

Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Nilai Rapor Berbasis Web Di Smk Ma'arif 6 Ayah

Mukhamad Hasim Iswanto ^a, Agus Triono ^b

^{a,b} Universitas Ma'arif Nahdlatul Ulama Kebumen, Jalan Kusuma No. 75 Kebumen

[Surel: hasimumnukebumen@gmail.com](mailto:hasimumnukebumen@gmail.com) ^a, agust3thebluesarmy@gmail.com ^b

Abstrak

Berdasarkan observasi yang dilakukan, pengolahan nilai rapor di SMK Ma'arif 6 Ayah saat ini masih bersifat manual, sehingga banyak waktu dan tenaga diperlukan untuk melakukan tugas tersebut. Selain itu pembagian rapor juga masih secara konvensional karena orang tua siswa harus datang ke sekolah untuk mengambilnya, karena alasan tersebut diperlukan aplikasi rapor yang dapat meningkatkan pelayanan kepada siswa secara cepat dalam hal pembagian nilai rapor sekaligus memudahkan guru-guru dalam mengisikan rapor. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang aplikasi pengolahan nilai berbasis web. Dalam perancangan aplikasi ini penulis menggunakan tahapan-tahapan dari pengembangan SDLC dengan model proses Waterfall. Perancangan sistem informasi pengolahan nilai rapor berbasis web ini dapat meningkatkan kualitas pengolahan nilai rapor di SMK Ma'arif 6 Ayah. Bahasa pemrograman yang penulis gunakan adalah PHP dan menggunakan database MySQL. Untuk menguji kelayakan sistem, penulis menggunakan *blak bock testing*. Hasil akhir dari penelitian ini adalah pembuatan aplikasi rapor SMK Ma'arif 6 Ayah berbasis web.

KataKunci : Rapor Berbasis Web, PHP, MySQL

Abstract

Based on the observations , the processing of raport value at SMK Ma'arif 6 Ayah has done by manual method, so that a lot of time and energy is treated to do the task. In addition, the distribution of raport is still using conventional way, because the students guardian must come to school to pick it up, for this reason a raport application is needed that can improve service to students quickly in terms of the distribution of raport while also facilitating teachers in filling out the raport. The purpose of this research is to design a web-based value processing application. In designing this application the writer used the stages of SDLC development with the waterfall process model. The design of a web-based raport processing information system can improve the quality of raport processing in SMK Ma'arif 6 Ayah. The programming language that the writer used by PHP and MySQL database. To test the feasibility of the system the writer used Black bock testing. The final result of this research is the making of a web-based raport SMK Ma'arif 6 Ayah.

Keywords: Web-Based Raport, PHP, MySQL

1. Pendahuluan

SMK Ma'arif 6 Ayah sudah menggunakan komputer secara terbatas dalam proses pembelajaran dan kegiatan administrasi. Salah satu diantaranya adalah sistem pengolahan nilai rapor siswa. Nilai rapor sampai saat ini masih dipercaya sebagai salah satu tolak ukur keberhasilan siswa menempuh pendidikan di sekolah. Nilai rapor merupakan kumpulan nilai akhir dari semua mata pelajaran yang ditempuh siswa pada satu semester tahun ajaran tertentu. Namun pengolahan rapor di SMK Ma'arif 6 Ayah masih menggunakan cara yang konvensional. Untuk menghasilkan nilai rapor, guru mata pelajaran memberikan nilai siswa kepada wali kelas menggunakan data excel secara terpisah. Sehingga sering terjadi kesalahan dan keterlambatan dalam mengolah rapor. Sedangkan siswa hanya dapat melihat nilai pada akhir semester.

