

ANTARMUKA ROBOT DAN KOMPUTER DENGAN MENGUNAKAN BLUETOOTH

Disusun Oleh:

Nama : Yakub Hartanto

Nrp : 0422020

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,

Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia,

email : fu_hauw@yahoo.com

ABSTRAK

Pada saat ini teknologi robot semakin berkembang, sedangkan masalah antarmuka untuk mengontrol robot dapat menjadi persoalan tersendiri. Penggunaan kabel untuk mengontrol robot dirasakan kurang efektif sehingga media nirkabel dapat menjadi pilihan yang tepat. Untuk mengontrol robot secara nirkabel salah satunya dapat digunakan suatu modul Bluetooth antarmuka sehingga terjadi komunikasi antara komputer dengan robot yang dikontrol tersebut.

Dalam tugas akhir ini telah dirancang dan direalisasikan antarmuka yang digunakan untuk mengontrol robot dengan menggunakan *Personal Computer* (PC) / *Notebook* melalui Bluetooth yang bekerja pada daerah gelombang radio frekuensi 2.4 GHz. Adapun antarmuka yang dirancang menggunakan USB Bluetooth Dongle sebagai pengirim sinyal kontrol dan penerima sinyal sensor pada *Personal Computer* (PC) / *Notebook* sedangkan *EmbbdeddedBlue Transceiver Appmod* sebagai penerima sinyal kontrol dan pengirim sinyal sensor pada mikrokontroler. Selain itu, pada Tugas Akhir ini juga dibuat suatu program aplikasi GUI (*Graphical User Interface*) berbasis Visual Basic yang digunakan untuk mengontrol robot. Setelah sistem antarmuka terealisasi, maka dilakukan pengujian pada sistem. Hasil realisasi antarmuka menunjukkan bahwa komunikasi Bluetooth dapat digunakan untuk mengontrol Robot Manipulator Tujuh Motor Servo dan Robot Mobil Dua Motor DC, juga untuk mengirim data dari sensor dan menampilkannya pada PC.

Kata Kunci : Antarmuka, Bluetooth, Robot.

ROBOT AND PC INTERFACING USING BLUETOOTH

Composed by:

Name : Yakub Hartanto

Nrp : 0422020

Electrical Engineering, Maranatha Cristian University,
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia,

email : fu_hauw@yahoo.com

ABSTRACT

Nowadays the technology of robot becomes more complex, whereas the problem of interfacing to control robot can be the problem itself. The use of cable to control robot is less effective so that wireless media can be an appropriate choice. There are some ways to control robot with wireless, one of it is by using interface Bluetooth module so that the communication between the computer and the robot which is controlled is occurred.

In this Final Task, it has been designed and realized interface that is used to control robot with Personal Computer (PC) / Notebook through Bluetooth that is work in wave radio area with frequency 2.4 GHz. An interface is designed by using USB Bluetooth Dongle as the control signal transmitter and as the sensor signal receiver on Personal Computer (PC) / Notebook whereas the EmbeddedBlue Transceiver Appmod as the control signal receiver and the sensor signal transmitter on the microcontroller. Besides, in this Final Task is made a GUI (Graphical User Interface) application program base on visual basic which is used to control the robot. After the interface system is realized, then we do the experiment on the system. The result of interface realization shows that the Bluetooth communication can be used to control Seven Servo Motor Manipulator Robot and Two DC Motor Mobile Robot, also to send the data from the sensor and show it on PC.

Keyword : Interface, Bluetooth, Robot

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **” ANTARMUKA ROBOT DAN KOMPUTER DENGAN MENGGUNAKAN BLUETOOTH”** tepat pada waktunya.

Pada pelaksanaan tugas akhir, penulis banyak mendapat bantuan dan kerja sama dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Muliady, ST., MT., selaku Kepala Laboratorium Fisika dan Instrumentasi UKM dan pembimbing Tugas Akhir ini yang telah membimbing hingga Tugas Akhir ini selesai.
2. Dr. Ir. Daniel Setiadikarunia, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Ir. Anita Supartono, M.Sc., selaku Koordinator Tugas Akhir.
4. Ir. Supartono, M.Sc, Dr. Ir. Daniel Setiadikarunia, MT., dan Riko Arlando, ST.,MT. selaku dosen penguji Tugas Akhir yang sudah banyak membantu dalam memberikan masukan dan saran.
5. Raymond Wahyudi, ST., Dicky Fernando, ST., dan Willy Yohanes, ST. yang telah membantu dalam perancangan alat dan program.
6. Jonathan dan Totok yang membantu memberikan ide dan saran.
7. Rekan-rekan dan Staf Laboratorium Fisika dan Instrumentasi Universitas Kristen Maranatha yang telah banyak membantu.
8. Staf tata usaha yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil serta bantuan doa kepada penulis dalam pelaksanaan dan penulisan laporan Tugas Akhir sehingga dapat diselesaikan dengan baik.
10. Teman-teman dan pihak lain yang tidak dapat disebut satu-persatu, yang telah membantu selama berlangsungnya Tugas Akhir ini.

