

SISTEM KOMUNIKASI ROBOT HUMANOID DALAM APLIKASI ROBOT PENARI

Eko Sulisty

Teknik Elektro, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat
Kawasan Industri Airkantung Sungailiat Bangka 33211
[sulisty.eko@gmail.com](mailto:sulistyo.eko@gmail.com)

ABSTRAK

Perkembangan robotika saat ini sangat cepat dan pemanfaatannya sudah banyak diterapkan di berbagai bidang kehidupan manusia. Salah satu pemanfaatannya adalah robot humanoid yang menyerupai manusia yang digunakan untuk melakukan pergerakan tari selayaknya manusia. Dalam melakukan pergerakan tari robot harus diprogram sesuai dengan tema tarian dan lagu pengiring yang ditetapkan selayaknya manusia menari. Permasalahan yang terjadi dalam robot penari adalah ketidakseragaman gerakan antara satu robot dengan robot lainnya karena perbedaan waktu untuk pengontrolan gerakan pada kedua robot berbeda. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat keselarasan gerakan antar kedua robot, dengan melakukan perancangan dan pembuatan sistem komunikasi yang berbasis USART sebagai media transfer serial data melalui modul Bluetooth HC-05, yang kemudian akan di terima oleh Atmega8 dan akan diteruskan menjadi perintah gerakan ke CM-530 sebagai kontroller utama gerakan robot. Hasil uji coba yang dilakukan, kedua robot dapat saling berkomunikasi dan dapat mengirimkan data serial dengan kecepatan yang tinggi sehingga dapat membuat robot melakukan gerakan tari secara bersamaan dengan waktu 208 mikro detik.

Kata kunci : Robot Humanoid , Bluetooth, komunikasi serial, mikrokontroller

ABSTRACT

The development of robotic today is very fast and its utilization has been widely applied in various fields of human life. One utilization is a humanoid robot that resembles a man who used to perform dance movements as human do. In doing dance movements of the robot must be programmed in accordance with the theme of dance and song accompaniment that humans should set dance. The problems that occurred in the robot dancer are uniformity of movement between the robot with other robots because of the time difference for controlling the movement of the two different robots. The purpose of this research is to create a harmony of movement between the two robots, to do the design and manufacture of communication systems based on USART as a medium for the transfer of serial data through Bluetooth modules HC-05, which then will be received by Atmega8 and forwarded into movement commands to CM -530 as the controller of main robot movements. The results of trials conducted, both robots can communicate with each other and can transmit serial data at high speed so as to make the robot perform dance movements simultaneously with a time of 208 micro seconds.

Keywords: Humanoid Robot, Bluetooth, serial communications, microcontroller

PENDAHULUAN

Dengan maraknya pengembangan teknologi robotika dalam aplikasi di kehidupan manusia baik dalam dunia industri, hiburan, keamanan, ataupun industri medis tentunya membutuhkan regenerasi pengembangan teknologi yang digunakan dalam peningkatan efisiensi industri tersebut, hal ini dilakukan untuk pencapaian efisiensi alat yang lebih baik dalam pengoperasiannya di berbagai bidang

kehidupan manusia, salah satu pengembangan dibidang robotika yang marak dikembangkan yaitu robot *humanoid*. Robot *humanoid* ini sedang marak dikembangkan mengingat banyak sekali manfaat yang dapat dikembangkan dalam aplikasi *robot* ini. Di Indonesia sendiri terdapat banyak kegiatan yang dilakukan dalam pengembangan *robot humanoid* ini salah satunya yaitu kontes robot seni indonesia (KRSI) pada kontes *robot seni*

Indonesia tahun 2015 ini mengharuskan dua *robot* menari berdampingan satu sama lain sesuai dengan tema tarian yang berlaku.

Pada penelitian ini dibuat suatu sistem komunikasi antar dua robot humanoid yang menari. Dengan adanya komunikasi ini diharapkan dapat memperbaiki sistem gerak antar kedua *robot* dalam melakukan sinkronisasi gerakan tarian mengikuti gerakan tarian manusia pada umumnya, mengingat perkembangan robotika saat ini khususnya pengembangan robot *humanoid* sudah sangat banyak dikembangkan, namun pengembangan yang ada belum menerapkan teknologi komunikasi *wireless* antar kedua *robot*, dimana sebelumnya kedua robot menari tanpa adanya komunikasi antar kedua *robot* dan hanya mengandalkan pewaktu internal *mikrokontroller* yang digunakan. Dengan adanya komunikasi *wireless* ini penggunaan *timer* bisa dihindari dan dapat mencapai sinkronisasi gerakan pada kedua robot.