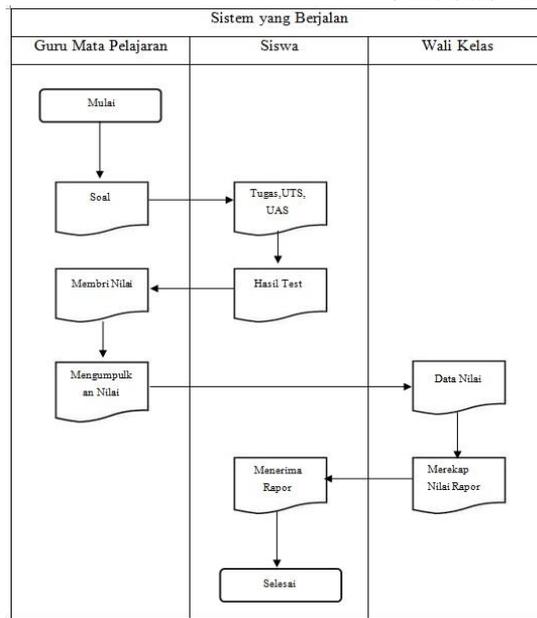
SMK Ma'arif 6 Ayah sejak tahun 2016 juga sudah mulai menerapkan kurikulum terbaru yang sedang dikembangkan pemerintah, yaitu kurikulum 2013. Kurikulum ini memberikan perubahan yang sangat signifikan terhadap aspek kompetensi lulusan. Kompetensi lulusan ditentukan oleh 4 aspek, yaitu : aspek kompetensi sikap sosial, aspek kompetensi sikap spiritual, aspek kompetensi pengetahuan dan aspek kompetensi ketrampilan. Hal ini menambah masalah baru ditengah pengolahan nilai rapor yang masih secara konvensional.

Dari masalah-masalah yang ada, maka diperlukan sebuah solusi untuk mempermudah pembuatan rapor siswa dengan cara membuat perancangan sistem informasi pengolahan nilai rapor berbasis web di SMK Ma'arif 6 Ayah. Dengan menggunakan aplikasi pengolah rapor berbasis website, pengguna diharapkan akan lebih mudah mengolah data rapor siswa dan memiliki tingkat efektivitas yang baik. Perancangan sistem informasi berbasis website ini telah didukung oleh pihak sekolah. Menurut pihak sekolah, sistem informasi ini sangat bermanfaat karena mempermudah guru dalam mengolah nilai rapor di akhir semester, ditambah lagi sekolah sedang dalam peningkatan pelayanan dengan semakin meningkatnya perkembangan teknologi saat ini.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis merasa perlu melakukan perancangan sistem informasi pengolah nilai rapor berbasis web. Serta memberikan suatu solusi untuk menangani masalah tersebut diatas dengan mengusulkan suatu aplikasi rapor dengan mengambil tema "Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Nilai Rapor Berbasis Web di Smk Ma'arif 6 Ayah".

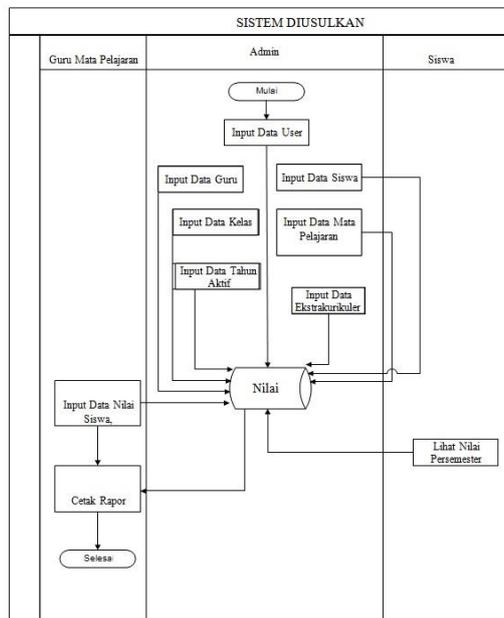
2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMK Ma'arif 6 Ayah yang beralamat di Desa Demangsari Rt 01 Rw 08 Kecamatan Ayah Kabupaten Kebumen Provinsi Jawa Tengah. Pelaksanaan penelitian dilaksanakan mulai bulan Mei 2020 sampai dengan Juni 2020. Proses pengolahan nilai siswa pada SMK Ma'arif 6 Ayah saat ini masih dilakukan secara manual yakni masing-masing guru mata pelajaran membuat laporan data nilai akhir siswa dan diserahkan kepada wali kelas, kemudian wali kelas melakukan pencatatan data nilai siswa ke dalam buku rapor dan diberikan ke siswa dalam bentuk rapor.



