

# PERANCANGAN RANGKAIAN *INTERFACE* DUA ROBOT HUMANOID BERBASIS ARDUINO UNO

Tri Hendrawan Budianto

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung

email : try0354@gmail.com

## ABSTRAK

Perancangan rangkaian penghubung ini di latar belakang pada Kontes Robot Seni Tari Indonesia (KRSTI) 2018 yang diadakan di Universitas Riau Pekanbaru. Perancangan penghubung terdapat 3 bagian seperti hardware, software dan penghubung antar robot (penghubung). Robot berjalan mengikuti lagu selama 3 menit yang diberikan panitia, lagu ini berjalan dengan irama dan delay time yang bersama-sama. Ada kategori bergerak bersama-sama dan berhenti secara bersama-sama saat irama lagu dalam delay time (lagu di hentikan).

Dalam menjalankan robot diperlukan rancangan mekanik, rancangan penghubung dan program dalam robot. Mikrokontroler arduino uno yang digunakan sebagai pengontrol penghubung, sedangkan program akan diberikan di arduino dan CM-510 di robot humanoid. Rancangan penghubung terdiri dari module *bluetooth* dan dua arduino uno untuk robot *master* dan robot *slave*, module akan ditanamkan dalam badan robot agar bisa dibawa dalam setiap pergerakan. Sedangkan program akan diberikan ke robot A (*master*) dan robot B (*slave*), robot master akan memberikan sinyal ke robot *slave* agar mengikuti setiap perintah yang diberikan. Dan jika sudah selesai, maka robot *slave* juga memberikan sinyal kepada robot *master*. Komunikasi yang digunakan berupa module *bluetooth* HC-05 dan catu daya 5 volt disetiap rangkaiannya.

**Kata kunci:** Robot Humanoid, Module Bluetooth, Robot Master, Robot Slave, Arduino Uno

## PENDAHULUAN

Rancang bangun rangkaian interface antara dua robot yang saling berhubungan sangat menarik. Diharapkan ada rangkain yang mudah dipahami dan bisa diterapkan lebih dari 2 robot. Satu sebagai robot pemancar dan satunya sebagai robot penerima, sehingga kedua robot saling berkomunikasi untuk menyampaikan pesan, perintah, dan keinginan yang deprogram.

Rangkain penghubung atau interface merupakan rangkaian untuk mengkomunikasikan dua arah antara dua robot, agar bisa mengikuti perintah yang diinginkan. Dalam kontes robot seni tari 2018

berhenti bersama-sama. Atau pun kombinasi dari beberapa gerakan dari seni tari yang dilombakan. Jika semua itu tidak bisa dilaksanakan maka ada kesalahan dalam mengatur, merangkai dan memprogramnya.

Belum lagi setiap gerakan akan dibatasi waktu selama 3 menit dan bisa mengalahkan lawan-lawan yang dihadapi. Belum lagi arena yang berbeda-beda setiap pertandingan. Dan gangguan dari penonton saat kalibrasi sensor-sensor di dalam robot.

### Bluetooth HC-05

Sebuah modul serial port protocol (SPP) yang mudah digunakan untuk berkomunikasi serial wireless ke dalam port serial di arduino. HC-05 menggunakan

modulasi Bluetooth v2.0 + Enhanced Data Rate (EDR) 3 Mbps dengan frekuensi radio 2,4 GHz. Ada 2 mode konfigurasi yaitu AT mode dan Communication mode. At mode berfungsi untuk pengaturan konfigurasi HC-05 dan Communication mode berfungsi untuk komunikasi dengan piranti lainnya.

Dalam perancangan ini Bluetooth HC-05 menggunakan konfigurasi communication mode. Modul ini menggunakan daya 3,3 volt dan sekaligus sebagai tegangan referensi di arduino master dan arduino slave.

