

## Penggunaan Teknologi Java Pada Sistem Pengendali Peralatan Elektronik Melalui Bluetooth

David Fajar Hermawan\*, Iwan Setiawan, S.T., M.T.\*\*, Trias Andromeda, S.T., M.T.\*\*  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

### ABSTRAK

Saat ini telah banyak digunakan peralatan elektronik yang dapat dikendalikan dengan menggunakan remote control yang menggunakan infra merah (*infra red*) sebagai media komunikasinya. Namun penggunaan infra red memiliki beberapa kelemahan yaitu komunikasi harus berlangsung secara segaris lurus dan dari jarak yang sangat dekat. Diperlukan sebuah cara yang lain untuk mengatasi keterbatasan yang ada tersebut. Oleh karena itu hadirlah Bluetooth. Bluetooth adalah sebuah cara yang berbeda untuk menghubungkan peralatan elektronik pada jarak yang relatif dekat, yang dapat dianggap sebagai pengganti kabel. Namun teknologi Bluetooth menawarkan lebih dari sekedar pengganti kabel. Bluetooth adalah sebuah teknologi frekuensi radio yang menggunakan pita frekuensi Industri-Sains-Medis (ISM) 2,4GHz. Teknologi Java mendukung pemrograman yang memanfaatkan Bluetooth sebagai media komunikasi.

Sistem yang akan dibangun pada Tugas Akhir ini terdiri dari tiga bagian utama yaitu server, client, dan plant mikrokontroler. Aplikasi berbasis midlet di sisi client dan sebuah PC yang menjalankan aplikasi java yang bertindak sebagai server. Client dan server terhubung melalui Bluetooth, sehingga klien dapat mengendalikan peralatan elektronik melalui server. PC akan dihubungkan dengan sebuah plant on-off berbasis mikrokontroler untuk menangani komunikasi secara serial antara PC dan plant yang berinteraksi secara langsung dengan peralatan elektronik seperti lampu, kipas dan pemanas.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa telah berhasil dibangun sebuah sistem pengendali peralatan elektronik, yang dapat juga dilakukan dari jarak jauh menggunakan sebuah ponsel Nokia 6630 melalui komunikasi bluetooth. Jarak maksimal pengaturan untuk ruangan dengan halangan adalah 8 meter, sedangkan untuk ruangan terbuka tanpa penghalang adalah 30 meter

**Kata Kunci :** *Bluetooth, Java, midlet, server-client, Mikrokontroler*

### I. PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Teknologi nirkabel telah menjadi sesuatu yang populer saat ini di seluruh dunia. Teknologi ini telah digunakan pada sebagian besar bidang kehidupan sebagai bentuk perkembangan dan kemajuan peradaban manusia. Cara hidup dan perekonomian global saat ini

sangat tergantung pada laju informasi melalui media nirkabel seperti radio dan televisi.

Saat ini telah banyak digunakan peralatan elektronik yang dapat dikendalikan dengan menggunakan remote control yang menggunakan infra merah (*infra red*) sebagai media komunikasinya. Namun penggunaan infra red memiliki beberapa kelemahan yaitu komunikasi harus berlangsung secara segaris lurus dan dari jarak yang sangat dekat. Diperlukan sebuah cara yang lain untuk mengatasi keterbatasan yang ada tersebut. Oleh karena itu hadirlah Bluetooth. Bluetooth adalah sebuah cara yang berbeda untuk menghubungkan peralatan elektronik pada jarak yang relatif dekat, yang dapat dianggap sebagai pengganti kabel. Namun teknologi Bluetooth menawarkan lebih dari sekedar pengganti kabel. Bluetooth adalah sebuah teknologi frekuensi radio yang menggunakan pita frekuensi Industri-Sains-Medis (ISM) 2,4GHz.

Beberapa waktu mendatang *chipset* Bluetooth akan disertakan pada setiap peralatan elektronik dengan harganya yang semakin murah. Sehingga setiap peralatan elektronik di masa depan dapat menggunakan Bluetooth. Dengan Java dapat dibuat aplikasi yang dianggap mustahil pada platform perangkat keras, tanpa menghiraukan jenis perangkat genggam ataupun sistem operasinya. Hal inilah yang menjadikan Java sebagai bahasa pemrograman yang tepat untuk dipadukan dengan Bluetooth.

Memandang dari latar belakang tersebut maka terpikir untuk membuat sebuah sistem yang dapat menghidupkan atau mematikan peralatan elektronik pada rumah tangga seperti lampu, kipas, atau pemanas dengan menggunakan perangkat genggam yang terintegrasi bluetooth dan mendukung pemrogramannya dengan java sebagai antarmuka sekaligus remote control yang universal, dapat digunakan pada lebih dari satu jenis peralatan elektronik.

#### 1.2 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam Tugas akhir ini adalah menerapkan teknologi nirkabel bluetooth berbasis teknologi java pada kehidupan sehari-hari yang diaplikasikan untuk menghidupkan dan mematikan peralatan listrik dan elektronik secara praktis.

