

RANCANG BANGUN OTENTIKASI PORTAL MENGUNAKAN HANDPHONE BERTEKNOLOGI BLUETOOTH

RP.Moh Zulkarnain¹, Reesa Akbar, ST², Ir. RatnaAdil, MT³

Jurusan Teknik Elektronika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
Email: ¹zulkarnain_go@yahoo.co.id ; ²reesa@eepis-its.edu; ³ratna@eepis-its.edu

Abstrak

Di tempat-tempat tertentu misalnya apartement ataupun kawasan perumahan mutlak dibutuhkan suatu akses masuk yang diperuntukkan bagi penghuni areal permukiman tersebut. Seiring dengan berkembangnya teknologi, system akses masuk juga semakin bervariasi mulai dari menunjukkan kartu identitas sampai dengan menempelkan kartu identitas RFID pada mesin pembaca kartu. Bagi pengendara roda empat teknik seperti ini dirasa kurang begitu efektif dilihat dari segi waktu pengaksesan yang berujung pada menurunnya tingkat kenyamanan pengakses pintu/portal. Berkembangnya teknologi Bluetooth saat ini, diharapkan bisa menjadi media untuk mengakses pintu portal. Sistem kerjanya sama seperti *remote control* yaitu users memberikan perintah dari handphone yang telah dibenamkan software khusus berbasis J2ME. Uji coba terhadap sistem ini, menunjukkan bahwa untuk mengakses pintu portal dibutuhkan rata-rata 2 detik sampai 4 detik.

Kata kunci: Bluetooth Module, ATMEGA 32, SD Card, J2ME, RFCOMM, Serial Port Profile.

ABSTRACT

In certain places such as apartments area or residential is absolutely necessary an access for the settlement of their resident. Along with the development of technology, entry access system are also variative from identitiy card to RFID cards. For four-wheel riders this technique are considered less effective in terms of access time and eventually reduce the level of comfort The access door / portal. Current development of Bluetooth technology, expected to be a good media to access the portal. The system works like a remote control that is giving orders from mobile phone users who have implanted a special software based on J2ME. Tests of this system, indicating that the access door of the portal takes an average of 2 seconds to 4 seconds.

Keywords: Bluetooth Module, ATMEGA 32, SD Card, J2ME, RFCOMM, Serial Port Profile.

1. Pendahuluan

Akses keluar/masuk suatu wilayah sangat penting perannya berkaitan dengan aspek keamanan dan kenyamanan dalam wilayah tersebut. Untuk itu diperlukan suatu system yang dapat memberikan kenyamanan dan kemudahan bagi para penggunanya. Dalam proyek akhir yang berjudul Rancang Bangun Otentikasi Portal Menggunakan Handphone Berteknologi Bluetooth ini, menggunakan Bluetooth sebagai media aksesnya. Handphone bertindak sebagai transmitter sedangkan modul Bluetooth (BTM400) bertindak sebagai receivernya. Kerja modul Bluetooth disini adalah sebagai perantara penerima perintah yang disertai data yang telah diprogram pada masing-masing

software handphone. Setelah data diterima, selanjutnya diambil mikrocontroller dan diadakan pencocokan data dengan database.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Bluetooth Serial Port Profile

Serial Port Profile mendefinisikan persyaratan perangkat Bluetooth yang diperlukan untuk koneksi serial menggunakan RFCOMM antara dua perangkat bluetooth. Persyaratan dinyatakan dalam layanan yang diberikan untuk aplikasi, dan dengan mendefinisikan fitur dan prosedur yang diperlukan untuk interoperabilitas antar perangkat Bluetooth[1].

Pada dasarnya, Serial Port Profile mendefinisikan protokol dan prosedur yang akan

digunakan oleh perangkat yang menggunakan Bluetooth untuk RS232 (atau serupa). Sekenario seperti ini, diatur dalam Profil ini[2].

