

## Komunikasi Dua Arah via Bluetooth (Studi kasus: Arduino-Android)

Setyawan Wibisono, Eddy Nurraharjo dan Edy Winarno

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikuban  
Email: setya.sonny@gmail.com, eddynurraharjo@gmail.com, edywin@edu.unisbank.ac.id

### Abstrak

Pada era sekarang ini *Internet of things* menjadi latar belakang utama dalam penelitian perangkat keras maupun dalam pengembangan perangkat lunak. Basis penerapannya pun hingga saat ini sangat beragam, mulai dari lintas sistem operasi, perangkat, bahasa pemrograman dan alinsebagainya. Salah satu penyebab yang menjadi tren saat ini adalah filosofi "Smart City" yang telah menjadi jargon utama di beberapa kota besar Indonesia.

Salah satu sasaran dalam konsep "Smart City" adalah kendali terpusat, dimana semua data diambil dari sentra data utama, yang mampu untuk diakses pada semua perangkat yang terhubung padanya dan melalui beragam media komunikasi. Salah satu yang saat ini tren juga dalam mediasi komunikasi adalah perangkat BLE (*Bluetooth Low Energy*), yang populer. Pengembangan beberapa riset telah menuju pada implementasinya untuk komunikasi lintas dan antar sistem secara terpadu.

Latar belakang inilah yang mampu menjadikan konsep *bidirectional communication* dalam artikel ini, membawa komunikasi antara perangkat Android dan Arduino sebagai upaya mengimplementasikannya, dengan hasil baik dan mampu berjalan secara *realtime*.

**Kata kunci :** *bluetooth*, HC-05, Arduino, Android

### A. LATAR BELAKANG

Satu sisi lain dari perkembangan teknologi komunikasi adalah pada sistem operasi perangkat lunak yang disematkan pada perangkat komunikasi, yang lebih dikenal dengan *smartphone*, atau telepon cerdas, dimana *tagline smartphone*, telah menempatkannya menjadi perangkat utama yang digunakan oleh penggunanya untuk memenuhi kegiatan kesehariannya yang tidak hanya digunakan untuk komunikasi suara saja, atau teks saja, bahkan sudah dikembangkan untuk komunikasi data, video, permainan, komunikasi internet, dan lain sebagainya.

Android menjadi salah satu tren saat ini yang mampu menjembatani kebutuhan akan aplikasi ataupun perangkat lunak berbasis pada perangkat komunikasi *mobile*, dimana hampir setiap perangkat komunikasi *smartphone* selalu menyematkan dirinya dengan sistem operasi Android ini. Kemudahan dalam penerapan berbagai aplikasi yang dibutuhkan penggunanya pun menjadi sebuah fitur yang menjanjikan keberadaanya. Salah satu sasaran pada

kesempatan ini adalah upaya untuk mengimplementasikan sebuah sistem kendali berbasis sistem operasi Android, yang hingga saat ini masih tren dalam pengembangan aplikasi *mobile*, untuk mengendalikan perangkat keras lainnya yang memiliki basis mikrokontroler Arduino.

### B. PERUMUSAN MASALAH

Permasalahan yang timbul dalam merencanakan sistem komunikasi antara dua buah sistem berbeda akan menjadi tantangan tersendiri, terlebih dengan penggunaan media komunikasi khusus yaitu BLE. Namun dengan penulisan ini diharapkan agar para pembaca mengetahui dan mampu menginspirasi penelitian berikutnya terkait dengan tema yang sama.

### C. TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dalam penelitian pada kesempatan kali ini adalah :

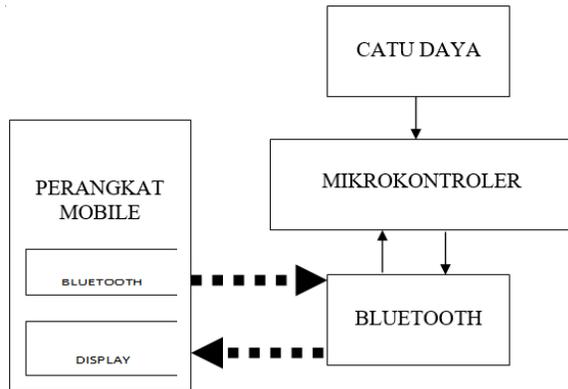
- a. Mengimplementasikan sebuah sistem komunikasi terpadu jarak dekat sebagai

simulasi komunikasi data dua arah dan berjalan *realtime*.

- b. Mengetahui prinsip dasar pemrograman antarmuka komunikasi data dua arah melalui *bluetooth* berbasis ADT dan Arduino.

