

## Dual Bluetooth Auto-Switching (DBAS)

Zuly Budiarmo, Eddy Nurraharjo, Muji Sukur, Jati Sasongko Wibowo

Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank

zbudiarmo@gmail.com, eddynurraharjo@gmail.com, muji.sukur@gmail.com, jatisw@gmail.com

### Abstrak

Keberadaan perangkat *bluetooth* telah banyak disematkan pada berbagai perangkat pendukung kegiatan penggunanya seperti *printer*, *scanner*, *active speaker* dan lain sebagainya termasuk salah satu implementasi perangkat yang hingga saat ini masih menjadi tren dalam sebuah sistem kendali berbasis mikrokontroler Arduino beserta penggunaan modul *bluetooth* sebagai media komunikasinya. Kesederhanaan sistem, kemudahan dalam perawatannya dan murah saat investasinya, menjadi salah satu sebab penggunaan sistem berbasis *bluetooth* ini. Kemudahan yang menjadi tujuannya diantaranya adalah koneksi yang cepat dan memiliki daya yang cukup kecil saat diaktifkan. Pemanfaatan perangkat *bluetooth* ini juga telah dikembangkan dan berkelanjutan untuk sebuah sistem kendali terpadu.

Sementara itu sistem dengan kendali otomatis yang *realtime*, juga masih menjadi tren dan banyak pula yang menggunakan perangkat *bluetooth* ini. Untuk itu pada kesempatan ini tim peneliti akan mencoba mengeksplorasi kemampuan *auto-switch* pada perangkat *bluetooth*, untuk dapat dijadikan konsep dasar komunikasi antar perangkat *bluetooth* berbasis Arduino. Rekayasa pada penelitian ini adalah upaya untuk merancang sistem sederhana dengan menggunakan sebuah server dan multi klien, yang terhubung melalui perangkat *bluetooth*.

Harapan yang ingin dicapai adalah terciptanya sebuah sistem komunikasi kendali berbasis *bluetooth* dalam operasi *auto-switch* yang dihasilkan dapat digunakan untuk melakukan pengenalan awal dalam komunikasi data selanjutnya. Indikasi data terhubung diharapkan akan mampu menjadi pra proses pengolahan data lanjut dan keterhubungan komunikasi *wireless* melalui jaringan internet akan semakin meningkatkan daya guna dan kemanfaatannya dalam pengembangan riset-riset berikutnya.

Hasil akhirnya adalah berhasil tercipta sistem dasar pengenalan identitas melalui media komunikasi tanpa kabel, *bluetooth*, antara perangkat sistem berbasis Arduino sebagai *server* dengan perangkat keras sistem kendali berbasis Arduino sebagai klien.

**Kata kunci** : dual bluetooth, auto-switch

### A. LATAR BELAKANG

Sistem kendali jarak jauh telah banyak dikembangkan oleh para peneliti maupun pengembang sistem, baik pada sistem manual maupun otomatis. Khusus pada pengamatan otomatis sistem ini akan sebagian besar masih fokus pada kendali terpadu yang dapat berjalan secara otomatis saat terdeteksi sebuah media yang telah ditentukan sebelumnya maka sistem akan mampu memfasilitasi transmisi data untuk dapat saling melakukan komunikasi secara terpadu diantara kedua perangkat tersebut.

Berbagai metode pun telah banyak dilakukan diantaranya adalah penggunaan beberapa perangkat komunikasi kendali terpadu seperti RFID, Wifi, SMS Gateway, Jaringan LAN, bluetooth dan lain sebagainya. Pada setiap model perangkat dan media terpadu tersebut

memiliki keunggulan dan memiliki beberapa kekurangan tersendiri, walaupun sudah banyak pula upaya untuk pengembangan bagi penggunaan media tersebut.

Sebuah model yang dikembangkan adalah model komunikasi data melalui dua buah perangkat melalui media *bluetooth*. Hal ini dimaksudkan untuk memanfaatkan pengembangan lebih lanjut dalam transmisi data berbasis *bluetooth*. Dua buah perangkat elektronik yang memiliki dua perangkat komunikasi *bluetooth*, dapat berkomunikasi secara otomatis jika salah satu perangkat mendeteksi perangkat yang dimaksud untuk kemudian tiap-tiap sistem akan dapat saling berkomunikasi melalui media *bluetooth* tersebut.