2.2 SD Card/MMC Programming

SD Card yang akan diakses menggunakan antarmuka SPI. Fungsi-fungsi akses tingkat rendah direferensikan oleh fungsi akses FAT tingkat tinggi. Fungsi ini didasarkan pada *open source driver* yang disediakan oleh Mr. Chan dari Electronic Lives. Untuk melihat fungsi-fungsi dari pengaksesan SD Card dapat dilihat di <http://elm-chan.org> [4]

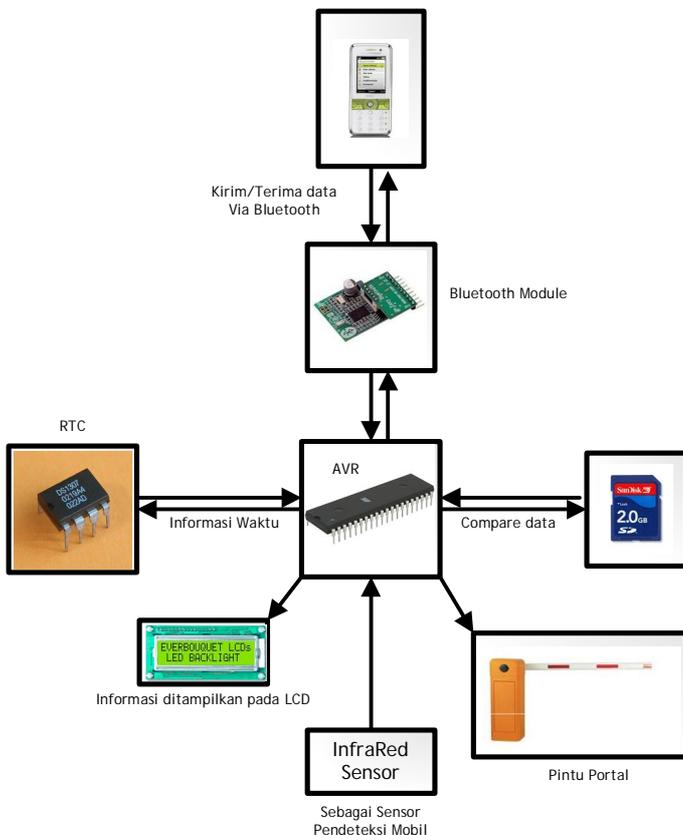
2.3 RTC Function

DS1307 Serial RTC merupakan IC RTC yang mengonsumsi daya sangat rendah, dimana arus suplai saat aktif bernilai 1,5mA dan arus saat stand-by hanya 200µA (mikro-Ampere). IC ini memiliki fungsi jam dan kalender yang semua nilainya berada dalam format BCD (Binary-Coded Decimal), selain itu IC ini juga memiliki 56Byte non-volatile static RAM.

IC ini berkomunikasi dengan host/master melalui jalur komunikasi I2C (jalur komunikasi serial 2 arah dengan hanya 2 kawat). Fungsi jam dapat beroperasi dalam mode 24h atau 12h dengan indicator AM/PM.

3. Perencanaan dan Pembuatan Alat

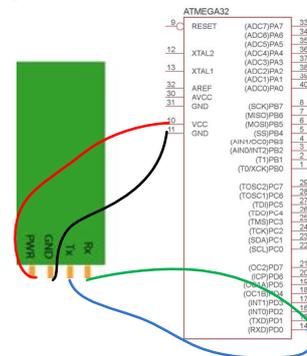
3.1 Perancangan Hardware



Gambar 1 Blok Diagram Sistem

3.1.1 Koneksi AVR dengan Modul Bluetooth

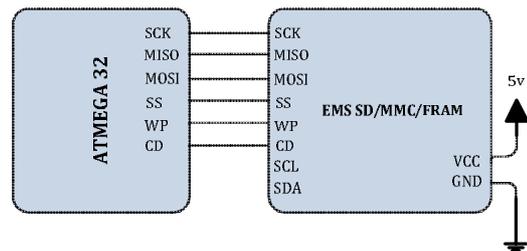
Koneksi antara Mikrokontroler ATMEGA dengan modul Bluetooth menggunakan komunikasi UART yang memanfaatkan PORT.0 sebagai RX dan PORT.1 sebagai TX



Gambar 2 Jalur Komunikasi UART

3.1.2 Koneksi Mikrokontroler ATMEGA 32 dengan EMS SD/MMC/FRAM

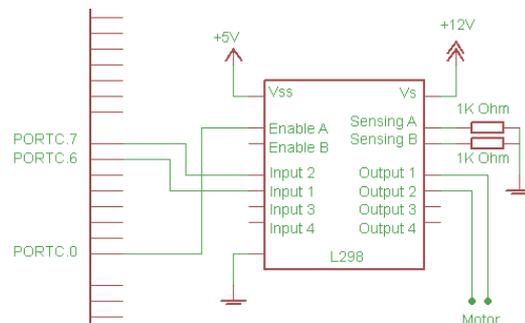
Komunikasi SD Card dengan Mikrokontroler disini menggunakan komunikasi SPI. Dengan memanfaatkan PORTB dari sisi mikrokontroler.



