

## ABSTRAK

Teknologi saat ini telah berkembang begitu begitu pesat, hampir semua hal dikehidupan manusia menjadi begitu mudah bagi yang memanfaatkannya. Salah satunya adalah komunikasi nirkabel dengan infra-merah.

*Remote* infra-merah merupakan jalur komunikasi data nirkabel yang banyak diaplikasikan pada saat ini. Sistem komunikasi nirkabel ini, memungkinkan dilakukannya pengiriman data antara *remote* dengan *hardware*. Dengan penggunaan *remote* infra-merah, *user* dapat mengendalikan *hardware* yang dikehendaki tanpa perlu menyentuh *hardware* yang bersangkutan.

Pada perancangan alat Tugas Akhir ini, alat yang dibuat adalah untuk mengendalikan pintu melalui media *remote* infra-merah. *Interface remote* infra-merah yang digunakan adalah *remote universal TV* Sony RM-101 yang berperan sebagai *transmitter* yang akan memberikan sinyal kendali ke mikrokontroler. Berdasarkan percobaan *outdoor* pada alat ini dapat disimpulkan jarak kontrol maksimum adalah  $\pm 15\text{m}$  dan pada pengujian *indoor* adalah  $\pm 21\text{m}$ , untuk sudut pancar maksimum horizontal yang didapat adalah  $47^\circ$  dan vertikalnya  $39,13^\circ$ .

### ***ABSTRACT***

*Nowadays, the technology has developed quickly. Almost all of the things in human's becoming easier for those whom used it. One of the wireless communications is by infrared.*

*This wireless communication system, can make the possibility to send data to the hardware using this infrared communication system. By using the infra-red remote, the hardware can be controlled by user, without touching the hardware.*

*In designing the device for this final project, the device was created for controlling a door by infra-red remote. The interface of this infra-red remote device is using universal remote Sony TV RM-101, that taking role as a transmitter which support signal control to mikrocontroller. Based on outdoor experiment of this device, can be concluded that maximum range control is  $\pm 15\text{m}$  and at indoor location is  $\pm 21\text{m}$ , about the maximum angle of horizontal is  $47^\circ$  and  $39,13^\circ$  for vertical angle.*

## DAFTAR ISI

Halaman

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| <b>ABSTRAK .....</b>            | <b>i</b>   |
| <b>ABSTRACT .....</b>           | <b>ii</b>  |
| <b>PRAKATA .....</b>            | <b>iii</b> |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>         | <b>v</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>      | <b>ix</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>        | <b>xii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>   | <b>1</b>   |
| 1.1. Latar Belakang .....       | 1          |
| 1.2. Identifikasi Masalah ..... | 2          |
| 1.3. Tujuan .....               | 2          |
| 1.4. Pembatasan Masalah .....   | 2          |
| 1.5. Spesifikasi Alat.....      | 3          |
| 1.6. Sistematika Penulisan..... | 3          |

|                                                        |          |
|--------------------------------------------------------|----------|
| <b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>                      | <b>5</b> |
| 2.1. Mikrokontroler AVR.....                           | 5        |
| 2.1.1. AVR ATMega16.....                               | 6        |
| 2.1.2. Kelebihan ATMega16 .....                        | 6        |
| 2.1.3. Arsitektur AVR ATMega16.....                    | 8        |
| 2.1.4. Konfigurasi <i>Pin</i> /Kaki AVR ATMega16.....  | 9        |
| 2.1.5. <i>Port</i> Sebagai <i>I/O</i> Digital.....     | 12       |
| 2.1.6. <i>Timer</i> .....                              | 13       |
| 2.2. <i>Infra-red Remote Control (Remote TV)</i> ..... | 13       |
| 2.2.1. Cahaya <i>Infra-Red</i> .....                   | 14       |
| 2.2.2. Modulasi.....                                   | 14       |
| 2.2.3. Pengkodean Pada <i>Remote Infra-Red</i> .....   | 16       |
| 2.2.4. Pengirim.....                                   | 18       |
| 2.2.5. Penerima.....                                   | 18       |
| 2.3. Sony SIRC <i>Protocol</i> .....                   | 19       |
| 2.3.1. <i>Format Data</i> .....                        | 20       |