### Arduino Uno

Sebuah board mikrokontroler berbasis IC Atmel yang memiliki 14 pin input dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, bekerja di frekuensi clock 16 MHz osilator kristal, dengan koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Modul ini berguna untuk memprogram sensor – sensor dan sinyal masukan dari sinyal analog speaker, mengolah data dan mengirimkan kembali lewat modul Bluetooth HC-05.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah metode sequensial atau berurutan dari setiap gerakan per program. Gerakan akan dihitung berdasarkan waktu dan sinyal yang masuk dari speaker panitia lomba KRSTI. Dalam

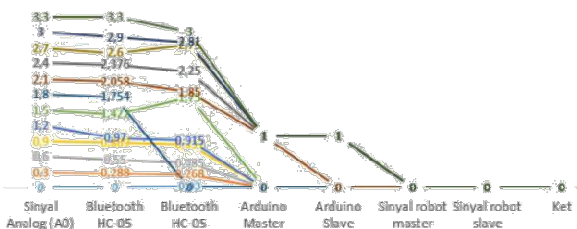
merangkai rangkaian sensor, perlu diberi ID dan password agar terhindar dari gangguan dari penonton atau yang lainnya. ID sensor akan ditanamkan secara permanen dan diikuti dalam setiap program, seperti ID bluetooth HC-05, ID kepala dan ID leher. Metode penelitian memuat antara lain : module Bluetooth hc-05, resistor 10k ohm, 1k ohm, kabel penghubung, arduino uno, baterai lipo polimer, push button untuk tombol star. Module Bluetooth dibedakan untuk robot master dan slave, serta diberi nama. Untuk memudahkan operasinya masing-masing module bluetooth dikunci agar memudahkan *pairing*. Jika tidak dikunci maka akan terhubung ke module Bluetooth perangkat lainnya.

Robot ini menggunakan arduino uno sebanyak 2 unit, satu untuk robot master dan satunya untuk robot slave. Arduino digunakan untuk menampung sinyal yang masuk (Rx) dari sinyal analog (A0) dan mengolah data dan mengirimkan (Tx) ke module bluetooth HC-05. Untuk arduino uno akan disetting pada robot master, seperti memberi sinyal pada pin analognya (A0), bisa menggunakan pin yang lain. Tetapi pin analog digunakan untuk menerima sinyal audio (A0) yang pancarkan. Arduino ini menggunakan tegangan 5 volt, dan tegangan referensi 5 volt. Jika sinyal yang diterima(Rx) sebesar  $3 < \text{sinyal\_high} \leq 5$  volt, maka diartikan sebagai sinyal *high* dan  $0 \leq \text{sinyal\_low} \leq 3$  maka diartikan sebagai sinyal *low*. Sinyal *high* untuk menjalankan lagu di robot master dan mengirimkan (Tx) juga ke robot slave.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 Sinyal DAC Master, Slave Pada Bluetooth HC-05.

No.	Sinyal Analog (A0) volt	Bluetooth HC-05 Master (Analog) 0,000	Bluetooth HC-05 Slave (Analog) 0,288	Arduino Master (Digital) 0	Arduino Slave (Digital) 0	Sinyal robot master	Sinyal robot slave	Ket
1	0	0,000	0,288	0	0	low	low	diam
2	0,30	0,288	0,268	0	0	low	low	diam
3	0,60	0,590	0,483	0	0	low	low	diam
4	0,90	0,889	0,837	0	0	low	low	diam
5	1,20	0,970	0,915	0	0	low	low	diam
6	1,50	1,422	1,758	0	0	low	low	diam
7	1,80	1,754	1,245	0	0	low	low	error
8	2,10	2,058	1,850	1	1	high	high	bergerak
9	2,40	2,376	2,250	1	1	high	high	bergerak
10	2,70	2,600	2,750	1	1	high	high	bergerak
11	3,00	2,900	2,810	1	1	high	high	bergerak
12	3,30	3,300	3,300	1	1	high	high	bergerak



Gambar 1. Kesesuaian Data Sinyal

Dari hasil DAC didapatkan bahwa sinyal yang diterima oleh robot slave masing banyak noise atau gangguan, sehingga sinyal dari data A0 tidak murni. Bisa berupa riak-riak yang terbawa oleh sound sistem dari sinyal analog yang diterima arduino master.

