HALAMAN PENGESAHAN

PEMANFAATAN SENSOR ULTRASONIK SEBAGAI RADAR

MENUJU KECERDASAN BUATAN ROBOT PEMETA RUANGAN

Disusun untuk memenuhi syarat kelulusan
pada Program Studi Sistem Komputer Strata Satu di Jurusan Teknik Komputer

Oleh :

Gani Muhamad Ramadhan (1.02.04.110)

Bandung, Januari 2009

Menyetujui,

Pembimbing I	Pembimbing II
Yusrila Y. Kerlooza, M.T	Sri Nurhayati, M.T.
NIP.4127.70.05.009	NIP. 4127.70.05.013

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Komputer

Wendi Zarman,M.Si
NIP. 4127.70.05.010

ABSTRAK

Sensor telah banyak digunakan pada berbagai sistem, salah satunya adalah robot. Pada robot dipasang berbagai jenis sensor yang berfungsi untuk memudahkan dalam navigasi dan pengenalan lingkungan atau ruang. Salah satu sensor pada robot ini akan digunakan untuk pemetaan ruang.

Untuk memudahkan robot dalam memetakan dan menentukan ruang maka dibuatlah sebuah sistem yang menggunakan sensor ultrasonik sebagai sensor utama yang bergerak seperti radar, untuk mengerakkan radar ini digunakan motor stepper. Sensor ultrasonik mengukur jarak objek dengan menghitung selisih waktu saat gelombang ultrasonik dikirimkan dengan gelombang pantul yang diterima kembali. Sistem ini menggunakan 2 buah sensor ultrasonik.

Hasil dari pembacaan sensor akan dikirimkan ke komputer untuk diproses lebih lanjut. Media interface yang digunakan adalah visual basic. Data yang masuk akan diubah dari data jarak menjadi sebuah grid. Grid-grid yang yang ditelah diproses ditampilkan dan akan membentuk suatu gambar ruang. Setelah gambar ruang terbentuk, maka selanjutnya menentukan jenis ruang yang dipetakan.

Kata kunci : Pemetaan ruang, sensor ultrasonik, motor stepper, visual basic.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaannirrahhim

Assalamualaikum Wr, Wb.

Puji syukur Alhamdulilah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa mencurahkan rahmat dan hidayat-Nya ke seluruh umat-Nya termasuk pada penulis. Sholawat serta salam penulis panjatkan untuk junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW. Hanya dengan pertolongan Allah SWT sematalah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "Pemanfaatan Sensor Ultrasonik Sebagai Radar " dengan subjudul "Menuju Kecerdasan Buatan Robot Pemeta Ruangan".

Adapun tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat bagi penulis untuk menyelesaikan studinya pada Jurusan Teknik Komputer Universitas Komputer Indonesia.

Dengan keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang ada penulis tidak akan dapat menyelesaikan tugas akhir ini tanpa peran serta pihak lain. Oleh karena itu ijinkanlah penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Orang Tua tercinta yang selalu mendorong dan memberikan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini, semoga Allah SWT memberikan kemulian kepada keduanya di dunia dan akhirat kelak....Amin.
2. Bapak Wendi Zarman,M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Komputer Universitas Komputer Indonesia
3. Bapak Yusrila Y. Kerlooza, M.T selaku dosen pembimbing 1 yang telah banyak memberikan motivasi diri pada penulis.
4. Ibu Sri Nurhayati, M.T., selaku dosen pembimbing 2 yang memberikan arahan pada penulis.
5. Bapak Usep M. Ishaq, M.Si selaku dosen wali yang selalu memperhatikan mahasiswanya.

6. Bapak dan Ibu dosen serta Seluruh Staff di Jurusan Teknik Komputer Unikom.
7. Siti Nurmalia dan Umi yang selalu mendoakan penulis.
8. Melvini Eka Mustika yang selalu memberikan semangat dan doanya.
9. Teman-teman di divisi robotika (Evo, Arizal, Cucu, Indra, Hendra, Wahyu, Rudi, Kiki, Galih, Aap, Irwan, Ridyan, Rizal, Adi, Sophi, Meirani, Santi, Anti).
10. Teman-teman di kelas 04-TK-2 (Giri, Hary, Sofwan,Usman Dandan, Yudy, Lea, Lamsihar) yang telah banyak membantu dalam studi maupun menyelesaikan tugas akhir.
11. Teman-teman angkatan 2003 (Opie, Latief, Awan) yang telah banyak membantu dalam studi maupun menyelesaikan tugas akhir.
12. Teman-teman Hima Teknik Komputer angkatan 2007 (Seli, Achie, dan yang lainnya) terima kasih buat persahabatan yang diberikan.
13. Semua sahabatku yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu terima kasih atas dukungan dan do'anya.

