

Perancangan dan Implementasi Presensi Digital Guru dan Karyawan SMA Negeri 9 Semarang

Th. Didot Septiawan¹⁾, Rinta Kridalukmana²⁾, Ike Pertiwi Windasari²⁾
Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jalan Prof. Sudharto, Tembalang, Semarang, Indonesia

Abstrak – Berdasarkan surat edaran dari Kepala Dinas Pendidikan Kota Semarang, terhitung mulai Januari 2015 tiap sekolah dihimbau untuk beralih dari sistem presensi manual menjadi digital. Hingga awal Maret ini, presensi guru dan karyawan di SMA Negeri 9 Semarang masih dilakukan secara manual. Maka diperlukan sebuah penelitian untuk merancang dan menerapkan sistem presensi digital bagi SMA Negeri 9 Semarang.

Tahapan penelitian meliputi perencanaan, analisis, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Perangkat lunak dibangun dengan framework PHP Phalcon, basis data MySQL, dan aplikasi webserver Nginx pada sistem operasi Ubuntu 14.04. Mesin presensi dengan metode pengenalan wajah dipilih untuk mendapatkan data kehadiran yang bersifat autentik. Pengujian dilakukan dengan metode kotak hitam dan kotak putih.

Semua kebutuhan fungsional telah diimplementasikan pada aplikasi web dan kebutuhan non-fungsional pun telah terpenuhi. Sistem presensi digital ini menjadi solusi bagi SMA Negeri 9 Semarang dalam usaha uji coba penggunaan presensi digital.

Kata kunci – Sistem Presensi Digital, PHP, Phalcon, MySQL, Nginx, Ubuntu, kotak hitam, kotak putih

I. PENDAHULUAN

Aplikasi berbasis web banyak digunakan sebagai media komunikasi melalui internet karena memiliki keunggulan dalam hal fleksibilitas. Bahkan saat ini aplikasi sistem informasi berbasis web juga telah mulai merambah dunia pendidikan. Di bidang pendidikan, aplikasi berbasis web telah banyak digunakan sebagai sarana penyampaian informasi antar instansi pendidikan.

Proses presensi guru dan karyawan di SMA Negeri 9 Semarang masih menggunakan metode tanda tangan. Sistem tersebut berjalan dengan baik dan tidak terdapat keluhan dari pihak pelaksana. Namun berdasarkan surat edaran dari Kepala Dinas Pendidikan Kota Semarang, terhitung mulai Januari 2015 tiap sekolah dihimbau beralih dari sistem presensi tanda tangan menjadi digital.

Presensi digital menawarkan keunggulan dalam proses pengolahan data dan penyajian informasi yang lebih cepat. Namun untuk menikmati teknologi yang sedemikian rupa diperlukan proses transisi yang tidak mudah. Peralihan dari kondisi manual menuju digital memerlukan proses adaptasi

dari pihak pengguna. Merupakan hal yang wajar apabila pengguna sistem baru ingin berhenti dan menggunakan kembali sistem lama yang lebih akrab digunakan. Untuk itu, sistem yang baru perlu memberikan kemudahan dalam hal pemakaian.

Selain daripada perangkat lunak itu sendiri, dukungan perangkat keras juga diperlukan dalam membangun suatu sistem. Tantangan dalam dunia digital adalah bagaimana cara untuk mendapatkan data yang autentik. Oleh sebab itu, komponen *input* yang digunakan sangat menentukan keabsahan dari presensi digital. SMA Negeri 9 Semarang memiliki mesin presensi digital Fingerspot FacePro 200 dengan fasilitas RFID dan pengenalan wajah yang reliabel namun belum dimanfaatkan untuk presensi sehari-hari.

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat dirumuskan permasalahan yang berusaha diselesaikan dalam penelitian ini yaitu, “Bagaimana merancang dan menerapkan sebuah sistem presensi digital yang dapat menampilkan data kehadiran melalui aplikasi berbasis web dan memberikan kemudahan bagi SMA Negeri 9 Semarang dalam membuat laporan presensi?”.

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah merancang sebuah sistem presensi digital bagi guru dan karyawan, dan mengimplementasikan hasil rancangan tersebut di SMA Negeri 9 Semarang dengan memanfaatkan sarana dan pra-sarana yang dimiliki oleh SMA Negeri 9 Semarang. Untuk menghindari pembahasan yang meluas maka ditetapkan batasan-batasan berikut :

1. Sistem presensi digital ini diharapkan dapat : mengelola data guru dan karyawan SMA Negeri 9 Semarang, mencatat data kehadiran secara digital namun bersifat autentik, menampilkan waktu kehadiran, dan menghasilkan laporan presensi.
2. Perangkat keras yang digunakan merupakan bagian dari sarana dan pra-sarana yang dimiliki oleh SMA Negeri 9 Semarang.
3. Perangkat lunak dibangun menggunakan bahasa skrip PHP dan mengikuti susunan kerangka kerja PHP Phalcon, menggunakan basis data MySQL, webserver Nginx, dalam lingkungan sistem operasi Ubuntu 14.04.
4. Tidak dilakukan pembahasan mengenai teknologi dan metode identifikasi : pengenalan wajah, sidik jari, dan sebagainya.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu

Andrika merancang aplikasi berbasis web sebagai presensi digital STMIK Atma Luhur Pangkalpinang. Pengguna aplikasi ditujukan untuk dosen dan tata usaha yang login sebagai admin. Proses identifikasi masih secara manual: dosen memulai kegiatan perkuliahan, mengakses aplikasi, memeriksa kehadiran mahasiswa di dalam kelas, dan kemudian memberikan masukan (klik pada nama mahasiswa dalam daftar hadir) pada halaman web. Aplikasi dirancang menggunakan paket XAMPP yang terdiri dari webserver Apache, basis data MySQL, PHP dan PHPMyAdmin. Program bantu yang digunakan adalah Macromedia Dreamweaver 8 dan Adobe Photoshop.^[1]

Muhammad merancang aplikasi berbasis web untuk melengkapi presensi digital ITS Surabaya yang sudah menggunakan identifikasi sidik jari. Mesin presensi merekam kehadiran dosen dan mahasiswa dalam kegiatan perkuliahan, sedangkan aplikasi bertugas memilah data presensi yang valid dan kemudian menyimpannya dalam basis data server. Webserver yang dipakai adalah Apache, dengan basis data MySQL dan Microsoft SQL Server Management Studio. Bahasa pemrograman yang dipakai adalah PHP dengan kerangka kerja CodeIgniter. Program bantu yang dipakai adalah Netbeans 7 dan JDK 6 + Set Environment.^[2]

Subair mengembangkan sistem presensi digital milik STMIK AMIKOM Yogyakarta yang masih menggunakan kartu RFID. Sistem yang baru menggunakan identifikasi sidik jari dan merekam kehadiran mahasiswa dalam kegiatan perkuliahan. Pengguna aplikasi ditujukan pada tata usaha yang melakukan login sebagai admin. Basis data yang digunakan adalah MS Access dengan menggunakan program bantu PHPMyAdmin. Basis aplikasi adalah desktop dan bahasa pemrograman yang digunakan adalah VB dengan lingkungan pengembangan Visual Basic 6.^[3]

B. Sistem Presensi

Presensi digital menawarkan apa yang tidak dimiliki oleh presensi manual dalam hal batasan waktu dan menutupi kekurangan dari presensi semi-manual dalam pengelolaan data. Kekurangan dari presensi digital adalah diperlukannya mesin presensi digital yang tidak murah untuk mendapatkan performa identifikasi sidik jari / wajah yang reliabel.

C. Sistem Informasi

SI merupakan kumpulan sub-sub sistem baik fisik maupun non-fisik yang saling berhubungan satu sama lain dan bekerja sama secara harmonis untuk mencapai satu tujuan yaitu mengolah data menjadi informasi yang berguna.^[4]

D. PHP

PHP (*PHP Hypertext Pre-processor*) merupakan bahasa pemrograman skrip sisi server yang tertanam dalam HTML dan berguna dalam membuat aplikasi web. Dengan PHP dimungkinkan pengembangan web dengan isi dinamis, pengelolaan basis data, pelacakan sesi, bahkan membangun sebuah situs web secara keseluruhan.^[5]

E. Phalcon PHP Framework

Phalcon adalah kerangka kerja PHP bersifat *open-source*, dibangun dengan ekstensi dari C dan mengadopsi prinsip orientasi objek. Pengguna tidak perlu menguasai bahasa C untuk menggunakan Phalcon, karena semua fungsi telah disajikan dalam bahasa PHP.^[6]

Phalcon menawarkan kelas berorientasi objek yang diperlukan dalam implementasi arsitektur MVC pada sebuah aplikasi. Pola desain MVC banyak digunakan oleh kerangka kerja web dan aplikasi *desktop*.^[7]

F. MySQL

Saat ini RDBMS telah banyak digunakan untuk menyimpan dan mengelola data yang berjumlah sangat besar. Dinamakan basis data relasi karena semua data yang tersimpan ditempatkan pada beberapa tabel berbeda dan terdapat relasi yang bertugas menghubungkan data dari suatu tabel ke data pada tabel yang lain menggunakan *primary keys* dan *foreign keys*.^[8]

G. Webserver Nginx

Nginx (dalam bahasa Inggris *Engine-x*) merupakan salah satu dari beberapa server yang dirancang untuk menjawab masalah C10K. Tidak seperti server tradisional, Nginx tidak bergantung konsep *threads* dalam menangani permintaan. Sebaliknya, Nginx menggunakan arsitektur berbasis *event (asynchronous)* yang lebih *scalable*. Arsitektur ini menggunakan memori kecil, namun yang lebih penting, jumlah memori *under load* dapat diprediksi.^[9]

H. PHP – Curl

Fungsi dari PHP-Curl dapat digunakan untuk mengambil data kehadiran dari mesin presensi digital tanpa menggunakan web browser. Contoh senarai program PHP-Curl tersebut diunggah oleh Aguno^[10] pada halaman Github, dan juga oleh Iserni dan Sheraff^[11] pada halaman Stackoverflow.