#### 1.3 Batasan masalah

Dalam Tugas akhir ini akan dibuat sebuah sistem yang terdiri dari *handset* sebagai *client*, Komputer sebagai *server* Dan *Plant* berbasis mikrokontroler AT89S51.

Adapun batasan – batasan dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Java 2 SE JDK1.5 dan Java 2 ME.

\* Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Diponegoro

\*\* Dosen Teknik Elektro Universitas Diponegoro

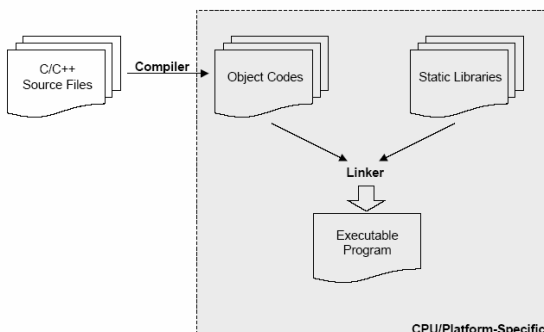
2. Sebagai Client digunakan sebuah Handphone Nokia 6630.
3. Sistem operasi yang digunakan Adalah Microsoft Windows XP SP 2 pada Server dan Symbian 7.0 pada Client.
4. Peralatan yang digunakan berupa lampu TL 11W, dan 20W, lampu pijar 40W, 60W, 100W, pemanas 30W dan 40W.
5. Komunikasi Server-Client dilakukan melalui *bluetooth* dengan sebuah *USB Bluetooth Dongle*.
6. komunikasi Server dengan plant dilakukan secara serial, dengan converter USB-Serial BAFO.
7. Tidak membahas sistem mikrokontroler secara mendetail.

## II. LANDASAN TEORI

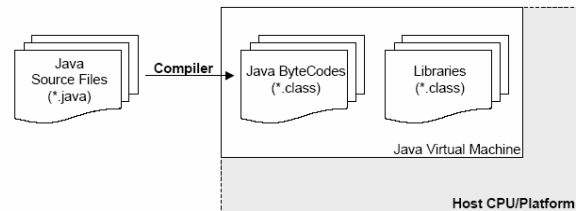
### 2.1 Bahasa Java

Bahasa java merupakan bahasa pemrograman yang *simple, object oriented, distributed, interpreted, robust, secure, architecture neutral, portable, high performance, multithreaded* dan *dynamic*. *Simple* karena java dikembangkan dari bahasa C++ dengan menghilangkan fungsi yang jarang digunakan dan kerumitan yang ada didalamnya serta memiliki sintaks yang hampir sama yang akan memberikan kemudahan dalam penggunaannya. *Object Oriented* karena menggunakan mekanisme obyek dalam desain dan pemrogramannya. Java memiliki dukungan luas terhadap pemrograman jaringan dan internet sehingga sangat banyak digunakan dalam aplikasi sistem terdistribusi dan jaringan internet.

Java memiliki mekanisme berbeda dengan bahasa pemrograman lainnya dalam menghasilkan suatu aplikasi. Dalam lingkungan pengembangan java, terdiri atas dua bagian yaitu *Java Compiler* dan *Java Interpreter*. *Java Compiler* menerjemahkan kode sumber program ke dalam *bytecode*. Hasil kompilasi, yaitu program java akan bisa dijalankan dengan bantuan *Java Interpreter*. Pada umumnya bahasa pemrograman lainnya hanya memiliki bagian compiler saja yang *platform specific* yang secara langsung akan menghasilkan aplikasi. Dengan adanya penambahan *Java Interpreter* memungkinkan program java dapat dijalankan pada bermacam-macam sistem komputer asalkan pada sistem komputer tersebut terdapat *Java Interpreter*.



Gambar 1 Mekanisme kompilasi pada C/C++



Gambar 2 Mekanisme kompilasi pada bahasa java

Bahasa java berjalan diatas *Java Virtual Machine* yang *platform specific*, sehingga setiap sistem akan berlaku sama bagi java. Hal ini menghasilkan kelebihan dalam portabilitas (*platform independent*) namun menghilangkan kemampuan untuk mengakses perangkat keras secara langsung dalam sistem tersebut. Namun dengan adanya mekanisme dalam bahasa java yang disebut *Java Native Interface* dimana memungkinkan bahasa java dapat memanggil fungsi atau metode native yang ditulis dalam bahasa pemrograman lain yang *platform specific* (misalnya C/C++) yang kemudian dapat dieksekusi oleh java. Fungsi atau metode untuk pengaksesan perangkat keras dapat ditulis dengan bahasa C/C++ dan kemudian fungsi tersebut dapat berhubungan dengan bahasa java dalam aplikasi.