Gambar 3 Blok Diagram Komunikasi Mikrokontroler dengan Modul EMS SD/MMC/FRAM[5]

3.1.3 Koneksi Mikrokontroler ATMEGA 32 dengan Driver Motor

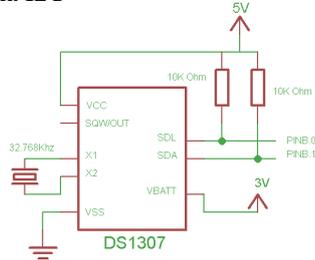
Rangkaian driver motor, pada proyek akhir ini, menggunakan IC L298 yang merupakan dual Full-Bridge Driver. Input tegangan untuk mensuplay motor DC adalah 12 volt. Untuk rangkaiannya dapat dilihat pada gambar 4



Gambar 4 Rangkaian Driver Motor L298

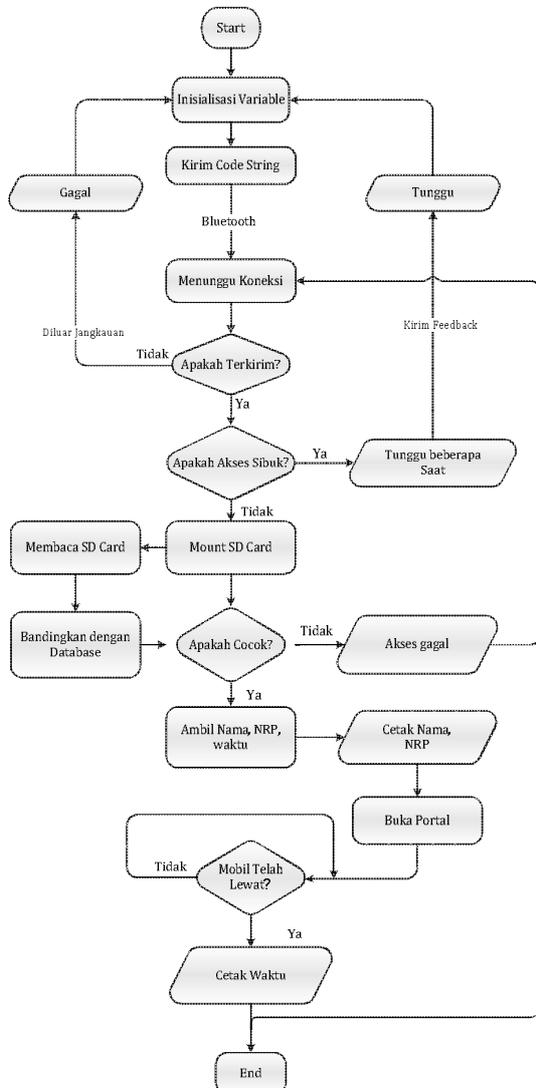
3.1.4 Koneksi Mikrokontroler ATMEGA 32 dengan RTC

Untuk mendapatkan dan menampilkan waktu akses portal dibutuhkan rangkaian DS1307 yang merupakan IC Real Time Clock (RTC). Ds1307 dihubungkan dengan mikrokontroler menggunakan antarmuka I2C



Gambar 5 Rangkaian RTC

3.2 Perancangan Software



Gambar 6 Flowchart Perancangan Software

3.2.1 Perancangan MIDlet pada Handphone

Perancangan MIDlet ini berhubungan erat dengan user interface pada software yang akan dibuat. Terdapat dua golongan besar terkait user interface pada J2ME yaitu High Level User Interface dan Low Level User Interface[3].