I. UML

UML (*Unified Modelling Language*) adalah bahasa standar dalam menentukan spesifikasi, membangun, memberikan gambaran, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak. Tidak hanya terbatas pada pemodelan perangkat lunak, UML juga digunakan untuk memodelkan aliran proses dalam kegiatan produksi, tata cara penggunaan, serta proses bisnis dari perusahaan.^[12]

J. JQuery

JQuery dirancang untuk menyederhanakan *task* dengan menulis sedikit kode. Beberapa fitur utama dari jQuery adalah: *DOM manipulation*, *event handling*, *AJAX support*, *animations*, *lightweight*, dan *cross browser support*.^[13]

K. Bootstrap

Bootstrap merupakan kerangka paling populer dalam desain HTML, CSS, dan JS untuk mengembangkan web yang responsif, dan kompatibel dengan perangkat *mobile*.^[14]

L. Model Air Terjun (Waterfall)

SDLC (*Software/System Development Life Cycle*) memiliki beberapa macam model dalam penerapan tahapan proses, salah satu yang paling sederhana adalah model air terjun (*waterfall*). Model air terjun ini hanya cocok untuk mengembangkan perangkat lunak dengan spesifikasi yang tidak berubah-ubah.^[15]

M. Pengujian Perangkat Lunak

pengujian perangkat lunak (bahasa Inggris: *software testing*) merupakan suatu investigasi yang dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai kualitas dari produk atau layanan yang sedang diuji (*under test*).^[16]

1) *Pengujian Black Box* : Tanpa perlu pengetahuan tentang bagian internal dan cara kerja aplikasi dari dalam, penguji hanya paham dengan tujuan dan manfaat sistem. Tanpa melihat senarai kode program, penguji memberi data masukan dan memeriksa data keluaran.^[17]

2) *Pengujian White Box* : Pengujian white box adalah penyelidikan rinci dari logika internal dan struktur kode dalam senarai program. Pengujian white box disebut juga pengujian kaca atau pengujian kotak terbuka.^[18]

III. PERANCANGAN

A. Sistem yang Berjalan

Proses presensi guru dan karyawan di SMA Negeri 9 Semarang masih dilakukan secara manual. Presensi dilakukan dengan membubuhkan tanda tangan pada sebuah lembaran kertas. Sistem berjalan dengan baik namun sulit untuk memastikan bahwa setiap guru dan karyawan hadir dan pulang tepat waktu. Data yang terdapat pada lembar presensi tersebut adalah :

- Kepala dokumen, berisikan nama dan logo instansi, serta judul dokumen;
- Tabel kehadiran, berisikan kolom nama dan NIP pegawai, serta kolom tanggal kerja dalam kurun waktu 1 bulan yang nantinya ditandatangani oleh pegawai;
- Keabsahan dokumen, berupa tanda tangan kepala instansi, dibubuhi stempel.

B. Sistem yang Diharapkan

Hasil diskusi dengan Kepala Sekolah digunakan sebagai acuan dalam menentukan informasi apa saja yang perlu disajikan oleh sistem.

Hasil keluaran utama yang diharapkan dari Sistem Presensi Digital SMA Negeri 9 Semarang adalah laporan presensi yang serupa dengan dokumen presensi manual yang berjalan, hanya saja tanda kehadiran pegawai bukan berupa tanda tangan melainkan informasi waktu hadir dan pulang.

Selanjutnya diperlukan beberapa analisis kebutuhan untuk menentukan hal-hal lain yang perlu ditangani oleh sistem dalam usaha memenuhi tujuan utama yang ingin dicapai.

1) *Kebutuhan Data* : Sistem dapat menerima, menyimpan, memproses, dan menyajikan data nomor identitas, data karyawan, data kehadiran, data *login*.

2) *Kebutuhan Jenis Pengguna* : Pengguna Sistem Presensi Digital SMA Negeri 9 Semarang adalah karyawan, tata usaha, karyawan, dan pengunjung web.

3) *Kebutuhan Fungsional* : Pernyataan dari hal-hal yang harus dilakukan sistem, layanan yang diberikan, dan fungsi utama yang harus dimiliki, ditunjukkan pada Tabel 1.

TABEL I
KEBUTUHAN FUNGSIONAL

Fungsi	Deskripsi
Presensi digital	Verifikasi kehadiran mesin presensi digital
Lihat presensi	Menyajikan tabel data presensi
Lihat Rekap	Menyajikan tabel data rekap
Login dan Logout	Verifikasi <i>Login</i> dan <i>Logout</i>
Lihat data karyawan	Menampilkan tabel karyawan
Kelola data karyawan	Masukan data baru / ubah / hapus karyawan
Ubah status karyawan	Status aktif/pindah/pensiun pada karyawan
Import data karyawan	Tambah / ubah beberapa data karyawan
Unduh data karyawan	File xls untuk diunduh oleh Tata Usaha
Pembaruan presensi	Unduh data kehadiran dari mesin presensi
Hapus data presensi	Hapus data presensi dalam basis data server
Laporan PDF	Penyajian presensi dalam format PDF

4) *Kebutuhan Non-Fungsional* : Tidak terkait secara langsung dengan tujuan dan manfaat sistem, memberi batasan pada kebutuhan fungsional, ditunjukkan pada Tabel 2.