#### D. PERANCANGAN SISTEM

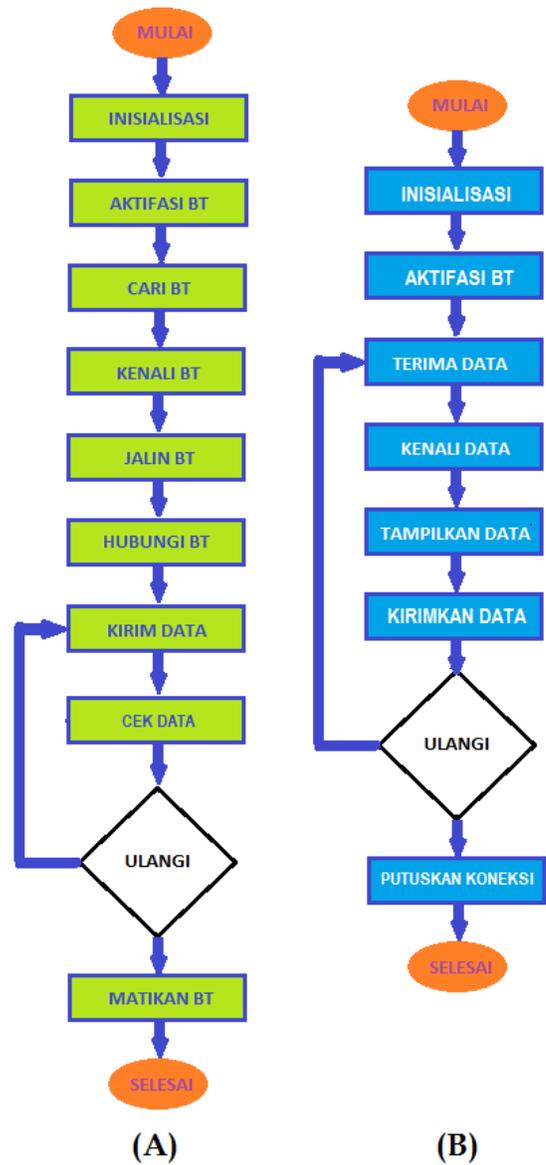
Penggambaran sistem transfer data menggunakan media bluetooth pada kesempatan penelitian ini dapat dijelaskan secara sederhana dengan mengamati blok diagram berikut ini:



Gambar 1 Blok Diagram Sistem Perangkat Keras

Interaksi antara kedua sistem di atas terjembatani dengan adanya perangkat BLE, sehingga penggunaan media ini memiliki potensi yang senantiasa mampu dan bisa untuk dikembangkan pada masa yang akan datang, terkait dengan pengimplementasiannya untuk mendukung kinerja sistem. Display adalah penampilan data pada layar aplikasi saja.

Perangkat lunak yang dirancang dalam pembuatan aplikasi berbasis android ini memiliki alur yang dapat diamati pada contoh diagram alir berikut ini.



Gambar 2 Diagram Alir Sistem Perangkat Lunak Aplikasi

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 Tablet dan Arduino
2. Komunikasi data menggunakan model *single data transfer* dan *multidata transfer*.
3. Pengamatan dilakukan secara *realtime*.

Beberapa kunci utama untuk terjalannya komunikasi dua arah ini adalah terkait dengan perih berikut ini:

### **Inisialisasi**

Inisialisasi merupakan proses untuk mempersiapkan sistem untuk beroperasi, seperti mengenali ketersediaan modul *bluetooth* pada Android Tab, dan status aplikasi akan keluar dalam *log system*, apabila perangkat Android tidak memiliki modul *bluetooth*. Selain itu proses inisialisasi ini ditempatkan pengenalan komponen antarmuka aplikasi bagi pengguna, dan juga pelacakan perangkat *bluetooth* sekitarnya yang sudah pernah dikenali oleh perangkat Android (dengan status *paired*), serta status pengenalan awal bagi perangkat *bluetooth* disekitarnya tersebut. Jika sudah pernah digunakan dan kemudian sebelum keluar aplikasi si pengguna menghendaki untuk koneksi kembali, maka status perangkat akan otomatis terkoneksi, dan siap melakukan transfer data digitalnya.

### **Aktifasi Perangkat Bluetooth**

Prosedur aktifitas pada tiap tombol akan memiliki sub prosedur tersendiri, kemudian akan mengeksekusi sub-prosedur tersebut. Metode openbutton, merupakan metode dimana aplikasi akan melakukan permintaan ijin penggunaan perangkat *bluetooth* pada perangkat Android, kepada pengguna untuk mengaktifkannya apabila status *bluetooth* yang tersedia belum diaktifkan, dan melanjutkan ke proses berikutnya, terkait dengan status tombol yang aktif. Adapun status tombol aktif dapat digambarkan dalam tabel berikut.