Untuk itu dalam pembuatan program pada proyek akhir ini, digunakan Low Level User Interface yaitu class canvas. Class Canvas menggambarkan sebuah metode abstrak yang disebut paint(). Artinya untuk menggambar pada canvas dilakukan pada metode tadi. User Interface yang akan dibuat terdiri dari dua command yaitu command "Buka" dan Exit". Serta label status yang akan menampilkan status pengiriman data. Contoh berikut adalah proses pembentukan warna dasar putih pada layar.



Gambar 7 Hasil layar canvas saat Status Terkirim

Terdapat tiga jenis status yaitu Terkirim, Gagal dan Tunggu. Untuk lebih jelasnya mengenai tiga jenis status tersebut, dapat dilihat pada flowchart program.

3.2.2 Koneksi Menggunakan Serial Port Profile (SPP)

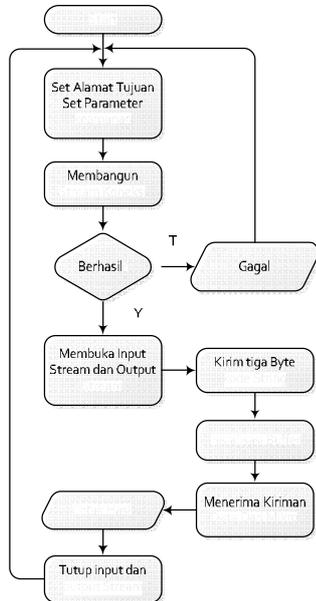
Setelah user interface telah siap, maka langkah selanjutnya adalah membuat koneksi. Dengan cara menyiapkan alamat bluetooth yang dituju beserta parameter yang diperlukan.

```
String url =
"btspp://001011330366:1;master=false;authenticate=false;encrypt=false"
```

Gambar 8 Set Alamat tujuan dan parameter keamanan

Authenticate dan *encrypt* adalah parameter yang berhubungan dengan masalah *security*. *Authenticate* adalah prosedur otentikasi antara perangkat Bluetooth yang satu dengan yang lainnya dengan menggunakan kunci otentikasi bersama.

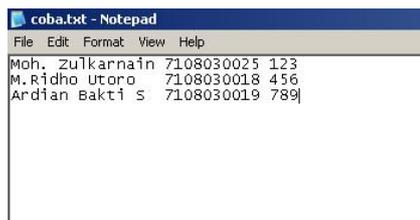
Sedangkan *encrypt* adalah suatu enkripsi yang mungkin diminta oleh salah satu perangkat bluetooth pada saat perangkat bluetooth telah berhasil melalui prosedur otentikasi. Sebelum enkripsi dapat dimulai perangkat harus terlebih dahulu bernegosiasi untuk masalah mode enkripsi dan *key-size* untuk kunci enkripsi[1].



Gambar 9 Flowchart komunikasi Serial Port Profile

3.2.3 Membaca dan membandingkan data SD Card

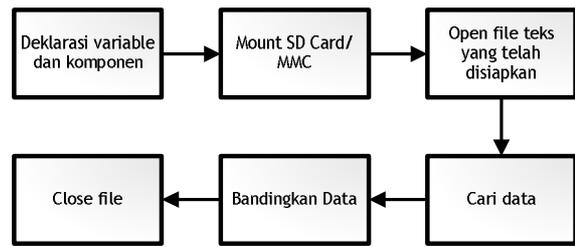
Sebelum membaca data, terlebih dahulu dibuat suatu file bertipe teks. Hal ini dapat dengan mudah dibuat pada notepad. Berikut adalah format penulisan yang dipakai dalam proyek akhir ini.



Gambar 10 Format Penulisan pada file coba.txt

Bagian pertama dari gambar diatas adalah nama pengakses, diikuti dengan nrp. Tiga angka terakhir adalah kode akses yang nantinya akan dibandingkan dengan kode yang dikirimkan.

Berikut adalah blok diagram dari proses pembacaan SD Card/MMC.



Gambar 11 Blok Diagram Sistem Compare Data

3.2.4 Melihat Data Waktu pada Real Time Clock (RTC)

IC RTC yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah DS1307. Sedangkan antarmuka yang digunakan adalah I2C. RTC ini difungsikan untuk merekam waktu akses portal. Fungsi mendapatkan waktu pada RTC dipanggil saat proses otentikasi berhasil dan dinyatakan cocok.

