

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Berikut adalah beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian manajemen presensi berbasis RFID yang berhasil penulis rangkum:

- a. Tugas akhir dengan judul “Purwarupa Sistem Absensi dan Keamanan Pintu Laboratorium Berbasis RFID” yang disusun oleh Kartika Tri Cahyani menguraikan sebuah purwarupa sistem absensi beserta dengan keamanan pintu laboratorium menggunakan teknologi informasi. Komponen utama teknologi informasi yang dipakai pada sistem ini adalah kartu RFID, dua buah RFID ID-12, motor servo dan solenoid sebagai pengunci pintu, dan mikrokontroler AT89S51. Sistem ini menggunakan Bahasa C++ dan compiler win AVR (AVR-GCC, AVR-G++ dengan IDE Arduino). Proses absensi dilakukan melalui identifikasi label pada kartu RFID menggunakan RFID ID-12, label berupa ID diterima oleh mikrokontroler AT89S51 untuk dilakukan proses pencocokan data, kemudian apabila ID terdaftar, mikrokontroler AT89S51 melakukan penyimpanan data, solenoid terbuka, kemudian motor servo digerakkan untuk membuka pintu (Cahyani, 2014). Pemilik kartu juga mendapatkan informasi absensi melalui layar LCD yang terhubung dengan mikrokontroler AT89S51. Dua RFID reader diletakkan pada dua tempat, ID-12 yang ditempatkan di dalam laboratorium menghasilkan absensi keluar sedangkan ID-12 yang ditempatkan di luar laboratorium menghasilkan absensi masuk.
- b. Tugas akhir yang ditulis oleh Anggara Indra Putra dengan judul “Prototipe Sistem Presensi Karyawan Berbasis RFID”, melakukan pembuatan purwarupa sistem presensi karyawan menggunakan RFID reader ID-12. Sistem ini terdiri atas RFID reader ID-12 sebagai

pendeteksi label, kartu RFID, dan komputer yang berfungsi sebagai pengolah data. Sistem ini melakukan proses presensi karyawan secara otomatis dengan cara mengidentifikasi kartu RFID karyawan, kemudian mencocokkan dengan *database* karyawan yang ada pada komputer (Putra, 2010). Informasi presensi karyawan dapat diolah pada komputer menggunakan antarmuka software dengan basis pemrograman Visual Basic 6.0. Informasi berupa laporan hasil presensi dibuat dengan melakukan export tabel data presensi menjadi file yang diakses menggunakan aplikasi Microsoft Excel.

- c. Tugas akhir yang ditulis oleh Arthur Adi Susetio dengan judul “Sistem Pembaca Kartu RFID Melalui Aplikasi Presensi Siswa” melakukan penelitian dengan membuat sistem pembaca kartu RFID dengan menggunakan ID-12 sebagai pembaca label RFID, dan mikrokontroler Arduino sebagai pengolah komputasi dari *input* yang akan diteruskan menuju *output*. *Output* berupa informasi presensi siswa dapat di akses melalui layanan internet localhost dengan antar muka *web*. Cara kerja sistem ini adalah ketika proses identifikasi label kartu RFID dengan ID-12 dilakukan, data dikirim oleh mikrokontroler Arduino AVR ATMEGA 32 menuju database MySQL yang sudah terpasang pada komputer, kemudian data tersebut dicocokkan dengan *database*, apabila pencocokan sesuai, data berupa presensi akan tersimpan pada *database* (Susetio, 2010). Data tersebut berisi tanggal, waktu, dan keterangan kedatangan atau kepulangan sesuai dengan pengaturan waktu pada server komputer. Pengaturan waktu bersifat statis, diperlukan *coding* untuk merubah pengaturan waktu yang menentukan keterangan kedatangan atau kepulangan tersebut.

Dari ketiga penelitian di atas, terdapat beberapa kesamaan dalam penggunaan alat dari penelitian. Kesamaan pertama terletak pada RFID reader yang digunakan yaitu ID-12. Kegunaan ID-12 yaitu membaca label atau tag yang tertera pada kartu RFID. Kesamaan penggunaan alat berikutnya adalah pada

perangkat pengolah input label yaitu mikrokontroler Arduino. Setelah proses identifikasi label dilakukan oleh ID-12, data input berupa label terlebih dulu diterima mikrokontroler kemudian baru diteruskan ke database pada komputer untuk pengecekan. Setelah itu dikembalikan ke mikrokontroler yang kemudian menghasilkan output berupa informasi yang dapat diakses dengan antar muka yang digunakan oleh masing-masing penelitian atau menghasilkan suatu aksi untuk menggerakkan alat tertentu.

Pada penelitian ini, mikrokontroler tidak digunakan. Label atau tag RFID dibaca oleh RFID reader, kemudian diterima dan diolah langsung oleh sistem operasi berbasis Linux OpenWrt yang dipasang pada router. Database untuk proses pencocokan label terdapat pada router OpenWrt tersebut sehingga tidak memerlukan komputer sebagai media penyimpanan seperti yang telah digunakan pada tiga penelitian sebelumnya. Hasil output berupa informasi presensi siswa diakses melalui antarmuka web yang dapat diakses melalui jaringan nirkabel. Informasi presensi siswa tidak hanya dapat diakses oleh siswa dan pihak sekolah, melainkan oleh orang tua siswa yang mendapatkan informasi tersebut melalui SMS secara otomatis.

