SISTEM ABSENSI BERBASIS MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN SENSOR SIDIK JARI DI SMAN 1 CIMAHI

Arief Lukman[1], Dedeng Hirawan[2]

[1,2] Teknik Informatika - Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 112-114 Bandung
E-mail : arieflukmaan@gmail.com, dedeng@email.unikom.ac.id[2]

ABSTRAK

SMAN 1 Cimahi merupakan sekolah negeri yang berlokasi di Jl. Pacinan No. 22A Cimahi. Sekolah ini memiliki 2 jurusan yaitu IPA dan IPS yang mana dalam satu kelas berjumlah siswa-siswinya ada 40, setiap melakukan absensi dilakukan oleh guru yang berada di tiap-tiap kelas dengan cara mengisi kertas absensi, format dari kertas absensi sudah diberikan oleh pihak sekolah. Setiap harinya sekolah menyediakan 33 kertas absensi sesuai dengan jumlah kelas untuk memenuhi kebutuhan absensi semua kelas.

Solusi dari permasalahan yang telah diuraikan yaitu dengan dibangunnya sistem absensi berbasis mikrokontroler menggunakan teknologi sensor sidik jari yang bertujuan untuk meminimalisir duplikasi data absensi dan kesalahan dalam pengiputan data (*Human Error)*, memudahkan pihak sekolah maupun orangtua siswa-siswi dalam memonitoring absensi siswa-siswi dan guru. Sidik jari merupakan salah satu identitas manusia yang tidak dapat diganti atau dirubah sebagai tanda pengenal. Oleh karena itu, tidak ada manusia didunia ini yang mempunyai sidik jari yang sama. Dalam pemanfaatan teknologinya sidik jari dapat digunakan dalam mengidentifikasi seseorang, bahkan saat ini sidik jari merupakan teknologi yang dirasa cukup handal karena terbukti relatif akurat, aman dan nyaman untuk dipakai sebagai identifikasi bila dibandingkan dengan sistem biometrik yang lainnya.

Berdasarkan hasil pengujian beta dan *black box*, dapat disimpulkan bahwa dengan adanya sistem absensi yang menggunakan teknologi sensor sidik jari dengan media komunikasi *SMS Gateway*, kasus kecurangan dalam pengisian absensi dan manipulasi data yang biasa dialami oleh pihak sekolah dan orangtua siswa-siswi, begitu juga proses pembentukan karakter terhadap siswa-siswi yang berawal dari disiplin waktu menjadi lebih efektif.
Kata kunci : Sistem Absensi, *Fingerprint, SMS Gateway,* Sidik Jari.

1. PENDAHULUAN

SMAN 1 Cimahi merupakan sekolah negeri yang berlokasi di Jl. Pacinan No. 22A Cimahi. Sekolah ini memiliki 2 jurusan yaitu IPA dan IPS yang mana dalam satu kelas berjumlah siswa-siswinya ada 40, setiap melakukan absensi dilakukan oleh guru yang berada di tiap-tiap kelas dengan cara mengisi kertas absensi, format dari kertas absensi sudah diberikan oleh pihak sekolah. Setiap harinya sekolah menyediakan 33 kertas absensi sesuai dengan jumlah kelas untuk memenuhi kebutuhan absensi semua kelas.

Sidik jari merupakan salah satu identitas manusia yang tidak dapat diganti atau dirubah sebagai tanda pengenal. Oleh karena itu, tidak ada manusia didunia ini yang mempunyai sidik jari yang sama. Dalam pemanfaatan teknologinya sidik jari dapat digunakan dalam mengidentifikasi seseorang, bahkan saat ini sidik jari merupakan teknologi yang dirasa cukup handal karena terbukti relatif akurat, aman dan nyaman untuk dipakai sebagai identifikasi bila dibandingkan dengan sistem biometrik yang lainnya. Hal ini disebabkan oleh beberapa sifat sidik jari yaitu antara lain: layak (*feasible*), berbeda satu sama lain (*distinct*), tetap (*penent*), akurat (*accurate*), handal (*reliable*) dan dapat diterima (*acceptable*).

Berdasarkan hasil wawancara pertama dengan Bapak Sukarsa selaku wakil kepala sekolah bagian humas beliau menyimpulkan bahwa proses absensi masih dilaksanakan secara manual dengan mengisi pada kertas absensi yang telah disediakan oleh sekolah. Oleh karena itu, banyak terjadi permasalahan yang timbul diantaranya penitipan kehadiran, pemalsuan surat ijin atau sakit oleh siswa-siswi yang tidak diketahui oleh orangtua, dan adanya beberapa siswa-siswi yang tidak masuk pada mata pelajaran terakhir dikarenakan sudah meninggalkan sekolah atau pulang sebelum waktunya.