Gambar 1. Sistem yang Berjalan

Setelah menganalisis sistem yang berjalan, selanjutnya penulis merancang sistem baru yang dapat memecahkan masalah yang ada di SMK Ma'arif 6 Ayah. Berikut sistem yang diusulkan :



Gambar 2. Sistem Diusulkan

Penelitian ini menggunakan beberapa metode dalam melakukan pengumpulan data. Pengumpulan data dilakukan dengan metode:

1 Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka

dan tanya jawab langsung antara peneliti dan narasumber atau sumber daya. Wawancara dilakukan untuk mengumpulkan data yang diperlukan dengan cara bertatap muka secara langsung dengan narasumber. Kegiatan wawancara dilakukan langsung dengan guru atau wali kelas serta bagian kurikulum di SMK Ma'arif 6 Ayah, sehingga mendapatkan data permasalahan yang akan di kembangkan.

2 Observasi

Observasi dilakukan untuk mengamati secara langsung terhadap sistem yang sedang berjalan atau digunakan untuk pengolahan rapor. Metode ini digunakan untuk membantu proses analisis kebutuhan dalam informasi tentang apa saja yang akan memudahkan pengguna dalam pekerjaannya, sesuai dengan tujuan penelitian ini yang kemudian digunakan untuk menentukan spesifikasi perangkat lunak.

3 Studi Kepustakaan

Penulis melakukan studi kepustakaan dengan cara membaca dan mempelajari buku-buku, skripsi-skripsi, serta artikel-artikel yang mendukung topik yang akan dibahas dalam penyusunan skripsi ini. Selain itu juga penulis mengumpulkan data dari situs-situs internet yang berhubungan dengan skripsi penulis.

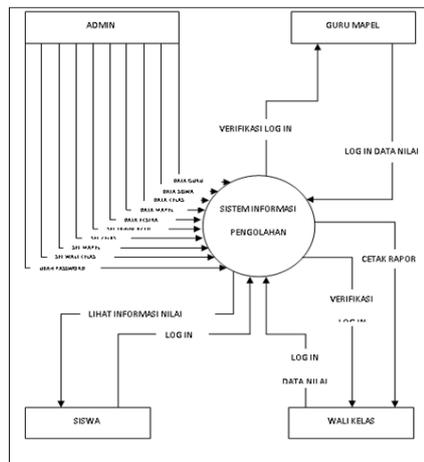
Alat Penelitian

1 Data Flow Diagram

Adapun perancangan sistem ini yakni bertujuan untuk menjelaskan alur dari setiap sistem yang saling berhubungan dengan lebih terperinci dengan menggunakan sebuah model perancangan, dalam penelitian ini menggunakan sistem permodelan data terstruktur yang terdiri dari *Diagram Flow Diagram* (DFD) dan *Entity Relationship Diagram* (ERD). *Data flow diagram* digunakan untuk menggambarkan aliran informasi dan transformasi yang diaplikasikan pada saat data bergerak dari *input* menjadi *output*, berikut adalah data flow diagram yang diusulkan :

a Diagram Konteks

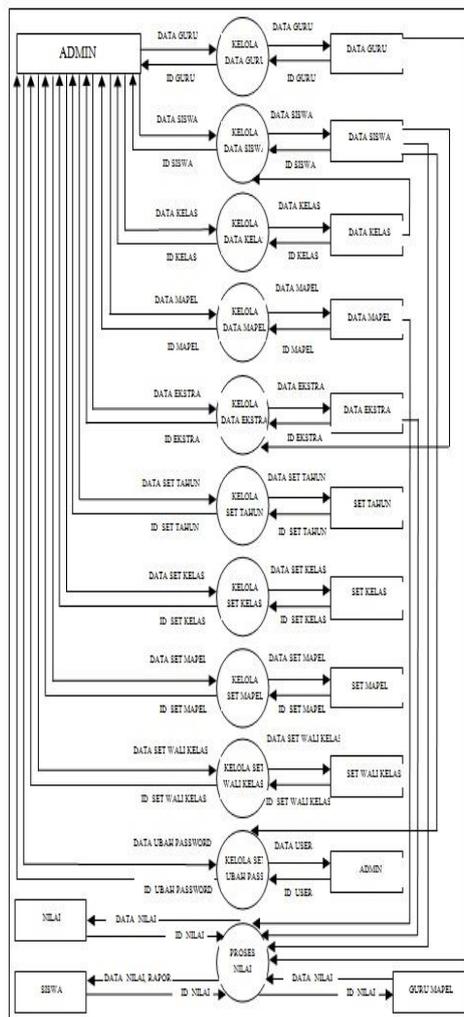
Diagram konteks ini menggambarkan ruang lingkup suatu sistem. Diagram konteks ini menunjukkan semua entitas luar yang menerima informasi dari atau memberikan informasi ke sistem, berikut adalah gambaran diagram konteks yang akan dirancang :