3.3 Perancangan Mekanik

Mekanik pintu portal menggunakan material besi sebagai rangkanya. Untuk permukaan menggunakan papan triplek. Spesifikasi mekanik portal dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1 Spesifikasi Mekanik

| | |
|--------------------------|--|
| Dimensi Tower | Panjang 30 cm Lebar 20 cm Tinggi 80 cm |
| Dimensi Palang Portal | Panjang 120 cm Lebar 10 cm |
| Material Kerangka Tower | Besi |
| Material Permukaan Tower | Triplek |
| Material Palang pintu | Aluminium |
| Kec. Motor Penggerak | 40 rpm |

Untuk lebih jelasnya, bentuk mekanik dapat dilihat pada gambar 12



Gambar 12 Bentuk Mekanik

4. Pengujian dan Analisis

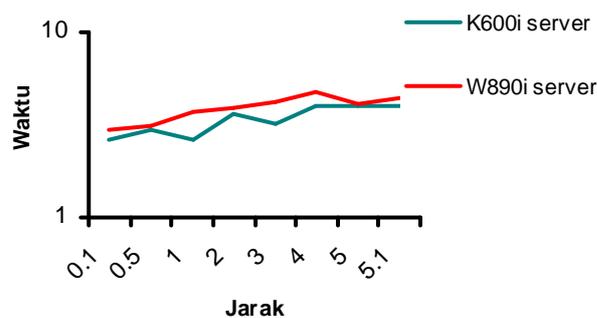
4.1 Pengujian SPP Pada dua Handphone

Handphone yang digunakan dalam pengujian ini adalah Sony Ericsson K660i dan Sony Ericsson W890i. Pengujian ini dimaksudkan untuk memastikan bahwa metode komunikasi Bluetooth secara Serial Port Profile dapat berjalan pada kedua handphone ini. Selain itu juga untuk mengetahui waktu dari pengiriman data antara dua handphone dengan menggunakan metode ini.

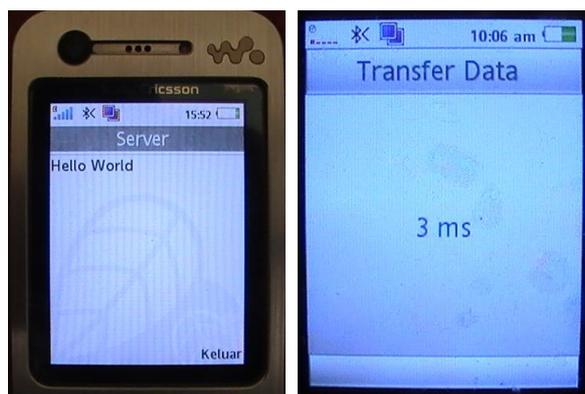
Tabel 2 Data Pengujian Komunikasi Serial Port Profile

| Jarak | Rata-rata Waktu* | |
|-----------|------------------|----------------|
| | K660i (Server) | W890i (Server) |
| 0.5 meter | 3.0 ms | 3.1 ms |
| 1 meter | 2.6 ms | 3.7 ms |
| 2 meter | 3.6 ms | 3.9 ms |
| 3 meter | 3.2 ms | 4.2 ms |
| 4 meter | 4.0 ms | 4.8 ms |
| 5 meter | 4.0 ms | 4.1 ms |
| 5.1 meter | 4.0 ms | 4.4 ms |

* Diperoleh dari sepuluh kali percobaan saat terbangun koneksi



Gambar 13 Grafik Pengujian Komunikasi Serial Port



Gambar 14 Pengujian Komunikasi Serial Port Profile

Berdasarkan data pengujian yang didapat, waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk mengirimkan 11 byte data adalah 2.6ms – 4.8 ms. Secara umum, nilai waktu tersebut bertambah seiring dengan bertambahnya jarak.

Bluetooth yang tertanam pada kedua jenis handphone adalah versi 2.0 yang memiliki daya jangkau kurang dari 9 meter. Berdasarkan pengujian yang dilakukan secara berurutan, jarak maksimum yang dapat digunakan untuk berkomunikasi adalah 5.1 meter.