Dalam pengerjaan tugas akhir ini, penulis telah berusaha semaksimal mungkin, walaupun demikian menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis akan selalu menerima dengan tangan terbuka segala masukan yang diberikan. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan. Semoga untuk mahasiswa berikutnya dapat menyusun tugas akhir lebih baik lagi.

Bandung, Januari 2009

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
ABSTRAK iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Maksud dan Tujuan 1
1.3 Batasan Masalah 1
1.4 Metodologi 2
1.5 Sistematika Penulisan 2

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Mikrokontroller MCS51 4
2.1.1 Register AT89S51 12
2.1.2 Mode-Mode Pengelamatan 14
2.1.2.1 Pengelamatan Langsung (*Direct Addresing*) 14
2.1.2.2 Pengelamatan Tak Langsung (*Indirect Addresing)* 14
2.1.2.3 Konstanta Segera (*Immediate Costants*) 14
2.2 Pengiriman Data Serial 15
2.2.1 Tata Cara Komunikasi Data Serial 15
2.2.2 RS232 16
2.2.3 Konfigurasi Port Serial 17
2.2.4 MAX232 20
2.3 Sensor Ultrasonik 21

2.4 Catu Daya 23
2.5 Motor Stepper dan Driver ULN2003 24
2.6 Perangkat Lunak (*Software*) 27
2.6.1 Bascom-8051 27
2.6.2 Visual Basic 29

BAB III PERANCANGAN

3.1 Perancangan dan Pembuatan Perangkat Keras (Hardware) 37
3.1.1 Perancangan Sensor 38
3.1.2 Bagian Pengendali 39
3.1.2.1 Rangkaian Power Suplly 39
3.1.2.2 Sistem Minimun dan Mikrokontroller AT89S51 40
3.2.2.3 Rangkaian *Oscillator* 42
3.1.3 Pengubah Level Tegangan RS232 42
3.1.4 Motor Stepper dan Driver ULN2003 43
3.1.5 Bentuk Ruang 43
3.1.5.1 Ruang A Bujur Sangkar Besar 43
3.1.5.2 Ruang B Bujur Sangkar Kecil 44
3.1.5.3 Ruang C Persegi Panjang 44
3.1.5.4 Ruang D Hexagon 44
3.1.5.5 Ruang E Segitiga Sama Sisi 45
3.2 Perancangan dan Pembuatan Perangkat Lunak (*software)* 45
3.2.1 Perancangan Mikrokontroller 45
3.2.1.1 Prosedur Cek Posisi 46
3.2.1.2 Prosedur Putar Stepper 7,2 Derajat 47
3.2.1.3 Prosedur Putar Stepper 90 Derajat 48
3.2.1.4 Prosedur Putar Stepper 90 Derajat Clockwise 49
3.2.1.5 Prosedur Delay 49
3.2.1.6 Prosedur Ping1 49
3.2.1.7 Prosedur Ping2 51
3.2.2 Perancangan Visual Basic 53

BAB IV ANALISA DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1 Pendeteksian Jarak Menggunakan Sensor *Ultrasonic* 58
4.2 Pengujian Sudut Stepper Motor 60
4.3 Pengujian Nilai Ruang 61
4.4 Pengujian Sistem Dalam Pemetaan Bentuk Ruang 61
4.5 Pengujian Sistem Dalam Mengenali Jenis Ruang 77