Gambar 3. Diagram Konteks

b Diagram Level 1

Diagram satu memberikan pandangan secara menyeluruh mengenai sistem yang ditangani, menunjukkan tentang fungsi atau proses yang ada di sistem.



Gambar 4. Diagram Level 1

2 ERD (Entity Relationship Diagram)

Entity Relationship Diagram adalah notasi yang digunakan untuk melakukan aktivitas pemodelan data. ERD menggambarkan relasi antar entitas atau himpunan suatu informasi, yang memiliki kemungkinan keterhubungan antar entitas dengan entitas lainnya, berikut adalah ERD sistem yang diusulkan:

yaitu komunikator yang mempunyai informasi atau pesan tertentu yang disajikan dalam bentuk sandi atau kode, seperti bahasa lisan, tulisan, dan rumusan dalam lambang *verbal*, atau lambang *visual*.

b *Sign* atau sinyal

yaitu pesan, berita, atau pernyataan tertentu yang ditujukan kepada dan diterima oleh seseorang atau kelompok orang penerima. Pesan itu dapat dilukiskan dalam bentuk gerakan tangan, mimik, kata-kata lisan atau tulisan, rumusan, gambar, foto, grafik, peta, diagram, dan lain-lain.

c *Decoder*

yaitu komunikan yang menerima pesan. Makna *decoder* adalah pemecah sandi, sebab pesan yang disajikan oleh komunikator dalam bentuk sandi atau lambang itu harus dipecahkan, dipahami, dihayati, disimak, dan dimengerti betul makna isinya.

Dengan komunikasi, diharapkan dapat memahami tujuan-tujuan dari pengguna atas suatu proyek perangkat lunak yang sedang dikembangkan dan mengumpulkan kebutuhan-kebutuhan yang akan membantu mengartikan fitur-fitur perangkat lunak beserta fungsinya. Salah satu indikator komunikasi dikatakan efektif, adalah apabila makna pesan yang dikirimkan oleh komunikator sama dengan pesan yang diterima oleh komunikan (Suranto, 2011).

1 Perencanaan

Perencanaan adalah proses membuat strategi yang digunakan untuk mencapai tujuan dari suatu kegiatan, serta mengembangkan rencana aktivitas kerja kegiatan (Sora N, 2014). Perencanaan merupakan proses-proses yang penting dari semua fungsi manajemen sebab tanpa perencanaan (*planning*) fungsi pengorganisasian, pengontrolan maupun pengarahan tidak akan dapat berjalan.

Dalam pengembangan sistem informasi pengolahan rapor siswa akan dilakukan perancangan jangka pendek. Perencanaan dilakukan agar proses pengembangan sistem informasi pengolahan rapor siswa berjalan dengan lebih teratur dan dapat selesai dengan waktu yang ditentukan. *Indikator* perencanaan yang baik diantaranya mempunyai tujuan yang jelas, sifatnya simpel atau sederhana, bersifat fleksibel, dan memuat analisis terhadap pekerjaan yang dikerjakan (Hisam Sam, 2017).

2 Pemodelan

Pemodelan bertujuan untuk memudahkan pengembang dalam memahami kebutuhan perangkat lunak maupun rancangan-rancangan yang akan memenuhi kebutuhan tersebut (Rossa dan Shalahuddin, 2014). Peran dari pemodelan adalah untuk alat komunikasi antara pemakai dengan analis sistem maupun pengembang, eksperimentasi pengembangan sistem yang bersifat "*trial and error*", dan prediksi yang meramalkan bagaimana suatu sistem akan bekerja. Suatu model dikatakan baik jika dapat mewakili aspek-aspek yang terdapat dalam sistem yang direpresentasikan.