### **Perijinan penggunaan perangkat bluetooth yang ada**

Perijinan masih termasuk dalam proses inisialisasi, dan hal ini terkait dengan file Manifest pada aplikasi Android untuk mengijinkan aplikasi melakukan peminjaman terhadap perangkat *bluetooth* sebagai sarana komunikasi antara aplikasi dengan perangkat *bluetooth* yang ada disekitarnya. Pesan kesalahan akan muncul apabila aktifasi atas perijinan penggunaan *bluetooth* ini tidak direkomendasi atau ditolak oleh pengguna,

sehingga aplikasi akan mengkondisikan pada permintaan ijin tersebut.

### **Pencarian perangkat bluetooth di sekitar**

Prosedur ini akan dilakukan sejak sesaat setelah perangkat *bluetooth* diaktifkan. Perangkat *bluetooth* yang dicari adalah perangkat *bluetooth* dengan alamat IP tertentu, karean dalam uji coba penelitian ini menggunakan sebuah perangkat *bluetooth* pengendali yang terhubung pada perangkat mikrokontroler berbasis Arduino UNO. Seandainya aplikasi mampu untuk mengenali dan terdeteksi alamat IP yang dimaksud maka sistem akan segera melakukan penjalinan hubungan melalui terminal socket, dan diiringi koneksi kepadanya.

### **Pengiriman Data**

Pada kesempatan ini pengiriman data berupa string, Pengiriman data dilakukan seiring dengan implementasi tombol pengiriman (send button) pada aplikasi, dimana pengguna diminta untuk memasukkan karakter angka dari 0-6. Kondisi 0-6 ini akan dieksekusi oleh Arduino untuk melakukan beberapa aksi respon dari pengiriman data, yang diterimanya dari aplikasi melalui perangkat *bluetooth*.

Prosedur ini dapat dijalankan dengan mengaktifkan terlebih dari perangkat *bluetooth* melalui pengaturan pada perangkat *mobile* secara manual. Data berbagai perangkat *bluetooth* sekitarnya yang sudah pernah dikenali dan sudah pernah dilakukan hubungan dengan perangkat *bluetooth* pada perangkat *mobile/gadget* ini akan didaftar oleh sistem operasi Android.

Daftar perangkat ini akan diambil oleh aplikasi sistem perangkat lunak ini, untuk kemudian dideteksi dan dikomparasi terpilih terhadap alamat IP spesifik yang telah ditentukan oleh aplikasi sebagai perangkat yang akan dikendalikan oleh aplikasi berbasis Android ini.

Sesaat setelah terkenal dan terjadi hubungan saling terikat (*binding*) ini maka akan dibuka *socket*, dan membuka terminasi transfer data, dimana data ini berupa data string dengan angka mulai angka 0 - 6 saja. Sistem perangkat

keras berbasis Arduino akan mengenali data tersebut sebagai instruksi lanjut untuk proses penampilan respon dari pengiriman data tersebut.

### E. Analisa Hasil

Pengamatan analisa program aplikasi berbasis Android ini mengacu pada struktur *life cycle* dalam perancangan aplikasi *mobile*. Program diawali dengan metode `OnCreate()`, menyediakan `OnPause()`, `OnResume()`, Beberapa pembuktian atas beberapa pengujian transfer data melalui aplikasi Android dan efek atau respon pada perangkat kendali berbasis Arduino. Lingkup proses yang dijalankan untuk komunikasi melalui media *bluetooth* ini mampu didasari dengan perihail:

- a. Ketersediaan perangkat *bluetooth* pada kedua sistem
- b. Penguncian alamat IP pada klien
- c. Transfer data sesuai komando instruksi pada perangkat Android
- d. Proses *realtime* terjadi pada saat transfer data dari dan ke antar kedua perangkat, mulia dari pengiriman data dan penerimaan datanya.

### F. Kesimpulan

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

- a. Sistem mampu mengendalikan mikrokontroler berbasis Arduino dengan mengirimkan sebuah *string* melalui perangkat *bluetooth* dan mampu dikenali dengan baik penerimaan data string tersebut oleh perangkat kendali Arduino, serta mengirimkan data tersebut secara serial melalui serial port().
- b. Pengaturan identitas dasar perangkat *bluetooth* dilakukan dengan intruksi penguncian alamat IP melalui instruksi pada *AT command*.

### G. 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
- 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, 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
- 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