

## ABSTRAK

**MUHAMMAD ARIS. APLIKASI PENGENDALI TANGAN ROBOT BERBASIS KOMPUTER MENGGUNAKAN PPI 8255 MELALUI SLOT ISA.**  
Pembimbing PITOTO YULIATMOJO dan MUHAMMAD YUSRO.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pergerakan motor servo standar yang dikendalikan oleh *Personal Computer* (PC) sehingga dihasilkan pergerakan motor servo yang presisi sebesar  $180^0$  berdasarkan pengiriman data pada komputer. Penelitian ini dilakukan di laboratorium fakultas teknik Universitas Negeri Jakarta pada bulan Februari-Juni 2010. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium. Pengujian dilakukan dengan melakukan pengukuran rangkaian pengendali dan pengukuran sinyal PWM (*Pulse Width Modulation*) menggunakan oscilloscop pada input data motor servo.

Adapun pengendalian dilakukan oleh *Personal Computer* (PC) menggunakan pemrograman *Borland Delphi* 7.0 melalui konektor *Slot ISA* yang tersedia pada *Main Board* dan tentunya menggunakan *Peripheral* bantu yaitu *Programmable Peripheral Interface* (PPI) 8255 yang berfungsi sebagai masukan dan keluaran data. Data yang disediakan berjumlah 24 bit (*output*) yang terdiri dari *Port A*, *Port B* dan *Port C*. Data (*output*) yang dikeluarkan PPI 8255 akan masuk ke driver motor sehingga motor dapat dikendalikan oleh PC.

Proses perancangan dan pembuatan sistem terdiri dari beberapa langkah seperti perancangan dan pembuatan mekanik tangan robot, perancangan dan pembuatan rangkaian pengendali (driver motor DC, driver motor servo dan *power supply*), percobaan rangkaian pada papan *Protoboard*, pembuatan PCB, pemasangan komponen, pengujian secara manual, pembuatan program kendali dan pengujian kendali tangan robot menggunakan komputer.

Dari hasil pengujian didapat bahwa aplikasi tangan robot dapat digerakkan dan dikendalikan oleh komputer dengan pergerakan yang presisi pada motor servo dengan menyesuaikan proses pengendalian pada komputer dan aplikasi tangan robot telah dapat mengangkat bola golf seberat 45,93 gram.

## **LEMBAR PENGESAHAN**

**NAMA DOSEN**

**TANDA TANGAN**

**TANGGAL**

Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T. ..... ....  
Dosen Pembimbing I

Muhammad Yusro, M.T. ..... ....  
Dosen Pembimbing II

## **PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI**

**NAMA DOSEN**

**TANDA TANGAN**

**TANGGAL**

Drs. Wisnu Djatmiko, M.T. ..... ....  
(Ketua)

Aodah Diamah ST, M.Eng. ..... ....  
(Sekretaris)

Drs. Jusuf Bintoro, M.T. ..... ....  
(Penguji Ahli)

Tanggal Lulus :

## **HALAMAN PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis skripsi saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, Juli 2010  
Yang membuat pernyataan

Muhammad Aris  
5215056989

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat yang telah diberikan-Nya, maka saya dapat menyelesaikan skripsi yaitu "**APLIKASI PENGENDALI TANGAN ROBOT BERBASIS KOMPUTER MENGGUNAKAN PPI 8255 MELALUI SLOT ISA**" sebagai salah satu syarat dalam mencapai jenjang Strata I Program studi Pendidikan Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Dalam menyelesaikan alat ini, saya mendapat bimbingan dan bantuan dari segenap pihak. Untuk itu dengan ketulusan hati, saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Wisnu Djatmiko, M.T Selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Muhammad Yusro, M.T Selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Jakarta merangkap dosen pembimbing.
3. Bapak Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T Selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya dalam memberikan pengarahan dan masukan bagi penulis dalam penyusunan laporan ini.
4. Segenap Dosen dan karyawan Program SI, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, saya menerima segala kritik dan saran yang bersifat membangun.