TEORI PENUNJANG

A) Komunikasi Wireless

Telekomunikasi nirkabel adalah transfer informasi antara dua atau lebih titik yang tidak terhubung oleh (penghantar listrik). Jarak bisa pendek, seperti beberapa meter untuk *remote control* televisi, atau sejauh ribuan atau bahkan jutaan kilometer untuk ruang-dalam komunikasi radio. Ini meliputi berbagai jenis tetap, *mobile*, dan *portabel radio* dua arah, telepon seluler, *personal digital assistant (PDA)*, dan jaringan nirkabel. Contoh lain dari teknologi nirkabel termasuk *GPS* unit, komunikasi *Bluetooth*, *Wifi* (8).

B) Bluetooth HC-05

HC-05 merupakan salah satu modul *bluetooth* yang handal dalam bagian transfer data. *Bluetooth module* ini digunakan untuk mengirimkan data serial TTL via *bluetooth*. Modul BT ini terdiri dari dua jenis yaitu *master* dan *slave*. Penggunaan utama dari modul BT ini adalah menggantikan komunikasi serial via kabel, sebagai contoh:

1. Jika akan menghubungkan dua sistem mikrokontroler agar bisa berkomunikasi via serial port maka dipasang sebuah modul *BT master* pada satu sistem dan modul *BT slave* pada sistem lainnya.

Komunikasi dapat langsung dilakukan setelah kedua modul melakukan pairing. Koneksi via *bluetooth* ini menyerupai komunikasi serial biasa, yaitu adanya pin TXD dan RXD.

2. Jika sistem mikrokontroler dipasang modul *BT slave* maka ia dapat berkomunikasi dengan perangkat lain. Pemakaian *module BT* pada sistem komunikasi baik antar dua *system* mikrokontroler maupun antara suatu sistem ke *device* lain tidak perlu menggunakan *driver*, tetapi komunikasi dapat terjadi dengan dua syarat yaitu:

- Komunikasi terjadi antara modul *BT master* dan *BT slave*, komunikasi tidak akan pernah terjadi jika kedua modul sama-sama *master* atau sama-sama *slave*, karena tidak akan pernah pairing diantara keduanya.
- Akan *pairing* jika parameter *bluetooth* yang pairing antar kedua *bluetooth* sudah disetting, antara *master* dan *slave* dengan *baud rate*, *passwords* yang sama.
- Pada sisi *master*, harus dapat melakukan *auto search slave Bluetooth* yang digunakan.

Berikut adalah spesifikasi dari modul *bluetooth HC-05*:

- Kepekaan mencapai -80dBm.
- Kekuatan pengiriman mencapai +4dBm.
- Bekerja pada tegangan rendah, berkisar Antara 1.8 – 3.6 I/O.
- Menggunakan kontrol *PIO*.
- Terkoneksi jaringan *EDGE*.
- *Baud Rate* : 38400, *Databits*:8, *Stop*:1, *Parity*:No *parity*, *Baud rate* yg diperbolehkan :9600,19200,38400,57600,115200,230400,460800.
- *Auto connect* jika sudah terhubung dengan *default connection* (9)

Modul HC-05 memiliki kemampuan lebih yaitu bisa diubah mode kerjanya menjadi *master* atau *slave* serta diakses dengan lebih banyak *AT Command*, *Modul bluetooth HC-05* ditunjukkan pada Gambar 1 berikut ini :



Gambar 1 Bluetooth HC-05

C) Komunikasi Serial (USART)

Sebuah komunikasi dengan fleksibilitas tinggi yang dapat digunakan untuk melakukan *transfer* data baik antar mikrokontroler maupun dengan modul-modul *eksternal* termasuk PC yang memiliki fitur *USART*. *USART* dapat menjalankan transmisi data baik secara *synchronous* maupun *asynchronous*, sehingga dengan memiliki *USART* pasti kompatibel dengan *UART*.

UART adalah komponen yang menerjemahkan antara data bit pada paralel data dan bit-bit serial. *UART* biasanya berupa sirkuit terintegrasi yang digunakan untuk komunikasi serial pada komputer atau *port* serial perangkat periperal. Yang mana *UART* adalah protokol komunikasi yang umum digunakan dalam pengiriman data serial antara *device* satu dengan yang lainnya. Sebagai contoh komunikasi antara sesama mikrokontroler.

PERANCANGAN ALAT

Pada tahap ini akan dibahas perancangan alat mulai dari desain mekanik, desain elektronik, serta desain *software*. Perancangan alat dibuat secara bertahap dimulai dari desain mekanik, setelah selesai maka dilanjutkan dengan desain rangkaian elektronik atau *hardware*, dan tahap akhir adalah desain *software*.