4.2 Pengujian Jarak dan Waktu akses Pada Portal (Indoor)

Pengujian ini ditujukan untuk mengetahui jarak maksimum dalam mengakses portal serta waktu yang diperlukan untuk transfer data saat akses portal berlangsung dalam kondisi didalam ruangan.

Tabel 3 Data Pengujian Jarak akses (Indoor)

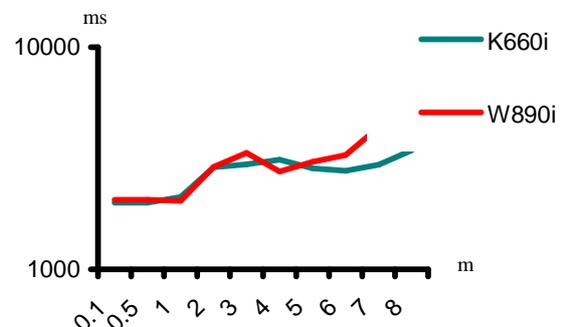
| Jarak | Tingkat keberhasilan* | |
|-----------|-----------------------|----------------|
| | SE W890i | SE K660i |
| 0.1 meter | Berhasil | Berhasil |
| 0.5 meter | Berhasil | Berhasil |
| 1 meter | Berhasil | Berhasil |
| 2 meter | Berhasil | Berhasil |
| 3 meter | Berhasil | Berhasil |
| 4 meter | Berhasil | Berhasil |
| 5 meter | Berhasil | Berhasil |
| 6 meter | Berhasil | Berhasil |
| 7 meter | Tidak Berhasil | Berhasil |
| 8 meter | Tidak Berhasil | Tidak Berhasil |
| 9 meter | Tidak Berhasil | Tidak Berhasil |
| 10 meter | Tidak Berhasil | Tidak Berhasil |

* Diperoleh dari sepuluh kali percobaan beruntun

Tabel 4 Data Pengujian Waktu (Indoor)

| Jarak | Rata-rata Waktu* | |
|-----------|------------------|-----------|
| | SE W890i | SE K660i |
| 0.5 meter | 2055,2 ms | 1994,8 ms |
| 1 meter | 2035,9 ms | 2119,2 ms |
| 2 meter | 2889,2 ms | 2882,4 ms |
| 3 meter | 3347,3 ms | 2974,1 ms |
| 4 meter | 2759,6 ms | 3119,3 ms |
| 5 meter | 3052,2 ms | 2853,7 ms |
| 6 meter | 3271,8 ms | 2775,2 ms |
| 7 meter | 4361,1 ms | 2957,1 ms |
| 8 meter | 3560,7 ms | 3428,1 ms |

* Diperoleh dari sepuluh kali percobaan saat koneksi terhubung



Gambar 14 Grafik Pengujian waktu (Indoor)

Data yang diperoleh saat pengujian pada kondisi di dalam ruangan menunjukkan bahwa batas jarak untuk bisa mengakses portal dengan sempurna adalah 7 meter untuk Handphone K660i dan 6 meter untuk handphone W890i. Pengujian dilakukan sebanyak sepuluh kali secara berurutan. Melebihi dari jarak yang telah disebutkan diatas akan menimbulkan kondisi penurunan tingkat keberhasilan. Sedangkan waktu akses rata-rata berkisar antara 2 sampai 4 detik. Penambahan jarak akan berpengaruh pada penambahan waktu yang dibutuhkan. Tetapi terdapat juga beberapa pengecualian misalnya jarak 5 meter pada pengujian menggunakan K660i.

4.3 Pengujian Jarak dan Waktu akses Pada Portal (Outdoor)

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui jarak maksimum dalam mengakses portal serta waktu yang diperlukan untuk transfer data saat akses portal berlangsung dalam kondisi diluar ruangan.

