

**TEMPAT JEMURAN DINDING OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR
HUJAN BERBASIS MIKROKONTROLER DAN INFORMASI
DIKIRIMKAN MENGGUNAKAN FASILITAS SMS**

Yoga Setiandito

Email : yoga_duo@yahoo.co.id

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha
Jalan Prof. drg. Suria Sumantri, MPH 65
Bandung 40164, Indonesia

ABSTRAK

Tempat jemuran otomatis merupakan sebuah perangkat yang dapat digunakan untuk membantu pekerjaan ibu rumah tangga disaat akan menjemur pakaian.

Dalam Tugas Akhir ini dilakukan perancangan dan realisasi tempat jemuran dinding otomatis menggunakan sensor hujan berbasis mikrokontroler dan informasi dikirimkan menggunakan fasilitas SMS. Apabila tiba-tiba turun hujan atau jika waktu sudah menunjukkan pukul 5 sore maka tempat jemuran dinding akan menutup secara otomatis. Sistem ini menggunakan sensor hujan dengan strip-strip tembaga yang disusun sejajar apabila terkena air hujan maka sensor akan konduksi, setelah itu tegangannya dibaca ADC pada mikrokontroler. Mikrokontroler mengendalikan sepasang motor DC untuk membuka atau melipat tempat jemuran serta mikrokontroler juga mengirimkan status tersebut melalui SMS ke nomor yang dituju menggunakan modem GSM.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem tempat jemuran dinding otomatis bekerja dengan baik. Ketika turun hujan maka tempat jemuran dinding akan menutup lalu statusnya dikirim melalui SMS ke nomor yang dituju.

Kata Kunci: Tempat Jemuran Dinding, sensor hujan, mikrokontroler ATmega16, ADC, SMS, GSM modem.

**AUTOMATIC WALL LAUNDRY USING RAIN SENSOR WITH
MICROCONTROLLER-BASED AND INFORMATION IS SENT USING
SMS SERVICES**

Yoga Setiandito

Email : yoga_duo@yahoo.co.id

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha
Jalan Prof. drg. Suria Sumantri, MPH 65
Bandung 40164, Indonesia

ABSTRACT

Automatic wall laundry is a device that can be use to help housewife's job when will hang the clothes.

The final project is done the design and realization of the automatic wall laundry using rain sensor with microcontroller-based and information sent using SMS facility. When rain fall suddenly or if it was already 5 pm the wall laundry will close automatically. The system uses a rain sensor with copper strips arrange in paralel when exposed to rainwater then it will be conduction, after that the voltage will be read by ADC in a microcontroller. The microcontroller control a pair of DC motor to open or fold the wall laundry and also send status via SMS to the destination number using GSM Modem.

Test results show the automatic wall laundry system working well. When rain, it will close then the status is sent via SMS to the destination number.

Keywords: wall laundry, rain sensor, mikrokontroler ATmega16, ADC, SMS, GSM modem.

DAFTAR ISI

| | |
|----------------------|-----|
| ABSTRAK | i |
| ABSTRACT | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR GAMBAR | x |

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|---|---|
| 1.1 Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah | 2 |
| 1.3 Perumusan Masalah | 2 |
| 1.4 Tujuan | 2 |
| 1.5 Pembatasan Masalah | 2 |
| 1.6 Spesifikasi Alat yang Digunakan | 3 |
| 1.7 Sistematika Penulisan | 3 |

BAB II LANDASAN TEORI

| | |
|--|----|
| 2.1 Sensor Hujan | 5 |
| 2.2 Mikrokontroler | 7 |
| 2.1.1 Pengenalan ATMEL AVR RISC | 7 |
| 2.1.2 Mikrokontroler ATmega 16 | 8 |
| 2.1.2.1 Fitur ATmega16 | 8 |
| 2.1.2.2 Blok Diagram ATmega16 | 9 |
| 2.1.2.3 Konfigurasi Pin ATmega 16 | 10 |
| 2.1.2.4 Pin <i>Input/Output</i> ATmega16 | 14 |
| 2.1.2.5 ADC (<i>Analog To Digital Converter</i>) | 14 |
| 2.1.2.4.1 Mode Operasi | 17 |