3 Konstruksi dan Pengujian

Konstruksi atau perancangan merupakan tahap yang menggabungkan kode sehingga menjadi aplikasi yang diinginkan dan dilanjutkan dengan proses pengujian untuk menemukan

kesalahan atau *error* pada perangkat lunak maupun kode yang telah dibuat sebelumnya (Budi Sutedjo Dharma Oetomo, 2002). Agar sistem yang dibangun dapat mudah digunakan

Dengan melakukan proses konstruksi sistem informasi pengolahan rapor siswa yang dikembangkan, dapat diketahui kelayakan dan fungsionalitas sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna dengan melakukan pengujian perangkat lunak. Konstruksi dikatakan baik apabila hasil dari fitur dan pengujian yang dilakukan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Pengujian adalah serangkaian kegiatan yang dapat direncanakan di muka dan dilakukan secara sistematis (Pressman, 2012 : 550). Pengujian perangkat lunak adalah proses untuk menjalankan sebuah program atau sistem untuk mencari kesalahan atau pengujian perangkat lunak melibatkan semua kegiatan yang bertujuan untuk mengevaluasi atribut atau kemampuan dari sebuah program atau sistem dan menentukan bahwa pengujian perangkat lunak bertemu dengan hasil yang diperlukan (Simarmata, 2010 : 304).

Ada banyak strategi pengujian yang dapat digunakan untuk menguji perangkat lunak, seperti pengujian atas ke bawah, pengujian bawah ke atas, pengujian regresi, pengujian asap, pengujian sandwich, pengujian kotak putih, dan pengujian kotak hitam (Pressman, 2012 : 560). Disini penulis hanya akan menggunakan satu pengujian, yaitu Pengujian Kotak Hitam (*Black Box Testing*).

Pengujian Kotak Hitam (*Black box testing*) juga disebut pengujian perilaku, berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Artinya, teknik pengujian kotak hitam memungkinkan anda untuk membuat beberapa kumpulan kondisi masukan yang sepenuhnya akan melakukan semua kebutuhan fungsional untuk program. Pengujian *black box* berupaya untuk menemukan kesalahan dalam kategori berikut: fungsi yang salah atau hilang, kesalahan antarmuka, kesalahan dalam struktur data atau akses basis data eksternal, kesalahan perilaku atau kinerja, atau kesalahan inisialisasi dan penghentian.

Pada *black box testing*, terdapat beberapa metode *testing* yang dapat digunakan, diantaranya metode pengujian berbasis grafik (*graph-based*), pengujian partisi kesetaraan (*equivalence partitioning*), pengujian analisis nilai batas (*boundary value analysis*), pengujian larik orthogonal dan pengujian berbasis model (*model based-testing*). Pada penelitian ini, salah satu metode pengujian black box yang akan digunakan adalah metode pengujian berbasis grafik atau *graph based testing*.

Pengujian perangkat lunak dimulai dengan menciptakan sebuah grafik dari objek-objek penting dan hubungan mereka dan kemudian merumuskan serangkaian pengujian yang akan meliputi grafik, sehingga setiap objek dan hubungan diuji dan kesalahan-kesalahan pun ditemukan.

4 Penyerahan Sistem

Tahap ini bertujuan untuk proses pendistribusian perangkat lunak agar dapat digunakan oleh pengguna yang kemudian akan dilakukan evaluasi oleh pengguna untuk memberikan umpan balik berdasarkan evaluasi tersebut. Tahap ini juga dilakukan instalasi sistem atau perangkat lunak yang sudah dikembangkan pada lingkungan pelanggan atau diletakkan di lingkungan di mana sistem akan beroperasi. Masalah yang muncul pada saat instalasi contohnya adalah lingkungan di mana sistem akan diinstal tidak sama dengan lingkungan yang diasumsikan oleh pengembang sistem. Setelah sistem diinstal, sistem kemudian dioperasikan.

Pengoperasian sistem bisa melibatkan pengaturan sesi pelatihan untuk operator dan perubahan proses kerja normal untuk menggunakan sistem baru dengan efektif (Sommerville, 2011).