Jakarta, Juli 2010

Penulis

## **DAFTAR ISI**

|  | Halaman |
|--|---------|
| <b>ABSTRAK</b>                             | ii      |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b>                  | iii     |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN</b>                  | iv      |
| <b>KATA PENGANTAR</b>                      | v       |
| <b>DAFTAR ISI</b>                          | vi      |
| <b>DAFTAR TABEL</b>                        | ix      |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b>                       | xi      |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b>                     | xiii    |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                   |         |
| 1.1. Latar Belakang                        | 1       |
| 1.2. Identifikasi Masalah                  | 3       |
| 1.3. Batasan Masalah                       | 3       |
| 1.4. Rumusan Masalah                       | 4       |
| 1.5. Kegunaan Penelitian                   | 4       |
| <b>BAB II KERANGKA TEORITIS</b>            |         |
| 2.1. Sistem Kendali                        | 5       |
| 2.2. Bahasa Delphi                         | 6       |
| 2.3. Personal Komputer                     | 8       |
| 2.4. Slot ISA                              | 12      |
| 2.5. Interface Peripheral                  | 17      |
| 2.5.1 Pengertian PPI 8255                  | 17      |
| 2.5.2 Fungsi Masing-masing Pin PPI 8255    | 18      |
| 2.5.3 Mode Kerja PPI 8255                  | 22      |
| 2.5.4 Kontrol Group A dan Group B PPI 8255 | 25      |
| 2.6. Driver Motor                          | 26      |
| 2.6.1 IC L293D                             | 26      |
| 2.6.2 IC DAC 0808                          | 28      |
| 2.6.3 Penguat Op-Amp LM 353                | 29      |
| 2.6.4 IC 555                               | 32      |

|   |    |
|---|----|
| 2.7. Objek Kendali  | 34 |
| 2.7.1 Motor Servo   | 34 |
| 2.7.2 Motor DC  | 37 |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>                                    |    |
| 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian  | 38 |
| 3.2. Metode Penelitian  | 38 |
| 3.3. Instrumen Penelitian   | 38 |
| 3.4. Rancangan Penelitian   | 39 |
| 3.4.1 Bagian Mekanik  | 42 |
| 3.4.2 Bagian Elektrik   | 45 |
| 3.4.3 Pembuatan Program Kendali   | 60 |
| 3.4.4 Deskripsi Cara Kerja Alat   | 69 |
| 3.5. Prosedur Penelitian  | 77 |
| 3.5.1 Pengukuran Rangkaian Pengendali Motor DC                          | 77 |
| 3.5.2 Pengukuran Rangkaian Pengendali Motor Servo 180 <sup>0</sup>      | 78 |
| 3.5.3 Pengukuran Rangkaian Pengendali Motor Servo 360 <sup>0</sup>      | 79 |
| 3.6. Teknik Analisis Data   |    |
| 3.6.1 Pengukuran Rangkaian Pengendali Motor DC                          | 79 |
| 3.6.2 Pengukuran Rangkaian Pengendali Motor Servo 180 <sup>0</sup>      | 81 |
| 3.6.3 Pengukuran Rangkaian Pengendali Motor Servo 360 <sup>0</sup>      | 83 |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISA</b>                              |    |
| 4.1. Hasil Penelitian   |    |
| 4.1.1 Hasil Pengujian Rangkaian Pengendali Motor DC                     | 84 |
| 4.1.2 Hasil Pengujian Rangkaian Pengendali Motor Servo 180 <sup>0</sup> | 86 |
| 4.1.3 Hasil Pengujian Rangkaian Pengendali Motor Servo 360 <sup>0</sup> | 89 |
| 4.2. Pembahasan   | 90 |

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan 91

5.2. Saran 92

**DAFTAR PUSTAKA** 93**LAMPIRAN** 94

## DAFTAR TABEL

|   | Halaman |
|---|---------|
| 2.1. Dasar operasi PPI 8255                                   | 24      |
| 2.2. Kerja IC L293D   | 27      |
| 2.3. Fungsi masing-masing pin IC 555                          | 33      |
| 3.1. Pengaktifan port PPI 8255                                | 47      |
| 3.2. Konfigurasi alamat                                       | 47      |
| 3.3. Detail pengalamatan bus address                          | 48      |
| 3.4. Penggunaan port PPI 8255                                 | 50      |
| 3.5. Format kontrol input/output PPI 8255                     | 50      |
| 3.6. Konfigurasi pin koneksi DB25                             | 52      |
| 3.7. Koneksi driver motor DC dengan PPI 8255                  | 54      |
| 3.8. Koneksi driver motor servo 3 dan servo 4 dengan PPI 8255 | 57      |
| 3.9. Koneksi driver motor servo 5 dan 6 dengan card PPI 8255  | 59      |
| 3.10. Deskripsi pergerakan motor                              | 69      |
| 3.11. Data motor DC 1 putar kanan                             | 70      |
| 3.12. Data motor DC 1 putar kiri                              | 71      |
| 3.13. Data motor DC 1 stop                                    | 71      |
| 3.14. Data motor DC 2 naik                                    | 72      |
| 3.15. Data motor DC 2 turun                                   | 72      |
| 3.16. Data motor DC 2 stop                                    | 73      |
| 3.17. Data untuk motor servo 3                                | 74      |
| 3.18. Data motor servo 5 putar kanan                          | 76      |
| 3.19. Data motor servo 5 putar kiri                           | 76      |
| 3.20. Data jari tangan robot terbuka                          | 77      |
| 3.21. Data jari tangan robot tertutup                         | 77      |
| 3.22. Pengujian program kendali dari PC ke PPI 8255           | 80      |
| 3.23. Pengukuran level logika output PPI 8255                 | 80      |
| 3.24. Pengukuran rangkaian pengendali motor DC 1              | 81      |
| 3.25. Pengukuran rangkaian pengendali motor DC 2              | 81      |