| | | |
|-----------|--|----|
| 2.1.2.4.2 | Register Pengendali ADC..... | 17 |
| 2.1.2.6 | USART (<i>The Universal Synchronous and Asynchronous Serial Receiver and Transmitter</i>) ATmega16 | 21 |
| 2.1.2.6.1 | USART Register <i>Description</i> | 22 |
| 2.3 | Komunikasi Serial..... | 25 |
| 2.3.1 | RS-232 | 26 |
| 2.3.2 | <i>Two Wire Interface</i> (TWI/ I2C)..... | 27 |
| 2.3.2.1 | Prinsip Komunikasi I2C | 27 |
| 2.4 | IC MAX232..... | 28 |
| 2.5 | RTC DS1307 | 29 |
| 2.5.1 | Peta Alamat RTC DS1307..... | 30 |
| 2.5.2 | Register Kontrol RTC DS1307..... | 30 |
| 2.6 | <i>Short Message Services</i> (SMS) | 31 |
| 2.6.1 | Pendahuluan..... | 31 |
| 2.6.2 | <i>Wavecom AT-Command</i> v9.0 | 31 |
| 2.6.2.1 | AT+CMGS | 32 |
| 2.7 | Modem <i>Wavecom Fastrack</i> M1306B Q24Plus Serial | 33 |
| 2.8 | Transistor Sebagai Saklar..... | 34 |
| 2.9 | <i>Relay</i> | 35 |
| 2.10 | Motor DC | 36 |
| 2.10.1 | Motor <i>Power Window</i> | 37 |
| 2.10.2 | <i>H-Bridge</i> | 38 |

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM

| | | |
|-------|---|----|
| 3.1 | Perancangan dan Realisasi Perangkat Keras | 42 |
| 3.1.1 | Modul I/O (<i>Input/ Output</i>) | 42 |
| 3.1.2 | Pengendali Mikrokontroler ATmega 16..... | 43 |

| | | |
|---------|--|----|
| 3.1.3 | Sensor Hujan..... | 44 |
| 3.1.4 | RTC DS1307..... | 47 |
| 3.1.5 | Antarmuka Serial Menggunakan MAX232..... | 47 |
| 3.1.6 | Aktuator/ Penggerak | 48 |
| 3.1.7 | Sistem Manual pada Tempat Jemuran | 49 |
| 3.2 | Perancangan <i>Software</i> | 50 |
| 3.2.1 | Algoritma Program pada Mikrokontroler | 50 |
| 3.2.1.1 | Diagram Alir Waktu | 52 |
| 3.2.1.2 | Diagram Alir Sensor Hujan | 53 |
| 3.2.1.3 | Diagram Alir ADC | 54 |
| 3.2.1.4 | Diagram Alir RTC | 54 |
| 3.2.1.5 | Diagram Alir <i>Set Delay</i> | 55 |
| 3.2.1.6 | Diagram Alir Sinyal Kontrol Motor DC..... | 56 |
| 3.2.1.7 | Diagram Alir Gerak Motor DC | 57 |
| 3.2.1.8 | Diagram Alir SMS..... | 57 |
| 3.3 | Perancangan Sistem Mekanik Tempat Jemuran..... | 58 |

BAB V DATA PENGAMATAN

| | | |
|-------|---|----|
| 4.1 | Pengujian Sensor Hujan | 59 |
| 4.2 | Pengukuran Tegangan Vce pada Transistor | 60 |
| 4.3 | Pengukuran arus pada Motor DC | 61 |
| 4.3.1 | Karakteristik Arus Motor DC Kiri dan Kanan..... | 62 |
| 4.3.2 | Karakteristik Arus Motor DC Paralel | 63 |
| 4.4 | Pengujian Sistem Manual Tempat Jemuran | 64 |
| 4.5 | Pengujian Pengiriman Status Tempat Jemuran Jika Hujan dg SMS..... | 64 |

BAB V PENUTUP

| | |
|-----------------------|----|
| 5.1. Kesimpulan | 66 |
| 5.2. Saran..... | 66 |

| | |
|-----------------------------|-----------|
| DAFTAR PUSTAKA | 67 |
|-----------------------------|-----------|

| | |
|--|------------|
| LAMPIRAN A – PROGRAM PADA ATMEGA 16 | A-1 |
|--|------------|

| | |
|--|------------|
| LAMPIRAN B – GAMBAR RANGKAIAN | B-1 |
|--|------------|

| | |
|------------------------------------|------------|
| LAMPIRAN C – FOTO ALAT..... | C-1 |
|------------------------------------|------------|

LAMPIRAN D – DATA KOMPONEN

| | |
|---------------------|------------|
| MAX232 | D-1 |
|---------------------|------------|

| | |
|--------------------|------------|
| DS1307..... | D-8 |
|--------------------|------------|

| | |
|-----------------------------------|-------------|
| TRANSISTOR NPN 2N2222..... | D-19 |
|-----------------------------------|-------------|

| | |
|------------------------------------|-------------|
| TRANSISTOR NPN TIP31C | D-23 |
|------------------------------------|-------------|