Dua buah sistem yang berbeda, dengan karakteristik yang berbeda, serta memiliki

kemampuan untuk melakukan komunikasi menjadi tantangan tersendiri bagi pengembang sistem. Belum banyaknya sistem otomasi terkait dengan hal ini yaitu otomatisasi koneksi bluetooth, menjadikannya sebuah tema tersendiri dan menjadi fokus dalam pengembangan media komunikasi sistem. Beberapa model yang mampu untuk mengimplementasikan sistem ini adalah sistem transportasi, dimana sistem yang telah dilengkapi sistem komunikasi sebagai wujud target yang ingin dicapai oleh pengembangan sistem ini, akan mampu untuk mengenali kendaraan terkait dan melakukan transmisi otomatis. Hal ini misalnya dalam implementasi pada armada bis trans dalam kota, dimana saat mengenali halte terdekat maka sistem akan melakukan komunikasi dengan saling menyapa antara penumpang dalam bus dengan calon penumpang dalam halte koridor bus trans dalam kota.

Simulasi ini akan mampu meningkatkan beberapa poin wisata dalam kota sebagai fitur ramah wisatawan. Tak menutup kemungkinan bahwa sistem lainpun akan dapat menggunakannya seiring dengan kebutuhan masyarakat akan informasi.

Perancangan model ini diupayakan dengan mengawalinya dari berbagai sumber di internet dan buku, serta mengkombinasikannya, merancang pemodelannya, merakit serta menguji dan menganalisisnya merupakan upaya yang tingkat kesulitan tersendiri seiring dengan tantangan untuk implementasi masa depannya.

## B. PERUMUSAN MASALAH

Model permasalahan yang akan diangkat seiring dengan penelitian ini adalah metode atau teknik komunikasi data otomatis dan *realtime* antara dua sistem yang berbeda melalui media komunikasi *serial port* berbasis *bluetooth*, dimulai dari perancangan hingga implementasi dan evaluasi serta analisa, yang memiliki tantangan tersendiri dalam perancangan sistemnya.

## C. BATASAN MASALAH

Penelitian pada kesempatan ini memberikan batasan dalam pengamatan adalah sebagai berikut :

1. Desain sistem menggunakan modul komunikasi elektronik dua buah *bluetooth* seri HC-05 sebagai klien/*slave* maupun *server/master*
2. Sistem dapat mengenali dan melakukan koneksi antar dua perangkat saja *peer to peer*.
3. Pemrograman antarmuka I/O aplikasi dengan menggunakan *software* IDE Arduino.
4. Implementasi prosedur dengan instruksi AT command

## D. TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dalam penelitian pada kesempatan kali ini adalah :

- a. Mengimplementasikan sebuah sistem komunikasi identifikasi terpadu jarak dekat sebagai simulasi pengenalan obyek melalui media *bluetooth* dan *real time*
- b. Mengetahui prinsip dasar pemrograman *interfacing* komunikasi pengenalan data dan informasi melalui *bluetooth* berbasis Arduino.

## E. MANFAAT PENELITIAN

Sedangkan manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

- a. Memberikan wawasan rancang bangun sistem otomasi identifikasi via *bluetooth*
- b. Memberikan wawasan perancangan modul antarmuka elektronik sistem kendali berbasis Arduino UNO R3.

## F. METODE PENELITIAN

Metode *prototipe* yang akan digunakan dalam penelitian ini terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut ;

### 1. Studi Literatur

Untuk memperoleh dasar teori dan pustaka kajian berkaitan dengan pemanfaatan komunikasi protokol menggunakan *bluetooth*, baik berasal dari jurnal, buku maupun informasi baku lainnya yang bersumber dari situs-situs di internet.