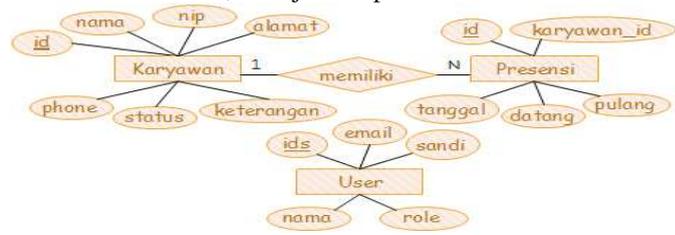
TABEL II
KEBUTUHAN NON-FUNGSIONAL

Nama	Deskripsi
Hak akses	Hak akses sesuai jenis pengguna
Praktis	Mudah, dapat digunakan oleh pihak awam
Sederhana	Tidak perlu animasi yang berlebihan
Teknik penyajian	Penyajian data mudah dipahami
Aplikasi rekap	Aplikasi android untuk kepala sekolah

5) *Kebutuhan Antarmuka* : Tampilan web dengan tombol *login-logout* dan *menu-bar* untuk halaman *home*, *login*, presensi (indeks, tabel), laporan pdf, rekap (indeks, tabel), karyawan (index, status, import), halaman pembaruan dan hapus presensi.

C. Perancangan Basis Data

1) *ERD (Entity Relationship Diagram)* : Merupakan pemodelan awal dari basis data yang banyak digunakan untuk basis data relasional, ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram ERD

2) CDM (Conceptual Data Model) : Merupakan hasil penjabaran lanjut ERD dengan gambaran konsep terkait pandangan pemakai terhadap data yang disimpan pada basis data, ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram CDM

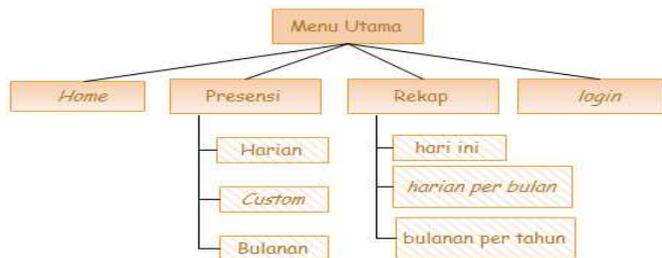
3) PDM (Physical Data Model) : Merupakan model fisik dari perancangan tabel dalam basis data, setiap tabel memiliki kolom (attribut) nama bersifat unik beserta tipe datanya, ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Diagram PDM

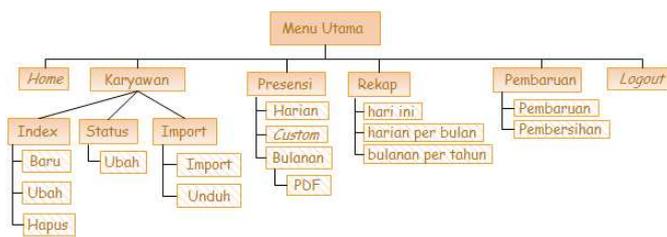
D. Struktur Menu Berdasarkan Hak Akses Pengguna

1) Karyawan / Pengunjung : Ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Struktur menu untuk karyawan/pengunjung

2) Tata Usaha : Ditunjukkan pada Gambar 5.

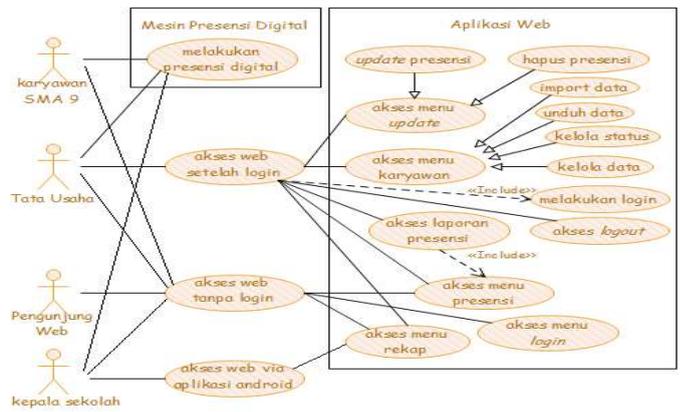


Gambar 5 Struktur menu untuk tata usaha

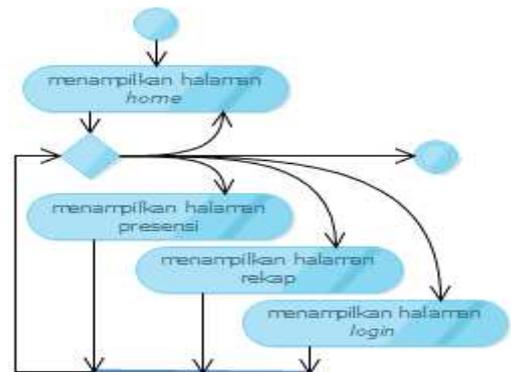
E. Model dari Perilaku Sistem

1) Diagram Use Case : Interaksi antara pengguna dan sistem sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan sebelumnya, terlihat seperti pada Gambar 6.

