

PENGENALAN POLA GERAKAN TANGAN
MANUSIA DENGAN KAMERA VIDEO UNTUK
MENGENDALIKAN ROBOT

SKRIPSI



Oleh :

RIANTO WILLIAM GOSAL

5103003024

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK
WIDYA MANDALA
SURABAYA**

2007

**PENGENALAN POLA GERAKAN TANGAN
MANUSIA DENGAN KAMERA VIDEO UNTUK
MENGENDALIKAN ROBOT**

SKRIPSI

**DIAJUKAN KEPADA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KATOLIK
WIDYA MANDALA SURABAYA UNTUK MEMENUHI
SEBAGIAN PERSYARATAN MEMPEROLEH GELAR
SARJANA TEKNIK JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**



NO. INDUK	
TGL. TERIMA	03-05-2007
NO. BUKU	FTE

Oleh :

RIANTO WILLIAM GOSAL

5103003024

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK
WIDYA MANDALA
SURABAYA
2007**

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “ **Pengenalan Pola Gerakan Tangan Manusia Dengan Kamera Video Untuk Mengendalikan Robot** ”

Yang disusun oleh mahasiswa

- Nama : Rianto William Gosal
- Nomor Pokok : 5103003024
- Tanggal Ujian : 27 Maret 2007

dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Elektro guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Elektro

Surabaya, 9 April 2007

Pembimbing I,



Ir. Melani Satyoadi
NIK. 511.76.0056

Pembimbing II,



Lamy Agustine, ST, MT
NIK. 511.02.0538

Dewan Penguji,

Ketua,



Antonius Wibowo, ST, MT
NIK. 511.02.0545

Sekretaris,



Ir. Melani Satyoadi
NIK. 511.76.0056

Anggota,



Hartono Pranjoto, Ph.D
NIK. 511.94.0218

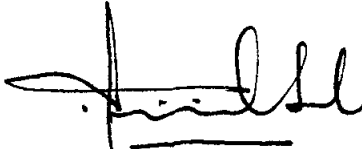
Anggota,



Ferry A.V Toar, ST, MT
NIK. 511.97.0272

Mengetahui dan menyetujui :

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Rasional Sitepu, M.Eng
NIK. 511.89.0154

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. A.F.Lumban Tobing, MT
NIK. 511.87.0130

ABSTRAK

Peralatan saat ini umumnya dikendalikan secara manual oleh manusia melalui tombol, atau *remote control*, kemudian berkembang dengan menggunakan sensor yang cukup mampu mempermudah pekerjaan manusia. Namun, penggunaan sensor kadang mendatangkan permasalahan pada saat sensor tersebut mendapat interferensi atau gangguan dari luar. Oleh sebab itu, muncul keinginan untuk mengendalikan sesuatu dengan cara baru, yaitu dengan menggunakan pengenalan pola gerakan tangan.

Pengenalan pola akan menggunakan kamera video (*Web Cam*). Hasil *captured* dari *Web Cam* kemudian diproses oleh *Personal Computer* (PC) dengan menggunakan *software* Matlab 6.5 dan hasil pengenalan akan dikirim ke mikrokontroler untuk mengendalikan Robot. Pada skripsi ini akan menggunakan prototipe robot sederhana dengan dua motor DC.

Dengan hasil pengukuran yang dilakukan kemudian diketahui bahwa proses pengenalan berlangsung selama 0,6 detik untuk setiap gambar yang di-*capture* oleh webcam. Pengukuran terhadap driver motor yang digunakan untuk mengendalikan motor DC 12 volt juga telah menunjukkan hasil yang sesuai dengan yang diinginkan.

Dari hasil pengujian proses pengenalan pola dengan menggunakan tangan penulis dapat dikatakan berjalan dengan baik berdasarkan persentase keberhasilan sebesar 91 % dan kesalahan sebesar 9 %

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat dan kasih-Nya kepada penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Atas segala bantuan, bimbingan, saran dan dukungan yang telah diberikan dalam menyusun skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ir. Melani Satyoadi, selaku dosen pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan, petunjuk, bantuan dan semangat tanpa henti-hentinya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Lanny Agustine, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang juga turut memberikan bimbingan dan petunjuk dalam pembuatan skripsi ini
3. Ir. R. Sitepu, M.Eng., selaku Penasehat Akademik dan Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
4. Ir. A.F.L. Tobing, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
5. Ayah, ibu dan seluruh keluarga yang selalu memberikan dorongan, semangat, materi dan doa.
6. Martha, Taruna, Mario, Cendra, Dedy, Andri, Yohanes, serta seluruh rekan-rekan Teknik Elektro 2003 yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang selalu membantu memecahkan setiap masalah dalam pembuatan skripsi ini.