2.2 Manajemen Presensi Siswa

Manajemen adalah proses kerja sama antara dua orang atau lebih untuk mencapai tujuan-tujuan yang sudah ditetapkan. Manajemen adalah proses perencanaan, pengorganisasian, kepemimpinan, dan pengawasan dalam rangka untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Manajemen adalah mendapatkan sesuatu melalui kegiatan-kegiatan orang lain (Gaol, 2008).

Presensi merupakan kata serapan dari bahasa asing yaitu *presence* yang yang berarti kehadiran. Sedangkan siswa merupakan istilah bagi peserta didik pada jenjang pendidikan menengah pertama dan menengah atas (“Peserta didik,” 2014). Siswa adalah komponen masukan dalam sistem pendidikan, yang selanjutnya diproses dalam proses pendidikan, sehingga menjadi manusia yang berkualitas sesuai dengan tujuan pendidikan nasional (“Peserta didik,” 2014).

Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa manajemen presensi siswa adalah suatu proses perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengawasan/pengendalian kegiatan peserta didik pada jenjang pendidikan menengah pertama dan menengah atas dalam hal kehadiran mereka di sekolah.

2.3 Teknologi RFID

RFID adalah singkatan dari *Radio Frequency Identification*, yang merupakan teknologi komunikasi nirkabel yang digunakan untuk melakukan identifikasi secara unik dari suatu objek yang memiliki *tag* atau label (Brown, Patadia, & Dua, 2007). RFID termasuk dalam sebuah teknologi yang disebut dengan nama *Auto identification* (Auto-ID). Teknologi Auto-ID adalah semua hal yang mengumpulkan data dari suatu objek, kemudian memasukkan data tersebut ke dalam sebuah data penyimpanan atau *database* tanpa campur tangan manusia (Brown et al., 2007). RFID termasuk dalam teknologi yang menggunakan gelombang radio elektromagnetik untuk mengidentifikasi suatu objek, tempat, hewan, atau manusia (Brown et al., 2007). Nomor unik yang digunakan untuk proses indentifikasi objek tersimpan dalam *Integrated Circuit* (IC) yang tertera pada sebuah antena (Brown et al., 2007). Antena beserta IC tersebut disebut dengan nama RFID *tag*. *Tag* tertera pada sebuah objek untuk diidentifikasi. Alat berupa *reader* berkomunikasi dengan *tag* tersebut yang kemudian digunakan untuk membaca nomor pada *tag* kemudian memproses nya pada sebuah sistem untuk menyimpan atau mencari nomor *tag* tersebut pada *database*.

Sebagai perbandingan, barcode juga termasuk dalam teknologi *Auto Identification*. Pada sebuah barcode terdapat dua hal yang nantinya takan diidentifikasi oleh *scanner* yaitu sebagai berikut:

1. Barcode linear yang menggunakan garis berwarna hitam dan putih dengan ukuran lebar yang berbeda sebagai penyandian nomor.
2. Barcode matriks yang menggunakan potongan *array* dua dimensi berwarna hitam dan putih sebagai penyandian informasi.

Walaupun sama-sama termasuk dalam teknologi *Auto Identification*, RFID berbeda dengan barcode. Perbandingan tentang kelebihan dan kekurangan antara RFID dan barcode dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.

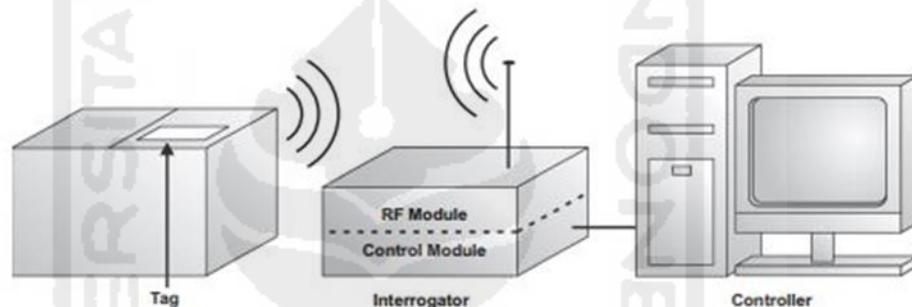
Tabel 2.1 Perbandingan RFID dan Barcode (Hunt, Puglia, & Puglia, 2007)

| RFID | Barcode |
|---|---|
| Dapat membaca suatu <i>tag</i> walaupun <i>tag</i> tersebut tidak terlihat atau tertutup oleh suatu objek tertentu. | <i>Scanner</i> barcode harus “melihat” barcode untuk membacanya. |
| Secara unik mengidentifikasi setiap objek yang berbeda | Hanya mengidentifikasi objek dalam kategori tertentu |
| Posisi <i>reader</i> dan <i>tag</i> tidak dipermasalahkan ketika proses identifikasi | Posisi <i>reader</i> dan barcode harus tepat ketika proses identifikasi |
| Dapat mengidentifikasi lebih dari satu objek pada satu waktu | Hanya mengidentifikasi satu objek pada satu waktu |
| Mempunyai kemampuan membaca atau menulis secara dinamis | Hanya dapat membaca, informasi bersifat statis |
| Dapat digunakan dalam lingkungan yang lebih keras | Label barcoe yang rusak akan sulit untuk dibaca oleh <i>Scanner</i> . |
| Memiliki data penyimpanan yang lebih besar | Data penyimpanan terbatas |