Tabel 5 Data Pengujian Jarak akses (Outdoor)

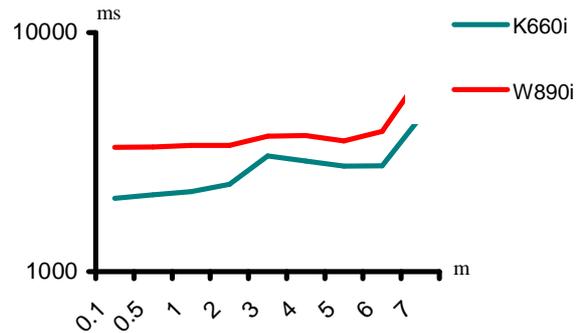
| Jarak | Tingkat keberhasilan* | |
|-----------|-----------------------|----------------|
| | SE W890i | SE K660i |
| 0.1 meter | Berhasil | Berhasil |
| 0.5 meter | Berhasil | Berhasil |
| 1 meter | Berhasil | Berhasil |
| 2 meter | Berhasil | Berhasil |
| 3 meter | Berhasil | Berhasil |
| 4 meter | Tidak Berhasil | Berhasil |
| 5 meter | Tidak Berhasil | Berhasil |
| 6 meter | Berhasil | Berhasil |
| 7 meter | Tidak Berhasil | Tidak Berhasil |
| 8 meter | Tidak Berhasil | Tidak Berhasil |

* Diperoleh dari sepuluh kali percobaan beruntun

Tabel 6 Data Pengujian Waktu (Outdoor)

| Jarak | Rata-rata Waktu* | |
|-----------|------------------|-----------|
| | SE W890i | SE K660i |
| 0.5 meter | 3321,2 ms | 2028,0 ms |
| 1 meter | 3375,1 ms | 2093,8 ms |
| 2 meter | 3370,7 ms | 2160,4 ms |
| 3 meter | 3692,1 ms | 2322,1 ms |
| 4 meter | 3704,7 ms | 3048,6 ms |
| 5 meter | 3524,0 ms | 2897,7 ms |
| 6 meter | 3857,5 ms | 2766,4 ms |
| 7 meter | 6545,1 ms | 4120,9 ms |

* Diperoleh dari sepuluh kali percobaan saat koneksi terhubung



Gambar 15 Grafik Pengujian waktu (Outdoor)

Pada kondisi outdoor kestabilan koneksi menurun jika dibandingkan kondisi indoor. Pada handphone tipe W890i jarak 4 meter telah menunjukkan kondisi ketidak stabilan. Sedangkan pengujian pada handphone K660i, kondisi ketidakstabilan terjadi pada jarak 7 meter. Ini terjadi dikarenakan banyak faktor. Misalnya saja kondisi outdoor memungkinkan adanya banyak interferensi gelombang dari sumber lain, Sehingga sinyal Bluetooth akan terganggu.

4.4 Pengujian Jarak dan Waktu akses Pada Portal (Mobil)

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui secara menyeluruh mengenai jarak maksimum dan waktu dalam mengakses portal pada kondisi yang sebenarnya yaitu mengakses dari dalam kendaraan (dalam hal ini Kendaraan roda empat).

Tabel 7 Data Pengujian Jarak akses (Mobil)

| Jarak | Tingkat keberhasilan* | |
|-----------|-----------------------|----------------|
| | SE W890i | SE K660i |
| 0.5 meter | Berhasil | Berhasil |
| 1.0 meter | Berhasil | Berhasil |
| 1.5 meter | Berhasil | Berhasil |
| 2.0 meter | Tidak berhasil | Tidak berhasil |
| 2.5 meter | Tidak berhasil | Tidak berhasil |
| 3.0 meter | Tidak berhasil | Tidak berhasil |
| 3.5 meter | Tidak berhasil | Tidak berhasil |
| 4.0 meter | Tidak berhasil | Tidak berhasil |
| 4.5 meter | Tidak berhasil | Tidak berhasil |
| 5.0 meter | Tidak berhasil | Tidak berhasil |
| 5.5 meter | Tidak berhasil | Tidak berhasil |

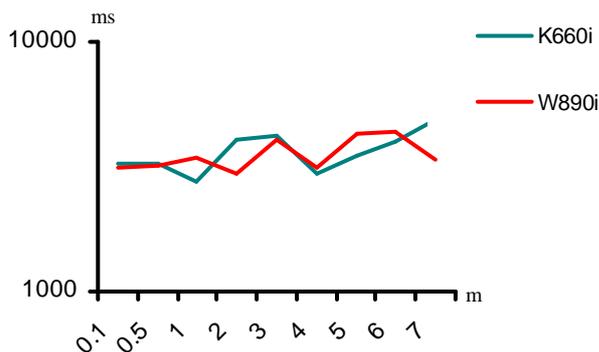
* Diperoleh dari sepuluh kali percobaan beruntun