Dari hasil wawancara kedua yang dilakukan dengan Ibu Dewi selaku wakil kepala sekolah bagian kurikulum beliau menyatakan banyak laporan dari siswa-siswi dan bagian piket, adanya beberapa guru yang sering terlambat datang ke sekolah menyebabkan berkurangnya waktu belajar siswa-siswi dikelas, dan juga beberapa guru yang pulang sebelum waktunya tanpa sepengetahuan pihak sekolah.

Berdasarkan permasalahan yang dijelaskan maka diperlukannya suatu sistem absensi yang dapat memberikan data akurat dan tidak dapat

dimanipulasi oleh siswa-siswi dan guru, sehingga pihak sekolah dapat mengevaluasi dan memonitoring kehadiran seluruh siswa-siswi dan guru. Sehingga pihak sekolah dapat memberitahukan data kehadiran kepada orangtua siswa-siswi disekolah dalam bentuk SMS Gateway dan guru kepada kepala sekolah. Maka dari itu peneliti akan membangun sistem absensi menggunakan sensor sidik jari di SMAN 1 Cimahi yang dimana pelaksanaan absensi dilakukan ketika datang dan pulang sekolah.

2. ISI PENELITIAN

2.1 Landasan Teori

2.1.1 *Mikrokontroler*

Mikrokontroler adalah versi mini dan untuk aplikasi khusus dari Mikrokomputer atau Komputer[1]. Mikrokontroller merupakan sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output. Dengan kata lain, mikrokontroller adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Biasanya mikrokonktroller digunakan dalam produk dan alat yang dikendalikan secara automatis, seperti sistem kontrol mesin, remote control, mesin kantor, peralatan rumah tangga, alat berat, dan mainan. Dengan mengurangi ukuran, biaya, dan konsumsi tenaga dibandingkan desain menggunakan mikroprosesor memori dan alat input output yang terpisah, kehadiran mikrokontroller membuat kontrol elektrik untuk berbagai proses menjadi lebih ekonomis.

2.1.2 *Fingerprint Sensor*

Saat ini sudah banyak digunakan, mulai sebagai *attendance system* (sistem absensi/kehadiran), sebagai access *control* (sistem pengontrol akses ke dalam suatu ruangan, tempat atau sebuah sistem) hingga sebagai identitas pribadi seperti terdapat pada SIM (Surat Izin Mengemudi) atau passport.

Meskipun cara kerja sistem sidik jari sangat rumit dan juga memiliki proses yang panjang, namun hanya dalam waktu 3 detik anda bisa langsung mengetahui apakah sidik jari anda cocok atau tidak dengan *database*.



Gambar 1. *Fingerprint Sensor*

2.1.3 *Module SIM900A*

SMS *Gateway* adalah suatu platform yang menyediakan mekanisme untuk mengirim dan menerima SMS (*short message service)*. SMS *Gateway* dapat berkomunikasi dengan perangkat lain yang memiliki SMS *platform* untuk menghantar dan menerima pesan SMS dengan sangat mudah. Hal ini dimungkinkan karena SMS *Gateway* juga dibekali tampilan antarmuka yang mudah dan standar.



Gambar 2. *Module SIM900A*

2.1.4 Arduino Uno

Arduino Uno digunakan sebagai perangkat yang menghubungkan semua jenis IOT atau komponen elektronika. Pada penelitian ini seperti modul sim900a dan fingerprint.



Gambar 3. *Arduino Uno*

Tabel 1. Spesifikasi Arduino Uno

Mikrokontroler	Uno R3
Tegangan Operasi	5V
Input Voltage (disarankan)	7-12V
Input Voltage (limit)	6-20
Pin Digital I/O	54 (yang 15 pin digunakan sebagai PWM *output*)
Pins Input Analog	16
Arus DC per pin I/O	20 mA

2.1.5 Website

Website adalah fasilitas yang paling sering digunakan dan diakses setiap orang di internet. Web sudah berkembang sedemikian pesat dewasa ini. Banyak web yang bermunculan di internet. Perkembangan web tersebut menarik minat setiap orang untuk mempelajari bagaimana membuatnya. Sebuah web sederhana dan informatif dapat dibangun dengan menggunakan HTML, CSS, dan JavaScript. Pemrograman web dibagi menjadi 2 yaitu Server Side dan Client Side[2].

2.2 Analisis dan Perancangan

2.2.1 Analisis Sistem

Analisis sistem dapat didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasikan dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya.

Analisis dilakukan dengan melakukan wawancara terhadap bagian-bagian yang terkait dengan sistem yang akan dibangun, yakni kepala sekolah, bagian kurikulum, bagian kesiswaan, humas sekolah dan orangtua siswa-siswi.