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 85
5.2 Saran..... 85

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Blok diagram inti dari AT89S51 5
Gambar 2.2. Struktur memori AT89S51 5
Gambar 2.3. Konfigurasi pin AT89S51 6
Gambar 2.4. Hubungan ke Kristal 8
Gambar 2.5. Konfigurasi pemberian clock ekternal 8
Gambar 2.6. Pengiriman serial 15
Gambar 2.7. (a) Konektor Serial dan Bentuk Fisik Dari DB-9 17
Gambar 2.8. IC MAX232 Sebagai Pengubah Level Tegangan 20
Gambar 2.9. Prinsip kerja *ultrasonic* 21
Gambar 2.10. Cara kerja sensor *ultrasonic* 22
Gambar 2.11. Bentuk gelombang sensor ultrasonik arah vertical 22
Gambar 2.12. Bentuk gelombang sensor ultrasonik arah horizontal 23
Gambar 2.13. Baterai Ni-MH 2700mAh 24
Gambar 2.14. Skema Motor Stepper Unipolar 25
Gambar 2.15. (a). Rangkaian Darlington ULN2003 (b). Antarmuka Motor 27
Gambar 2.16. Tampilan Editor Bascom-8051 27
Gambar 2.17. Bascom-8051 Simulator 28
Gambar 2.18. Mengaktifkan IDE Visual Basic 6.0 30
Gambar 2.19. Dialog box New Project ditampilkan sesaat anda menjalankan IDE Visual Basic 6 30
Gambar 2.20. Jendela property menunjukkan nama kontrol dan jenis Class-nya 34
Gambar 2.21. Pengaturan properti dapat dilakukan melalui jendela properti pada waktu desain 34
Gambar 2.22. Pengaturan Backcolor dan ForeColor melalui Jendela Properti 36
Gambar 3.1. Daiagram Blok Sistem 37
Gambar 3.2. Sensor ultrasonic 38
Gambar 3.4. (a) IC regulator (b) Kapasitor polar 39
Gambar 3.5. Rangkaian power supply untuk mikrokontroller 40
Gambar 3.6. Sistem Minimum AT89S51 41
Gambar 3.7. Rangkaian osilator Kristal 42

Gambar 3.8. Rangkaian pengubah level tegangan RS232 42
Gambar 3.9. Rangkaian Motor Stepper.....43
Gambar 3.10. Ruang bujur sangkar berukuran 100 cm x 100 cm.....44
Gambar 3.11. Ruang B bujur sangkar berukuran 70 cm x 70 cm.....44
Gambar 3.12. Ruang C persegi panjang berukuran 100 cm x 70 cm.....44
Gambar 3.13. Ruang D hexagon berukuran masing-masing sisi 50 cm 45
Gambar 3.14. Ruang E segitiga sama sisi berukuran masing-masing sisi 50 cm 45
Gambar 3.15. Flowchart Mikrokontroller.....46
Gambar 3.16. Flowchart Cek Posisi.....47
Gambar 3.17. Flowchart Putar Stepper 7,2 derajat 48
Gambar 3.18. Flowchart Putar Stepper 90 derajat 48
Gambar 3.19. Flowchart Putar Stepper 90 derajat clockwise 49
Gambar 3.20. Flowchart Delay 49
Gambar 3.21. Flowchart PING1 50
Gambar 3.22. Flowchart PING2 52
Gambar 3.23. Flowchart Visual Basic 54
Gambar 3.24. Tampilan Program.....56
Gambar 4.1. Posisi Pengujian sensor *ultrasonic* 58
Gambar 4.2. Tampilan pengambilan data sensor *ultrasonic* 59
Gambar 4.3. Hasil Pemetaan Ruang A Bujur Sangkar Besar pada Koordinat (42,42).....62
Gambar 4.4. Hasil Pemetaan Ruang A pada koordinat (37,46) 64
Gambar 4.5. Hasil Pemetaan Ruang B Bujur Sangkar pada koordinat (26,24) 65
Gambar 4.6. Hasil Pemetaan Ruang B pada koordinat (32,34) 67
Gambar 4.7. Hasil Pemetaan Ruang C Persegi Panjang pada koordinat (32,41).....68
Gambar 4.8. Hasil Pemetaan Ruang C Persegi Panjang pada koordinat (25,43).....70
Gambar 4.9. Hasil Pemetaan Ruang D Hexagon pada kooordinat (42,39).....71
Gambar 4.10. Hasil Pemetaan Ruang D Hexagon pada kooordinat (29,35) 73
Gambar 4.11. Hasil Pemetaan Ruang E Segitiga Sama Kaki pada koordinat (14,21).....74
Gambar 4.12. Hasil Pemetaan Ruang E Segitiga Sama Kaki pada koordinat (20,11).....76