### 2.2 Keunggulan Java

Beberapa keunggulan yang dimiliki Java terhadap bahasa pemrograman lain meliputi beberapa aspek sebagai berikut:

1. Java bersifat sederhana dan relatif mudah
2. Java berorientasi pada objek (Object Oriented)
3. Java bersifat terdistribusi
4. Java bersifat Multiplatform
5. Java bersifat multiThread

### 2.3 Pengertian Bluetooth

*Bluetooth* adalah sebuah teknologi komunikasi *wireless* (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz *unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical)* dengan menggunakan sebuah *frequency hopping tranceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real-time* antara *host-host bluetooth* dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas. *Bluetooth* sendiri dapat berupa *card* yang bentuk dan fungsinya hampir sama dengan *card* yang digunakan untuk *wireless local area network (WLAN)* yang menggunakan frekuensi radio standar IEEE 802.11, hanya saja pada *bluetooth* mempunyai jangkauan jarak layanan yang lebih pendek dan kemampuan *transfer* data yang lebih rendah.

### 2.4 Sejarah Bluetooth

Nama *bluetooth* berawal dari proyek prestisius yang dipromotori oleh perusahaan-perusahaan raksasa internasional yang bergerak di bidang telekomunikasi dan komputer, di antaranya *Ericsson, IBM, Intel, Nokia, dan Toshiba*. Proyek ini di awal tahun 1998 dengan kode nama *bluetooth*, karena terinspirasi oleh seorang raja Viking (Denmark) yang bernama Harald Blatand. Raja Harald Blatand ini berkuasa pada abad ke-10 dengan menguasai sebagian besar daerah Denmark dan daerah Skandinavia pada masa itu. Dikarenakan daerah

kekuasaannya yang luas, raja Harald Blatand ini membiayai para ilmuwan dan insinyur untuk membangun sebuah proyek berteknologi metamorfosis yang bertujuan untuk mengontrol pasukan dari suku-suku di daerah Skandinavia tersebut dari jarak jauh. Maka untuk menghormati ide raja Viking tersebut, yaitu Blatand yang berarti *bluetooth* (dalam bahasa Inggris) proyek ini diberi nama *Bluetooth*.

### 2.5 Memulai Komunikasi Dengan Bluetooth

Pada Tugas Akhir ini komunikasi *Bluetooth* digunakan oleh dua buah perangkat, yaitu komputer (PC) dan telepon genggam. Penggunaan komunikasi *Bluetooth* untuk kedua perangkat ini kurang lebih sama. Pada telepon genggam untuk memulai suatu koneksi, maka pertama yang harus dilakukan adalah mengaktifkan fasilitas *bluetooth* terlebih dahulu. Kemudian dilanjutkan dengan pencarian (*inquiry*) sinyal *bluetooth* dari perangkat lain. Apabila telepon genggam berada dalam jangkauan pancaran sinyal bluetooth oleh perangkat lain dan perangkat tersebut memiliki layanan (*service*) yang diinginkan, maka dapat dibangun koneksi ke perangkat tersebut.

Komunikasi Bluetooth PC pada Tugas Akhir ini memiliki persyaratan-persyaratan khusus. PC pada umumnya tidak memiliki komunikasi Bluetooth, jadi untuk dapat menggunakannya PC harus dihubungkan dengan perangkat Bluetooth tambahan (*bluetooth dongle*), seperti *USB Bluetooth Adapter*. Untuk merek-merek Bluetooth Adapter tertentu, ada yang sudah dapat langsung dikenali oleh sistem operasi seperti Microsoft Windows XP Service Pack 2, sehingga tidak perlu menggunakan *driver* lagi. Setelah *Bluetooth Adapter* terinstalasi di PC, maka untuk memulai komunikasi perangkat ini harus dapat ditemukan oleh perangkat lain (*discovery on*).

### 2.6 Pengaksesan port Serial menggunakan Java Communications API

*Java Communications API* digunakan untuk membuat suatu aplikasi komunikasi bersifat *platform-independent* untuk berbagai teknologi seperti pesan suara, *fax*, dan *smartcard*. *Java Communications API* versi 2.0 mendukung komunikasi dengan serial port RS232 dan paralel port IEEE 1284. Dengan API ini, beberapa hal yang dapat dilakukan:

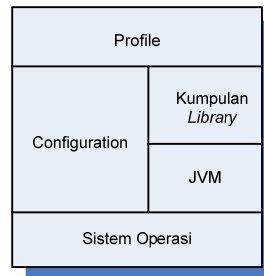
1. menemukan port-port yang tersedia dalam sistem
2. membuka dan meminta kepemilikan port
3. memecahkan pertentangan kepemilikan port antar aplikasi
4. menampilkan I/O sinkron dan asinkron pada port

### 2.7 Pengertian J2ME

Java 2 Micro Edition atau yang biasa disebut J2ME adalah lingkungan pengembangan yang didesain untuk meletakkan perangkat lunak java pada barang elektronik beserta perangkat pendukungnya. Dengan menggunakan J2ME diharapkan dapat dibangun sebuah aplikasi yang portable untuk benda-benda elektronik sejenis. J2ME membawa java ke dunia informasi, komunikasi, dan perangkat komputasi dalam sebuah perangkat yang lebih

kecil dibanding perangkat komputer *desktop*. J2ME biasa digunakan pada telepon seluler, pager, Personal Digital Assistants (PDA's) dan sejenisnya.