2.2.2 Analisi Masalah

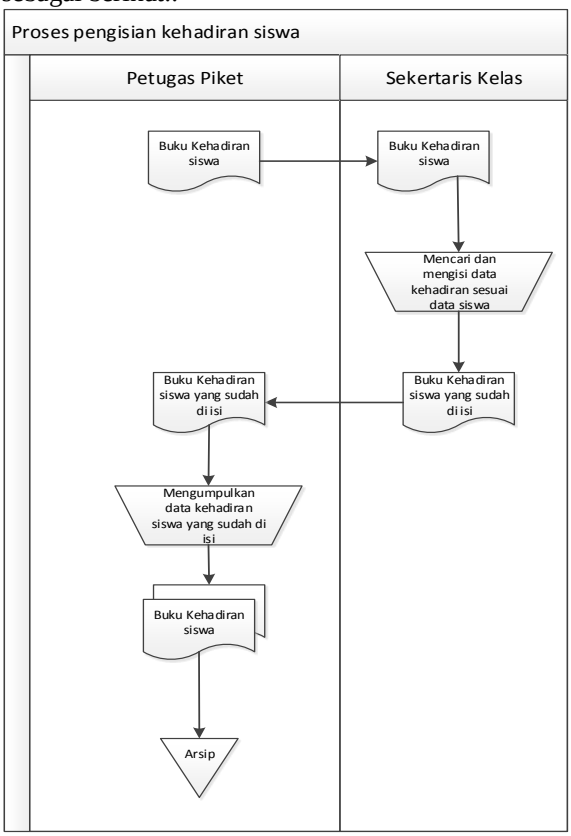
Dari hasil pengamatan terhadap sistem yang sedang berjalan di SMAN 1 Cimahi terdapat beberapa masalah sebagai berikut:

1. Sekolah belum memiliki sistem untuk memonitoring siswa-siswi, sehingga mengakibatkan orangtua tidak dapat mengetahui apakah siswa-siswi tersebut datang ke sekolah atau tidak.
2. Kepala sekolah tidak dapat memantau guru yang terlambat datang ke sekolah, dikarenakan belum adanya sistem yang dapat memantau guru yang datang terlambat.

2.2.3 Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

Analisis sistem berjalan merupakan proses penguraian terhadap sistem absensi yang telah ada atau sedang bejalan dengan tujuan untuk melakukan evaluasi yang ada, merumuskan tujuan yang ingin dicapai dengan sistem yang baru, serta menyusun rencana pembangunan sistem.

Berdasarkan hasil obsevasi yang telah dilakukan dan wawancara dengan pihak terkait didapat prosedur yang sedang berjalan adalah sebagai berikut:.



Gambar 4. Proses Pengisian Kehadiran

2.2.4 Analisis Sistem yang Akan Dibangun

Dalam analisis ini akan di berikan langkah-langkah bagaimana sistem ini akan di rancang, untuk memperjelas penjelasan tentang arsitektur perancangan sistem maka dapat dilihat dibawah.



Gambar 4. Sistem Yang Akan Dibangun

1. *FINGERPRINT*
   a. *Fingerprint* berfungsi sebagai alat untuk mendeteksi sidik jari siswa dan guru
   b. Siswa dan guru tidak bisa melakukan absensi menggunakan sidik jari orang lain
   c. Apabila terjadi salah satu sidik jari bermasalah atau tidak bisa digunakan, Siswa dan Guru diharapkan untuk

segera melakukan pemindaian sidik jari baru

2. Pengisian kehadiran siswa
    a. Petugas piket atau admin sistem melakukan login ke sistem absensi
    b. Siswa – siswi melakukan pengisian kehadiran melalui alat *fingerprint*
    c. Sistem akan menampilkan hasil *scan* sidik jari siswa-siswi sesuai dengan identitas siswa-siswi
    d. Setelah data cocok antara sidik jari dan identitas siswa-siswi, selanjutnya data absensi akan dikirim ke orangtua masing-masing siswa-siswi
3. Pengisian kehadiran guru
    a. Petugas piket atau admin sistem melakukan login ke sistem absensi
    b. Guru melakukan pengisian kehadiran melalui alat *fingerprint*
    c. Sistem akan menampilkan hasil *scan* sidik jari guru sesuai dengan identitas guru
    d. Data hasil absensi akan disimpan dalam laporan

2.2.5 Analisis Perangkat Keras

Analisis kebutuhan perangkat keras yang dibutuhkan untuk memenuhi aplikasi yang akan dijalankan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Minimum Spesifikasi

Perangkat Keras	Spesifikasi
Sistem Operasi	Windows 7
RAM	1GB
Procesore	Core 2 Duo
Disk Space	2GB

Sedangkan spesifikasi yang sudah di penuhi pengguna yaitu dapat dilihat pada **tabel 3**.