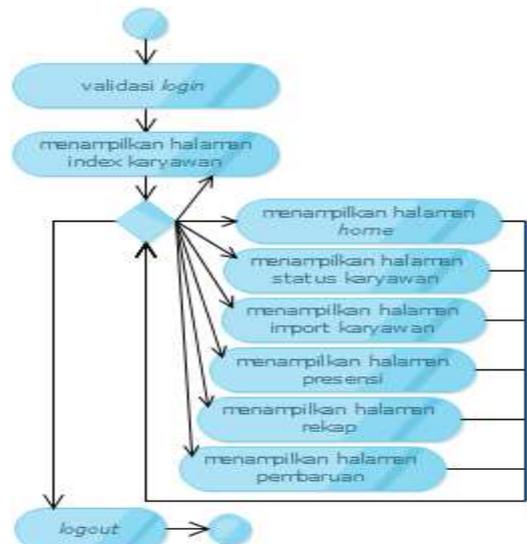
2) Diagram Aktivitas : Aktivitas sistem saat pengunjung mengakses web ditunjukkan pada Gambar 7 sedangkan aktivitas sistem saat tata usaha mengakses web ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 6 Diagram use case



Gambar 7 Diagram aktivitas saat pengunjung mengakses web



Gambar 8 Diagram aktivitas saat tata usaha mengakses web

F. Model dari Struktur Sistem

Diagram kelas merupakan salah satu pemodelan UML yang berfungsi untuk menggambarkan struktur statis dari sebuah sistem. Aplikasi web sistem presensi SMA Negeri 9 Semarang mengikuti konsep MVC (model, view, controller).

Kelas model merupakan gambaran dari basis data, view merupakan gambaran dari tampilan, dan controller diambil dari pendefinisian use case. Diagram kelas dari aplikasi web sistem presensi digital SMA Negeri 9 Semarang ditunjukkan pada Gambar 9.

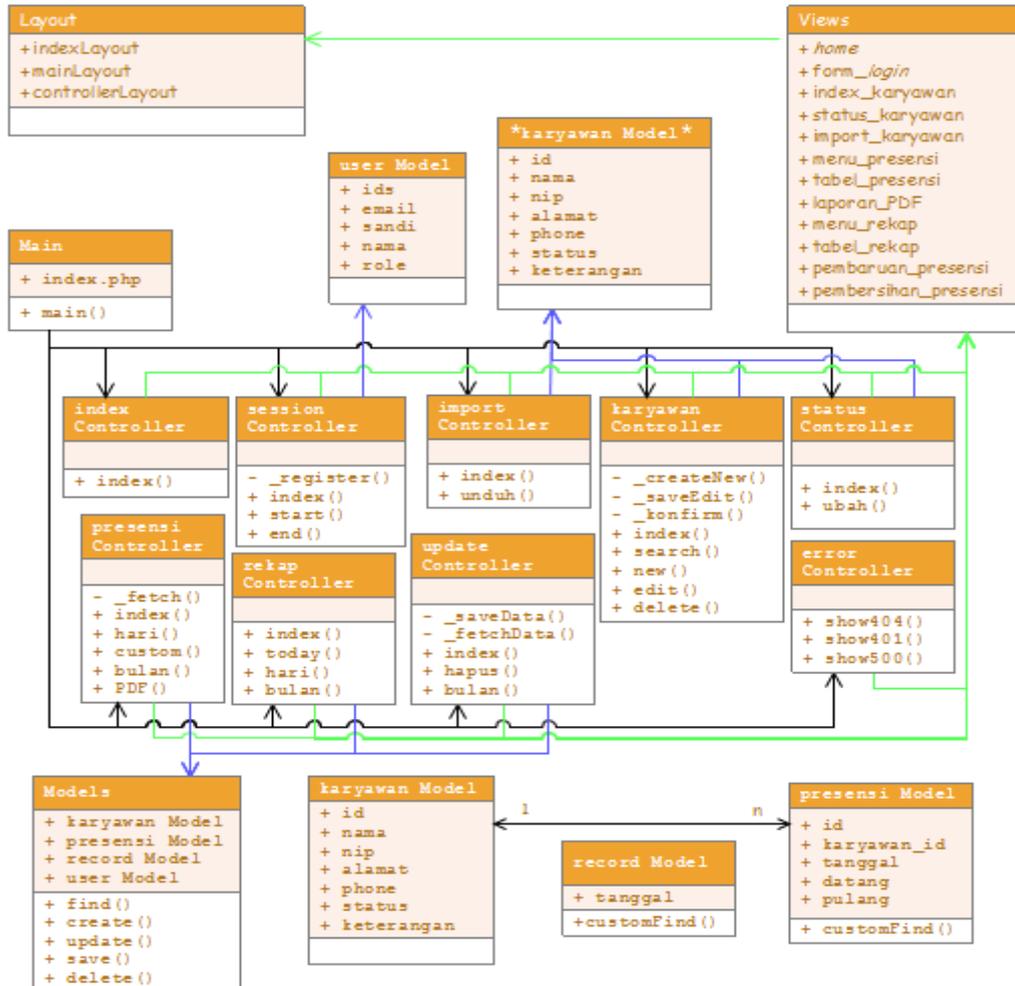
IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