A. Perancangan Mekanik

Perancangan konstruksi robot yang meliputi kerangka tubuh / *torso* robot menggunakan bahan plat *aluminium* 2 mm sedangkan pakaian robot dibuat mengikuti tema pada kontes robot seni Indonesia (KRSI) 2015, dimana pada rule KRSI 2015 robot menari tarian “BAMBANGAN CAKIL”, pada tarian ini terdapat dua robot yang saling menari dan menggunakan kostum masing-masing sesuai dengan peran yang di tarikan, kostum yang digunakan dibuat semirip mungkin dengan kostum tokoh yang diperankan tanpa mengurangi performa robot secara keseluruhan, adapun bahan yang digunakan

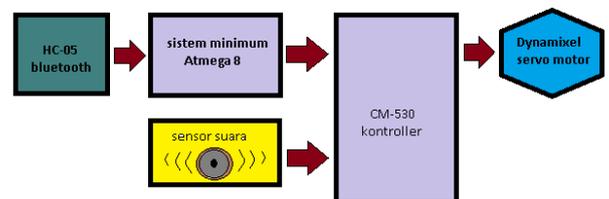
adalah bahan kain semi silk lentur dengan warna yang menyerupai kulit manusia sedangkan untuk hiasan menggunakan kain batik merah. Desain robot dan baju robot yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini :



Gambar 2 Desain robot dengan kostum “bambangan” dan “cakil”

B. Perancangan Hardware Elektrik

Desain hardware elektrik didesain dengan blok diagram seperti pada gambar 3.

Gambar 3 Blok diagram *hardware* kontrol

Berdasarkan blok diagram gambar 3 diatas sistem komunikasi pada robot penari ini menggunakan HC-05 *bluetooth* modul yang akan digunakan sebagai piranti komunikasi *wireless* antar robot. HC-05 *bluetooth* modul menerima data dari pasangan *bluetooth* yang dirakit pada robot kedua menggunakan *Atmega8* sebagai penampung data yang diterima dengan memanfaatkan fasilitas komunikasi *serial USART* pada *atmega8* tersebut, kemudian terdapat sensor suara analog (*DFR-0034*) yang berfungsi mengubah sinyal suara menjadi data *ADC* yang kemudian dapat dikenali oleh *controller cm-530*.

B. Perancangan Software

Pada proses pembuatan robot ini digunakan beberapa jenis pemrogramman, diantaranya menggunakan program berbasis bahasa C, menggunakan Codevision AVR yang digunakan untuk pemrogramman

ATMEGA 8, dan *software roboplus Motion* dan *roboplus Task*. Software *Roboplus Motion* digunakan dalam pemrograman CM-530 untuk pengaturan gerakan robot, sedangkan Software *Roboplus Task* digunakan dalam pemrograman *step* gerakan serta sensor yang akan digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah tahap perancangan alat selesai tahap berikutnya yaitu pengujian alat. Pada tahap ini hardware dan *software* akan diuji.

A. Pengujian *Sound Sensor* pada Robot

Kedua robot *humanoid* penari menggunakan sebuah sensor suara yang dapat mengenali adanya suara disekitar robot dengan sensitifitas tertentu yang dapat diatur, terdapat dua tipe sensor suara yang digunakan, yaitu sensor suara DFR-0034 buatan DF robot dan sensor suara analog, kedua sensor suara tersebut memiliki karakteristik yang berbeda DFR-0034 memiliki *output* berupa *analog output* yang nantinya akan dibaca sebagai data *ADC* pada *CM-530* kontroller, *default output* tanpa suara dari DFR-0034 berupa *adc = 0*, sedangkan pada sensor suara analog *output* berupa sinyal digital *high / low* dengan kondisi *default* tanpa suara *output* berupa "*high*" berdasarkan pengujian pembacaan nilai *adc* yang dihasilkan dari robot ditampilkan pada *serial monitor* CM-530 dari percobaan yang dilakukan data yang didapat menunjukkan bahwa nilai *adc* yang terbaca merupakan *adc* 10 bit dengan *interval* nilai yang terbaca 0 s/d 1023. Hasil pengujian sensor suara terhadap musik pengiring tari dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Pengujian sensor suara terhadap musik pengiring tari.

No	durasi music (s)	data sensor suara (ADC)	gerakan robot	kesesuaian
1	0	0	diam	sesuai
2	10	5	Sembah pembuka	sesuai
3	20	5	gerakan 1	sesuai
4	30	7	gerakan2	sesuai
5	40	5	gerakan 3	sesuai
6	50	15	gerakan 3	sesuai
7	60	15	gerakan 4	sesuai
8	70	14	jalan	sesuai
9	80	21	gerakan 5	sesuai
10	90	20	gerakan 6	sesuai
11	100	20	gerakan 7	sesuai

12	110	20	gerakan 8	sesuai
13	120	14	jalan	sesuai
14	130	17	gerakan 8	sesuai
15	140	17	gerakan 9	sesuai
16	150	14	jalan	sesuai
17	160	6	gerakan 10	sesuai
18	170	6	gerakan 11	sesuai
19	180	6	sembah penutup	sesuai
20	190	0	diam	sesuai

B. Pengujian Pengiriman Data Bluetooth

Modul bluetooth digunakan untuk membuat koneksi antar kedua robot, dan dalam mengkomunikasikan kedua robot dibutuhkan dua buah *bluetooth* yang saling terkoneksi.