Tabel 3. Spesifikasi yang dimiliki

Perangkat Keras	Spesifikasi
Sistem Operasi	Windows 7
RAM	16GB
Procesore	Intal Core i7
Disk Space	1 TB

Setelah evaluasi mengenai spesifikasi perangkat keras bahwa perangkat keras yang dibutuhkan telah terpenuhi

2.2.6 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

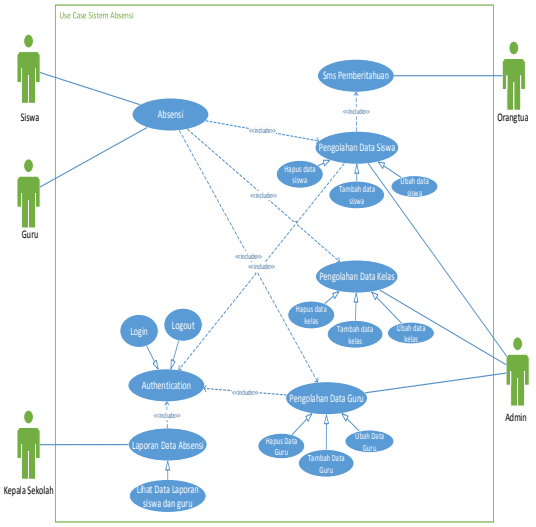
Perangkat lunak yang digunakan dalam pembangunan sistem ini adalah sebagai media untuk memprogram perangkat keras agar perangkat keras tersebut dapat menjalankan sistem monitoring sesuai dengan sistem kerja yang akan dibangun, dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 4. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Nama Entitas	Nama Attribut
Arduino IDE	Sebagai software yang dapat memberikan program kepada arduino.
Sublime Text	Sebagai software untuk membuat program, kelebihan Sublime Text yaitu user interface yang baik dan pemilihian folder yang memang di desain untuk pemrograman website.
MYSQL	Sebagai Database.

2.2.7 Use Case Diagram

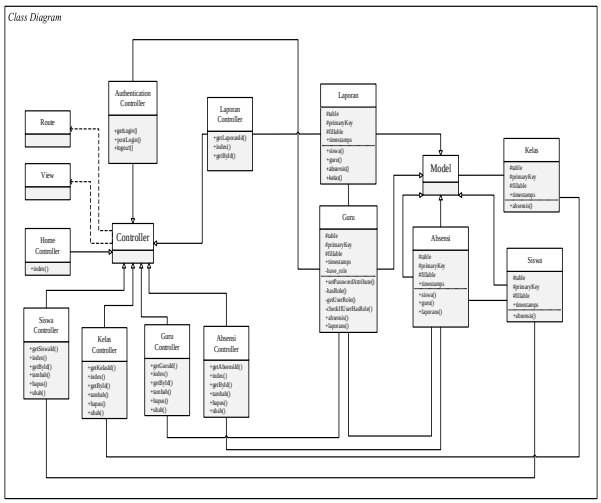
Use case diagram adalah diagram yang menunjukkan fungsionalitas suatu sistem atau kelas dan bagaimana sistem tersebut berinteraksi dengan dunia luar dan menjelaskan sistem secara fungsional yang terlihat pengguna. Dari identifikasi aktor yang terlibat di atas maka Use Case Diagram dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Use Case Diagram

2.2.8 Class Diagram

Diagram kelas (Class diagram) merupakan diagram struktural yang memodelkan sekumpulan kelas, interface, kolaborasi dan relasinya. Diagram kelas digambarkan dengan kotak yang pada dasarnya terbagi atas tiga bagian, yaitu: nama kelas, atribut, dan operasi.