J2ME adalah bagian dari J2SE, karena itu tidak semua *library* yang ada pada J2SE dapat digunakan pada J2ME. Tetapi J2ME juga mempunyai beberapa *library* khusus yang tidak dimiliki oleh J2SE. Arsitektur J2ME dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.

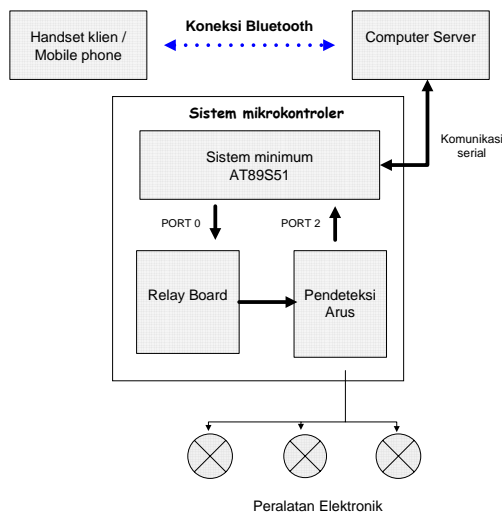


Gambar 3 Arsitektur J2ME

## III. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

### 3.1 Perancangan Perangkat Keras

Secara umum perangkat keras sistem terdiri dari 3 blok utama yaitu *Handset Client*, Komputer Server, dan Plant Mikrokontroler. Sistem lengkap dari perangkat keras dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Blok Sistem Pengendali peralatan elektronik melalui bluetooth.

Dari gambar diagram blok pada Gambar 4. diatas dapat dijelaskan masing – masing fungsi dari tiap blok sebagai berikut :

- **Handset Client/ Mobile Phone**

Handset *Client* berupa sebuah Ponsel Nokia Tipe N6630. Ponsel pada Tugas Akhir ini akan difungsikan seperti halnya sebuah *remote control*. Ponsel akan mengirimkan perintah ke komputer dan komputer nantinya yang akan mengeksekusi perintah ke *Plant*. Ponsel yang dipakai harus memiliki komunikasi *Bluetooth* dan mendukung pemrograman *Bluetooth* dengan Java (JSR 82).

- **Komputer Server**

Komputer adalah pusat pengontrol atau *server* utama dalam sistem pengendali peralatan elektronik melalui bluetooth. Komputer terhubung melalui kabel serial dengan mikrokontroler dan juga terhubung melalui *Bluetooth* dengan ponsel. Untuk melakukan tugas-tugas tersebut, komputer minimal harus menggunakan sistem operasi Windows XP Service Pack 2, memiliki sebuah *USB Bluetooth Dongle*, dan terpasang *Java Virtual Machine*.

- **Sistem Mikrokontroler**

Sistem Mikrokontroler adalah *Plant* utama yang menghubungkan Komputer Server dengan peralatan-peralatan elektronik melalui komunikasi serial. Sistem mikrokontroler ini menjadi penghubung antara sistem digital pada komputer dan sistem analog peralatan-peralatan elektronik.

Sistem mikrokontroler terdiri atas tiga bagian utama yang dijabarkan sebagai berikut:

1. **Sistem Minimum AT89S51**

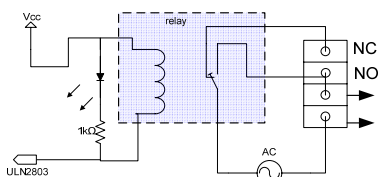
Sistem Minimum AT89S51 menjadi penghubung *Plant* dengan komputer Server melalui kabel serial.

Sistem Minimum ini akan memantau keadaan tiap port-nya untuk dilaporkan pada komputer server atau mengubah kondisi pada port tertentu dengan suatu perintah yang diberikan oleh Komputer Server.

Port-port yang digunakan oleh sistem mikrokontroler ini adalah port 0 dan port 2. Port 0 menjadi keluaran mikrokontroler yang terhubung dengan Relay Board, sedangkan Port 2 menjadi masukan yang terhubung dengan Rangkaian Pendeteksi Arus

2. **Relay Board**

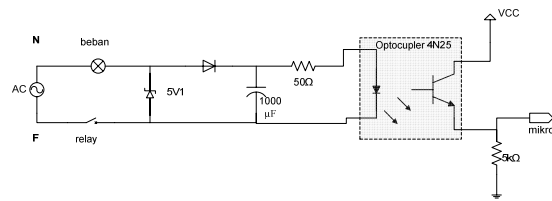
Relay Board adalah rangkaian yang terdiri dari delapan buah Relay 12VDC sebagai saklar elektromekanik, yang berfungsi sebagai aktuator pada *plant* Sistem Mikrokontroler. Rangkaian Relay ini menggunakan IC ULN-2803 merupakan 8 transistor darlington NPN (Array Transistor Darlington) dan dilengkapi dengan diode sebagai freewheeling diode pada coil relay.