3. Implementasi dan Pembahasan

3.1 Implementasi Basis Data

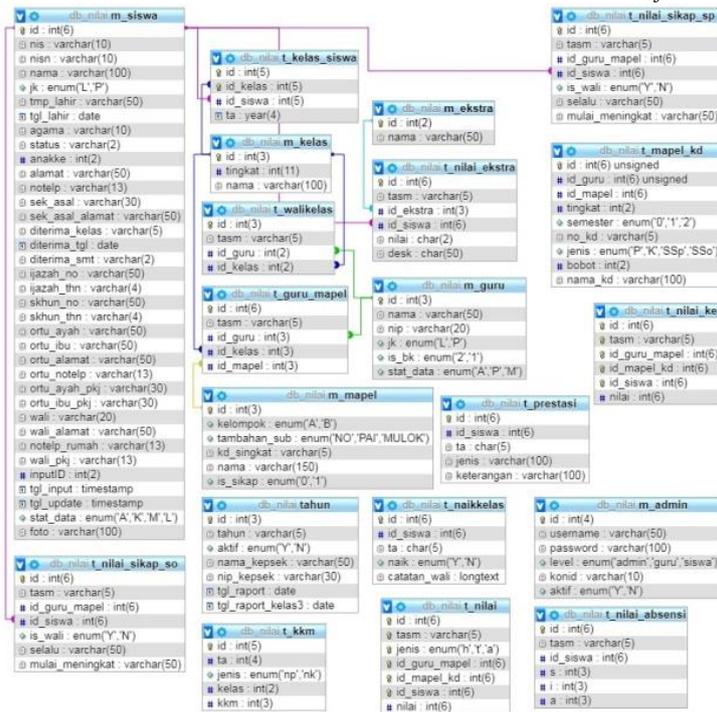
Basis Data pada sistem ini menggunakan *MySQL*, total tabel dari basis data adalah 19 tabel dengan nama basis data *db_nilai*. Sistem Informasi Pengolahan data nilai siswa kurikulum 2013, dimana setiap data yang menjadi *record* dari setiap proses pengelolaan akan ditampung ke dalam *database* yang dibuat.

Tabel	Tindakan
<input type="checkbox"/> m_admin	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus
<input type="checkbox"/> m_ekstra	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus
<input type="checkbox"/> m_guru	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus
<input type="checkbox"/> m_kelas	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus
<input type="checkbox"/> m_mapel	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus
<input type="checkbox"/> m_siswa	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus
<input type="checkbox"/> tahun	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus
<input type="checkbox"/> t_guru_mapel	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus
<input type="checkbox"/> t_kelas_siswa	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus
<input type="checkbox"/> t_mapel_kd	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus
<input type="checkbox"/> t_naikkelas	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus
<input type="checkbox"/> t_nilai	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus
<input type="checkbox"/> t_nilai_absensi	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus
<input type="checkbox"/> t_nilai_ekstra	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus
<input type="checkbox"/> t_nilai_ket	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus
<input type="checkbox"/> t_nilai_sikap_so	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus
<input type="checkbox"/> t_nilai_sikap_sp	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus
<input type="checkbox"/> t_prestasi	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus
<input type="checkbox"/> t_walikelas	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus
19 tabel	Jumlah

Gambar 7. Implementasi Basis Data

3.2 Relasi Tabel

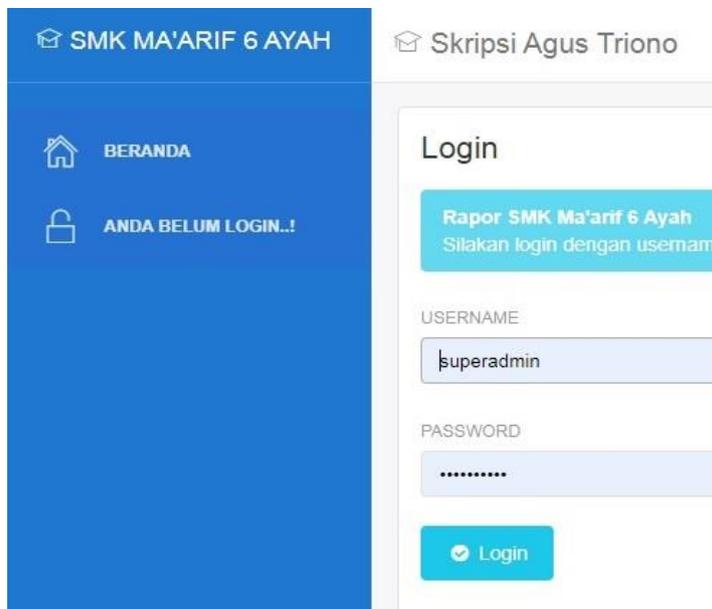
Berikut relasi tabel yang terjadi ketika 19 tabel yang ada dihubungkan