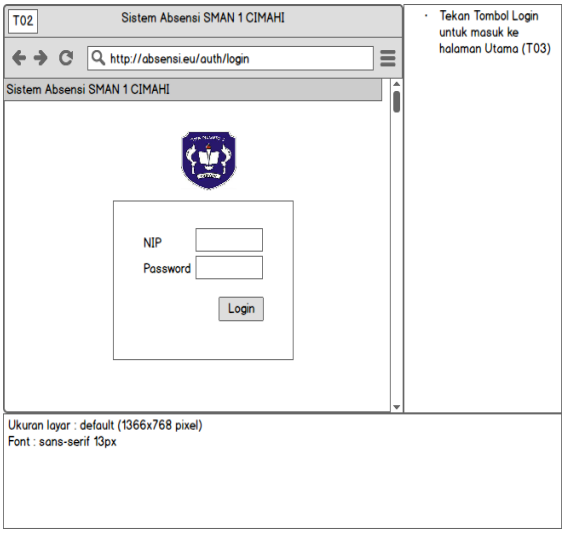
Gambar 6. Class Diagram

2.3 Perancangan

2.3.1 Perancangan Antarmuka

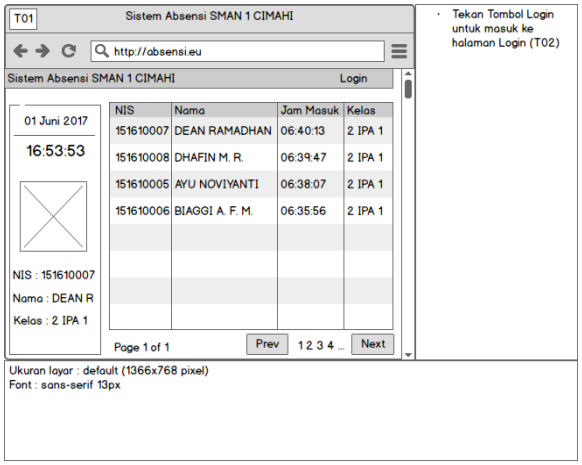
Perancangan antarmuka merupakan suatu deskripsi layout antarmuka sistem yang akan dibuat. Dengan adanya perancangan antar muka diharapkan baik pengembang aplikasi maupun pengguna dapat menyatukan pandangan mengenai layout tampilan aplikasi yang dibuat. Perancangan antarmuka dilakukan untuk menggambarkan lebih detil mengenai desain tampilan dan navigasi menu yang terdapat didalamnya. Berikut ini adalah perancangan antarmuka dan navigasinya.