2. Pemrograman Aplikasi

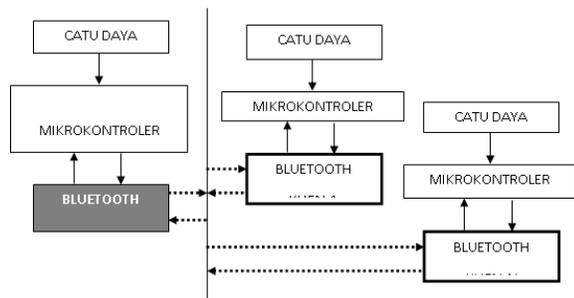
Pemrograman aplikasi ini dimaksudkan untuk menguji sebuah teknik serta mengeksplorasi teknik *interfacing* dan mengimplementasikannya teknik/metode tersebut dalam sebuah aplikasi berbasis Arduino UNO R3, dengan menggunakan software bantu IDE Arduino berbasis PC, hingga terimplementasikannya otomatisasi identifikasi dan koneksi secara *realtime*

**G. Perancangan Perangkat Keras**

Perangkat keras yang terlibat dalam perancangan sistem ini diantaranya adalah:

- a. Komputer
- b. Modul Arduino
- c. Modul Bluetooth
- d. Kabel data
- e. Perangkat mobile dengan ketersediaan perangkat bluetooth

Penggambaran sistem transfer data menggunakan media bluetooth pada kesempatan penelitian ini dapat dijelaskan secara sederhana dengan mengamati blok diagram berikut ini:



Gambar 1 Blok Diagram Sistem Perangkat Keras

**Prinsip kerja**

Prinsip kerja dari sistem transfer data ini adalah sistem terbagi menjadi dua bagian inti yaitu:

a. Server

Server dirancang sedemikian rupa seperti pada blik diagram di atas, dengan menggunakan perangkat mikrokontroler Arduino UNO R3, dan media komunikasi menggunakan bluetooth dengan modul HC-05.

b. Klien

Pada bagian klien menggunakan rangkaian yang serupa dengan server hanya saja staus yang diberikan adalah klien.

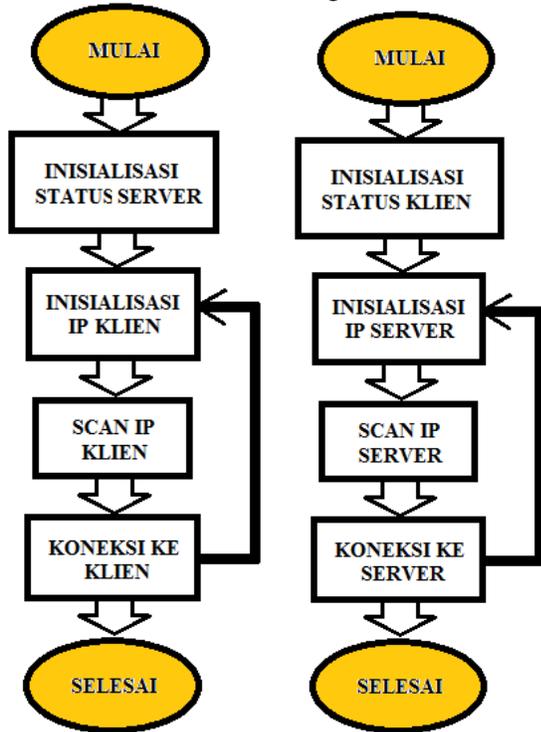
Pada bagian server dirancang sedemikian rupa untuk menjadi stasiun utama, sekaligus sebagai induk data yang diharapkan. Sementara itu pada bagian klien akan dirancagan sedemikian rupa untuk menjadi stasiun bergerak yang hanya akan mengenali sebuah server. Komunikasi dilakukan setelah melalui deteksi server dan klien akan segera melakukan koneksi kepadanya. Indikasi sementara menggunakan led, sebagai penanda awal koneksi dan tidak koneksi.

Sistem ini sementara hanya melakukan deteksi server, kemudian perangkat klien akan melakukan koneksi terhadap perangkat server yang dimaksudkan.

**H. Perancangan Program**

Proses pada sistem ini pada intinya adalah konsep *auto-switch*, antar dua perangkat melalui media komunikasi *bluetooth*, secara sederhana dapat dilakukan dengan mengawali proses inisialisasi, inisialisasi ini berdasarkan pada alamat IP pada perangkat *bluetooth* yang telah berhasil ditanamkan ke dalam mikrokontrolernya. Perangkat *bluetooth* klien akan mendeteksi perangkat *bluetooth* dengan alamat IP tertentu pada *bluetooth* yang akan berperan sebagai server. Untuk perangkat *bluetooth* server sendiri akan senantiasa

menerima klien dengan IP bebas.