7. Sahabat yang selalu setia sepanjang masa : Ciunar, Kwanz, Tandy, T*Bab, Bebek(Sudono TK-2003), Faudian (TI-2003), Badol dan Paul.
8. Kakak dan adik kelas yang turut membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis, khususnya : Goestra '2001 (trims atas semua warisannya).

Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan membantu semua pihak yang tertarik dan memerlukannya.

Surabaya, Maret 2007

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
Bab I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	1
1.3. Rumusan Masalah	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Deskripsi Alat Secara Singkat	3
1.6. Metodologi Perancangan	4
1.7. Sistematika Penulisan	6
Bab II DASAR TEORI	7
2.1. Sekilas Mengenai Jenis Gambar Digital	7
2.2. Teknik Kompresi Pada Gambar Digital	10
2.3. Pemrosesan Citra	12
2.4. Pengenalan Pola	13
2.5. <i>Web Cam</i>	16

2.5.1. Sensor Kamera.....	17
2.5.2. Sekilas Mengenai USB	18
2.6. Sistem Komunikasi Serial	20
2.6.1. Jenis Sistem Komunikasi Serial.....	20
2.6.2. Transmisi Pada Komunikasi Serial.....	21
2.6.3. IC RS-232	21
2.7. Mikrokontroler AT89S51	24
2.7.1. RAM Internal AT89S51	29
2.7.2. Transmisi Data dengan Port Serial.....	33
2.7.3. Mode Transmisi Data Serial	33
2.7.4. Baud Rate.....	35
2.8. Transistor	36
2.9. Relay	38
2.10. Motor DC.....	39
Bab III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	42
3.1. Perancangan Sistem	42
3.2. Perancangan Robot Sederhana.....	43
3.3. Perancangan Rangkaian Elektronika	44
3.3.1. Rangkaian <i>Driver</i> RS-232	45
3.3.2. Rangkaian <i>Driver</i> Motor DC	45
3.3.3. Rangkaian Mikrokontroler.....	49
3.3.3.1. Rangkaian <i>Oscillator</i>	50
3.3.3.2. Rangkaian <i>Reset</i>	51

3.3.4. Pengaturan Baud Rate.....	55
3.4. Perancangan Perangkat Lunak Pengenalan Pola	56
3.4.1. Proses Mencari Nilai Referensi.....	56
3.4.2. Proses Pengenalan Pola.....	61
3.5 Pemrograman Bahasa Assembly Mikrokontroler	66
Bab IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT	69
4.1. Pengukuran waktu proses pengenalan	69
4.2. Pengujian <i>Port</i> Serial dan Mikrokontroler	70
4.3. Pengukuran Besaran Tegangan dan Arus <i>Driver</i> Motor DC	72
4.4. Pengujian Alat.....	74
4.5 Pengujian dengan beberapa macam input.....	77
4.6. Penyebab Terjadinya Kesalahan.....	79
Bab V KESIMPULAN DAN SARAN.....	81
5.1 Kesimpulan	81
5.2 Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	
A. GAMBAR RANGKAIAN LENGKAP	L-A
B. LISTING PROGRAM MATLAB 6.5	L-B
C. LISTING PROGRAM BAHASA ASSEMBLY	L-C
D. <i>DATASHEET</i>	L-D
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Blok diagram alat	4
Gambar 2.1. Contoh RGB <i>Image</i>	8
Gambar 2.2. Contoh <i>Gray Image</i>	9
Gambar 2.3. Contoh <i>Indexed (Black and White) Image</i>	10
Gambar 2.4. <i>Crop Image</i>	13
Gambar 2.5. Contoh Model JST	14
Gambar 2.6. <i>Web Cam</i> Prolink PCC 1300	16
Gambar 2.7. Bentuk <i>Port</i> dan Konfigurasi Pin USB	19
Gambar 2.8. Transmisi pada Komunikasi Serial	21
Gambar 2.9. Konfigurasi pin IC MAX 232	22
Gambar 2.10. Konfigurasi 25-pin connector dan 9-pin connector	24
Gambar 2.11. Konfigurasi pin Mikrokontroler AT89S51	26
Gambar 2.12. Alamat PSW pada AT89S51	31
Gambar 2.13. Register SCON.....	31
Gambar 2.14. Transistor pada saat keadaan saturasi.....	37
Gambar 2.15. Transistor pada saat keadaan <i>cutoff</i>	37
Gambar 2.16. Konstruksi Relay	38
Gambar 2.17. Simbol kontak relay change over dalam keadaan tanpa input	39
Gambar 2.18. Relay 4 kontak	39
Gambar 2.19. Bagian - bagian dasar dari Motor DC	40
Gambar 2.20. Karakteristik dari Motor DC	41