|                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.4. <i>Transceiver</i> IR-8510.....                         | 23        |
| 2.4.1. Deskripsi IR-8510.....                                | 23        |
| 2.4.2. Kelebihan <i>Transceiver</i> IR-8510.....             | 24        |
| 2.4.3. Karakteristik <i>Transceiver</i> IR-8510.....         | 26        |
| 2.5. Motor <i>Stepper</i> .....                              | 27        |
| 2.5.1. <i>Driver</i> Motor <i>Stepper</i> .....              | 30        |
| 2.6. <i>Reed-Switch</i> (Sensor).....                        | 32        |
| 2.7. LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....              | 32        |
| 2.8. <i>Software</i> CodeVision AVR.....                     | 36        |
| <b>BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI.....</b>                | <b>37</b> |
| 3.1. Perancangan dan Realisasi .....                         | 38        |
| 3.1.1. <i>Interfacing I/O</i> Mikrokontroler.....            | 38        |
| 3.1.2. Rangkaian <i>Driver</i> ke Motor <i>Stepper</i> ..... | 39        |
| 3.2. Perancangan dan Realisasi Perangkat Lunak.....          | 41        |

|                                                                                                              |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                                                                      | <b>48</b>  |
| 4.1. Pengujian Pengendalian Pintu dengan <i>Remote Universal TV</i><br>Sony.....                             | 48         |
| 4.2. Pengujian Pengendalian Pintu dengan <i>Remote Universal TV</i><br>Sony Pada Lokasi <i>Outdoor</i> ..... | 51         |
| 4.3. Pengujian Pengendalian Pintu dengan <i>Remote Universal TV</i><br>Sony Pada Lokasi <i>Indoor</i> .....  | 52         |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>                                                                       | <b>62</b>  |
| 5.1. Kesimpulan .....                                                                                        | 62         |
| 5.2. Saran .....                                                                                             | 63         |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                                                                  | <b>64</b>  |
| <b>LAMPIRAN A PROGRAM.....</b>                                                                               | <b>A-1</b> |
| <b>LAMPIRAN B <i>DATASHEET</i> ATMEGA16.....</b>                                                             | <b>B-1</b> |
| <b>LAMPIRAN C <i>DATASHEET</i> IC ULN-2803.....</b>                                                          | <b>C-1</b> |
| <b>LAMPIRAN D <i>DATASHEET</i> IR-8510.....</b>                                                              | <b>D-1</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|             |                                                                  |    |
|-------------|------------------------------------------------------------------|----|
| GAMBAR 2.1  | Arsitektur AVR ATmega 16.....                                    | 8  |
| GAMBAR 2.2  | Konfigurasi <i>Pin</i> ATmega 16.....                            | 9  |
| GAMBAR 2.3  | Blok Diagram <i>Timer</i> .....                                  | 13 |
| GAMBAR 2.4  | Cahaya <i>Infra-Red</i> .....                                    | 14 |
| GAMBAR 2.5  | Sinyal Modulasi <i>Remote</i> .....                              | 15 |
| GAMBAR 2.6  | Modulasi Cahaya <i>Infra-Red</i> .....                           | 16 |
| GAMBAR 2.7  | <i>Pulse-Space</i> Terminologi.....                              | 16 |
| GAMBAR 2.8  | <i>Pulse-Width Coded Signals</i> .....                           | 17 |
| GAMBAR 2.9  | <i>Space-Width Coded Signal</i> .....                            | 17 |
| GAMBAR 2.10 | <i>Shift-Coded Signal</i> .....                                  | 17 |
| GAMBAR 2.11 | Blok Diagram Penerima.....                                       | 19 |
| GAMBAR 2.12 | Sinyal Modulasi <i>Remote</i> Sony ( <i>SIRC protocol</i> )..... | 20 |
| GAMBAR 2.13 | Bentuk Sinyal yang dikirimkan <i>Remote</i> Sony.....            | 20 |
| GAMBAR 2.14 | Bentuk Sinyal yang diterima <i>Remote</i> Sony.....              | 21 |