Sedangkan waktu yang dibutuhkan dapat dilihat pada tabel 8

Tabel 8 Data Pengujian Waktu (Mobil)

| Jarak | Rata-rata Waktu* | |
|-----------|------------------|-----------|
| | SE W890i | SE K660i |
| 0.1 meter | 3122,9 ms | 3277,5 ms |
| 0.5 meter | 3210,9 ms | 3280,7 ms |
| 1.0 meter | 3421,3 ms | 2729,9 ms |
| 1.5 meter | 2972,7 ms | 4073,8 ms |
| 2.0 meter | 4075,1 ms | 4229,0 ms |
| 2.5 meter | 3107,7 ms | 2985,8 ms |
| 3.0 meter | 4284,5 ms | 3506,1 ms |
| 3.5 meter | 4349,6 ms | 3976,8 ms |
| 4.0 meter | 3401,3 ms | 4833,5 ms |

* Diperoleh dari sepuluh kali percobaan saat koneksi terhubung



Gambar 16 Grafik Pengujian waktu (Mobil)

Batas kestabilan akses terjadi pada jarak 1,5 meter. Ini berlaku untuk kedua jenis handphone yaitu Sony Ericsson K660i dan Sony Ericsson W980i. Banyaknya noise dapat mengakibatkan berkurangnya jarak akses. Kaca bisa mengakibatkan terjadinya noise yang besar karena kaca merupakan material yang memiliki nilai hambatan yang tinggi terhadap gelombang elektromagnet. oleh karenanya jarak maksimum yang dapat dihasilkan sangatlah berkurang jika dibandingkan dengan pengujian sebelumnya. Ditambah lagi interferensi gelombang pada kondisi outdoor sangatlah tinggi, ini menyebabkan bertambahnya kemungkinan terjadinya noise. Jika melihat pada Grafik, perubahan waktu terhadap jarak kurang beraturan. Pada percobaan sebelumnya, penambahan jarak akan memperbesar waktu akses. Tetapi tidak demikian dengan kasus ini, kurva yang tidak beraturan ini merupakan bukti adanya noise saat mengakses portal dari dalam mobil.

Makalah dicetak dengan tinta hitam pada kertas HVS 80 gram berukuran A4 (21,0 x 29,7 cm), dengan margin atas, kiri, dan kanan 2,5 cm sedang margin bawah 3,0 cm.

5. Kesimpulan

Setelah melalui tahap perencanaan, pembuatan dan pengujian sistem “Rancang Bangun Otentikasi Portal menggunakan Handphone Berteknologi Bluetooth”, ada beberapa hal yang

dapat disimpulkan yaitu:

1. Komunikasi antara handphone dan modul bluetooth dapat dibangun dengan baik pada jarak maksimal antara 6–7 meter pada kondisi indoor, 3-6 meter pada kondisi Outdoor dan 1,5 meter pada kondisi mengontrol dari dalam mobil.
2. Pembuatan interface J2ME dilakukan menggunakan Low Level User Interface berupa class Canvas. Dengan rincian 2 command yaitu command buka dan exit serta satu informasi mengenai status permintaan.
3. Proses otentikasi dilakukan dengan membandingkan data bertipe string berukuran 3 byte masing-masing berasal dari handphone yang dikirim menggunakan serial port profile dan dari SD Card yang menggunakan antarmuka SPI.

6. Daftar Pustaka

- [1] Hopkins, Bruce and Antony, Ranjith, “Bluetooth For Java” Apress, 2003
- [2] Klingsheim, Andre, ”J2ME Bluetooth Programming”, 2004
- [3] Shalahuddin & Rosa A.S., “Pemrograman J2ME Belajar Cepat Pemrograman Perangkat Telekomunikasi Mobile” Informatika, 2006
- [4] http://elm-chan.org/docs/mmc/mmc_e.html. “Driver SD Card/MMC” diakses tanggal 19 Juli 2011
- [5] www.innovativeelectronics.com. “Ems SD/MMC /FRAM Module”. Diakses tanggal 19 Juli 2011