Gambar 8. Relasi Tabel

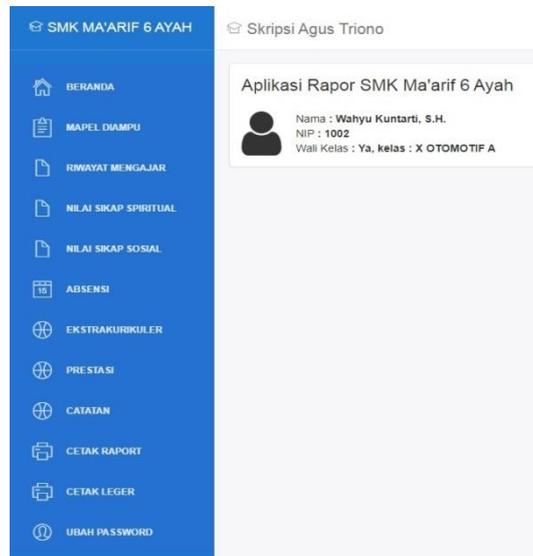
3.3 Implementasi Website

1 Tampilan Antarmuka Pengguna



Gambar 9. Tampilan Antarmuka Pengguna

2 Tampilan Halaman Login Wali Kelas



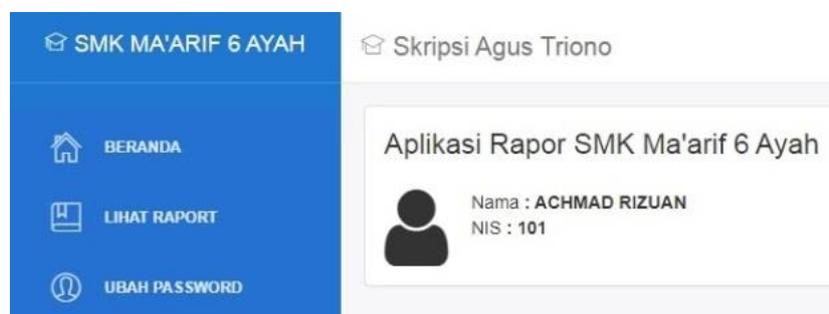
Gambar 10. Tampilan Halaman Login Wali Kelas

3 Tampilan Halaman Login Guru



Gambar 11. Tampilan Halaman Login Guru

4 Tampilan Halaman Login Siswa



Gambar 12. Tampilan Halaman Login Siswa

3.4 Pengujian

Pengujian berfungsi untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sudah sesuai dengan target yang diharapkan. Pada pengujian penelitian ini digunakan black-box testing. Metode ini mencari kesalahan pada fungsi yang salah atau hilang, kesalahan pada interface, dan kesalahan

pada struktur data atau akses database sehingga dapat mengurangi masalah terhadap nilai masukan. Rancangan daftar pengujian adalah sebagai berikut :

No	Fungsi yang diuji	Skenario	Hasil yang diharapkan	Ket.
1	Fungsi login	Guru memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i>	Guru masuk ke halaman sistem, sistem menampilkan <i>dashboard</i> guru	Berhasil
2	Fungsi menu mapel diampuh	Masuke halaman guru kemudian pilih menu maple diampuh untuk menilahat mapel yang di ampuh	Tampil <i>form</i> menu yang diampuh dan melakukan	Berhasil
3	Fungsi tampil mapel diampuh guru	Guru masuk ke mapel yang di ampuh dan memilih nilai pengetahuan	Tampil <i>input</i> nilai yang akan diisikan	Berhasil
4	Fungsi tampil mapel diampuh guru	Guru masuk ke mapel yang di ampuh dan memilih tambah KD kompetensi dasar jika belum ada	Tampil set KD yaitu kode, dan nama	Berhasil
5	Fungsi tampil mapel diampuh guru	Guru masuk ke mapel yang di ampuh dan memilih nilai keterampilan	Tampil <i>input</i> nilai yang akan diisikan	Berhasil