Yang mengakibatkan robot slave mengalami gerakan sendiri atau gerakan mabuk, dan seharusnya bisa berhenti seperti robot master. Namun jika sinyal yang masuk ke robot master ada riak-riak juga, maka

robot master juga tetap berjalan. Yang perlu diperhatikan kondisi Low\* di arduino slave yang sering terjadi. Sehingga mengakibatkan robot diluar kontrol. Nilai sinyal DAC pada slave sepertinya perlu filter untuk menghindari interfensi sinyal lainnya.

```

Program komunikasi
serial: void setup() {
BTSerial.begin(38400); //kecepatan transmisi
data };
    
```

Sesuai rumus:

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad \lambda = \frac{v}{f}$$

$\lambda$  = panjang gelombang  
 $v$  = kecepatan suara, 344m/s  
 $f$  = frekuensi

```

Program identifikasi sinyal High
: if (state == '1')
{
digitalWrite(led, HIGH); //
LED ON state = 0;
}

else if (state == '0')
{
digitalWrite(led, LOW); //
LED ON state = 0;
}
}
    
```

Setiap data analog akan di identifikasikan ke dalam sinyal digital dan apakah itu datangnya dari arduino master atau slave.

Dalam sinyal data yang diterima dari speaker (sinyal analog menuju pin A0) dan diterjemahkan di arduino master kemudian kirimkan (Tx) ke arduino slave (Rx). Selain itu diperiksa kembali menuju A1 di arduino master berapa tegangan yang dikirim ke arduino slave. Data yang sudah diperiksa sebagai data perbandingan, berapa lama yang dibutuhkan robot untuk berhenti dan bergerak kembali.

Tabel 1, diterangkan uji sinyal analog menuju A0 dan di cek kembali di A1. Sedangkan Tabel 2, data yang diterima dari Bluetooth HC-05 Slave dan diperiksa di pin A1 (slave):

Tabel 2. Data Sinyal DAC Master

No.	Sinyal Analog (A0) volt	Bluetooth HC-05 Master (Analog)
1	0	0,000
2	0,30	0,288
3	0,60	0,550
4	0,90	0,869
5	1,20	0,970
6	1,50	1,422
7	1,80	1,754
8	2,10	2,058
9	2,40	2,376
10	2,70	2,600
11	3,00	2,900
12	3,30	3,300

Data sinyal DAC dari pin A1 arduino master terhadap sinyal masukan (sinyal analog dari speaker) akan dikalibrasi pada Bluetooth HC-05. Agar mendapatkan nilai analog yang sesuai dengan sinyal masukan. Karena akan berpengaruh pada perintah yang diberikan saat bertanding.

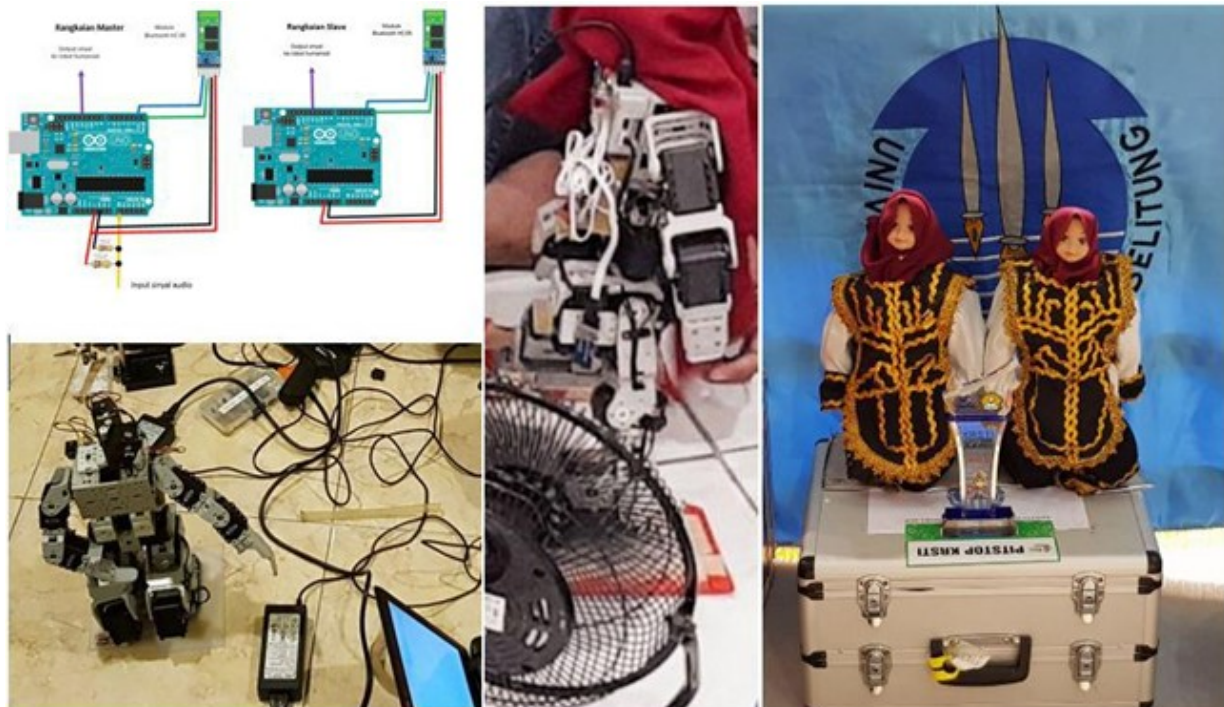
Adapun penerapan sinyal ini memerlukan kombinasi dan kalibrasi berulang-ulang dan seharusnya ada rangkaian filter yang menyeleksi setiap sinyal yang masuk. Kapan sinyal berhenti (low), dan sinyal berjalan (high).