Dengan hati yang tulus ikhlas serta merendahkan hati, penulis memanjatkan doa kepada Tuhan Yang Maha Esa agar semuanya mendapat imbalan dan rahmat sesuai dengan amal baiknya.

Penulis sadar sepenuhnya bahwa hasil yang diperoleh ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis membuka lebar pintu kritik dan saran berkenaan dengan Tugas Akhir ini agar penulis dapat memperbaiki kekurangan-kekurangan tersebut di masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga laporan Tugas Akhir yang jauh dari sempurna ini dapat berguna bagi semua pihak khususnya bagi Mahasiswa/i Teknik Elektro di Universitas Kristen Maranatha.

Bandung, 4 September 2008

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
 BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi Masalah	1
I.3 Perumusan Masalah.....	2
I.4 Tujuan.....	2
I.5 Pembatasan Masalah	2
I.6 Metodologi	2
I.7 Spesifikasi Alat	3
I.8 Sistematika Pembahasan.....	4
 BAB II DASAR TEORI	
II.1 Bluetooth.....	5
II.1.1 Sejarah Bluetooth.....	5
II.1.2 Penggunaan Frekuensi dan Kanal Bluetooth.....	6
II.1.3 Klasifikasi Kelas Bluetooth.....	7

II.1.4	Cara Kerja Bluetooth.....	7
II.1.5	USB Bluetooth Dongle dan Embeddedblue Transceiver Appmod (eb500).....	8
II.2	Motor DC.....	9
II.3	Motor Servo	11
II.4	Pengantar Robotika	13
II.4.1	Sistem Kontrol Robotik.....	14
II.4.2	Klasifikasi Robot Berdasarkan Metode Kontrol	16
II.5	<i>PWM (Pulse Width Modulation)</i>	16
II.6	<i>SRE (Sensor Rotary Encoder)</i>	17
II.6.1	Fitur Hamamatsu P5587	18
II.6.2	Konfigurasi <i>Pin</i> Hamamatsu P5587.....	18
II.7	<i>FSR (Force Sensing Resistors)</i>	20
II.8	Mikrokontroler.....	21
II.8.1	Pengenalan ATMEL AVR RISC.....	22
II.8.2	Mikrokontroler ATMEGA16.....	23
II.8.2.1	Struktur ATMEGA16.....	23
II.8.2.2	Register dan Memori ATMEGA16	27
II.8.2.3	<i>Pin Input/Output</i> ATMEGA16.....	28
II.8.2.4	<i>Pulse Width Modulation</i> ATMEGA16	29
II.9	Pengenalan Visual Basic.....	31
II.9.1	Variabel, Data, dan Operator	32
II.9.2	<i>Conditional Statement dan Looping Statement</i>	33

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI

III.1	Perancangan dan Realisasi Antarmuka dengan Bluetooth	35
III.2	Struktur Robot.....	35
III.2.1	Struktur Robot Mobil Dua Motor DC.....	36
III.2.2	Struktur Robot Manipulator Tujuh Motor Servo.....	37
III.3	Sensor	39
III.3.1	<i>SRE (Sensor Rotary Encoder)</i>	39
III.3.2	<i>FSR (Force Sensing Resistors)</i>	40

III.4	Mikrokontroler	41
III.4.1	Mikrokontroler ATmega16	41
III.4.1.1	Rangkaian <i>Clock Generator</i>	41
III.4.1.2	Rangkaian <i>Reset</i>	42
III.4.1.3	Rangkaian Antarmuka ke Rangkaian Luar (<i>Input/Output</i>)	42
III.4.1.4	Rangkaian <i>Driver Motor</i> Pengontrol Robot	43
III.4.1.5	Rangkaian Antarmuka Mikrokontroler dengan Embeddedblue Transceiver Appmod	45
III.4.1	PWM ATmega16.....	48
III.5	Algoritma Pemrograman pada Komputer dan Mikrokontroler	49
III.6	Realisasi Program Aplikasi Antarmuka Pengontrol Robot	52

BAB IV HASIL DAN ANALISA

IV.1	Pengujian FSR.....	55
IV.2	Pengujian SRE	57
IV.3	Pengujian Pengontrolan Robot.....	58