2.3.1 Komponen Utama Sistem RFID

Sistem RFID pada umumnya memiliki tiga komponen utama yaitu *tag*, *interrogator*, dan *controller*. *Tag* dan *interrogator* saling berkomunikasi satu sama

lain melalui gelombang radio. Ketika *tag* pada suatu objek memasuki zona baca *interrogator*, *interrogator* mengirimkan sinyal pada *tag* untuk mengirim data yang terdapat pada *tag* tersebut. *Tag* pada suatu objek dapat menyimpan berbagai jenis informasi seperti nomor seri, waktu, dan lain-lain (Hunt et al., 2007). Setelah *interrogator* menerima data dari sebuah *tag*, data berupa informasi dikirimkan kepada *controller* melalui antarmuka jaringan seperti jaringan kabel, nirkabel atau internet. *Controller* kemudian dapat menggunakan informasi tersebut untuk berbagai tujuan, misalnya untuk kebutuhan arsip. Hubungan antara tiga komponen utama Sistem RFID yang dapat dilihat pada **Gambar 2.1**.

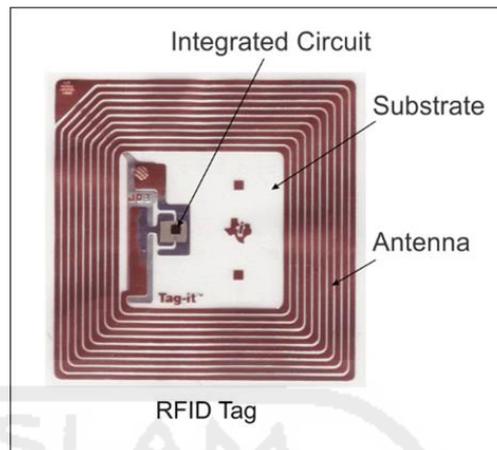


Gambar 2.1 Hubungan komponen sistem RFID (Hunt et al., 2007)

Penjelasan dari ketiga komponen yang dibutuhkan sebuah sistem RFID adalah sebagai berikut:

1. *Tag*

Fungsi dasar dari *tag* RFID adalah untuk menyimpan data dan mengirimkan data tersebut ke *interrogator* (Hunt et al., 2007). Pada dasarnya, *tag* terdiri dari chip elektronik dan antena yang dapat dilihat pada **Gambar 2.2**. Chip berisi sirkuit-sirkuit penting, dan memori dimana data dapat disimpan, dan dibaca atau ditulis.



Gambar 2.2 Tag RFID (“RFID - End Times Truth,” 2015)

Beberapa *tag* juga mengandung sebuah baterai, ada tidaknya baterai pada sebuah *tag* tergantung dari jenis *tag* tersebut, apakah *tag* aktif atau *tag* pasif yaitu sebagai berikut:

- a. *Tag* RFID dikatakan aktif apabila terdapat sumber daya seperti baterai *on-board*. Sumber daya dibutuhkan ketika *tag* mengirim data kepada *interrogator*. Dengan adanya sumber daya yang terkandung dalam *tag* aktif tersebut, dapat memperpanjang jarak antara *tag* dengan *interrogator* ketika terjadi pengiriman data (Hunt et al., 2007).
- b. *Tag* RFID pasif dibagi menjadi dua, yaitu:
 1. *Tag* pasif tanpa baterai *on-board*. *Tag* tersebut mendapatkan sumber daya untuk mengirimkan data dari sinyal *interrogator*. Jarak pengiriman data antara *tag* pasif dengan *interrogator* jauh lebih pendek jika dibandingkan dengan *tag* aktif, selain itu, kapasitas memori penyimpanan *tag* pasif juga lebih kecil jika dibandingkan dengan *tag* aktif (Hunt et al., 2007).
 2. *Tag* pasif yang memiliki baterai *on-board*, yang disebut dengan *battery-assisted tags*. *Battery-assisted tags* hanya menggunakan sumber daya *interrogator* sebagai penanda bahwa proses baca sedang berlangsung (“RFID Tag - Battery Assisted Passive Tags,” 2015). Kemudian *Battery-assisted tags* menggunakan

baterai *on-board* mereka sendiri untuk menjalankan *chip* dan menyiapkan memori penyimpanan untuk proses pengiriman dan penerimaan data.