Gambar 13. Hasil Pengujian oleh Guru

Berdasarkan ujicoba pengguna telah diperoleh hasil perhitungan pada pengujian aspek *functional suitability*, bahwa sistem informasi pengolah nilai rapor menghasilkan nilai presentase berhasil sebesar 100 % dan tingkat kesalahan sebesar 0 %. Dengan tingkat keberhasilan tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi pengolah nilai rapor berbasis web dapat dikatakan “Sangat Baik” dan layak untuk digunakan karena telah memenuhi standar aspek *functional suitability*.

Adapun *life time* sistem diatas yaitu adalah 5 tahun, itu dikarenakan kebutuhan pengguna yang terus bertambah, sistem yang telah dibangun sudah tidak relevan lagi dan pengguna menginginkan sistem yang lebih modern.

4. Kesimpulan dan Saran

A Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Nilai Rapor Berbasis Web di SMK Ma'arif 6 Ayah, maka dapat diambil kesimpulan bahwa sistem yang dibangun menggunakan metode pengembangan sistem Waterfall. Penelitian yang dilaksanakan dalam membangun Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Nilai Rapor Berbasis Web akan mengelola data nilai UTS, UAS, ekstrakurikuler, nilai sikap sosial, nilai sikap spiritual sampai memberikan informasi output berupa nilai rapor siswa.

Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Nilai Rapor Berbasis Web di SMK Ma'arif 6 Ayah telah dilakukan pengujian yang berfokus pada aspek *functional suitability* dengan hasil perhitungan masuk dalam kategori sangat baik, produk yang dikembangkan memudahkan pekerjaan pengguna sehingga pengguna bekerja lebih efektif dan efisien. Beberapa saran dan

pertimbangan dari hasil penelitian untuk pengembangan lebih lanjut atas sistem yang dibangun adalah sebagai berikut : Dapat mengembangkan Sistem Informasi Pengolahan Nilai Rapor Berbasis Web di SMK Ma'arif 6 Ayah secara Mobile berbasis Android, diharapkan kedepannya aplikasi dapat menampilkan laporan jumlah siswa yang naik kelas dan tidak naik kelas, aplikasi ini kedepannya dapat memiliki tampilan yang interaktif dan menarik, keamanan aplikasi memang sangat dibutuhkan untuk mencegah terjadinya penyusupan oleh hacker, database error dan lain-lain dan dapat dikembangkan oleh peneliti selanjutnya.

Daftar Pustaka

- Darmawan, D. (2012). *Teknologi informasi dan komunikasi*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Oetomo, Budi Sutedjo Dharma. (2002). *Perencanaan dan Pengembangan Sistem Informasi*. Yogyakarta : Andi.
- Pressman, Roger S. (2012). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta : Andi.
- Pressman, Roger S. (2002). *Software Engineering A Practioner's Approach*. New York : McGraw-Hill.
- Rosa A.S, & M. Shalahuddin. (2014). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung : Informatika.
- Sam, Hisam. (2017). Pengertian perencanaan (tujuan-fungsi-syarat-manfaat-tahapan). *Dosen Pendidikan*. Diperoleh pada tanggal 1 April 2018 dari <http://www.dosenpendidikan.com>
- Simarmata, Janner. (2010). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta : Andi.
- Sommerville, I. (2011). *Software engineering : Ninth edition*. Boston : Pearson Education, Inc.
- Sora, N. (2014). Pengertian perencanaan (planning) secara lengkap. *Pengertianku*. Diperoleh pada tanggal 5 Juni 2018, dari <http://www.pengertianku.net>.
- Suranto, A. (2011). *Teknologi informasi dan komunikasi dalam pendidikan*. Yogyakarta : Graha Ilmu