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Instruksi-instruksi aritmatik 10
Tabel 2.2. Intruksi-intruksi logika 11
Tabel 2.3. Instruksi – instruksi perpindahan data 11
Tabel 2.3. Instruksi – instruksi perpindahan data 12
Tabel 2.4. Konfigurasi Pin dan Nama Sinyal Konektor Serial DB-9 17
Tabel 2.5. Nama Register Yang Digunakan Beserta Alamatnya 19
Tabel 2.6. Half Step 26
Tabel 2.5. Intruksi-intruksi dasar Bascom-8051 28
Tabel 4.1. Hasil pengukuran sensor *ultrasonic* pada bidang datar 59
Tabel 4.2. Hasil pengujian keakuratan derajat stepper motor 60
Tabel 4.3. Nilai Ruang 61
Tabel 4.4. Nilai-nilai Hasil Pemetaan Ruang A pada Koordinat (42,42) 63
Tabel 4.5. Nilai-nilai hasil pemetaan ruang A pada koordinat (37,46) 64
Tabel 4.6. Nilai-nilai hasil pemetaan ruang B pada koordinat (26,24) 66
Tabel 4.7. Nilai-nilai hasil pemetaan ruang B pada koordinat (32,34) 67
Tabel 4.8. Nilai-nilai Hasil Pemetaan Ruang C Persegi Panjang pada koordinat (32,41) 69
Tabel 4.9. Nilai-nilai Hasil Pemetaan Ruang C Persegi Panjang pada koordinat (25,43) 70
Tabel 4.10. Nilai-nilai Hasil Pemetaan Ruang D Hexagon pada kooordinat (42,39) 72
Tabel 4.11. Nilai-nilai Hasil Pemetaan Ruang D Hexagon pada kooordinat (29,35) 73
Tabel 4.12. Nilai-nilai Hasil Pemetaan Ruang E Segitiga Sama Kaki pada koordinat (14,21) 75
Tabel 4.13. Nilai-nilai Hasil Pemetaan Ruang E Segitiga Sama Kaki pada koordinat (20,11) 76
Tabel 4.14. Tabel Kebenaran Pengujian Pengenalan Jenis Ruang A koordinat (50,43) 77

Tabel 4.15. Tabel Kebenaran Pengujian Pengenalan Jenis Ruang A koordinat (54,14) 78
Tabel 4.16. Tabel Kebenaran Pengujian Pengenalan Jenis Ruang A koordinat (16,57) 78
Tabel 4.17. Tabel Kebenaran Pengujian Pengenalan Jenis Ruang B koordinat (28,35) 79
Tabel 4.18. Tabel Kebenaran Pengujian Pengenalan Jenis Ruang B koordinat (12,13) ..... .79
Tabel 4.19. Tabel Kebenaran Pengujian Pengenalan Jenis Ruang B koordinat (15,57) 80
Tabel 4.20. Tabel Kebenaran Pengujian Pengenalan Jenis Ruang C koordinat (38,35) 80
Tabel 4.21. Tabel Kebenaran Pengujian Pengenalan Jenis Ruang C koordinat (14,11) 81
Tabel 4.22. Tabel Kebenaran Pengujian Pengenalan Jenis Ruang C koordinat (28,55) ..... .81
Tabel 4.23. Tabel Kebenaran Pengujian Pengenalan Jenis Ruang D koordinat (28,55) ..... .82
Tabel 4.24. Tabel Kebenaran Pengujian Pengenalan Jenis Ruang D koordinat (24,23) ..... .82
Tabel 4.25. Tabel Kebenaran Pengujian Pengenalan Jenis Ruang D koordinat (12,29) ..... .83
Tabel 4.26. Tabel Kebenaran Pengujian Pengenalan Jenis Ruang E koordinat (17,23) ..... .83
Tabel 4.27. Tabel Kebenaran Pengujian Pengenalan Jenis Ruang E koordinat (20,6) ..... .84
Tabel 4.28. Tabel Kebenaran Pengujian Pengenalan Jenis Ruang E koordinat (7,9) ..... .84

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : Skema Rangkaian

Lampiran B : Listing Program

Lampiran C : *Datasheet*