Untuk membuat *auto pairing* kedua *bluetooth HC-05* yang digunakan pada kedua robot maka kedua modul *bluetooth* harus diatur menjadi *slave* dan *master*. Master adalah modul *bluetooth* yang mencari pasangan *bluetooth* identik yang telah diatur untuk *pairing*. Sedangkan yang lain akan dijadikan modul *bluetooth slave*. Berikut hasil percobaan pengiriman data bluetooth pada kedua robot:

Tabel 2. Pengujian pengiriman data bluetooth

No	data karakter pengirim	data karakter penerima	baud rate	kesesuaian	waktu pengiriman (us)
1	"3"	"3"	9600	sesuai	833,3
2	"3"	"3"	19200	sesuai	416,7
3	"3"	"3"	38400	sesuai	208,3
4	"3"	"3"	57600	sesuai	138,9
5	"3"	"@"	115200	tidak sesuai	69,4
6	"3"	"@"	230400	tidak sesuai	34,7
7	"3"	"@"	460800	tidak sesuai	17,4

C. Pengujian Pengontrolan Motor Servo pada Gerakan Sembah Pembuka

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menguji gerakan motor servo dari *controller cm-530*. Berikut hasil pengujian gerakan motor servo:

Tabel 3. Pengujian sensor suara terhadap musik pengiring tari.

No	sudut yang diinput pada program (°)	sudut yang terukur (°)	persentase error
1	10	10	0%
2	20	24	20%
3	30	35	17%

4	40	44	10%
5	50	55	10%
6	60	65	8%
7	70	75	7%
8	80	85	6%
9	90	95	6%
10	100	105	5%
11	180	185	3%
12	270	275	2%
13	360	360	0%

D. Pengujian Pengontrolan Sinkronisasi Gerakan Kedua Robot

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menguji gerakan kedua robot terhadap suara tarian dan sinkronisasi gerakan kedua robot tersebut. Berikut hasil pengujian yang dilakukan:

Tabel 4. Pengujian sinkronisasi gerakan kedua robot.

No	Gerakan robot	waktu gerakan robot 1 (s)	waktu gerakan robot 2 (s)	persentase error
1	diam	0	0	
2	Sembah pembuka	10,034	10,034	0%
3	gerakan 1	14,002	14,002	0%
4	gerakan2	4,002	4,002	0%
5	gerakan 3	5,002	5,002	0%
6	gerakan 3	7,002	7,002	0%
7	gerakan 4	3,002	3,002	0%
8	jalan	4,002	4,002	0%
9	gerakan 5	6,102	6,002	2%
10	gerakan 6	14,034	14,034	0%
11	gerakan 7	17,073	17,042	0%
12	gerakan 8	15,002	15,002	0%
13	jalan	17,112	17,112	0%
14	gerakan 8	17,041	17,041	0%
15	gerakan 9	16,97	16,97	0%
16	jalan	16,899	16,899	0%
17	gerakan 10	16,828	16,828	0%
18	gerakan 11	16,757	16,757	0%
19	sembah penutup	16,686	16,686	0%
20	diam	5,004	5,004	0%

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang dilakukan dapat disimpulkan Hasil uji coba yang dilakukan, kedua robot dapat saling berkomunikasi dan dapat mengirimkan data serial dengan kecepatan yang tinggi sehingga dapat membuat robot melakukan gerakan tari secara bersamaan dengan waktu 208 mikro detik.

DAFTAR PUSTAKA

- <http://i2c2p.twibright.com> diakses tanggal 18 Juni 2015.
- <http://www.engineersgarage.com> diakses tanggal 20 Juni 2015
- <http://robot-electronic.co.uk> diakses tanggal 1 Juli 2015
- <http://indo-ware.com> diakses tanggal 25 Juni 2015
- <http://www.electricly.com> diakses tanggal 4 Juli 2015
- Panduan Kontes Robot Cerdas Indonesia 2015, <URL;<http://www.kri.or.id/>>,200,Datasheet_TPA-81. <[http://www.activerobots.com/products/accessories/sensors.h ml](http://www.activerobots.com/products/accessories/sensors.html)>, 2003, SRF04, <URL:<http://www.parallax.com/>>