A. Gambaran Umum Sistem

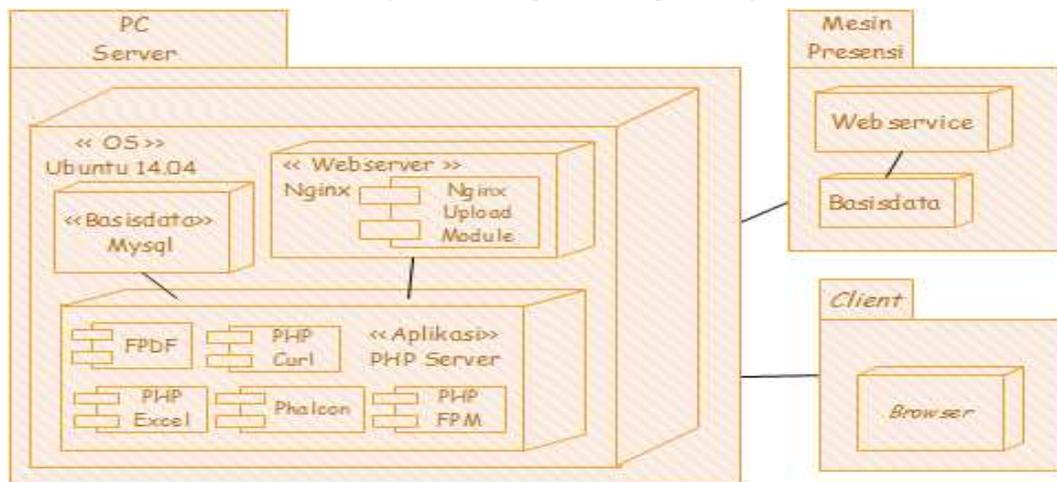
Sistem presensi digital SMA Negeri 9 Semarang terdiri dari dua bagian utama : mesin presensi digital dan sebuah PC sebagai server aplikasi web. Masukan berupa data kehadiran didapatkan dari mesin presensi, sedangkan informasi presensi

diolah dan disajikan oleh server, keduanya terhubung oleh kabel UTP.

Perangkat lunak dibangun menggunakan bahasa skrip PHP mengikuti susunan kerangka kerja PHP Phalcon, basis data MySQL, aplikasi webserver Nginx, dan lingkungan sistem operasi Ubuntu 14.04. Diagram *deployment* dari sistem presensi SMAN 9 Semarang ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 9 Diagram kelas dari aplikasi sistem presensi digital



Gambar 10 Diagram deployment

B. Implementasi Aplikasi

Aplikasi web mengikuti kerangka kerja MVC Phalcon dan menggunakan fungsi *autoload* dari Phalcon. Komponen DI mengimplementasikan fungsi *Dependency Injection* dan *Location of Services* untuk aplikasi Phalcon. DI juga berfungsi sebagai *service container* yang menyediakan *global instances* dari sebuah komponen secara terstruktur dan seragam.

C. Implementasi Basis Data

Phalcon menyediakan fungsi yang diperlukan untuk membuat skema tabel dalam basis data. Pembuatan tabel MySQL untuk aplikasi presensi digital SMA Negeri 9 Semarang dilakukan menggunakan kode PHP. Eksekusi kode tersebut dilakukan pada server melalui akses *localhost*.

D. Implementasi Webserver

Pada konfigurasi blok server, diberikan dua alamat IP untuk variabel konfigurasi *server_name* : **192.168.105.110** yang diakses dari jaringan lokal dan **112.78.39.224** yang diakses dari jaringan publik.

E. Pengujian Kotak Putih

Pengujian kotak putih dilakukan pada level unit dengan penyelidikan rinci dari logika internal dan struktur kode dalam senarai program. Kasus uji dirancang menggunakan *independent-path* yang didapatkan dari *flow graph*. Hasil pengujian kotak putih membuktikan bahwa aplikasi presensi digital SMA Negeri 9 Semarang telah memenuhi standar kelayakan.

F. Pengujian Kotak Hitam

Pengujian kotak hitam dilakukan dengan cara menguji sistem secara keseluruhan. Data hasil pengujian kebutuhan fungsional pada sistem presensi digital SMA Negeri 9 Semarang disajikan pada Tabel 3.

TABEL III
HASIL UJI KEBUTUHAN FUNGSIONAL

FUNGSI	KASUS UJI	KETERANGAN HASIL UJI	
1) Login dan Logout	A. Masukan tidak valid	Aplikasi dapat memberikan hasil verifikasi berupa pesan <i>error</i> bahwa data login tidak valid, dan kembali pada halaman login	✓
	B. Masukan valid	Aplikasi dapat memberikan hasil verifikasi berupa pesan selamat datang beserta nama pengguna, dan menyajikan index karyawan	✓
2) Lihat data karyawan	A. Pengunjung	Menampilkan pesan <i>error</i>	✓
	B. TataUsaha	Aplikasi menampilkan tabel karyawan dan form pencarian, dilengkapi tombol pengelolaan	✓
3) Kelola data karyawan	A. Baru	Aplikasi dapat menambahkan data karyawan baru	✓
	B. Ubah	Aplikasi dapat mengubah data	✓
	C. Hapus	Aplikasi dapat menghapus data	✓
	D. Form Hapus	Aplikasi dapat menghapus beberapa data karyawan	✓