Faktor lain yang membedakan antara *tag* satu dengan yang lain adalah dari jenis memori. Terdapat dua jenis memori yaitu memori dengan kemampuan baca dan tulis sekaligus yaitu:

1. *Tag* dengan memori *read only* (RO), hanya mempunyai kemampuan untuk dibaca. *Tag* RO mirip dengan barcode karena *tag* RO tersebut hanya dapat diprogram sekali dan setelah itu tidak bisa dirubah.
2. *Tag* dengan memori *read/write* (RW) atau biasa disebut sebagai *smart tags* dapat menyimpan data dalam jumlah yang lebih besar (Hunt et al., 2007). Selain dapat dibaca, data pada *tag* RW bisa dihapus dan ditulis ulang hingga ribuan kali. Dengan demikian, *tag* RO dapat disebut sebagai *database* berjalan, dimana data penting yang bersifat dinamis bukan terpusat pada sebuah *controller* melainkan terdapat dalam *tag* tersebut.

2. *Interrogator*

RFID *Interogator* atau RFID *reader* yang bertindak sebagai jembatan antara *tag* RFID dengan *controller* memiliki beberapa fungsi dasar, yaitu:

1. Membaca isi data dari sebuah *tag*.
2. Menulis data ke dalam sebuah *tag* (terjadi pada *tag* dengan memori *read/write*).
3. Mengirimkan data dari dan kepada *controller*.
4. Memberikan daya pada sebuah *tag* (terjadi pada *tag* pasif).

RFID *Interogator* pada dasarnya mempunyai tiga bagian utama yaitu antena, modul elektronik RF yang bertanggung jawab untuk berkomunikasi dengan tag RFID, dan pengendali modul elektronik yang bertanggung jawab untuk berkomunikasi dengan *controller* (Hunt et al., 2007). Sebagai

jembatan antara *tag* RFID dengan *controller*, *Interrogator* memiliki beberapa fungsi yang sangat penting, yaitu:

1. *Multiple RW* dan *Anticollision*

Algoritma *anticollision* diimplementasikan untuk memungkinkan suatu *interogator* dapat berkomunikasi dengan banyak tag dalam satu waktu. Terdapat tiga jenis teknik *anticollision* yaitu spasial, frekuensi, dan domain waktu.

2. Otentikasi

Sistem keamanan tingkat tinggi memerlukan *interogator* untuk mengotentikasi pengguna sistem. Terutama pada sistem yang terdapat perputaran uang di dalamnya. Sistem tersebut biasanya melakukan dua proses otentikasi yaitu pada proses yang terjadi di *controller* dan *interrogator*. Pada dasarnya terdapat dua jenis otentikasi yaitu *mutual symmetrical* dan *derived keys*.

3. Enkripsi / Dekripsi Data

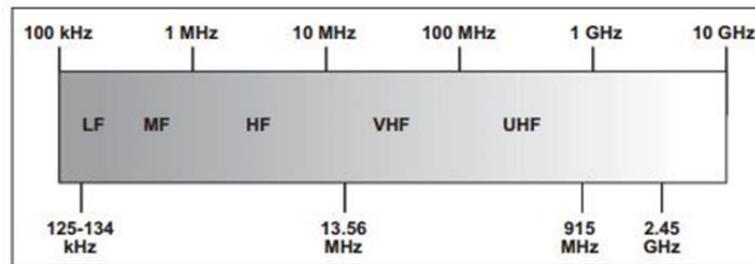
Interrogator melakukan fungsi enkripsi dan dekripsi data untuk melindungi integritas data yang ditransmisikan secara nirkabel, dan untuk mencegah intersepsi oleh pihak ketiga.

3. *Controller*

Controller merupakan “otak” dari setiap sistem RFID. *Controller* digunakan sebagai pusat informasi dan untuk membuat jaringan yang menghubungkan beberapa RFID *interrogator* secara bersamaan. *Controller* yang sering digunakan adalah komputer atau *workstation* yang di dalamnya terdapat *database* dan aplikasi tertentu.

2.3.2 Frekuensi RFID

Faktor penting yang harus diperhatikan dalam suatu sistem RFID adalah frekuensi yang digunakan antara *tag* RFID dengan *interrogator* RFID ketika komunikasi nirkabel sedang berlangsung. Sistem RFID menggunakan pita (*band*) yang berbeda untuk berkomunikasi yang dapat dilihat pada **Gambar 2.3**.



Gambar 2.3 *Radio Frequency Spectrum* (Hunt et al., 2007)

Terdapat beberapa *band* dengan frekuensi rendah atau tinggi yang digunakan pada sistem RFID yaitu:

1. *Low Frequency RFID Bands*:
 - *Low Frequency (LF)*: 125-134 KHz
 - *High Frequency (HF)*: 13,56 MHz
2. *High Frequency RFID Bands*:
 - *Ultra-high frequency (UHF)*: 860–960 MHz
 - *Microwave*: 2.5 GHz keatas

Pemilihan frekuensi dapat mempengaruhi karakteristik dari setiap sistem RFID. *Tag* pasif biasanya dioperasikan pada *Low Frequency (LF) band* dan *High Frequency (HF) band*, sedangkan *tag* aktif biasanya dioperasikan dalam *UHF band* dan *Microwave band* (Hunt et al., 2007). Ukuran antena yang digunakan untuk transmisi data bergantung dari panjang gelombang elektromagnetik. Antena pada *tag* yang beroperasi pada frekuensi rendah harus dibuat dengan ukuran yang lebih besar dan sebaliknya.

