukup	Cukup	Siswa hadir
2	141555	anef postama	2014	X.1	Cukup	Cukup	Siswa hadir
3	141594	wahni hatuna smpjaya	2014	X.1	Cukup	Cukup	Siswa hadir
4	141595	Rizky sandi p	2014	X.1	Cukup	Cukup	Siswa hadir

Gambar 6.25 Data Seluruh Siswa

6.20 Nilai per Siswa

No	Mata Pelajaran	Nilai (Ulangan, UTS, UAS)	Nilai akhir (RATA-RATA)	Kompetensi Nilai (RATA-RATA)	Indeks
1	B. Inggris	90, 90, 90	90	3.60	B+
2	Matematika	80, 80, 80	80	3.20	B
3	Fiqh	100	100	4.00	A

Gambar 6.9 Nilai per Siswa

6.21 Presensi per Siswa

No	Mata Pelajaran	Hadir	Jumlah Seluruh Kehadiran	Persentase Kehadiran	Aksi
1	B. Inggris	1	1	100 %	Cukup
2	Matematika	1	1	100 %	Cukup
3	B. Indonesia	0	0	0	Cukup
4	Fiqh	0	0	0	Cukup

Gambar 6.21 Presensi per Siswa

6.22 Halaman Walimurid

No	Kegiatan Acara	Tanggal Pelaksanaan	Jam	Lokasi Acara
1	Semhar WFI	10 Desember 2014	14.00 - Selesai	AULA Sekolah
2	Pelatihan Website Dasar	15 Desember 2014	13.00-14.30	Ruang Kelas Multimedia
3	Kegiatan Akhir Semester	29 Desember 2014	09.00 - Selesai	Tempat Menyusutkan
4	Adipura	10 Januari 2014	09.00 - Selesai	Sekolah lingkungan sekitar
5	Donor Darah	13 Januari 2014	10.00 - 13.00	Ruang UKS Sekolah
6	Istighosah Akhir	20 Januari 2014	09.00 - selesai	Aula Sekolah

Gambar 6.10

Halaman Walimurid

7. DaftarPustaka

- [1] R. A.S and M.Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung: Modula, 2011.
- [2] K. Abdul, *Dasar Pemrograman Web dengan ASP*. Yogyakarta: C.V.ANDI OFFSET, 2004.
- [3] G. Agung, *Step by step HTML 5 Cara Cepat dan Mudah Menguasai Script HTML5*. Jakarta: PT.Elex Media Komputindo, 2011.
- [4] P. Adhi, *Buku Pintar Pemrograman Web*. Jakarta: Mediakita, 2012.
- [5] W. Komputer and Andi, *PHP Programming*. Semarang: Andi Offset, 2009.
- [6] A. Pribadi and Basuki, *Membangun Web Berbasis PHP dengan Framework Codeigniter*. Yogyakarta: Lokomedia, 2010.
- [7] N. Bunafit, *Aplikasi Pemrograman Web Dinamis dengan PHP dan MySQL*. Gava Media, 2004.
- [8] M. S. ,. A. Drs. Krismiaji, *Sistem Informasi Akuntansi*. Yogyakarta: Sekolah Tinggi Ilmu

Manajemen, 2010.

- [9] E. Sutanta, *Basis Data dalam Tinjauan Konseptual*. Yogyakarta: Andi, 2011.
- [10] R. I. R, *Membuat Sendiri SMS GATEWAY BERBASIS PROTOCOL*. Yogyakarta: Andi, 2009.
- [11] Wahidin, *Aplikasi SMS dengan PHP untuk Orang Awam*. Palembang: Maxikom, 2010.
- [12] Koirala, *Software Testing Interview Question* . Massacusetts: Jones and Barlett Publishers, 2008.