4) Ubah status karyawan	A. tidak valid	Aplikasi memberikan pesan error bahwa keterangan tidak valid.	✓
	B. Data valid	Aplikasi memberi pesan sukses berisi nama dan status yang baru.	✓
5) Import data karyawan	A. Masukan tidak valid	Aplikasi tidak menambahkan / mengubah data karyawan	✓
	B. Masukan valid	Aplikasi menambahkan / mengubah data karyawan sesuai dengan tabel pada file xls	✓
6) Unduh data karyawan	Dilakukan oleh pihak Tata Usaha	Aplikasi membuat <i>header</i> tabel dan menulis data karyawan dari basis data ke dalam file xls lalu mengirim ke <i>browser</i> pengguna	✓
7) Presensi digital	Dilakukan oleh Karyawan	Mesin presensi digital mampu melakukan verifikasi dan menyimpan data hadir berupa nomor ID dan waktu verifikasi	✓
8) Pembaruan data presensi	A. Form tanggal kosong	Aplikasi mengunduh data kehadiran dari mesin presensi dengan kriteria : - tanggal awal berupa tanggal terbaru pada basis data server - tanggal akhir berupa tanggal saat dilakukan pembaruan	✓
	B. Mengisi form tanggal	Aplikasi mengunduh data kehadiran dari mesin presensi sesuai dengan kriteria tanggal	✓
	C. Pembaruan per-bulan	Aplikasi mengunduh data kehadiran dari mesin presensi dengan kriteria 10 hari per tahap	✓
9) Hapus data presensi	Dilakukan oleh pihak Tata Usaha	Aplikasi melakukan evaluasi pada tanggal presensi yang diberikan, dan menghapus data <i>record</i> yang memiliki presensi kurang dari 10 karyawan	✓
10) Lihat presensi	A. Index Presensi	Aplikasi menampilkan menu presensi, form untuk memilih tanggal presensi, dan tombol untuk memilih presensi	✓
	B. Presensi Harian	Aplikasi menampilkan tabel berisi data presensi sesuai dengan tanggal yang diminta	✓
	C. Presensi Bulanan	Aplikasi menampilkan tabel berisi data presensi sesuai dengan bulan yang diminta	✓
	D. Presensi Custom	Aplikasi menampilkan tabel berisi data presensi sesuai dengan batasan tanggal	✓
11) Lihat rekap	A. Rekap hari ini	Memberi pesan error jika data presensi tidak ditemukan.	✓
	B. Rekap harian per bulan	Menampilkan tabel rekap jika data tersedia dan menampilkan pesan jika data tidak tersedia.	✓
	C. Rekap bulan per tahun	Menampilkan tabel rekap jika data tersedia dan menampilkan pesan jika data tidak tersedia.	✓
12) Laporan PDF	TataUsaha	Aplikasi menyajikan presensi bulanan dalam format PDF-A4	✓

Pengujian kotak hitam dilakukan pula untuk mengetahui bahwa kebutuhan non-fungsional telah terpenuhi. Hasil pengujian pada kebutuhan non-fungsional sistem presensi digital SMA Negeri 9 Semarang dimuat pada Tabel 4.

TABEL IV
HASIL UJI KEBUTUHAN NON-FUNGSIONAL

NAMA	KASUS UJI	KETERANGAN HASIL UJI	
1) Hak akses	A. Pengunjung	Hanya menampilkan menu <i>home</i> , presensi, login, dan memberikan halaman <i>error</i> saat pengunjung mengakses menu yang bukan merupakan haknya	✓
	B. TataUsaha	Menampilkan semua menu	✓
2) Praktis dan Mudah	A-1 Tombol Baru	Dapat menampilkan <i>dialog box</i> berupa form untuk mengisi data karyawan baru	✓
	A-2 Submit Baru	Dapat menambahkan karyawan baru ke dalam tabel, lengkap dengan tombol ubah dan hapus yang berfungsi dengan baik	✓
	B-1 Tombol Ubah	Dapat menampilkan <i>dialog box</i> (form berisi data karyawan)	✓
	B-2 Submit Ubah	Dapat mengubah karyawan dalam tabel maupun <i>dialog box</i> pada tombol ubah dan hapus	✓
	C-1 Tombol Hapus	Dapat menampilkan <i>dialog box</i> yang memuat data karyawan	✓
	C-2 Submit Hapus	Dapat menghapus karyawan dalam tabel beserta tombol ubah dan hapusnya	✓
3) Desain Sederhana	Desain dan Animasi	Aplikasi tidak menggunakan animasi berlebihan, dan mampu menggunakan desain dari Bootstrap	✓
4) Teknik penyajian	Penyajian Tabel	Form pencarian berfungsi baik, dan informasi nama, nip, ID karyawan dapat ditampilkan	✓
5) Aplikasi Android	A. Akses Internet	Aplikasi dapat menjangkau server dan menyajikan data statistik sesuai menu yang dipilih	✓
	B. Akses LAN	Aplikasi dapat menjangkau server dan menyajikan data statistik sesuai menu yang dipilih	✓

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil analisis, perancangan, dan pengujian, dapat disimpulkan :

1. Sistem presensi digital SMA Negeri 9 Semarang melakukan identifikasi karyawan dan mencatat waktu identifikasi sebagai data kehadiran secara digital. Sistem menyimpan dan mengolah data kehadiran tersebut pada sebuah server. Data kehadiran tersebut kemudian disajikan dalam bentuk tabel presensi dan laporan presensi.
2. Sistem presensi digital SMA Negeri 9 Semarang merupakan solusi bagi SMA Negeri 9 Semarang dalam

memenuhi kebutuhan presensi digital. Sistem terdiri dari 2 bagian utama, yaitu mesin presensi digital menggunakan pengenalan wajah dan sebuah server untuk aplikasi berbasis web. Aplikasi dibangun menggunakan bahasa skrip PHP, kerangka kerja PHP Phalcon, dan webserver Nginx pada lingkungan sistem operasi Ubuntu 14.04.