Pada frekuensi rendah, jarak baca yang dapat dijangkau oleh *tag* pasif tidak lebih dari beberapa kaki terutama karena *gain* yang didapatkan dari antena sangat sedikit (Hunt et al., 2007). Panjang gelombang elektromagnetik sangatlah tinggi, dan lebih panjang daripada dimensi antena yang terintegrasi dalam *tag* RFID. *Gain* antena berbanding lurus dengan ukuran antena. Oleh karena itu, *gain* antena pada frekuensi ini sangatlah rendah. *Tag* pasif juga harus terletak jauh dari logam ketika

proses transmisi data dilakukan. Karena daya minimum yang dibutuhkan *tag* pasif tidak terpenuhi.

Pada frekuensi tinggi, jarak baca meningkat, namun masih terbatas oleh daya yang ada. Sinyal elektromagnetik pada frekuensi tinggi juga mendapatkan pelemahan ketika air menutupi suatu *tag*. *Tag* pada frekuensi tinggi bahkan tidak dapat terbaca ketika ada logam yang menghalangi *tag* tersebut.

2.4 Modul RFID RDM6300

Modul RFID RDM6300 merupakan salah satu RFID *reader* yang didesain untuk membaca kode *tag* baik *tag* dengan kemampuan *read only* maupun *read/write* pada frekuensi 125 KHz (“RDM6300 - ITEAD Wiki,” 2014). RFID *reader* ini dapat diimplementasikan sebagai keamanan pada suatu tempat, identifikasi pribadi, mengontrol sebuah akses tertentu, anti pemalsuan, membuat sebuah mainan interaktif, sebagai sistem untuk mengontrol kegiatan produksi, dll (“RDM6300 - ITEAD Wiki,” 2014). Bentuk fisik dari modul RFID RDM6300 dapat dilihat pada **Gambar 2.4**.



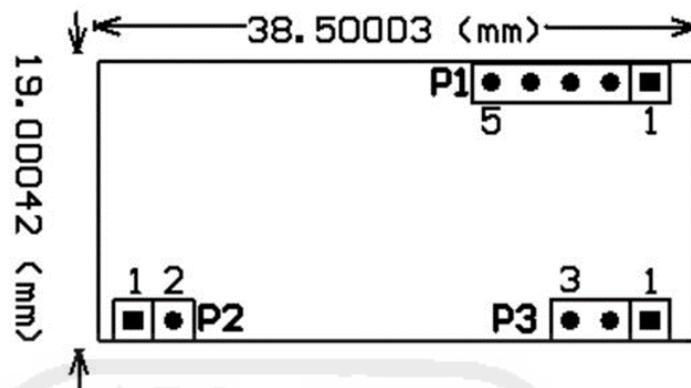
Gambar 2.4 Modul RFID RDM6300 (“Amazon.com: Generic 125 KHZ EM4100 RFID Card Read Module RDM630 (UART) Compatible Arduino: Toys & Games,” n.d.)

Spesifikasi dari RFID RDM6300 antara lain adalah beroperasi pada LF atau *low frequency* yaitu pada frekuensi 125Khz. Spesifikasi lengkap dari RFID RDM6300 dapat dilihat pada **Tabel 2.2**.

Tabel 2.2 Spesifikasi RFID RDM6300 (“RDM6300 Specification,” n.d.)

| | |
|------------------------------------|--|
| Frekuensi | 125 Khz |
| <i>Baud rate</i> | 9600 (TTL <i>Electricity Level RS232</i> format) |
| Antarmuka | Weigang26 atau TTL <i>Electricity Level RS232</i> format |
| Catu daya | DC 5V ($\pm 5\%$) |
| Arus | < 50Ma |
| Jarak Pengoperasian | > 50mm (tergantung dari <i>tag</i> yang digunakan) |
| Temperatur pada saat pengoperasian | -10 °C ~ +70 °C |
| Temperatur memori | -20 °C ~ +80 °C |
| Maksimum kelembaban | Kelembaban relatif 0 ~ 95% |
| Ukuran | 38.5mm× 19mm× 9mm |

Modul RFID RDM6300 memiliki dua antarmuka pada pin *out* yaitu melalui TTL *interface RS232 data* format dan WEIGAND. Spesifikasi pin *out* pada modul RDM6300 dapat dilihat pada **Gambar 2.5**.



Gambar 2.5 Pin Out Modul RDM6300 (“RDM6300 Specification,” n.d.)

Pin out pada **Gambar 2.5** digunakan untuk dua antarmuka yang berbeda yaitu untuk antarmuka TTL interface RS232 data format dan WEIGAND. Definisi pin out yang digunakan untuk kedua antarmuka tersebut dapat dilihat pada **Tabel 2.3**.