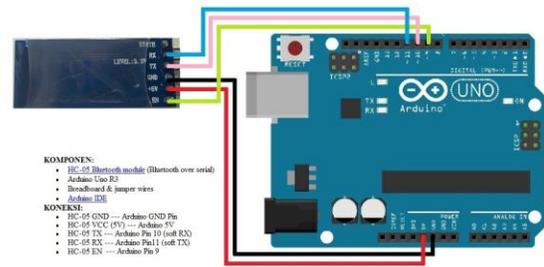
Gambar 2 Diagram Alir Sistem Klien dan Server

Kondisi IP server yang terkunci ini dimaksudkan agar klien hanya dapat terhubung/terkoneksi dengan server yang dimaksud saja. Algoritma server dan klien serupa, dan hanya pada pengaturan IP terkunci saja yang diterapkan pada server.

### I. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada kesempatan penelitian ini, dilakukan pengamatan terhadap beberapa perangkat modul *bluetooth* dengan menggunakan modul HC-05, berdasarkan ketentuan sebagai berikut :

1. Komunikasi secara serial (*master-slave*) melalui terminal *bluetooth* antara dua modul Arduino
2. Data hasil koneksi hanya berupa indikasi LED
3. Pengaturan identitas alamat IP pada perangkat *bluetooth*, baik server maupun klien, menggunakan Arduino UNO dan AT Command



Gambar 3. Rangkaian server dan klien HC-05 - Arduino AT Command

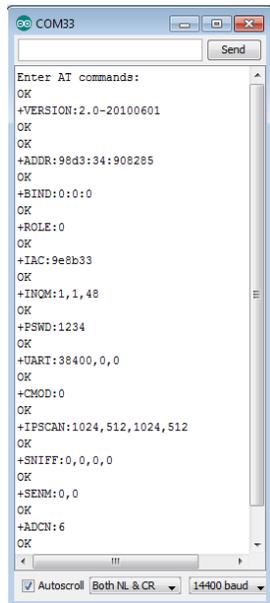
Khusus untuk modul yang digunakan dalam penelitian ini, tim menyiapkan rangkaian di atas dengan ditandai LED berkedip pada modul *bluetooth*. Konfigurasi diatas dipersiapkan untuk komunikasi pengaturan identitas, dan modul Arduino terhubung ke Arduino IDE yang terinstalasi pada perangkat komputer/laptop. Pemberian identitas ini dimaksudkan untuk uji coba terhadap perangkat *bluetooth* spesifik yang dimaksud dan dikehendaki, hal ini juga terkait dengan beberapa perangkat modul *bluetooth* yang ada dipasaran memiliki identitas *default* adalah HC-05, sehingga diperlukan upaya pemberian identitas spesifik pada alamat IP. Adapun prosedur AT command dilakukan sebagai berikut:

1. Menjalankan Arduino IDE
2. Menjalankan HC-05.ino
3. Melakukan *upload* program HC-05.ino ke board Arduino UNO
4. Tekan tombol "RESET" pada board (hingga LED berkedip durasi lambat 2 detik)
5. Pengamatan koneksi AT command dengan aktifasi layar Serial Monitor
6. Kemudian menguji dengan mengirimkan instruksi "AT" maka akan dijawab "OK"
7. Melakukan perubahan identitas sementara beberapa pengaturan dasar

Beberapa instruksi utama dalam pengelolaan ID *bluetooth* HC-05 ini diantaranya:

- AT+VERSION?
- AT+ADDR?
- AT+BIND?
- AT+IAC?
- AT+ROLE?

- AT+PSWD?
- AT+UART?
- AT+CMOD?
- AT+IPSCAN?
- AT+SHIFF?
- AT+ADCH?



