

IMPLEMENTASI SISTEM PRESENSI MENGGUNAKAN RASPBERRY PI DENGAN STUDI KASUS KANTOR DINAS SOSIAL TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI KAB. KARANGANYAR

IMPLEMENTATION OF ATTENDANCE SYSTEM USING RASPBERRY PI AT DEPARTEMENT OF LABOR FORCE AND TRANSMIGRATION KARANGANYAR

Pitkahismi Wimadatu¹, Denny Darlis, S.Si., M.T.², Unang Sunarya, S.T., M.T.³

^{1,2,3}Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

¹pitkahsm@gmail.com, ²dennydarlis@gmail.com, ³unangsunarya@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Indonesia merupakan salah satu Negara berkembang yang terus berusaha dalam meningkatkan mutu bangsanya. Namun, seiring berjalannya waktu, kita semua patut menyadari bahwa kedisiplinan merupakan salah satu kekurangan masyarakat Indonesia pada umumnya. Tidak terkecuali pada pegawai instansi pemerintahan. Pada kasus Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi Kabupaten Karanganyar, masih ada beberapa pegawai yang datang terlambat dan pulang sebelum waktu yang telah disepakati. Hal tersebut sulit untuk dideteksi karena sistem presensi yang masih manual dan menggunakan media autentikasi tanda tangan. Karena sistem presensi yang digunakan masih manual, terdapat kesulitan dalam perekapan data, dan besar kemungkinan terjadi *human error* dalam proses perekapan data presensi.

Dari permasalahan tersebut, dibutuhkan teknologi yang dapat membantu mengatasi permasalahan tersebut. Suatu sistem yang dapat mendeteksi jam kedatangan pegawai, jam pulang pegawai, serta dapat membantu proses perekapan data secara otomatis, sehingga kecil kemungkinan untuk terjadi adanya *error*. Sistem ini dibuat dengan basis *Single Board Computer* berupa *Raspberry Pi* model B dan dengan RFID Mifare RC-522 dengan frekuensi kerja 13,56MHz sebagai media autentikasi. Untuk perangkat *interface* kepada pengguna, digunakan media *website* dengan *server* lokal dan menggunakan *database* berupa *MySQL*. Beberapa bahasa pemrograman juga digunakan dalam pembangunan sistem ini, diantaranya adalah *Python*, *HTML*, *PHP*, *CSS*, dan *SQL*.

Dari hasil implementasi dari Proyek Akhir ini adalah sebuah sistem presensi berbasis *Raspberry Pi* yang dapat merekap presensi tiap minggu, atau bulan dengan akurasi 99.99%, memiliki kecepatan dalam pembacaan ID 27.8ms, serta performansi sistem yang baik ditandai dengan waktu perekapan setiap presensi 28.8 sekon. Proyek Akhir ini telah diuji langsung dan diimplementasikan langsung di Dinas Sosial Tenaga Kerja dan Transmigrasi Kab. Karanganyar, Jawa Tengah.

Kata kunci: Sistem presensi, *Raspberry Pi*, *Single Board Computer*, RFID, *MySQL*, *Database*.

Abstract

Indonesia is one of developing country which always tries to increase the nation's quality. But, as the time goes, all of us have to realize that discipline is one of Indonesian's deficiency. And there's no exception in institution of governance's employees. At the case of Dinas Sosial Tenaga Kerja dan Transmigrasi Karanganyar-office, there're some employees that coming lately and going back before time that has been fixed before. That matter is hard to be detected because presence system that is used still manual and using signature as an authentication media. And because presence system that is used still manual, there's trouble in data recapitulation, and there's big possibility of human error happens in the process of data recapitulation.

From that problem, they needed a technology that can help coping that problem. A system which can detect employee's arrival time, employee's homecoming time, and a system which can help the recapitulation data processes automatically, and it can decrease possibility of error happening. This system is made based on Single Board Computer like Raspberry Pi type B and used RFID Mifare RC-522 in 13,56MHz operation frequency as an authentication media. For user interface device, this system used website with a local server and used database like MySQL. Some of programming language is used on the system building processes. Some of them are Python, HTML, PHP, CSS, and also SQL.

Result which is achieved from this Final Project is a presence system based on Raspberry Pi which can recapitulate presence data weekly, or monthly with 99.99% accuracy, has 27.8ms ID reading speed, and also good system performance which is signed by time of recapitulation every presence is 28.8 ms. This final project has been

checked and implemented directly in Dinas Sosial Tenaga Kerja dan Transmigrasi Karanganyar, Central Java-office.

Keywords: Presence System, *Raspberry Pi*, *Single Board Computer*, RFID, *MySQL*, *Database*.