Gambar 5. Rangkaian Relay

3. **Rangkaian Pendeteksi Arus**

Rangkaian ini berfungsi sebagai pendeteksi adanya arus yang mengalir pada peralatan elektronik, bila terdapat arus yang mengalir maka akan mengirim sinyal "1" pada pin mikrokontroler, sedangkan dalam keadaan tidak ada arus maka sinyalnya adalah "0".



Gambar 6. Rangkaian pendeteksi arus.

#### 4 Peralatan Elektronik

Peralatan elektronik adalah beban 220V yang memiliki *wattage* tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil. Bila nilai *wattage* beban terlalu besar maka akan merusak rangkaian pendeteksi arus, sedangkan bila nilai *wattage* beban terlalu kecil maka arus tidak akan terdeteksi dengan baik. Peralatan elektronik yang dapat dikendalikan maksimal sebanyak 8 buah peralatan.

#### 3.2 Perancangan Perangkat Lunak Ponsel (Client)

Agar perangkat lunak dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan, maka sebelumnya perlu dilakukan analisis kebutuhan terhadap perangkat lunak yang akan dirancang. Perangkat lunak diharapkan dapat memberikan fasilitas sebagai berikut:

1. Pengguna dapat mencari dan memilih server pusat pengendalian.
2. Pengguna dapat melakukan *log in* sesuai dengan nama dan *password*-nya
3. Pengguna dapat mengetahui keadaan peralatan elektronik yang terhubung pada *plant* mikro.
4. Pengguna dapat mengirim perintah menyalakan atau menghidupkan peralatan yang terhubung pada *plant* mikro.

#### 3.3 Perancangan Perangkat Lunak Komputer (Server)

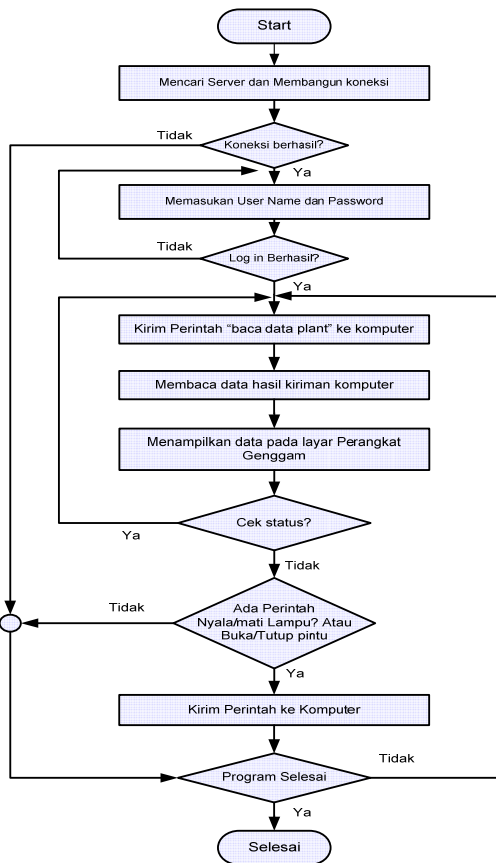
Seperti pada perancangan perangkat lunak untuk ponsel, sebelum kita memulai merancang perangkat lunak, terlebih dahulu perlu dilakukan analisis kebutuhan yang diharapkan oleh aplikasi *Server*. Perangkat lunak diharapkan dapat memberi fasilitas-fasilitas sebagai berikut:

1. Memasukkan nama pengguna dan kata sandi untuk masuk ke program
2. Membuka koneksi *Bluetooth* dan menunggu koneksi dari *Client* (ponsel)
3. Membangun koneksi serial ke mikrokontroler
4. Mengubah parameter-parameter koneksi Serial
5. Menambah pengguna
6. Menyalakan/memadamkan lampu alat
7. Mengetahui kondisi alat yang sebenarnya.
8. Terdapat petunjuk penggunaan program.

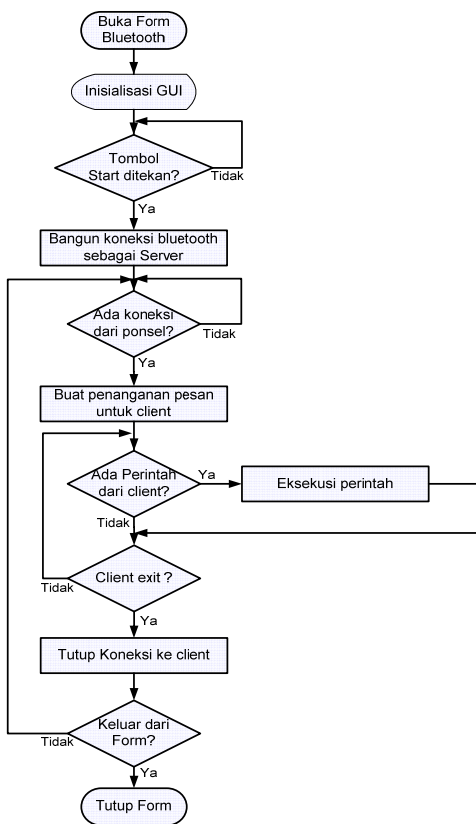
#### 3.4 Perancangan Perangkat Lunak Mikrokontroler