1. Perancangan Antarmuka Login



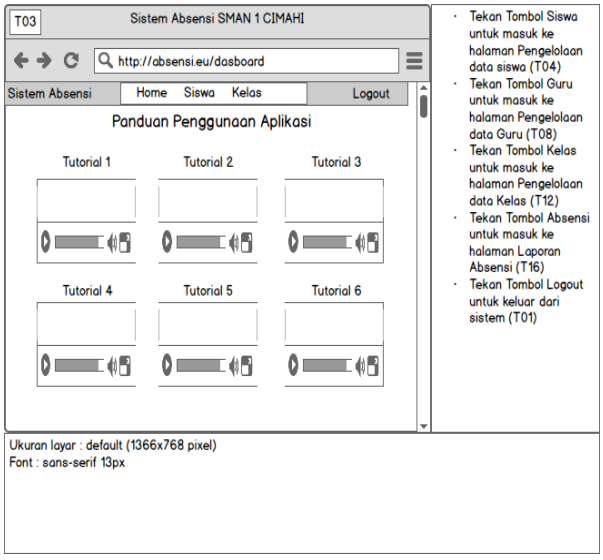
Gambar 7. Perancangan Antarmuka Login

2. Perancangan Antarmuka Absensi



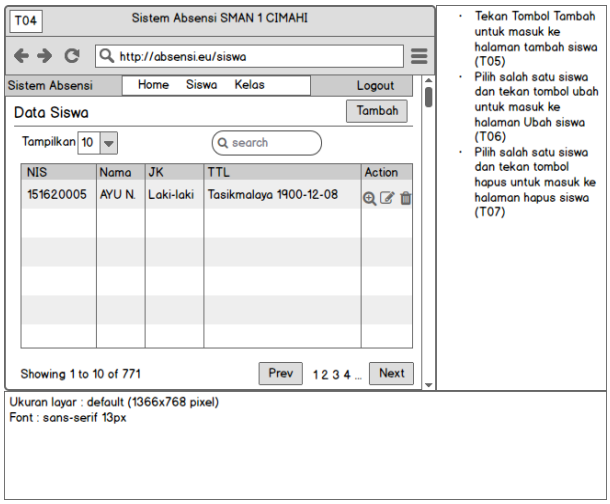
Gambar 8. Antarmuka Absensi

3. Perancangan Antarmuka Halaman Utama



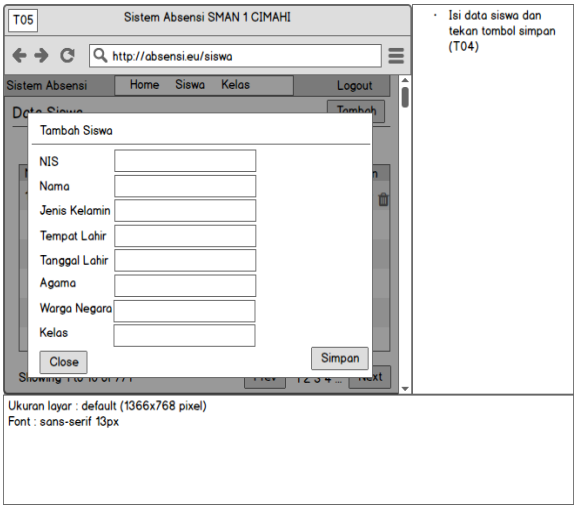
Gambar 9. Antarmuka Halaman Utaman

4. Perancangan Pengolahan Data Siswa



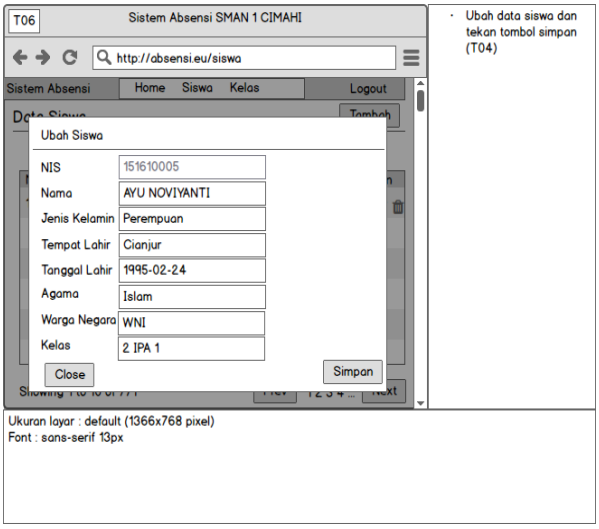
Gambar 10. Antarmuka Olah Data Siswa

5. Perancangan Tambah Data Siswa



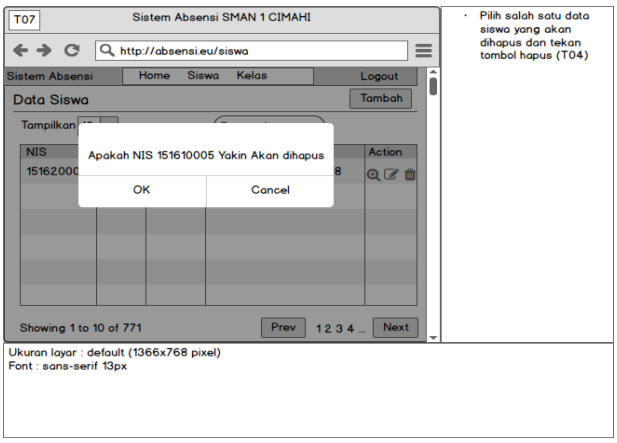
Gambar 11. Antarmuka Tambah Data Siswa

6. Perancangan Ubah Data Siswa



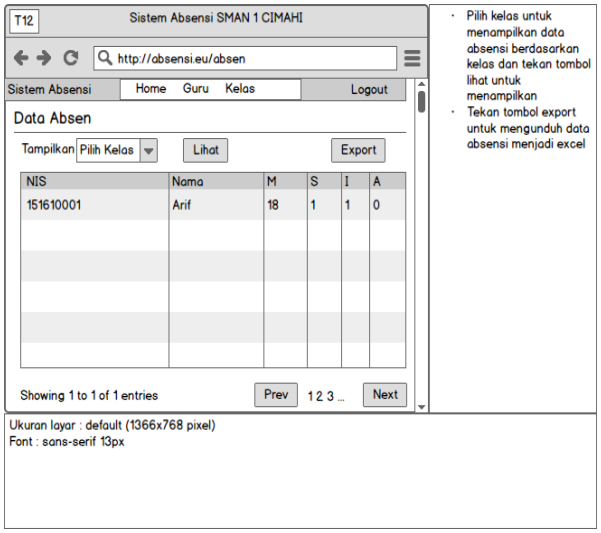
Gambar 12. Antaruma Ubah Data Siswa

7. Perancangan Hapus Data Siswa



Gambar 13. Antaruma Hapus Data Siswa

8. Perancangan Lihat Data Laporan Absensi



Gambar 14. Antaruma Lihat Data Laporan

2.3.2 Perancangan Pesan

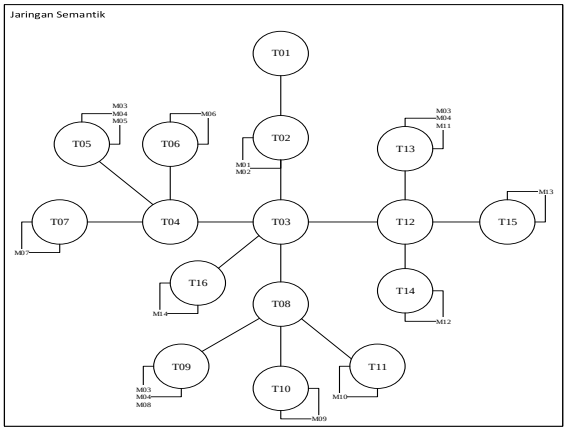
Perancangan pesan dilakukan untuk menyesuaikan informasi kepada pengguna terhadap status keberhasilan dari aktifitas yang di lakukan, seperti melakukan proses login dan menghapus data. Setiap pesan tersebut harus ditentukan lokasi kemunculannya sehingga pesan yang ditampilkan kepada pengguna benar. Adapun rincian perancangan pesan beserta lokasinya pada form tertentu dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perancangan Pesan

Kode Pesan	Isi Pesan
M01	Username atau Password yang anda masukan salah
M02	Anda Berhasil Login
M03	:*atrribute* tidak boleh kosong
M04	:*attribute* sudah digunakan didalam *database*
M05	Data Siswa Berhasil Ditambahkan
M06	Data Siswa Berhasil Diubah
M07	Data Siswa Berhasil Dihapus
M08	Data Guru Berhasil Ditambahkan
M09	Data Guru Berhasil Diubah
M10	Data Guru Berhasil Dihapus
M11	Data Kelas Berhasil Ditambahkan
M12	Data Kelas Berhasil Diubah
M13	Data Kelas Berhasil Dihapus
M14	Data Laporan Absensi Kosong

2.3.3 Jaringan Semantik

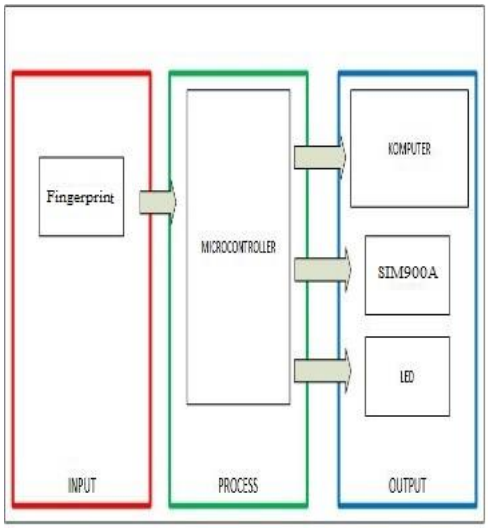