Tabel 2.3 Definisi pin out Modul RDM6300 (“RDM6300 Specification,” n.d.)

| Pin out WEIGAND | | | Pin out TTL interface RS232 data | | |
|------------------|---------------|------------------|----------------------------------|---------------|------------------|
| P1 | P2 | P3 | P1 | P2 | P3 |
| PIN1: DATA0 | PIN1: ANT1 | PIN1: LED | PIN1: TX | PIN1: ANT1 | PIN1: LED |
| PIN2: DATA1 | PIN2: ANT2 | PIN2: +5V(DC) | PIN2: RX | PIN2: ANT2 | PIN2: +5V(DC) |
| PIN3: | | PIN3: Ground | PIN3: | | PIN3: Ground |
| PIN4: Ground | | | PIN4: Ground | | |
| PIN5: +5V(DC) | | | PIN5: +5V(DC) | | |

Kedua antarmuka pin out tersebut sama-sama menggunakan bagian P1 untuk proses transmisi data, menggunakan bagian P2 untuk pemasangan antena eksternal, dan menggunakan bagian P3 sebagai indikator LED.

1. OpenWrt menyediakan sistem file yang dapat ditulis manual dengan *optional package management*. *Optional package management* membebaskan pengguna dari pembatasan pemilihan serta konfigurasi pada suatu aplikasi, dan memungkinkan pengguna untuk menggunakan suatu *package* (paket) agar suatu aplikasi dapat berjalan pada sebuah sistem yang tertanam pada perangkat tertentu (“About OpenWrt [OpenWrt Wiki],” 2015).
2. Proyek OpenWrt yang berlisensi GPL (General Public License), sepenuhnya gratis dan open-source. Source code dari OpenWrt akan selalu tersedia sehingga akan memudahkan pengguna untuk mengembangkannya.
3. Mudah dan bebas untuk diakses. Proyek OpenWrt akan selalu terbuka bagi setiap kontributor yang ingin mengembangkannya. OpenWrt mempunyai wadah bagi komunitas yang ingin mengembangkannya, dapat diakses melalui <http://forum.openwrt.org/>.
4. OpenWrt telah lama didirikan sebagai solusi terbaik bagi sebuah firmware di kelasnya, jauh melebihi kemampuan sebuah firmware yang tertanam pada suatu perangkat dalam hal kinerja, stabilitas, pengembangan, ketahanan, dan desain (“About OpenWrt [OpenWrt Wiki],” 2015).

2.5.2 Sejarah Versi OpenWrt

Proyek OpenWrt dimulai pada bulan Januari tahun 2004 (“OpenWrt Version History [OpenWrt Wiki],” 2015). *Sources* (sumber) yang digunakan pada OpenWrt versi pertama adalah Linksys GPL untuk WRT54G, sedangkan BuildRoot yang digunakan diambil dari proyek uclibc (“OpenWrt Version History [OpenWrt Wiki],” 2015).

Pada awal tahun 2005 tim pengembang memutuskan untuk menerbitkan versi eksperimental pertama dari OpenWrt dengan menggunakan *build system* yang berdasar pada buildroot2 dari proyek uclibc (“OpenWrt Version History [OpenWrt Wiki],” 2015). Kernel yang digunakan resmi dari GNU / Linux, dan hanya menambah *patch* pada *chip* dan *driver* yang terdapat dalam sistem sebagai

antarmuka jaringan. Terdapat beberapa *tool* gratis yaitu untuk menulis secara langsung dari *firmware image* baru menjadi sebuah *flash* (mtd), untuk mengkonfigurasi *chip* dari *wireless LAN* (wlcompat / wificonf) dan untuk memrogram *VLAN-capable-switch* melalui *proc filesystem*.

Berikut ini merupakan versi stabil yang telah dirilis oleh OpenWrt dari tahun 2007 hingga 2015:

1. White Russian 0.9, merupakan versi stabil yang dirilis pertama kali pada bulan Januari tahun 2007.
2. Kamikaze 7.06, dirilis pertama kali pada Juni 2007. Terdapat versi-versi berikutnya yang dirilis dari Juli 2007 hingga Juni 2009 yaitu Kamikaze 7.07, Kamikaze 7.09, Kamikaze 8.09, dan Kamikaze 8.09.1. Sedangkan Versi terakhir yaitu Kamikaze 8.09.2 dirilis pada bulan Januari tahun 2010.
3. Backfire, versi pertama yaitu Backfire 10.03 dirilis pada April 2010. Versi terakhir Backfire yaitu Backfire 10.03.1 dirilis pada Desember 2011.
4. Attitude Adjustment 12.09, dirilis pada tanggal 25 April 2013. Dengan dirilisnya Attitude Adjustment, semua perangkat keras dengan kapasitas RAM yang tidak lebih dari 16 MB tidak lagi didukung.
5. Barrier Breaker 14.07, dirilis pada bulan Oktober tahun 2014.
6. Chaos Calmer 15.05, merupakan versi stabil terbaru yang dirilis pada tanggal 11 September 2015.

Sistem manajemen presensi siswa menggunakan RFID dan OpenWrt ini menggunakan OpenWrt versi Barrier Breaker 14.07 yang merupakan versi *final release* ketika sistem mulai dibangun.