|   |    |
|---|----|
| 3.26. Pengujian program kendali dari PC ke PPI 8255           | 81 |
| 3.27. Pengujian rangkaian pengendali motor servo $180^0$      | 82 |
| 3.28. Pengujian output IC 555                                 | 83 |
| 3.29. Pengujian program kendali motor servo $360^0$           | 83 |
| 3.30. Pengujian rangkaian pengendali motor servo $360^0$      | 83 |
| 4.1. Pengujian program kendali dari PC ke PPI 8255            | 84 |
| 4.2. Hasil pengukuran level logika output PPI 8255            | 85 |
| 4.3. Hasil pengukuran rangkaian pengendali motor DC 1         | 85 |
| 4.4. Hasil pengukuran rangkaian pengendali motor DC 2         | 86 |
| 4.5. Hasil pengujian program kendali dari PC ke PPI 8255      | 86 |
| 4.6. Hasil pengujian rangkaian pengendali motor servo $180^0$ | 87 |
| 4.7. Hasil pengujian output IC 555                            | 88 |
| 4.8. Hasil pengujian program kendali PC ke PPI 8255           | 89 |
| 4.9. Pengujian output IC 555                                  | 90 |

## DAFTAR GAMBAR

|   | Halaman |
|---|---------|
| 2.1. Sistem pengendali terbuka            | 5       |
| 2.2. Sistem pengendali tertutup           | 6       |
| 2.3. Diagram blok sistem komputer pribadi | 8       |
| 2.4. Diagram blok ALU                     | 9       |
| 2.5. Perangkat input/output               | 11      |
| 2.6. Pin slot ISA                         | 13      |
| 2.7. Blok diagram PPI 8255                | 18      |
| 2.8. Tata letak pin PPI 8255              | 18      |
| 2.9. Format kata kendali PPI 8255         | 20      |
| 2.10. Bagan operasi PPI 8255 mode 0       | 23      |
| 2.11. Bagan operasi PPI 8255 mode 1       | 23      |
| 2.12. Bagan operasi PPI 8255 mode 2       | 24      |
| 2.13. Konfigurasi pin IC L293D            | 26      |
| 2.14. Rangkaian IC L293D                  | 27      |
| 2.15. Konfigurasi pin DAC 0808            | 28      |
| 2.16. Konfigurasi pin IC LM 353           | 29      |
| 2.17. Simbol penguat operasional          | 30      |
| 2.18. Penguat non inverting               | 31      |
| 2.19. Penguat inverting                   | 32      |
| 2.20. Rangkaian dalam IC 555              | 32      |
| 2.21. Konfigurasi pin IC 555              | 33      |
| 2.22. Motor servo                         | 35      |
| 2.23. Sistem mekanik motor servo          | 35      |
| 2.24. Pensinyalan motor servo             | 36      |
| 2.25. Pin dan pengkabelan motor servo     | 37      |
| 3.1. Konstruksi alat keseluruhan          | 40      |
| 3.2. Konstruksi mekanik tangan robot      | 42      |
| 3.3. Kotak dasar tangan robot             | 43      |

|       |                                       |    |
|-------|---------------------------------------|----|
| 3.4.  | Rangka dudukan motor                  | 44 |
| 3.5.  | Jari tangan robot                     | 45 |
| 3.6.  | Perakitan mekanik tangan robot        | 45 |
| 3.7.  | Diagram blok rangkaian card PPI 8255  | 46 |
| 3.8.  | Skematik rangkaian card PPI 8255      | 51 |
| 3.9.  | Jalur rangkaian pada DB25             | 53 |
| 3.10. | Rangkaian driver motor DC 1 dan 2     | 54 |
| 3.11. | Rangkaian driver motor servo 3 dan 4  | 57 |
| 3.12. | Rangkaian driver motor servo 5 dan 6  | 60 |
| 3.13. | Tampilan modul kendali (PC)           | 61 |
| 4.1.  | Bentuk sinyal PWM motor servo $180^0$ | 88 |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

|                           | Halaman |
|---------------------------|---------|
| 1. Flowchart Program      | 94      |
| 2. Foto Alat              | 96      |
| 3. Data Sheet IC L293D    | 97      |
| 4. Data Sheet IC 555      | 103     |
| 5. Data Sheet IC DAC 0808 | 115     |
| 6. Data Sheet IC 353      | 126     |
| 7. Data Sheet PPI 8255    | 129     |