3. Sistem presensi digital SMAN 9 Semarang memiliki beberapa fungsi utama : sarana pengelolaan data guru dan karyawan, sarana mendapatkan data kehadiran digital, sarana penyajian informasi kehadiran guru dan karyawan, dan memudahkan dalam pembuatan laporan kehadiran.
4. Penyajian tabel presensi pada aplikasi web bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam hal pencarian data, sedangkan penyajian laporan presensi PDF ditujukan untuk memenuhi kebutuhan *print-out* dokumen.

B. Saran

Dari hasil analisis, perancangan, dan pengujian, terdapat saran pengembangan berupa :

1. Sistem presensi digital guru karyawan dapat lebih disempurnakan sehingga mampu memberikan informasi yang lebih lengkap : login karyawan, presensi individu, rekap individu, perhitungan waktu terlambat.
2. Dapat ditambahkan modul yang mampu memberikan / menerima data keterangan terperinci untuk pihak guru karyawan yang absen (tidak masuk) oleh karena : sedang dinas luar kota, sakit, cuti, lupa melakukan presensi, atau tanpa keterangan.
3. Dapat ditambahkan menu presensi khusus untuk para penjaga keamanan dan tenaga piket yang terpisah dari presensi guru dan karyawan oleh karena perbedaan sistem : jam kerja (*shift*) pada hari libur.
4. Sistem presensi digital guru karyawan ini dapat digunakan sebagai model dasar untuk membuat sistem presensi digital siswa dan kurikuler dengan penambahan beberapa modul dan fungsi baru.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Andrika. "Membangun sistem informasi presensi mahasiswa STMIK Atma Luhur Pangkalpinang berbasis web", dalam *Makalah Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2013 (SENTIKA 2013)*. Yogyakarta, 2013.
- [2] N.A. Muhammad, F. Samopa, dan R.P. Wibowo. "Pembuatan aplikasi presensi perkuliahan berbasis fingerprint (studi kasus : jurusan sistem informasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya)", dalam *Jurnal Teknik POMITS*. Vol.2, No.3, pp. A465-A469, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2013.
- [3] M. Subair. *Perancangan Sistem Informasi Presensi Berbasis Sidik Jari Kehadiran Mahasiswa STMIK AMIKOM*. Naskah Publikasi Skripsi S1, STMIK AMIKOM, Yogyakarta, 2010.
- [4] A. Susanto. *Sistem Informasi Manajemen Konsep dan Pengembangannya*. Bandung: Lingga Jati, 2004.
- [5] Tutorials Point (India) Pvt. Ltd. *PHP Tutorial*. Diakses: Februari 2015. [Online]. <http://www.tutorialspoint.com/php/index.htm>

- [6] M.P. Kannygara. *Tutorial Menggunakan Phalcon PHP Framework*. Diakses: Februari 2015. [Online]. <http://antzstudioblog.blogspot.com/search/label/phalcon%20framework>
- [7] Phalcon Team and contributors. *Phalcon PHP Framework Documentation Release 1.3.0*. Diakses: Februari 2015. [Online]. <http://docs.phalconphp.com/en/latest/index.html>
- [8] Tutorials Point (India) Pvt. Ltd. *MySQL Tutorial*. Diakses: Februari 2015. [Online]. <http://www.tutorialspoint.com/mysql/index.htm>
- [9] Nginx Inc. *Nginx Documentation*. Diakses: Februari 2015. [Online]. <http://nginx.org/en/docs/>
- [10] H.D. Aguno. *Herpiko/enterprise2000-webfetch*. Diakses: Februari 2015. [Online]. <https://github.com/herpiko/enterprise2000-webfetch>
- [11] Iserni dan Sheraff. *How can I scrape website content in PHP from a website that requires a cookie login?*. Diakses: Februari 2015. [Online]. <http://stackoverflow.com/questions/13210140/how-can-i-scrape-website-content-in-php-from-a-website-that-requires-a-cookie-lo/13210186#13210186>
- [12] Tutorials Point (India) Pvt. Ltd. *UML Tutorial*. Diakses: Februari 2015. [Online]. <http://www.tutorialspoint.com/uml/index.htm>
- [13] Tutorials Point (India) Pvt. Ltd. *JQuery Tutorial*. Diakses: Februari 2015. [Online]. <http://www.tutorialspoint.com/jquery/index.htm>
- [14] Bootstrap Team and contributors. *Bootstrap. The world's most popular mobile-first and responsive front-end framework*. Diakses: Februari 2015. [Online]. <http://getbootstrap.com/>
- [15] Rosa A.S. dan M. Shalahuddin. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Cetakan Kedua, Bandung : Informatika, 2014.
- [16] C. Kaner. "Exploratory testing, Florida Institute of Technology", dalam *Quality Assurance Institute Worldwide Annual Software Testing Conference*, Orlando, Florida, November 2006.
- [17] Wikimedia Foundation Inc. *Black-box testing*. Diakses: Februari 2015. [Online]. https://en.wikipedia.org/wiki/Black-box_testing
- [18] Wikimedia Foundation Inc. *White-box testing*. Diakses: Februari 2015. [Online]. https://en.wikipedia.org/wiki/White-box_testing