2.5.3 OpenWrt Build System

OpenWrt *build system* terdiri atas *makefiles* dan beberapa *patch*. Dengan dua hal tersebut memungkinkan pengguna untuk menghasilkan *cross compilation toolchain* dan *root filesystem* untuk sebuah sistem yang tertanam pada sebuah router (“OpenWrt’s build system – About [OpenWrt Wiki],” 2015). *Cross compilation*

toolchain menggunakan *musl*. Pengertian dari beberapa hal di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Makefiles* adalah file yang digunakan untuk menentukan program mana yang akan dibuat secara otomatis oleh utilitas *make*. Utilitas *make* digunakan untuk membuat *libraries* dan program yang bersifat *executable* secara otomatis dengan membaca *source code* dari file yang disebut *makefiles* tersebut (“Make (software),” 2015).
2. *Patch* (tambalan) adalah penambahan suatu unit fitur atau bug-fix pada basis kode (Astrada, 2006).
3. *Cross compilation* adalah penyusun (*compiler*) yang bekerja pada sebuah mesin dan menghasilkan kode objek untuk mesin yang lainya (Kakde, 2005).
4. *Toolchain* adalah satu set alat yang berbeda satu sama lain yang saling terhubung untuk melakukan tahapan tertentu pada pengembangan sebuah perangkat lunak (“Toolchains - eLinux.org,” 2015).
5. *Root filesystem* adalah sebuah sistem file di mana direktori root dipasang. *Root filesystem* berisi file-file yang diperlukan untuk membawa sistem ke suatu keadaan di mana sistem file lain dapat dipasang dan aplikasi-aplikasi dari sistem file lain tersebut dijalankan (“What is Root File System? | The GNU/Linux Community Portal,” 2014).
6. *Musl* adalah *C standar library* yang ditujukan untuk sistem operasi berbasis kernel Linux dan dirilis di bawah lisensi MIT (“musl,” 2015).

Sistem yang tertanam pada sebuah router menggunakan prosesor yang berbeda dan memerlukan sebuah *cross-compilation toolchain* (*compilation toolchain* yang berjalan pada *host system* yaitu sebuah mesin di mana *compilation toolchain* tersebut dijalankan, untuk menghasilkan kode yang diberikan kepada sistem yang menjadi target) (“OpenWrt’s build system – About [OpenWrt Wiki],” 2015). Sebagai contoh, jika terdapat sebuah *host system* yang menggunakan prosesor x86 mempunyai target yaitu sebuah sistem yang menggunakan MIPS32, *regular compilation toolchain* yang berjalan pada *host system* prosesor x86 tersebut

akan menghasilkan kode untuk x86. Sedangkan *cross-compilation toolchain* berjalan pada prosesor x86 tersebut akan menghasilkan kode untuk MIPS32.

Makefiles pada OpenWrt memiliki sintaks sendiri, hal tersebut berbeda dengan *makefiles* pada distro Linux yang lain. *Makefiles* pada OpenWrt mendefinisikan informasi meta dari sebuah *package* (paket), mendefinisikan di mana untuk mengunduh suatu paket, bagaimana untuk mengkompilasinya, dll (“OpenWrt’s build system – About [OpenWrt Wiki],” 2015).

2.6 HUAWEI Echolife HG553

HUWEI Echolife HG553 adalah sebuah router yang menggunakan teknologi *Asymmetric Digital Subscriber Line* (ADSL), sebuah teknologi yang memungkinkan data dengan kecepatan tinggi yang dikirim melalui kabel telepon. Router ini juga mendukung *high-speed wireless uplink* menggunakan sebuah modem 3g (“Huawei HG553 - English Manual.pdf,” n.d.). **Gambar 2.7** merupakan bentuk fisik dari HUAWEI Echolife HG553.



Gambar 2.7 Huawei Echolife HG553

HUAWEI Echolife HG553 termasuk dalam kategori *residential gateway* atau *home gateway* yang memungkinkan suatu koneksi dari jaringan lokal (LAN) ke jaringan WAN. Selain menyediakan antarmuka WAN dengan kecepatan tinggi, terminal tersebut juga menyediakan antarmuka LAN yang fleksibel untuk memfasilitasi jaringan LAN sebagai bisnis, dan jaringan LAN untuk perumahan. Terminal (HUAWEI HG553) juga dapat berfungsi sebagai *print server* ketika sebuah printer terkoneksi dengan HUAWEI HG553 ini melalui antarmuka USB 2.0. *Port* USB tersebut mendukung beberapa perangkat USB diantaranya adalah USB *stick* (flash disk), USB *hard disk*, dan USB *card reader*. Berikut merupakan spesifikasi dari router HUAWEI Echolife HG553:

1. Prosesor Broadcom BCM6358 dengan kecepatan 300 MHz.
2. Kapasitas ROM 16 MB.
3. Kapasitas RAM 64 MB.
4. Terdapat dua *port* USB 2.0.
5. Terdapat dua *phone jack*.
6. Terdapat satu ADSL *jack*.
7. Terdapat 4 *port* untuk LAN.
8. Tombol *on/off* untuk Wifi.
9. *Built-in* antena.
10. Jarak transmisi yaitu 100 meter di dalam ruangan (*indoor*), dan 300 meter di luar ruangan (*outdoor*).
11. Konsumsi daya 4.5 W.