Sinyal yang diperoleh dari pin A1 arduino uno slave akan berpengaruh terhadap gerakan robot sendiri. Tidak terlepas dari perintah yang dibawa oleh Bluetooth HC-05 slave. Jika sinyal masuk 1,8 volt dan yang diterima 1,245 volt akan berpengaruh pada robot seperti robot mabuk, berjalan sendiri. Saatnya

berhenti tetapi terus berjalan, yang akan mengurangi poin yang diperoleh.

**Tabel 3.** Data Sinyal DAC Slave

No.	Sinyal Analog (A0) volt	Bluetooth HC-05 Slave (Analog)
1	0	0,030
2	0,30	0,268
3	0,60	0,485
4	0,90	0,837
5	1,20	0,915
6	1,50	1,750
7	1,80	1,245*
8	2,10	1,850
9	2,40	2,250
10	2,70	2,750
11	3,00	2,810
12	3,30	3,000



**Gambar 2.** Rangkaian master dan slave (kiri atas), kombinasi dengan robot (kiri bawah), memberikan sinyal bluetooth (tengah), Juara 3 dalam kategori KRSTI 2018 (kanan).

## KESIMPULAN

Dalam penelitian ini dapat disimpulkan antara lain:

1. Setiap memulai lomba agar di kalibrasi kembali agar didapatkan hasil yang maksimal.
2. Setiap data DAC dari arduino master dan arduino slave agar diperhatikan untuk menghilangkan error (LOW\*) yang muncul.
3. Metode yang digunakan agar bisa mengenali situasi di setiap pertandingan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada:

1. Tim robot KRSTI 2017 yang ikut membantu memeriksa dan ikut mengkalibrasi gerakan robot terhadap interface.

2. Tim robot KRSTI 2018 Jurusan Teknik Elektro, FT UBB dalam Lomba di Pekanbaru
3. Kepala Lab, Jurusan Teknik Elektro, FT UBB untuk melakukan riset Robot Humanoid.

## REFERENSI

### 1. Referensi Jurnal:

- Irwan Dinata, Tri Hendrawan Budiarto, 2016. Rancang Bangun Sistem Informasi Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung Berbasis Barcode Dan SMS Gateway. *Prosiding Seminar Nasional AVOER 8*, halaman 52-59.
- H. Wibisono, Y. Purwanto dan W. A. Prasetyanto, 2015. Rancang Bangun Sistem Komunikasi Data Game Controller Menggunakan Bluetooth Pada Robot Humanoid Soccer. *The 3rd Indonesian Symposium on Robot Soccer Competition 2015*, Yogyakarta, Indonesia

## 2. Referensi Buku:

Kadir, Abdul, 2015. *Arduino: Panduan Mempelajari Aneka Proyek Berbasis Mikrokontroler*. Andy Yogyakarta

Saptari, Firmansyah, 2015. *Proyek Robotika Keren Dengan Arduino*

Andrianto, Heri, 2106. *Arduino: Belajar Cepat dan Pemrograman*, Informatika, Februari