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1	Kesimpulan	70
V.2	Saran	70

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN – A Instruksi Mikrokontroler

LAMPIRAN – B Instruksi Program Visual Basic

LAMPIRAN – C Foto Alat

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Tabel 2.1 Batas Frekuensi dan Kanal RF di Beberapa Negara.....	6
2. Tabel 2.2 Ukuran eb500 dalam Inchi.....	8
3. Tabel 2.3 Konfigurasi <i>Pin</i> eb500.....	9
4. Tabel 2.4 Konfigurasi <i>Port</i> ATMEGA16.....	29
5. Tabel 3.1 Keterangan Servo Lengan Robot	37
6. Tabel 3.2 Keterangan Gerakan Roda Robot Sesuai Karakter yang Dikirimkan.....	53
7. Tabel 3.2 Keterangan Gerakan Lengan Robot Sesuai Karakter yang Dikirimkan.....	54
8. Tabel 4.1 Uji Coba FSR	56
9. Tabel 4.2 Uji Coba SRE	57
10. Tabel 4.3 Pengujian Pengontrolan Robot.....	68

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Gambar 2.1 Paket Data Bluetooth	7
2. Gambar 2.2 Transmisi <i>Master</i> dan <i>Slave</i> Bluetooth	7
3. Gambar 2.3 Dimensi eb500	8
4. Gambar 2.4 (a) <i>Armature</i> , (b) <i>Stator</i>	10
5. Gambar 2.5 Prinsip Kerja Motor DC	10
6. Gambar 2.6 Struktur Servo.....	11
7. Gambar 2.7 Potensiometer Servo	12
8. Gambar 2.8 Lebar Pulsa On Pengontrol Servo.....	13
9. Gambar 2.9 Kontrol Robot Loop Terbuka	14
10. Gambar 2.10 Kontrol Robot Loop Tertutup.....	15
11. Gambar 2.11 <i>Pulse Width Modulation</i>	17
12. Gambar 2.12 Bentuk Fisik dan Dimensi dari Hamamatsu P5587	18
13. Gambar 2.13 Konfigurasi Pin Hamamatsu P5587	19
14. Gambar 2.14 Struktur Fisik Dasar FSR	20
15. Gambar 2.15 Grafik Tekanan Terhadap Konduktifitas dan Resistifitas	21
16. Gambar 2.16 Bentuk Fisik dan Ukuran FSR.....	21
17. Gambar 2.17 Konfigurasi <i>Pin</i> ATMEGA16.....	24
18. Gambar 2.18 Blok Diagram ATMEGA16	26
19. Gambar 2.19 Register ATMEGA16	27
20. Gambar 2.20 Pemetaan Memori ATMEGA16.....	28
21. Gambar 2.21 <i>Clear Timer On Compare Match</i>	30
22. Gambar 2.22 <i>Phase & Frequency Correct PWM</i>	30
23. Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem Pengontrolan Robot	35
24. Gambar 3.2 Sketsa Robot Mobil dan Letak Pemasangan SRE	36
25. Gambar 3.3 Lengan Robot lynxmotion.com	37
26. Gambar 3.4 Sketsa <i>Gripper</i> dan Letak Pemasangan FSR.....	38

27. Gambar 3.5 Piringan Hitam Putih.....	39
28. Gambar 3.6 Dua Tipe Rangkaian Pemasangan FSR.....	40
29. Gambar 3.7 Grafik Tekanan Terhadap Nilai Tegangan Keluaran.....	40
30. Gambar 3.8 Rangkaian <i>Clock Generator</i>	42
31. Gambar 3.9 Rangkaian <i>Reset</i>	42
32. Gambar 3.10 <i>Driver Motor L293D</i>	44
33. Gambar 3.11 Rangkaian Skematik L293D untuk Motor Servo	44
34. Gambar 3.12 Rangkaian Skematik L293D untuk Motor DC	45
35. Gambar 3.13 Rangkaian Skematik Antarmuka Mikrokontroler dengan EmbeddedBlue Transceiver AppMod.....	46
36. Gambar 3.14 Rangkaian Skematik Mikrokontroler ATMEGA16 Keseluruhan.....	47
37. Gambar 3.15 Diagram Alir Program pada Komputer.....	50
38. Gambar 3.16 Diagram Alir Program pada Mikrokontroler.....	51
39. Gambar 3.17 Tampilan Visual Basic untuk Robot Mobil.....	52
40. Gambar 3.18 Tampilan Visual Basic untuk Robot Lengan.....	53
41. Gambar 4.1 Pengujian Pengontrolan Robot	67