1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu Negara berkembang yang terus berusaha dalam meningkatkan mutu dari bangsanya. Dalam mencapai tujuan tersebut, semua pihak yang ada dalam Negeri ini harus ikut serta dalam memajukan negaranya, mulai dari masyarakat kecil hingga instansi pemerintahan. Namun, ada satu hal yang sangat disayangkan dari Indonesia, yaitu kurangnya kesadaran akan kedisiplinan, terutama dalam hal waktu. Hal tersebut terbukti masih banyak masyarakat yang datang terlambat ketika masuk jam kantor, masuk kuliah, pertemuan penting, dan lain sebagainya. Salah satu instansi pemerintahan yang diambil contoh kasusnya adalah Dinas Sosial Tenaga Kerja dan Transmigrasi yang berada di Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah.

Salah satu masalah yang ditemukan disini adalah masih ada beberapa pegawai yang datang terlambat dan pulang sebelum waktu yang ditentukan. Bukan berarti semua pegawai di kantor ini bertindak seperti itu, namun hanya beberapa oknum saja yang mungkin masih kurang sadar akan pentingnya kedisiplinan. Untuk itu, disusunlah sebuah sistem yang dapat membantu dalam penyelesaian permasalahan ini. Yaitu dengan dibuatnya sistem presensi yang dapat mendeteksi jam kehadiran pegawai kantor tersebut, serta mendeteksi kepulangan pegawai tersebut.

Karena presensi masih dilakukan secara manual dengan menggunakan media autentikasi berupa tanda tangan, maka sistem perekapan presensi pun masih dilakukan secara manual. Akibatnya adalah peluang terjadinya kesalahan dalam perekapan data presensi cukup besar, dikarenakan tingkat *human error* yang cukup besar pula. Untuk itu, sistem presensi ini juga mendukung dalam perekapan presensi pegawai kantor tersebut.

Pada TA atau PA sebelumnya, sudah pernah dirancang sistem presensi dengan media autentikasi menggunakan RFID. Namun, perbedaannya adalah jenis perangkat yang digunakan. Dalam PA atau TA sebelumnya, alumni Universitas Telkom bernama Ulyy Haque Ussianti dengan NIM 611060130 membuat PA yang berjudul "Desain dan Implementasi Presensi Mahasiswa IT Telkom menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*). Dalam PA tersebut, perangkat yang digunakan adalah RFID *reader*, RFID *tag*, visual basic 6.0 yang digunakan sebagai interface guna memasukkan data, *MySQL browser* sebagai pengolah *database*, PHP sebagai hasil *output*, dan Windows XP Professional sebagai sistem operasinya. Hasil penelitian tersebut adalah RFID *reader* mampu mendeteksi RFID *tag* dengan jarak maksimum 7cm, tingkat keberhasilan tulis 100%, dan tingkat keberhasilan baca 99%. Perbedaan PA ini dengan PA yang akan dirancang adalah pada PA ini, tidak menggunakan *Raspberry Pi* atau *board* semacamnya. Sedangkan PA yang akan dirancang nantinya menggunakan *Raspberry Pi*.

Berbeda dengan PA yang dirancang oleh Lucki Dwi Pristanto dengan NIM 611070025 yang berjudul "Perancangan dan Implementasi Sistem Presensi Mahasiswa IT Telkom Berbasis RFID (*Radio Frequency Identification*) dan *Embedded Ethernet*". Pada PA tersebut, perangkat yang digunakan adalah mikrokontroler ATmega 8535 yang digunakan untuk melewati data parallel menjadi serial sebelum dikirim ke jaringan melalui modul WIZ110SR. Perbedaan PA ini dengan PA yang akan dirancang adalah jenis mikro yang digunakan.

2. Profil Dinas Sosial Tenaga Kerja dan Transmigrasi Kabupaten Karanganyar

Dinas Sosial Tenaga Kerja dan Transmigrasi merupakan sebuah badan pemerintahan dibawah Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi. Sesuai dengan namanya, dinas sosial ini mengurus bagian tenaga kerja serta transmigrasi bagi penduduk sekitar. Untuk bidang-bidang yang dibawah adalah bidang sekretariat, bidang pelatihan, bidang pengawasan, bidang sosial, bidang penempatan, serta bidang Balai Latihan Kerja (BLK).

Kantor ini terletak di Komplek Perkantoran Kabupaten Karanganyar dengan jumlah pegawai tetap 122 orang yang dibagi menjadi 6 bidang yang telah disebutkan diatas.

3. Sistem Presensi

Presensi dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia berarti kehadiran.^[1] Oleh karena itu, sistem presensi disini berarti suatu sistem yang dapat memantau kehadiran seseorang dalam sebuah acara atau kondisi tertentu. Dari jaman dahulu, sudah banyak yang menggunakan sistem presensi ini untuk mengetahui kehadiran seseorang, hanya saja semakin berkembangnya jaman dan teknologi, metode presensi yang digunakan tentunya sudah berbeda.

3.1. Presensi Manual

Jenis presensi ini telah digunakan dari jaman dulu. Biasanya media presensinya menggunakan kertas dengan media autentifikasi berupa nama dan tanda tangan. Sistem presensi dengan cara ini mengandung banyak kekurangan, diantaranya adalah terjadinya banyak bentuk kecurangan. Salah satu bentuk kecurangan yang kerap terjadi adalah pemalsuan tanda tangan. Dengan mempertimbangkan kecurangan yang ada, dapat disimpulkan bahwa sistem presensi dengan cara ini tidak terlalu efektif untuk diterapkan.