Router HUAWEI Echolife HG553 mempunyai beberapa antarmuka yang terdapat pada bagian belakang dari router tersebut. **Gambar 2.8** merupakan antarmuka yang terdapat pada router HUAWEI Echolife HG553.



Gambar 2.8 Antarmuka HUAWEI Echolife HG553 (“Hacking Contest Huawei HG553 - GNU/LUG Perugia Wiki,” 2014)

Pada **Gambar 2.8** dapat dijelaskan antarmuka yang terdapat pada HUAWEI Echolife HG553 sesuai dengan urutan nomor yang tertera yaitu sebagai berikut:

1. *Port* USB yang digunakan untuk USB modem 3g.
2. Tombol *on/off* WiFi.
3. *Port* untuk koneksi ADSL.
4. Dua *port* yang digunakan untuk saluran telepon.
5. Empat port untuk koneksi LAN.
6. *Port* USB 2.0 untuk printer.
7. Tombol reset yang berfungsi untuk melakukan *restore factory setting* ketika tombol tersebut ditekan dan ditahan lebih dari 5 detik.
8. *Port* untuk daya.
9. Tombol *on/off* untuk menghidupkan atau mematikan router.

Sedangkan pada **Tabel 2.4** dapat dilihat tentang spesifikasi secara teknis dari router HUAWEI Echolife HG553.

Tabel 2.4 Spesifikasi Teknis HUAWEI Echolife HG553 (“Huawei HG553 - English Manual.pdf,” n.d.)

| | |
|---------------------------|--|
| Output tegangan daya | Output dari adapter daya eksternal: DCPOE 12-18V 1A |
| Tipe input pada perangkat | <ul style="list-style-type: none"> • 2 port USB (1 untuk USB modem 3G, 1 untuk USB printer) • 2 phone jack (ADSL jack) |
| Tipe jaringan nirkabel | <ul style="list-style-type: none"> • IEEE 802.11g, IEEE 802.11b, IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3x, CSMA / CA, CSMA / CD, TCP / IP, DHCP, ICMP, NAT, PPPoE • Enkripsi: WPS, WMM, WPA, WPA2, WEP • LAN port: <ul style="list-style-type: none"> - 4 port 10/100M adaptif RJ45 Port (Auto MDI / MDIX) WAN port - 1 port 10/100M adaptif RJ45 Port (Auto MDI / MDIX) |
| Dimensi | 15 x 10 x 3 cm |

HUAWEI Echolife HG553 memiliki beberapa fitur dan fungsi yang akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Sebagai router ADSL, HUAWEI HG553 mendukung saluran telepon.
2. Mendukung IPTV.
3. Mendukung untuk melakukan pemblokiran MAC *address* yang terhubung dengan jaringan nirkabel pada router.
4. Mendukung VLAN *virtual network*.
5. Mendukung fungsi VOIP dan DMZ.

6. Dapat dijadikan sebagai router ADSL.
7. Dapat dijadikan router dengan koneksi USB modem 3g.
8. Dapat dijadikan sebagai HUB dengan 4 *port*, kecepatan hingga 10/100 Mbps.
9. Dapat dijadikan sebagai WiFi Hotspot, kecepatan hingga 150 Mbps.
10. Digunakan sebagai print server melalui *port* USB 2.0 yang tersedia.
11. Digunakan sebagai USB *storage* (penyimpanan) melalui *port* USB 2.0 yang tersedia.
12. Digunakan sebagai router ADSL sekaligus router 3g. Ketika koneksi ADSL menyala, koneksi 3g akan mati, dan sebaliknya.

2.7 Sistem informasi

Sistem informasi adalah suatu kegiatan dari prosedur-prosedur yang diorganisasikan, bilamana dieksekusi akan menyediakan informasi untuk mendukung pengambilan keputusan dan pengendalian didalam organisasi. dalam arti yang sangat luas, istilah sistem informasi yang sering digunakan merujuk kepada interaksi antara orang, proses, algoritmik, data, dan teknologi (McLeod & Schell, 2007).

Manfaat dari sistem informasi itu sendiri sangatlah banyak, berikut adalah beberapa manfaat dari sistem informasi : (a) Memberikan informasi yang sudah terjamin kebenarannya, (b) Lebih efisien, (c) Meningkatkan kemampuan dalam mengambil keputusan, (d) Meningkatkan kualitas informasi, (e) Lebih terjamin kemanannya (McLeod & Schell, 2007).

Sebuah sistem informasi memiliki 3 (tiga) aktivitas atau kegiatan utama, yaitu menerima data sebagai masukan (*input*) selanjutnya memproses data masukan dengan melakukan perhitungan, klasifikasi data dan lain-lain, kemudian selanjutnya menghasilkan informasi yang tepat sebagai keluaran (*output*) untuk orang yang akan menggunakannya ataupun aktivitas lain yang membutuhkan informasi tersebut.