Jaringan semantik merupakan gambaran mengenai hubungan navigasi menu dari satu halaman ke halaman lainnya. Jaringan semantik pada website tirta dahaga memiliki dua jaringan, yaitu jaringan semantik pengguna sebagai admin dan jaringan semantik pengguna sebagai pegawai. Berikut jaringan semantik dapat dilihat pada gambar 15



Gambar 15. Jaringan Semantik Admin

2.3.4 Perancangan Perangkat Keras

Pada bagian ini dijelaskan sebagian dari perangkat keras yaitu : blok diagram merupakan gambaran dasar dari sistem yang akan dirancang. Setiap bagian blok diagram memiliki fungsi masing-masing, dengan memahami gambar diagram blok diagram maka sistem yang akan dirancang sudah dapat dikenali dengan baik. Adapun gambaran dari blok diagram sistem yang akan dirancang adalah sebagai berikut.



Gambar 16. Blok Diagram

2.4 Implementasi dan Pengujian

2.4.1 Implementasi Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan pada perangkat keras mikrokontroler pada tabel 6.

Tabel 6. Implementasi Perangkat Keras

Perangkat Keras	Spesifikasi
Processor	Intel Core i3
Monitor	14 *inchies* (1280 x 768 pixel)
RAM	2 GB
Hardisk	320 GB
Graphics	Intel(R) HD Graphics
Microcontroller	*Arduino Uno 3*
Modul *Fingerprint*	*Fingerprint module ZFM60*
Modul GSM	SIM900A

2.4.2 Implementasi Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan untuk pembangunan aplikasi sistem absensi menggunakan *sensor* sidikjari / *Fingerprint* di SMAN 1 Cimahi adalah sebagai berikut.

Tabel 7 Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat Lunak	Admin
Sistem Operasi	Windows 7
Web Server	Xampp v3.2.2
Bahasa Pemrograman	PHP
Browser	Mozila Firefox

2.4.3 Pengujian *Fingerprint*

Fingerprint merupakan bagian yang terpenting untuk membacara data dari sidik jari, dan pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah *Fingerprint* dapat mendeteksi adanya sidik jari bila ditempelkan pada *Fingerprint* atau tidak.