3.2. Biometric based

Sistem biometrik merupakan sistem pengenalan pola yang mengenali seseorang dengan menentukan keaslian fisiologis khusus atau karakteristik yang dimiliki oleh seseorang.

Pada dasarnya, banyak hal dari fisiologis seseorang yang dapat digunakan sebagai media autentifikasi pada pengenalan biometrik seseorang. Seperti salah satu contoh yang paling populer adalah menggunakan sidik jari sebagai media autentifikasi. Namun, dewasa ini, bukan hanya sidik jari yang dapat digunakan sebagai media autentifikasi dari seseorang, namun daun telinga, retina mata, jarak antar jari pun bisa menjadi media autentifikasi.

3.3. ID based

ID based yang dimaksud disini adalah pengenalan seseorang dengan mencari seluruh *template database* untuk dicocokkan. Itu diatur satu hingga banyak perbandingan menentukan identitas dari seseorang. Dalam sistem identifikasi, sistem menentukan identitas objek (atau rusak jika subjek tidak terdaftar ke dalam sistem database) tanpa subjek mempunyai hak identitas.

4. Single Board Computer (SBC) ^[2]

Single board computer (SBC) adalah sebuah komputer yang lengkap dibangun di atas papan sirkuit tunggal, dengan mikroprosesor, memori, *input/output*, dan fitur lainnya yang diperlukan untuk membangun sebuah komputer fungsional. SBC dapat dikembangkan untuk sistem pendidikan, atau juga bisa digunakan untuk pengendali komputer yang sudah ada. Banyak jenis komputer *portable* yang berbagai macam fungsinya dapat terintegrasi ke sebuah *single board computer*.

Beberapa *single board computer* dibuat untuk mengisi *backplane* yang nantinya akan digunakan untuk ekspansi sistem. SBC telah dibangun menggunakan berbagai macam jenis mikroprosesor. SBC biasanya menggunakan desain yang sederhana, menggunakan RAM yang statis dan murah sekitar 8 atau 16 bit prosesor.



Gambar 1 *Single Board Computer*

5. RFID ^[3]

RFID (*Radio Frequency Identification*) adalah teknologi identifikasi berbasis gelombang elektromagnetik. Metode identifikasinya menggunakan sarana yang disebut label RFID atau transponder (*tag*) untuk menyimpan dan mengambil data jarak jauh. Teknologi ini mampu mengidentifikasi berbagai objek secara simultan tanpa diperlukan kontak langsung (atau dalam jarak pendek).

5.1. RFID Aktif

RFID aktif atau RFID *terminal reader* terdiri atas RFID *reader* dan antenna yang akan mempengaruhi jarak optimal identifikasi. *Reader* mengirim gelombang elektromagnetik yang kemudian diterima oleh antenna pada label RFID. Label RFID mengirim data biasanya berupa nomor serial yang tersimpan dalam label, dengan mengirim kembali gelombang radio ke *reader*.

5.2. RFID Pasif

RFID pasif atau RFID *tag* dapat berupa stiker, kertas, atau plastik dengan beragam ukuran. Dalam setiap *tag*, terdapat *chip* yang mampu menyimpan sejumlah informasi tertentu. Sebuah *tag* yang dipasang tidak menggunakan sumber energi seperti baterai, sehingga dapat digunakan dalam waktu yang sangat lama.



Gambar 2 Ilustrasi Komunikasi RFID^[4]

6. Server ^[5]

Server adalah suatu teknologi yang berfungsi memberi layanan kepada *client* yang saling terhubung satu sama lain dalam satu jaringan. Fungsi *server* yang lain dalam hal mengatur adalah bagaimana *server* mengatur dalam memberi akses terhadap *client* yang terhubung dengan server tersebut. Contoh akses yang diberikan terhadap *client*: hak akses internet, akses *directory*, dll.

Selain itu, *server* dapat berfungsi sebagai dinding keamanan atau yang biasa disebut dengan *firewall*. Fungsi *server* ini sangat penting dalam jaringan yang terhubung dengan jaringan luar seperti internet. *Server* dapat berfungsi untuk membatasi dan menolak suatu koneksi yang ingin merusak dan melakukan pencurian data.

Server dapat pula berfungsi sekaligus sebagai *router* yang menghubungkan antara sebuah jaringan dengan jaringan yang lain tetapi berbeda segmen. Layanan yang diberikan oleh *server* kepada *client* bermacam-macam. Layanan tersebut dapat berupa layanan *email*, *domain*, *web*, *proxy*, dan lain-lain.

7. Basis Data ^[6]

Sistem basis data adalah suatu sistem menyusun dan mengelola *record-record* menggunakan komputer untuk menyimpan atau merekam serta memelihara data operasional lengkap sebuah organisasi atau perusahaan sehingga mampu menyediakan informasi yang optimal yang dibutuhkan pemakai untuk proses mengambil keputusan.