Agar mikrokontroler dapat bekerja sesuai yang diharapkan, sebelum memprogramnya kita harus melakukan analisa kebutuhan. Program mikrokontroler diharapkan dapat bekerja seperti berikut:

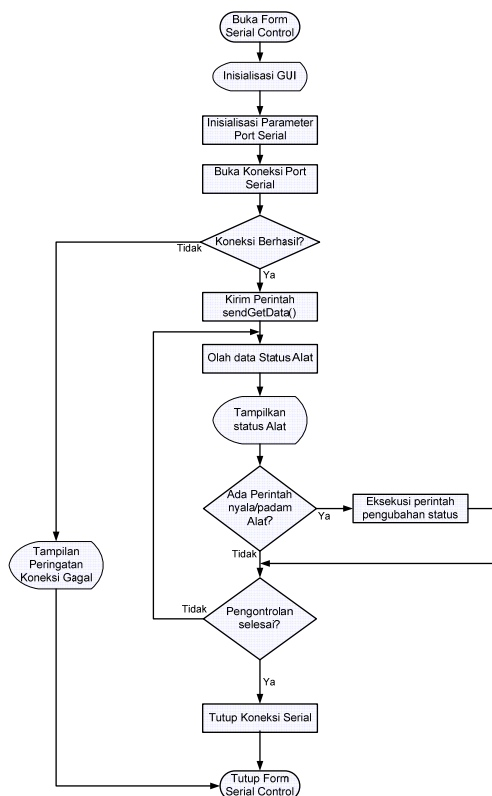
1. Dapat mengeksekusi perintah dari server dengan masukan serial hanya satu byte.
2. Dapat menyesuaikan perintah dengan keadaan perangkat sekarang, misal perangkat dalam keadaan mati maka jika diberi perintah, dapat menyalakan perangkat.
3. Selalu mengirimkan data status ke komputer, setiap selesai melakukan eksekusi perintah



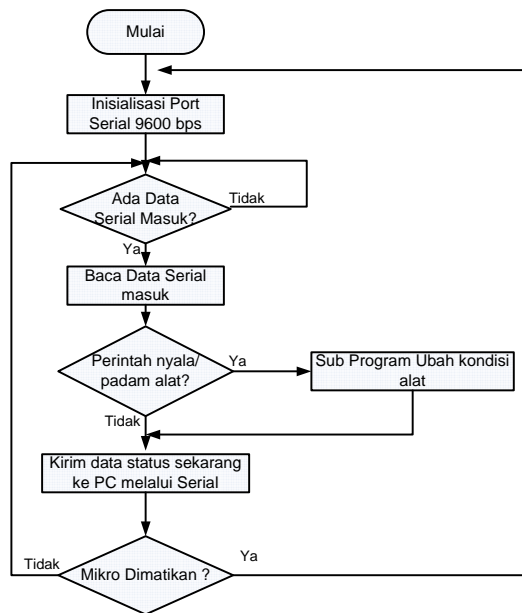
Gambar 7. Diagram Alir Pengontrolan Ponsel



Gambar 8 Diagram alir komunikasi bluetooth pada server



Gambar 9. Diagram alir komunikasi serial ke mikrokontroler.



Gambar 10. Diagram Alir Program Mikro.

#### IV. PENGUJIAN SISTEM

##### 4.1 Pengujian Koneksi Komputer Dengan Mikrokontroler Menggunakan Komunikasi Serial.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Komunikasi Serial.

Pengujian Ke-	Nilai Tiap Port	Status Koneksi Serial
1	Diterima	Berhasil
2	Diterima	Berhasil

3	Diterima	Berhasil
4	Diterima	Berhasil
5	Diterima	Berhasil
6	Diterima	Berhasil
7	Diterima	Berhasil
8	Diterima	Berhasil
9	Diterima	Berhasil
10	Diterima	Berhasil

## 4.2 Pengujian Pengaturan Peralatan Elektronik Dari Komputer

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Peralatan Pada Komputer.

No	Alat	Peralatan	Keadaan Sebelum-nya	Status Kontaktor	Status Nyala	Keberhasilan
1	Device 1	tidak ada	Mati	Tertutup	Mati	Berhasil
2	Device 2	pemanas	Mati	Tertutup	Hidup	Berhasil
3	Device 3	lampu	Mati	Tertutup	Hidup	Berhasil
4	Device 4	lampu	Mati	Tertutup	Hidup	Berhasil
5	Device 5	lampu	Mati	Tertutup	Hidup	Berhasil
6	Device 6	lampu	Mati	Tertutup	Hidup	Berhasil
7	Device 7	tidak ada	Mati	Tertutup	Mati	Berhasil
8	Device 8	lampu	Mati	Tertutup	Hidup	Berhasil
9	Device 1	tidak ada	Hidup	Terbuka	Mati	Berhasil
10	Device 2	pemanas	Hidup	Terbuka	Mati	Berhasil
11	Device 3	lampu	Hidup	Terbuka	Mati	Berhasil
12	Device 4	lampu	Hidup	Terbuka	Mati	Berhasil
13	Device 5	lampu	Hidup	Terbuka	Mati	Berhasil
14	Device 6	lampu	Hidup	Terbuka	Mati	Berhasil
15	Device 7	tidak ada	Hidup	Terbuka	Mati	Berhasil
16	Device 8	lampu	Hidup	Terbuka	Mati	Berhasil