Gambar 4. Tampilan Uji AT command

## 6.1. Implementasi Program AT Command

### Inisialisasi Status

Hal ini merupakan upaya untuk mencari tahu spesifikasi default dari perangkat *bluetooth*, dimana diperlukan data sebagai berikut:

#### a. Data UART

Langkah ini dilakukan untuk mencari data dasar komunikasi terkait dengan baudrate, dimana dalam penelitian ini baudrate yang diimplementasikan ada pada baudrate 38400

#### b. Data ROLE

Langkah ini dilakukan untuk menentukan aturan pada perangkat *bluetooth* tersebut dan ditentukan apakah sebagai *master* atau *slave*. Untuk implementasi *master* maka dikondisikan nilai 1, dan untuk *slave* maka dikondisikan nilai 0.

#### c. Data CMODE

Pengaturan pada langkah ini merupakan teknik untuk mode koneksi antar perangkat

*bluetooth*, sedangkan pada penelitian ini satu perangkat *bluetooth* diberikan mode 1 yaitu pada perangkat *master*, sedangkan untuk perangkat *bluetooth* khususnya beberapa modul *slave*, diberikan mode 0, yang berarti mode koneksi tertentu dengan alamat IP mengacu pada alamat *master*.

#### d. Data BIND

Pengaturan teknik komunikasi perangkat *slave* via *bluetooth*, agar dapat mengikatkan dirinya pada salah satu perangkat *bluetooth* yang terindikasi sebagai server.

### Inisialisasi IP

Langkah ini merupakan eksekusi dari instruksi perintah AT command "AT+BIND", inisialisasi ini dilakukan untuk menyiapkan diri untuk koneksi dengan alamat pasti yaitu alamat IP *master*. Alamat IP *master* dikondisikan untuk dapat terkoneksi dengan semua klien yang akan mengkoneksikan dirinya dengan perangkat *bluetooth master*.

### Scan IP

Scan IP ini dilakukan dengan otomatis oleh setiap perangkat *bluetooth*, dari beberapa pengaturan yang telah ditetapkan pada tiap-tiap *master* dan *slave*.

### Koneksi

Kemampuan segera untuk melakukan koneksi juga dilakukan secara otomatis oleh perangkat tiap-tiap *master* dan *slave*, dimana *slave* akan terkoneksi dengan alamat IP pasti dari alamat IP *server*.

### J. Analisa Hasil

Hasil implementasi sistem dapat diamati dari keberhasilan koneksi antar dua buah perangkat melalui *bluetooth*, baik satu perangkat sebagai *master* dan satu perangkat sebagai klien. Untuk pengujian lanjut dilakukan dengan satu perangkat *master* dan dua buah perangkat klien.

Pengkondisian UART yang sama untuk tiap perangkat *bluetooth* harus sesuai dan sama dengan lainnya untuk kesesuaian baudrate. Untuk pengaturan role, maka kondisi klien hanya akan mengkoneksikan dirinya pada perangkat *master*. Teknik koneksi ini hanya

ditentukan oleh uji coba menggunakan satu buah perangkat *bluetooth* master dan dua buah perangkat klien, dengan data sebagai berikut:

- Master dengan IP : 98d3:34:908285
- Klien 1 dengan IP : 98d3:31:708778
- Klien 2 dengan IP : 98d3:32:204a31

Khusus untuk kedua klien dilakukan *binding* pengikatan diri terhadap satu alamat IP *master*, setelah ditentukan perangkat yang diimplementasikan sebagai *master* dan perangkat yang diimplementasikan sebagai klien. Konsep ini dikenal dengan istilah *auto-switch connection*, dengan maksud perpindahan otomatis koneksi dari sebuah perangkat *bluetooth master* terhadap dua perangkat *bluetooth* klien, saat terjadi putus koneksi. Hal ini memungkinkan sekali untuk membangun konsep koneksi selanjutnya seiring dengan prinsip *auto-switch connection* ini sebagai wujud perkembangan kebutuhan komunikasi ini, misalnya pada pengidentifikasian kendaraan pada area parkir atau terminal, bahkan dimungkinkan pada area jalan tol dngan pintu otomatis.