Database adalah sekumpulan data yang terdiri atas satu atau lebih tabel yang saling berhubungan. *User* berhak untuk mengakses data tersebut, baik menambah, mengubah, ataupun menghapus data yang ada di dalam tabel-tabel tersebut.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam membuat *database* adalah memori yang digunakan untuk menyimpan data di dalamnya. Semakin tidak efisien dalam menggunakan tipe dan lebar *field*, maka akan semakin memboroskan memori penyimpanan data.

8. Web ^[7]

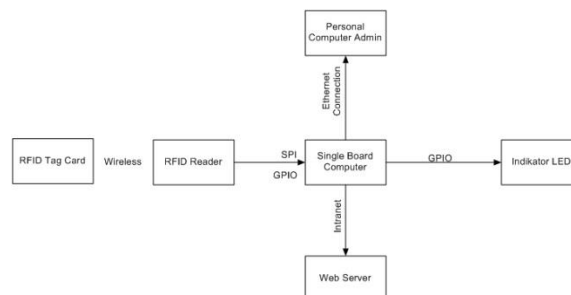
Aplikasi *web* adalah aplikasi yang disimpan dan dieksekusi di lingkungan *web server*. Setiap permintaan yang dilakukan oleh *user* melalui aplikasi klien (*web browser*) akan direspon oleh aplikasi *web* dan hasilnya akan dikembalikan lagi ke hadapan *user*.

Website merupakan kumpulan halaman yang menampilkan informasi data, teks, gambar, data animasi, suara, dan gabungan dari semuanya, baik bersifat statis, maupun dinamis yang membentuk suatu rangkaian bangunan yang saling terkait dengan jaringan-jaringan halaman (*hyperlink*).

Sebuah halaman *web* ditulis dengan bahasa HTML (*Hypertext Markup Language*), keunggulan dari bahasa ini yaitu adanya fasilitas *hypertext* yang disebut sebagai *hyperlink* atau *link*, yang dapat menghubungkan suatu file HTML dengan file HTML yang lain. Adapun kelebihan yang dimiliki sebuah aplikasi berbasis *website* dibandingkan aplikasi berbasis *desktop* yaitu:

- Aplikasi berbasis *website* tidak perlu melakukan proses instalasi.
- Aplikasi berbasis *website* dapat diakses dimanapun selama tersedia jaringan internet.
- Aplikasi berbasis *website* bersifat *platform independent* sehingga dapat berjalan di berbagai OS.
- Aplikasi berbasis *website* tidak memerlukan spesifikasi komputer yang tinggi, hanya dengan *web browser* aplikasi sudah dapat berjalan.
- Aplikasi berbasis *website* dapat diakses dengan menggunakan *mobile* atau *gadget* lainnya. ^[8]

9. Perancangan Sistem



Gambar 3 Blok Diagram Sistem

Secara umum, sistem presensi untuk Dinas Sosial Tenaga Kerja dan Transmigrasi ini dapat dibagi menjadi 4 blok utama. Blok-blok tersebut meliputi kartu pegawai, dimana kartu tersebut merupakan kartu RFID pasif, RFID *reader* atau RFID aktif, *Single Board Computer*, dan juga indikator keterlambatan berupa LED berwarna. RFID pasif berfungsi sebagai penanda identitas pegawai yang bersangkutan dan juga merupakan *interface* antara pengguna dan sistem. Untuk mendeteksi identitas pegawai yang bersangkutan, RFID pasif harus didekatkan kepada RFID aktif yang memancarkan gelombang elektromagnetik dan memiliki frekuensi sama dengan RFID pasif yang digunakan. Kemudian, setelah data dari RFID pasif tersebut dideteksi oleh RFID aktif, data tersebut akan diolah di SBC dan dicocokkan dengan data pegawai yang ada di *database*. Ketika data RFID yang bersangkutan cocok dengan data pegawai yang ada di *database*, sistem akan kembali mengolah jam kedatangan atau kepulangan pegawai yang bersangkutan. Setelah mengolah data keterlambatan pegawai yang bersangkutan, sistem akan memberikan indikasi kepada pegawai yang bersangkutan apakah pegawai tersebut datang terlambat atau datang tepat pada waktunya. Apabila pegawai tersebut datang tepat pada waktunya, maka LED yang menyala adalah LED berwarna biru. Namun, apabila pegawai tersebut datang terlambat, maka indikasi yang akan diberikan melalui LED adalah LED merah menyala.