Gambar 3.1. Blok diagram alat	43
Gambar 3.2. Bentuk Robot yang dibuat	44
Gambar 3.3. Rangkaian RS-232 menggunakan IC MAX 232	45
Gambar 3.4. Rangkaian <i>driver</i> motor DC	46
Gambar 3.5. Arus dan tegangan pada transistor.....	48
Gambar 3.6. Rangkaian mikrokontroler AT89S51	49
Gambar 3.7. Rangkaian <i>oscillator</i> internal sebagai <i>clock</i>	50
Gambar 3.8. Rangkaian reset	51
Gambar 3.9. Aliran arus dan perubahan tegangan pada saat reset.....	52
Gambar 3.10. Rangkaian reset ketika <i>push button</i> reset ditekan	53
Gambar 3.11. Blok diagram proses mencari nilai referensi	56
Gambar 3.12. Pengambilan gambar referensi	57
Gambar 3.13. Deteksi batas tangan pada gambar	58
Gambar 3.14. (a) <i>RGB Image</i> (b) <i>Gray Image</i> (c) <i>Indexed Image</i>	59
Gambar 3.15. <i>Flowchart</i> proses mencari nilai referensi	61
Gambar 3.16. Blok diagram proses pengenalan pola	61
Gambar 3.17. Pengambilan gambar dengan VFM	63
Gambar 3.18. <i>Flowchart</i> proses pengenalan	66
Gambar 3.19. <i>Flowchart</i> pada program mikrokontroler	68
Gambar 4.1. Pengujian <i>port</i> serial dan mikrokontroler	71
Gambar 4.2. Pengukuran tegangan dan arus <i>driver</i> motor DC.....	73
Gambar 4.3. Tampilan pada Matlab 6.5.....	74
Gambar 4.4. Beberapa macam gambar input.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Posisi tangan dan arah pergerakan robot.....	3
Tabel 2.1.	Fungsi khusus masing-masing kaki <i>port</i> 1.....	27
Tabel 2.2.	Fungsi khusus masing-masing kaki <i>port</i> 3.....	27
Tabel 2.3.	Tegangan minimum dan maksimum pada pin mikrokontroler ...	29
Tabel 2.4.	Register Serial Port Control (SCON)	32
Tabel 2.5.	Nilai <i>baud rate</i> yang sering digunakan	36
Tabel 3.1.	Kondisi kerja <i>driver</i> motor DC	47
Tabel 3.2.	Koneksi pin – pin AT89S51	49
Tabel 3.3.	Isi register setelah kondisi reset	52
Tabel 3.4.	Hasil pengenalan pola dan bit pada <i>port</i> serial	64
Tabel 4.1.	Hasil pengukuran waktu pengenalan.....	70
Tabel 4.2.	Hasil pengujian <i>port</i> serial dan mikrokontroler	71
Tabel 4.3.	Hasil pengukuran tegangan dan arus <i>driver</i> motor DC	73
Tabel 4.4.	Hasil pengujian alat oleh penulis skripsi.....	75
Tabel 4.5.	Hasil pengujian alat oleh penguji (mahasiswa).....	74
Tabel 4.6.	Hasil pengujian dengan beberapa macam input.....	79