|             |                                                       |    |
|-------------|-------------------------------------------------------|----|
| GAMBAR 2.15 | Pengkodean Tombol 1.....                              | 22 |
| GAMBAR 2.16 | Pengkodean Tombol 2.....                              | 22 |
| GAMBAR 2.17 | Pengkodean Tombol 3.....                              | 22 |
| GAMBAR 2.18 | Konfigurasi <i>Pin</i> IR-8510.....                   | 24 |
| GAMBAR 2.19 | Daerah Sudut Kerja.....                               | 25 |
| GAMBAR 2.20 | Sinyal <i>Output Transmitter</i> .....                | 25 |
| GAMBAR 2.21 | Motor <i>Stepper Unipolar</i> .....                   | 27 |
| GAMBAR 2.22 | Macam Motor .....                                     | 28 |
| GAMBAR 2.23 | Skematik Motor <i>Stepper</i> dengan ULN-2803.....    | 30 |
| GAMBAR 2.24 | Skematik <i>IC</i> ULN-2803.....                      | 31 |
| GAMBAR 2.25 | <i>Reed-Switch</i> .....                              | 32 |
| GAMBAR 2.26 | LCD 2x16.....                                         | 33 |
| GAMBAR 2.27 | Hubungan LCD dengan <i>Port C</i> .....               | 34 |
| GAMBAR 2.28 | <i>Software</i> CodeVision AVR.....                   | 36 |
| GAMBAR 3.1  | Blok Diagram Sistem Pengendalian Pintu.....           | 37 |
| GAMBAR 3.2  | <i>Driver</i> ULN-2803 dan Motor <i>Stepper</i> ..... | 39 |

|             |                                                    |    |
|-------------|----------------------------------------------------|----|
| GAMBAR 3.3  | Rangkaian Skematik Pengendali Pintu.....           | 40 |
| GAMBAR 3.4  | Diagram Alir Utama.....                            | 42 |
| GAMBAR 3.5  | Diagram Alir Mendeteksi 8 Data.....                | 44 |
| GAMBAR 3.6a | Diagram Alir Baca dan Cek 8 Data.....              | 45 |
| GAMBAR 3.6b | Lanjutan Diagram Alir Baca dan Cek 8 Data (1)..... | 46 |
| GAMBAR 3.6c | Lanjutan Diagram Alir Baca dan Cek 8 Data (2)..... | 47 |
| GAMBAR 4.1  | Tampak Depan.....                                  | 48 |
| GAMBAR 4.2  | Masukkan <i>Password</i> .....                     | 49 |
| GAMBAR 4.3  | Pintu Buka.....                                    | 49 |
| GAMBAR 4.4  | <i>Password</i> Salah.....                         | 50 |
| GAMBAR 4.5  | Perhitungan Sudut Horizontal dan Vertikal.....     | 58 |
| GAMBAR 4.6  | Perhitungan Sudut Vertikal.....                    | 58 |
| GAMBAR 4.7  | Perhitungan Sudut Horizontal.....                  | 59 |

## DAFTAR TABEL

|           |                                                                                        |    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TABEL 2.1 | Fungsi Khusus <i>Port B</i> .....                                                      | 10 |
| TABEL 2.2 | Fungsi Khusus <i>Port C</i> .....                                                      | 11 |
| TABEL 2.3 | Fungsi Khusus <i>Port D</i> .....                                                      | 11 |
| TABEL 2.4 | Konfigurasi <i>Pin-Port</i> .....                                                      | 12 |
| TABEL 2.5 | Data Tombol dari <i>Remote Sony</i> .....                                              | 23 |
| TABEL 2.6 | Karakteristik IR-8510.....                                                             | 26 |
| TABEL 2.7 | Putaran Searah Jarum Jam Secara <i>Full Step Mode</i> .....                            | 29 |
| TABEL 2.8 | Putaran Searah Jarum Jam Secara <i>Half Step Mode</i> .....                            | 29 |
| TABEL 2.9 | <i>Pin LCD</i> dan Fungsinya.....                                                      | 35 |
| TABEL 3.1 | Tabel Gerakan Pintu Berdasarkan Tombol yang Ditekan Pada<br><i>Remote</i> .....        | 41 |
| TABEL 4.1 | Pengujian Pengendalian Pintu oleh <i>Remote TV</i> Pada Lokasi<br><i>Outdoor</i> ..... | 51 |

|           |                                                                                     |    |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TABEL 4.2 | Pengujian Pengendali Pintu oleh <i>Remote TV</i> Pada Lokasi<br><i>Indoor</i> ..... | 52 |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|