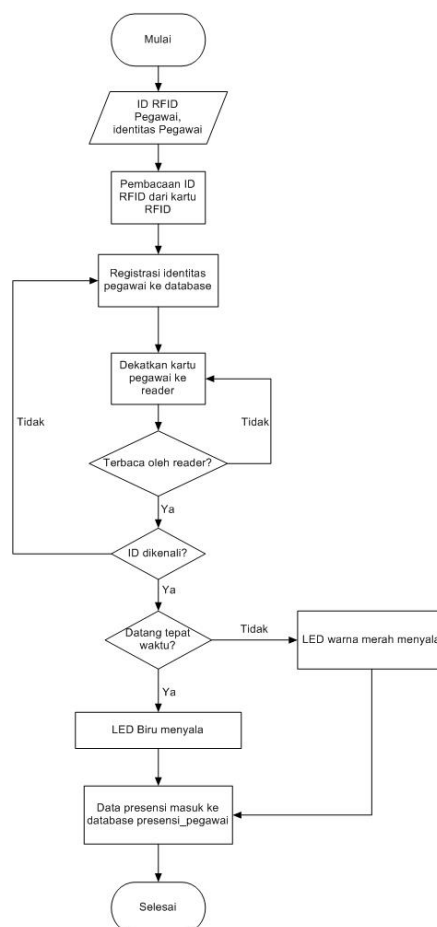
Dan pada saat yang bersamaan ketika LED menyala, sistem juga bekerja untuk menyimpan data keterlambatan pegawai yang bersangkutan di *database*, yang kemudian data ini akan dapat diakses oleh administrator kantor

tersebut serta dapat dimonitor langsung oleh kepala bidang yang bersangkutan. Karena sistem perekapan presensi kantor tersebut adalah perminggu (5 hari kerja), sehingga pada saat dibutuhkannya data presensi dalam bentuk *hardcopy*, sistem ini juga memfasilitasi untuk dapat mencetak laporan presensi perharinya atau langsung dalam periode tertentu sesuai kehendak pihak kedisiplinan kantor tersebut. Kemudian, mengingat bahwa kapasitas memori yang disediakan oleh SBC yang digunakan hanyalah 16GB, untuk mengatasi kelebihan data, sistem ini juga dibuat mampu untuk menghapus data presensi yang dikehendaki.

Dari sisi *website*, hanya memiliki 2 hak akses. Yang pertama adalah administrator atau admin dari kantor tersebut. Admin berwenang untuk memasukkan data pegawai kantor yang bersangkutan, menghapus data pegawai, mengubah data pegawai, mencetak presensi, melihat presensi, menghapus presensi, dan juga memasukkan data perizinan pegawai. Kemudian, hak akses yang kedua adalah kepala bidang atau kabid. Untuk kepala bidang sendiri, hanya dapat mengakses halaman presensi dan hanya dapat melihat data presensi saja, tanpa bisa mencetak, memasukkan data, atau menggunakan fungsi-fungsi yang lainnya.

Namun, seperti yang kita semua ketahui bahwa tidak ada yang sempurna di dunia ini, begitu pula sistem yang telah dibangun ini. Sistem ini memiliki beberapa kelemahan diantaranya hanya ada 1 *jack* Ethernet pada SBC. Hal ini mengakibatkan Admin dan kabid tidak bisa secara bersamaan mengakses SBC tersebut untuk membuka laman *website* karena mengingat bahwa syarat untuk dapat membuka SBC tersebut adalah komputer yang akan digunakan untuk membuka SBC haruslah berada 1 jaringan dengan SBC.

10. Alur Kerja Sistem



Gambar 4 Alur Kerja Sistem

11. Perangkat yang Digunakan

11.1. Perangkat Hardware

- Raspberry Pi Model B
- RFID Reader dengan Frekuensi kerja 13,56MHz, jenis Mifare RC522
- RFID Tag dengan frekuensi kerja 13,56MHz

11.2. Perangkat Software

11.2.1. Perangkat Software pada PC

- Browser atau Mesin Pencari
- XAMPP

11.2.2. Perangkat Software pada Raspberry Pi

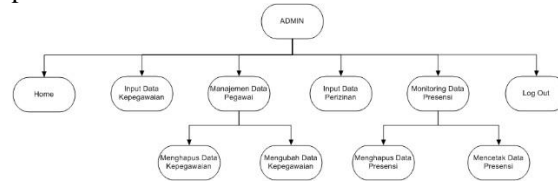
- PHP
- MySQL
- PHPMyAdmin
- Apache

- e. MySQLdb
- f. Python
- g. HTML
- h. CSS

12. Hak Akses Pengguna

a. Level Admin

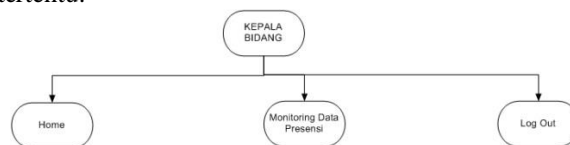
Level admin merupakan pengguna yang memegang kunci dari sistem ini. Admin dapat memasukkan, mengganti, dan menghapus data yang ada pada sistem antarmuka ini.