Tabel 8. Pengujian *Fingerprint*

Percobaan ke	Lama Baca (detik)	Terbaca
Percobaan 1	2	Ya
Percobaan 2	3	Ya
Percobaan 3	7	Ya
Percobaan 4	11	Tidak
Percobaan 5	15	Tidak

Dari tabel 8 merupakan percobaan lama baca *Fingerprint* terhadap sidik jari. Setalah melakukan 5 kali percobaan lama maksimal didapatkan hasil baca *Fingerprint* terhadap sidik jari dengan lama maksimal 3 detik.

2.4.4 Pengujian Maksimum Derajat Kemiringan

Fingerprint merupakan bagian yang terpenting untuk membacara data dari sidik jari, dan pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah *Fingerprint* dapat mendeteksi adanya sidik jari bila ditempelkan pada *Fingerprint* atau tidak.

Tabel 9. Pengujian Kemiringan

Percobaan ke	Derajat Kemiringan	Terbaca
Percobaan 1	90	Ya
Percobaan 2	110	Ya
Percobaan 3	80	Ya
Percobaan 4	180	Tidak
Percobaan 5	-90	Tidak

Pada pengujian tersebut merupakan percobaan maksimum derajat kemiringan baca alat *Fingerprint* terhadap sidik jari. Setalah melakukan 5 kali percobaan lama maksimal didapatkan hasil baca *Fingerprint* terhadap sidik jari dengan kemiringan derajar 85 derajat.

2.4.5 Pengujian *Buzzer*

Sama halnya dengan LED, *buzzer* digunakan sebagai indikator kondisi pada suatu proses. Pada penelitian ini *buzzzer* mempunya 2 kondisi yang pada dilihat.

Tabel 10. Pengujian *Buzzer*

Kondisi	Indikator LED	Keterangan
Berhasil	*Buzzer* menyala selama 700ms	Menyala
Kesalahan	*Buzzer* menyala berkedip-kedip selama 3 kali	Menyala

2.4.6 Pengujian LED

Fungsi LED digunakan digunakan sebagai indikator kondisi atau tahapan pada suatu proses. Pada alat ini LED mempunyai 4 kondisi, yang dapat dilihat

Tabel 11. Pengujian LED

Kondisi	Indikator LED	Keterangan
Standby	LED warna biru menyala berkedip-kedip	Menyala
Scan	LED warna biru, hijau, dan merah menyala bergantian	Menyala
Berhasil	LED warna hijau menyala selama 700ms	Menyala
Kesalahan	LED warna merah menyala berkedip-kedip selama 5 kali	Menyala

2.4.7 Pengujian Modul GSM

Fungsi modul ini digunakan untuk mengetahui lama pengiriman sms terhadap nomer tujuan dengan status terkirim atau tidak.

Tabel 12. Pengujian Lama kirim SMS

Percobaan ke	Lama Baca (detik)	Terkirim
Percobaan 1	5	Ya
Percobaan 2	7	Ya
Percobaan 3	10	Ya
Percobaan 4	15	Tidak
Percobaan 5	20	Tidak

Pada pengujian tersebut dapat dilihat bahwa delay dalam pengiriman sms yaitu berkisar 15 sampai 20 detik. Dan pesan tersebut akan secara otomatis gagal terkirim.

3. PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Setelah melakukan tahap analisis, perancangan, implementasi dan pengujian maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Seluruh kegiatan absensi siswa dan guru sudah dapat dikelola oleh admin/pegawai menggunakan sistem yang dibangun dengan mengoperasikan sistem absensi ini tidak akan ada kecurangan atau kelalaian dari bagian piket dan membantu meningkatkan kedisiplinan siswa dan guru agar selalu tepat waktu masuk sekolah, tidak akan ada lagi kecurangan baik siswa maupun guru yang tidak akan masuk sekolah.
2. Aplikasi sistem absensi ini dapat membantu orangtua mengetahui absensi anaknya selama disekolah dan bagian staff sekolah yang berwenang mengetahui guru-guru yang rajin atau tidak rajin masuk sekolah.

3.2 Saran

Saran untuk pengembangan aplikasi sistem absensi ini yaitu agar lebih ditingkatkan atau difokuskan lagi pada sistem absensi dan sistem akademik nya, yaitu website agar informasi yang didapatkan bisa lebih berguna bagi orangtua dan pihak sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Eko, Agfianto Putra, 2003, Belajar Mikrokontroler AT89S51/52/55 (teori dan aplikasi) : Gava Media.

[2] Bertha, Sidiq. 2012, Pemrograman Web PHP Edisi Revisi, Bandung :Informatika.

[3] Presman, Roger S , 2012, Rekayasa Perangkat Lunak, Yogyakarta : Andi

[4] Rudyanto,M Arief. 2011, Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP dan Mysql, Yogyakarta : Andi