## 4.3 Pengujian Koneksi Antara Komputer Dengan Ponsel Menggunakan Komunikasi Bluetooth

Tabel 4.3 Pengujian Komunikasi Bluetooth.

Pengujian ke-	Client yang Telah Terkoneksi	Komputer Merespon	Status Komunikasi
1	Belum ada	Tidak	Berhasil
2	Ada	Ya	Berhasil
3	Belum ada	Tidak	Berhasil
4	Ada	Ya	Berhasil
5	Belum ada	Tidak	Berhasil
6	Ada	Ya	Berhasil
7	Belum ada	Tidak	Berhasil
8	Ada	Ya	Berhasil
9	Belum ada	Tidak	Berhasil
10	Ada	Ya	Berhasil

## 4.4 Pengujian Pengaturan Peralatan Dari Ponsel

Tabel 4.4 Pengujian pengaturan dari ponsel.

ke-	Peralatan	peralatan	Status Alat Sebelum-nya	Status Kontaktor	Status Alat	Keberhasilan
1	Device 1	tidak ada	Mati	Tertutup	Mati	Berhasil
2	Device 2	pemanas	Mati	Tertutup	Hidup	Berhasil
3	Device 3	lampu	Mati	Tertutup	Hidup	Berhasil
4	Device 4	lampu	Mati	Tertutup	Hidup	Berhasil
5	Device 5	lampu	Mati	Tertutup	Hidup	Berhasil
6	Device 6	lampu	Mati	Tertutup	Hidup	Berhasil
7	Device 7	tidak ada	Mati	Tertutup	Hidup	Berhasil
8	Device 8	lampu	Mati	Tertutup	Hidup	Berhasil
9	Device 1	tidak ada	Hidup	Terbuka	Mati	Berhasil
10	Device 2	pemanas	Hidup	Terbuka	Mati	Berhasil
11	Device 3	lampu	Hidup	Terbuka	Mati	Berhasil
12	Device 4	lampu	Hidup	Terbuka	Mati	Berhasil
13	Device 5	lampu	Hidup	Terbuka	Mati	Berhasil
14	Device 6	lampu	Hidup	Terbuka	Mati	Berhasil
15	Device 7	tidak ada	Hidup	Terbuka	Mati	Berhasil
16	Device 8	lampu	Hidup	Terbuka	Mati	Berhasil

## 4.5 Pengujian Jarak Komunikasi Bluetooth

Tabel 4.5 Data hasil pengujian jarak

Pengujian ke-	Jarak	Jenis Ruangan	Alat	Komunikasi
1	2 Meter	Dengan Halangan	Menyala	Berhasil
2	3 Meter	Dengan Halangan	Menyala	Berhasil
3	4 Meter	Dengan Halangan	Menyala	Berhasil
4	5 Meter	Dengan Halangan	Menyala	Berhasil
5	6 Meter	Dengan Halangan	Menyala	Berhasil
6	7 Meter	Dengan Halangan	Menyala	Berhasil
7	8 Meter	Dengan Halangan	Menyala	Berhasil
8	9 Meter	Dengan Halangan	Tetap Padam	Gagal
9	3 Meter	Ruang Terbuka	Menyala	Berhasil
10	6 Meter	Ruang Terbuka	Menyala	Berhasil
11	9 Meter	Ruang Terbuka	Menyala	Berhasil
12	15 Meter	Ruang Terbuka	Menyala	Berhasil
13	21 Meter	Ruang Terbuka	Menyala	Berhasil
14	30 Meter	Ruang Terbuka	Menyala	Berhasil
15	33 Meter	Ruang Terbuka	Tetap Padam	Gagal

## V. PENUTUP

### 5.1. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Teknologi Java berhasil diterapkan pada sistem pengendalian peralatan elektronik melalui *bluetooth*.
2. Pengendalian peralatan elektronik dapat dilakukan dengan program Komputer Server berbasis Java sebagai pusat pengendalian.
3. Ponsel dapat digunakan untuk mengendalikan peralatan elektronik dengan menggunakan aplikasi *Midlet Client* yang memanfaatkan teknologi *bluetooth* yang dibuat dengan program Java.
4. Pengendalian peralatan elektronik yang memanfaatkan teknologi *bluetooth* menggunakan sistem *client-server*, dengan ponsel sebagai klien sekaligus antarmuka dengan pengguna.
5. Keadaan peralatan elektronik (hidup/mati) dapat dideteksi melalui program Komputer Server dan program *Midlet Client* pada ponsel.
6. Jarak maksimal untuk dapat melakukan pengendalian peralatan elektronik dengan menggunakan ponsel Nokia 6630 sebagai klien dan *USB-Bluetooth dongle* pada komputer server sebagai penerima adalah 8 meter pada ruangan dengan halangan dan 30 meter pada ruangan tanpa halangan.