Gambar 5 Menu Admin

b. Level Kabid

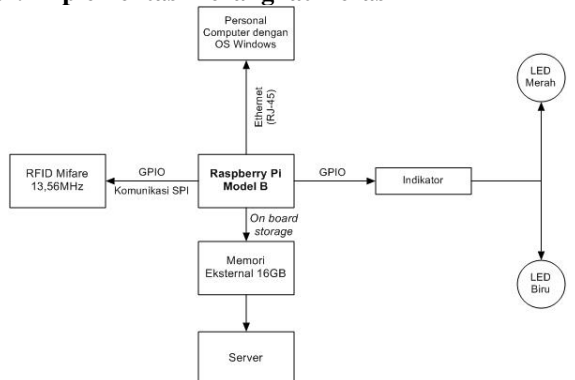
Level kepala bidang merupakan pengguna yang bertindak sebagai kepala bidang yang hanya bisa melihat data presensi dalam kurun waktu tertentu.



Gambar 6 Menu Kabid

13. Implementasi Sistem

13.1. Implementasi Perangkat Keras



Gambar 6 Implementasi Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam membangun sistem ini diantaranya adalah *Raspberry Pi* model B sebagai komponen utama dimana tersimpan semua data yang digunakan dalam sistem ini, kemudian menggunakan RFID Mifare RC-522 13,56MHz aktif dan pasif sebagai media autentikasi, memori eksternal 16GB sebagai media penyimpanan pada *Raspberry Pi*, kemudian untuk monitoring melalui *personal Computer* menggunakan kabel Ethernet RJ-45, dan untuk indikator kedatangan pegawai menggunakan LED merah dan LED biru.

Semua komponen yang telah disebutkan diatas terhubung langsung dengan *Raspberry Pi* sebagai komponen utama. Untuk RFID aktif sendiri terhubung dengan *Raspberry Pi* dengan menggunakan GPIO (*General Peripheral Input Output*) dan menggunakan komunikasi SPI. Kemudian media penyimpanan 16GB terhubung dengan *Raspberry Pi* menggunakan *on board storage* yang terdapat pada bagian bawah *Raspberry Pi*. Kemudian kabel Ethernet RJ-45 terhubung dengan *Raspberry Pi* dengan menggunakan *port on board Ethernet*. Sedangkan untuk LED sebagai indikator kedatangan terhubung ke *Raspberry Pi* menggunakan GPIO sama seperti RFID.

13.2. Implementasi Perangkat Lunak

13.2.1. Pada Raspberry Pi

a. OS Wheezy Raspbian

Untuk instalasi OS *Wheezy Raspbian* menggunakan file .iso yang bisa langsung diunduh melalui website resmi *Raspberry Pi* yakni raspberrypi.org. Kemudian OS tersebut dimasukkan ke dalam *Micro SD Card* sebagai penyimpanan yang ada pada *Raspberry Pi* menggunakan software *Win32 Disk Imager*.

b. Apache2

Untuk instalasi Apache2 pada *Raspberry Pi* menggunakan *console* pada Linux dengan cara mengetikkan *syntax* berikut:

```
sudo apt-get install apache2
```

c. Python

Python merupakan suatu bahasa pemrograman dasar yang sudah terinstallasi secara otomatis pada *Raspberry Pi*. Untuk membuka *editor* python menggunakan *console* pada Linux dengan cara mengetikkan *syntax* berikut:

sudo python

d. MySQLdb

MySQLdb merupakan antarmuka yang kompatibel dengan *database* MySQL yang menyediakan *database* Python API. Untuk installasinya sendiri menggunakan modul yang bisa diunduh melalui <http://www.sourceforge.com>.

e. MySQL

MySQL merupakan aplikasi *server-side server-side* yang digunakan sebagai media penyimpanan data dari sistem yang dirancang. Untuk melakukan proses installasi MySQL pada Linux dengan cara mengetikkan *syntax* berikut:

sudo apt-get install mysql-server

13.3. Pada PC

a. PuTTY

PuTTY adalah suatu *software* yang digunakan untuk *remote console* dari *Raspberry Pi*. Proses *remote console* dilakukan menggunakan PC dengan OS *Windows* yang berada satu jaringan dengan *Raspberry Pi*. *Remote console* sendiri dilakukan dengan menggunakan koneksi SSH melalui kabel Ethernet. Untuk melakukan proses *remote console*, yang harus dilakukan setelah membuat *Raspberry Pi* dengan PC terkait berada dalam satu jaringan adalah memasukkan IP dari *Raspberry Pi* serta *port* SSH yang digunakan ke PuTTY.

b. Sublime Text 3

Sublime Text 3 adalah sebuah media *editor script* yang digunakan dalam membangun sistem ini. Sublime Text 3 digunakan untuk menampilkan dan menyunting teks dan berkas kode sumber berbagai bahasa pemrograman yang berjalan diatas sistem operasi *Windows*.

c. WinSCP

WinSCP adalah aplikasi yang berfungsi untuk *transfer file* atau menyalin *file* antara OS *Windows* dengan Linux. Kegunaan dari WinSCP ini adalah sebagai alat bantu *transfer*, atau lebih familiar dengan sebutan *download* dan *upload file* melalui protocol FTP dan *secure shell* atau SSH. Dengan WinSCP juga kita dapat melakukan editorial seperti mengedit isi *file*, merubah nama *file*, menghapus *file*, dan lain sebagainya.