Tabel 1 Hasil Eksekusi

Uji ke-	Single Server	Dual Client (A/B)	Keterangan Server-Client
1	0	00	Tidak ada respon maupun aktifitas, semua daya mati (Server-Client)
2	0	01	Tidak ada respon maupun aktifitas, daya klien A (mati) (Server mati)
3	0	10	Tidak ada respon maupun aktifitas, daya klien B (mati) (Server mati)
4	0	11	Tidak ada respon maupun aktifitas, daya klien A dan B hidup (Server mati)

5	1	00	Tidak ada respon maupun aktifitas, daya server hidup (Client mati)
6	1	01	Ada respon aktifitas, daya server hidup terhubung koneksi dengan Klien B (Klien A mati)
7	1	10	Ada respon aktifitas, daya server hidup terhubung koneksi dengan Klien A (Klien B mati)
8	1	11	Ada respon aktifitas, daya server hidup terhubung koneksi dengan satu Klien saja, yang terlebih dahulu mengikatnkan diri

Adapun keterangan table di atas, bahwa dua klien dengan satu server, mampu berjalan dengan baik, dimana status aktifitas ditandai dengan led sebagai indikator, yang diawali dengan led berkedip 0,5 detik, berubah menjadi 1 detik sesaat dan akhirnya 2 detik (saat terkoneksi), sedangkan status respon adalah diindikasikan dengan led berkedip dengan jeda 2 detik, siap komunikasi data antara satu server dan satu klien saja.

### K. Kesimpulan

Adapun beberapa kesimpulan yang berhasil diperoleh dalam penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut :

- a. Proses inisialisasi perangkat *bluetooth server* dengan cara pemberian identitas alamat IP tertentu dapat dilakukan dengan prosedur *AT Command* dan mampu diamati/dievaluasi serta dikelola melalui Serial Monitor.
- b. Proses penguncian alamat IP pada klien dimaksudkan untuk manajemen server tunggal.
- c. Proses *auto-switch* dilakukan untuk pengelolaan *server* tunggal dan mampu

mengkoneksi dirinya dengan klien bebas, setelah klien sebelumnya terputus koneksinya.

#### L. Saran

Untuk penelitian berikutnya diperlukan beberapa pengamatan seperti :

- a. Penggunaan metode *auto switch* dan koneksi dapat dilakukan dengan jeda waktu kurang lebih 30 detik
- b. Pengujian dalam penelitian ini hanya ditujukan untuk mengenali konsep *auto-switch* pada koneksi *dual bluetooth*, dan sifat universal klien masih memungkinkan untuk terjadinya koneksi terhadap server dari klien lainnya.
- c. Perlunya teknik penguncian alamat IP klien tertentu saja pada server, yang dapat melakukan koneksi ke server.

#### M. DAFTAR PUSTAKA

- E. Nurraharjo, T. Ariyanto, S. Munawaroh, 2014, Penelitian "*Rekayasa Antarmuka Sistem Kendali Distance Logger Berbasis Matlab*", Universitas Stikubank Semarang
- E. Nurraharjo, Sunardi, M Sukur, 2015, Penelitian "*Rancang Bangun Sistem Pencacah berbasis Frekuensi Radio Menggunakan Arduino*", Universitas Stikubank Semarang
- Z. Budiarso, E. Nurraharjo, W. Hadikurniawati, T. Ariyanto, 2016, Penelitian "*Rancang Bangun Sistem Kendali Berbasis Gyro-Accelerometer*", Universitas Stikubank Semarang
- Z. Budiarso, E. Nurraharjo, T. Ariyanto, 2016, Penelitian "*Rancang Bangun Antarmuka "SiTaDaRaJaKa" (Sistem Transceiver Data Radio Jarak Dekat) Untuk Pelacakan Identitas Kepemilikan Kendaraan berbasis Arduino-Android*", Universitas Stikubank Semarang
- E. Nurraharjo, S. Wibisono, E. Winarno, 2017, Penelitian "*Rancang Bangun Antarmuka Visualisasi Transfer Data Digital via Bluetooth berbasis Arduino-Android*", Universitas Stikubank Semarang
- Z. Budiarso, E. Nurraharjo, J. Sasongko W, M Sukur., 2017, Penelitian "*Rancang Bangun Antarmuka Simulator Komunikasi Data Searah Otomatis Antara Dual-Bluetooth berbasis Arduino*", Universitas Stikubank Semarang