## 5.2. SARAN

Saran-saran berikut mungkin berguna dalam pengembangan sistem lebih lanjut :

1. Pengaturan peralatan dapat dilakukan dengan mikrokontroler secara langsung dengan menggunakan *bluetooth adapter* khusus yang dapat diintegrasikan dengan sistem mikrokontroler.
2. Dalam perancangan perangkat keras untuk menggerakkan beban AC dengan tegangan yang cukup tinggi sebaiknya memperhatikan adanya gangguan interferensi yang dapat mengganggu performansi sistem. Sehingga perlu adanya Filter dan penataan posisi blok-blok rangkaian dengan baik.
3. Saklar elektro-mekanis (Relay) dapat diganti dengan saklar solid state seperti optocoupler, SCR, atau TRIAC.
4. Rangkaian Pendeteksi Arus dapat diganti komponennya dengan komponen yang lebih peka dan lebih besar kapasistasnya, untuk dapat mendeteksi beban dengan jangkauan daya yang lebih besar.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Affandi, Reza, “*Penggunaan Telepon Genggam Dengan Menggunakan Teknologi Bluetooth Sebagai Interface Pusat Pengaturan Kerja Penerangan Dan Pintu Garasi Rumah*”, Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Universitas Diponegoro, 2007.
- [2] De Jode, Martin, “*Programming Java 2 Micro Edition on Symbian OS*”, John Wiley and Sons, West Sussex, 2004.
- [3] Gosling J, “*Java: an Overview*”, White Papers, Sun Microsystem, 1995.
- [4] Hermawan, Benny, “*Menguasai Java 2 & Object Oriented Programming*”, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2004.
- [5] Hopkins, Bruce dan Anthony, Ranjith, “*Bluetooth for Java*”, Apress, United States of America, 2003.
- [6] Ilham, Dony, “*Pengendalian Lengan Robot Pneumatik Pindah Plat Melalui Internet Berbasis Teknologi Java*”, Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro, 2005.
- [7] Klingsheim, Andre, “*J2ME Bluetooth Programming*”, Department of Informatics, University of Bergen, June 2004.
- [8] Mahmoud, Qusay H., “*The Java APIs for Bluetooth Wireless technology*”, Article, www.Benhui.net, April 2003.
- [9] Mahmoud, Qusay H., “*Wireless Application Programming with J2ME and Bluetooth*”, Article, www.Benhui.net, February 2003.
- [10] Millman, Halkias, “*Elektronika Terpadu*”, Erlangga, Jakarta, 1993
- [11] Prabhu, C.S.R. dan Reddi, A.P, “*Bluetooth Technology and Its Applications wirh Java and J2ME*”, Prentice-Hall, India, 2004.

- [12] Putra, Agfianto E., “*Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 Teori Dan Aplikasi*”, Gava Media, Yogyakarta, 2002.
- [13] Siyamta, “*Pengantar Teknologi Bluetooth*”, [www.ilmukomputer.com](http://www.ilmukomputer.com), 2005.
- [14] Wicaksono, Ady, “*Pemrograman Aplikasi Wireless dengan Java*”, Elex Media Komputindo, Jakarta, 2002.
- [15] [www.benhui.net/bluetooth](http://www.benhui.net/bluetooth)., Juni 2006
- [16] [www.developer.sonyericsson.com](http://www.developer.sonyericsson.com), Juni 2006
- [17] [www.dev.java.net](http://www.dev.java.net), September 2006
- [18] [www.java.sun.com](http://www.java.sun.com), September 2006
- [19] [www.freescale.com/files/microcontrollers/doc/app\\_note/AN2764.pdf](http://www.freescale.com/files/microcontrollers/doc/app_note/AN2764.pdf), 02 Juni 2007
- [20] [ourworld.compuserve.com/homepages/Bill\\_Bowden/homepage.htm](http://ourworld.compuserve.com/homepages/Bill_Bowden/homepage.htm), Maret 2007

## Biodata Penulis



David Fajar Hermawan lahir di Semarang, 12 Agustus 1984. Telah menjalani pendidikan di SDN 2 Bandarjo Ungaran, Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Negeri 1 Ungaran, Sekolah Menengah Umum Negeri 4 Semarang. Saat ini tengah menyelesaikan pendidikan Sarjana (S-1) di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia.

Menyetujui dan mengesahkan,

Dosen Pembimbing I,

Iwan Setiawan, S.T., M.T.  
NIP. 132 283 183

Dosen Pembimbing II,

Trias Andromeda, S.T., M.T.  
NIP. 132 283 185