d. XAMPP Webserver

XAMPP adalah sebuah paket kumpulan *software* yang terdiri dari Apache, MySQL, PHPMyAdmin, PHP, Perl, Freetype2, dan lain-lain. XAMPP berfungsi untuk memudahkan installasi lingkungan PHP, dimana biasanya lingkungan pengembangan *web* memerlukan PHP, Apache, MySQL, PHPMyAdmin, serta *software-software* yang terkait dengan pengembangan *web*. Dengan menggunakan XAMPP, kita tidak perlu menginstall aplikasi-aplikasi tersebut satu persatu.

e. Browser

Mesin pencari atau *browser* atau peramban *web* adalah perangkat lunak yang berfungsi untuk menerima dan menampilkan sebuah informasi dari internet. Dalam pembangunan sistem ini, *browser* digunakan untuk menampilkan tampilan *website* dengan *server* lokal yang merupakan GUI atau *Graphical User Interface* dari sistem ini. *Web browser* yang digunakan adalah *Google Chrome*.

14. Pengujian Sistem**14.1. Pengujian Alpha**

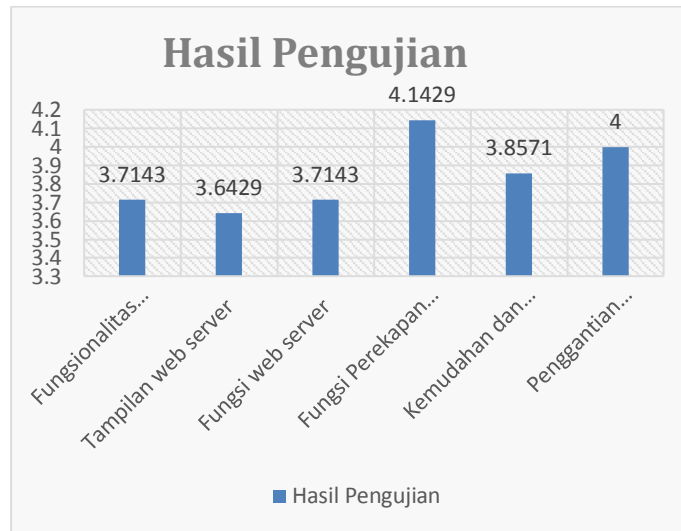
Pengujian Alpha adalah pengujian yang dilakuka sebelum sebuah sistem diimplementasikan. Hal ini bertujuan agar ketika sistem mulai diimplementasikan, tidak ada lagi kesalahan atau untuk memastikan bahwa semua fungsi berjalan sesuai kehendak. Pengujian Alpha terbagi menjadi 2 pengujian, yang pertama pengujian pada sistem *website*, dan yang kedua adalah pengujian pada sistem aplikasi presensi pada *Raspberry Pi* menggunakan RFID.

Berdasarkan tabel hasil pengujian Alpha maka dapat disimpulkan dari masing-masing *user* atau pengguna bahwa:

1. Pada level Admin, semua sistem dan fungsi yang ada dapat digunakan dan berjalan dengan baik serta sesuai dengan harapan.
2. Pada level kapid, fungsi monitoring presensi sudah dapat digunakan dengan baik dan berjalan sesuai dengan harapan.
3. Untuk program presensi pada *Raspberry Pi* sudah dapat digunakan dan berjalan dengan baik serta sesuai dengan harapan.
4. Secara keseluruhan, sistem presensi ini sudah berjalan sesuai harapan dan mampu menjalankan masing-masing fungsinya dengan baik.

14.2. Pengujian Beta

Pengujian beta adalah pengujian yang dilakukan dengan implementasi langsung agar bisa digunakan secara langsung oleh pegawai kantor Dinas Sosial Tenaga Kerja dan Transmigrasi Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah. Responden pengujian terdiri dari 24 orang pegawai kantor yang bersangkutan. Penilaian dan pengujian beta pada aplikasi sistem presensi berdasarkan seluruh penilaian 24 pengguna ditunjukkan pada grafik berikut.



Gambar 4.22 Diagram Hasil Pengujian Beta Rata-Rata

Dari pengujian diatas, terlihat bahwa MOS atau *Mean Opinion Score* dapat didapat dengan cara:

$$MOS = \frac{3.7143 + 3.6429 + 3.7143 + 4.1429 + 3.8571 + 4}{6}$$

$$MOS = 3.84525$$

Berdasarkan dari standar ITU-T mengenai perhitungan MOS secara subyektif dengan nilai MOS yang didapatkan yaitu **3.84525**, maka performansi aplikasi sistem presensi berbasis *Raspberry Pi* mendapatkan kategori *fair* (**cukup baik**).

14.3. Pengujian Jarak Baca

Tabel 1 Hasil Pengujian Jarak Baca Presensi Berbasis RFID

Jarak Baca	Hasil Pengujian
6 cm	Tidak Terbaca
4 cm	Tidak Terbaca
2 cm	Tidak Terbaca
0.5 cm	Terbaca

Berdasarkan pada tabel pengujian jarak baca, jarak maksimal RFID aktif dapat menangkap sinyal dari RFID aktif adalah **0.5 cm**. Pengukuran jarak baca dilakukan menggunakan *casing* dengan tebal *casing* 2 mm.

14.4. Pengujian Delay

Berdasarkan pada tabel pengujian *delay*, waktu tangkap dari masing-masing bagian sistem berbeda. Rata-rata waktu tangkap dari masing-masing sistem dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.7. Hasil Pengujian Rata-Rata *Delay* Sistem Presensi Berbasis *Raspberry Pi*

Rata-Rata Waktu Tangkap (detik)	
RFID Terdeteksi	Indikator LED Menyala
00:00:00:27.8	00:00:00:28.8

Dari hasil rata-rata waktu tangkap tersebut dapat disimpulkan bahwa waktu yang digunakan sistem untuk mendeteksi RFID adalah 27.8 ms dan waktu yang digunakan untuk indikator LED menyala adalah 28.8 ms.

15. Kesimpulan dan Saran

15.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil implementasi sistem serta pengujian sistem adalah sebagai berikut.

1. Sistem presensi yang dibuat dapat bekerja sebagaimana telah direncanakan sebelumnya, sehingga dapat digunakan untuk menggantikan sistem presensi manual pada Kantor Dinas Sosial Tenaga Kerja dan Transmigrasi Kabupaten Karanganyar.
2. Sistem presensi yang dirancang dan diimplementasikan langsung adalah sistem presensi yang menggunakan *Raspberry Pi* sebagai komponen utama dan juga sebagai *server*.

3. Fungsi perekapan data yang dirancang untuk mengurangi jumlah *human error* dalam perekapan data dapat bekerja dan digunakan sebagaimana mestinya.
4. Hasil perolehan rata-rata MOS subyektif adalah sebesar 3.84525 yang berarti dapat diilai bahwa kualitas dari sistem yang dibuat adalah *fair* atau cukup baik.

15.2. Saran

Sistem ini masih mempunyai banyak kelemahan dan tentunya perlu banyak pengembangan agar lebih baik kedepannya. Saran yang dapat diusulka dari proyek akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Pengaturan jam *server* di *Raspberry Pi* diatur secara otomatis, sehingga tidak perlu lagi ada pengaturan jam *server* sebelum sistem digunakan.
2. Indikator keterlambatan bisa ditambah layar monitor atau LCD 2x16 yang bisa menampilkan data pegawai yang bersangkutan serta jam pada saat tersebut. Sehingga proses presensi menjadi lebih transparan.
3. Kapasitas penyimpanan pada *on board storage Raspberry Pi* bisa ditambah agar dapat menyimpan data dalam kapasitas yang lebih besar daripada sebelumnya.
4. Diberikan sistem keamanan jaringan yang mampu menjaga data-data yang ada dalam sistem tersebut serta ditambahkan identifikasi pribadi dari *biometric* untuk menanggulangi masalah penitipan kartu presensi.
5. Menambahkan jumlah RFID aktif sehingga dengan 1 buah *Raspberry Pi* bisa terhubung dengan lebih dari 1 RFID aktif.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Kemendikbud. 2012-2014. <http://kbbi.web.id/presensi>

[2] Steiner, Craig. 2005. *The 8051/8052 Microcontroller: Architecture, Assembly Language, and Hardware Interfacing*. Boca Raton, FL USA: Universal Publishers.

[3] Aditya, Bima. 2013. *Aplikasi RFID untuk Presensi Mahasiswa di Universitas Brawijaya Berbasis Protokol Internet*. Malang: Jurnal Skripsi Universitas Brawijaya.

[4] Petrioli, Prof. Chiara, dkk. Diakses tanggal 3 November 2014, dari *website* <http://reti.dsi.uniroma1.it/rfid/rfid.html>

[5] SuSe 9.1. Diakses tanggal 3 November 2014, dari *website* <http://directory.umm.ac.id/Operating%20System%20Ebook/SUSE/suse6.pdf>

[6] Triyuliana, Agnes Heni. 2006. *Aplikasi Manajemen Database Pendidikan Berbasis Web dengan PHP dan MySQL*. Divisi Penelitian dan Pengembangan MADCOMS Madiun: Penerbit Andi.

[7] Raharjo, Budi, dkk. 2010. *Modul Pemrograman WEB (HTML, PHP, & MySQL)*. Bandung: Modula.

[8] Efendi, Muhammad Rizal. 2014. *Perancangan dan Implementasi Aplikasi Website Perpustakaan Digital SMPN 1 Pedan Klaten dengan Sistem Barcode*. Laporan Proyek Akhir. Universitas Telkom.