| | |
|---|------------|
| LAMPIRAN E – AT-COMMAND UNTUK SMS..... | E-1 |
|---|------------|

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Fungsi Khusus <i>Port A</i> | 11 |
| Tabel 2.2 Fungsi Khusus <i>Port B</i> | 12 |
| Tabel 2.3 Fungsi Khusus <i>Port C</i> | 13 |
| Tabel 2.4 Fungsi Khusus <i>Port D</i> | 13 |
| Tabel 2.5 Konfigurasi I/O ATmega16 | 14 |
| Tabel 2.6 Pemilih Tegangan Referensi | 18 |
| Tabel 2.7 Pemilih Pin <i>Input ADC</i> | 18 |
| Tabel 2.8 <i>ADC Prescaler</i> | 20 |
| Tabel 2.9 <i>Baud Rate</i> | 23 |
| Tabel 2.10 Peta Alamat RTC DS1307 | 30 |
| Tabel 2.11 Register Kontrol RTC DS1307 | 30 |
| Tabel 2.12 <i>Rate Select (RS1, RS0)</i> | 31 |
| Tabel 2.13 Aplikasi AT+CMGS | 32 |
| Tabel 2.14 Peta Alamat RTC DS1307 | 30 |
| Tabel 4.1 Pengujian Sensor Hujan pada Kondisi Kering Sebelum Hujan..... | 59 |
| Tabel 4.2 Pengujian Sensor Hujan pada Kondisi Basah Setelah Hujan | 60 |
| Tabel 4.3 Pengukuran Vce Transistor | 61 |
| Tabel 4.4 Pengujian Sistem Manual..... | 64 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Sensor Hujan dengan Metode Pembiasan Cahaya | 5 |
| Gambar 2.2 Sensor Hujan dengan Metode Konduktansi | 6 |
| Gambar 2.3 Blok Diagram ATmega16 | 9 |
| Gambar 2.4 <i>Pinout</i> ATmega16 | 10 |
| Gambar 2.5 Blok ADC | 15 |
| Gambar 2.6 Register – ADMUX | 17 |
| Gambar 2.7 Register A – ADCSRA | 18 |
| Gambar 2.8 ADLAR =0 | 20 |
| Gambar 2.9 ADLAR =1 | 20 |
| Gambar 2.10 Blok USART | 21 |
| Gambar 2.11 UDR | 22 |
| Gambar 2.12 UBRR | 22 |
| Gambar 2.13 UCSRA | 23 |
| Gambar 2.14 UCSRB | 24 |
| Gambar 2.15 UCSRC | 25 |
| Gambar 2.16 Prinsip Komunikasi I2C | 27 |
| Gambar 2.17 Konfigurasi Pin MAX232 | 28 |
| Gambar 2.18 Level Tegangan RS-232 | 28 |
| Gambar 2.19 Level Tegangan TTL/CMOS | 29 |
| Gambar 2.20 Diagram pin RTC DS1307 | 29 |
| Gambar 2.21 Modem <i>Wavecom Fastrack M1306B Q24Plus</i> Serial | 33 |
| Gambar 2.22 Konfigurasi Transistor NPN sebagai Saklar | 34 |
| Gambar 2.23 Simbol Pengolongan <i>Relay</i> | 36 |
| Gambar 2.24 Motor DC Sederhana | 37 |
| Gambar 2.25 Sepasang Motor <i>Power Window</i> | 38 |
| Gambar 2.26 <i>H-Bridge</i> Motor DC | 38 |
| Gambar 2.27 Motor DC Bergerak Searah Jarum Jam | 39 |
| Gambar 2.28 Motor DC Bergerak Berlawanan Arah Jarum Jam | 39 |
| Gambar 3.1 Cara Kerja Sistem | 40 |

| | |
|--|----|
| Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem | 42 |
| Gambar 3.3 Rangkaian <i>Input</i> | 42 |
| Gambar 3.4 Rangkaian LED | 43 |
| Gambar 3.5 Rangkaian Pengendali dengan Mikrokontroler ATmega 16..... | 44 |
| Gambar 3.6 Rangkaian Sensor Hujan | 45 |
| Gambar 3.7 Rangkaian Pembagi Tegangan Sensor Hujan | 45 |
| Gambar 3.8 Karakteristik Tegangan Sensor Terhadap Waktu | 46 |
| Gambar 3. 9 Rangkaian RTC DS1307..... | 47 |
| Gambar 3.10 Rangkaian MAX232 | 47 |
| Gambar 3.11 Rangkaian Aktuator | 48 |
| Gambar 3.12 Rangkaian Sistem Manual..... | 49 |
| Gambar 3.13 Diagram Alir Utama Program pada Mikrokontroler..... | 51 |
| Gambar 3.14 Diagram Alir Waktu..... | 52 |
| Gambar 3.15 Diagram Alir Sensor Hujan..... | 53 |
| Gambar 3.16 Diagram Alir ADC..... | 54 |
| Gambar 3.17 Diagram Alir RTC..... | 55 |
| Gambar 3.18 Diagram Alir <i>Set Delay</i> | 55 |
| Gambar 3.19 Diagram Alir Sinyal Kontrol Motor DC | 56 |
| Gambar 3.20 Diagram Alir Gerak Motor DC | 57 |
| Gambar 3.21 Diagram Alir SMS | 57 |
| Gambar 3.22 Sistem Mekanik Tempat Jemuran Dinding..... | 58 |
| Gambar 4.1 Karakteristik Arus Motor Kiri dan Kanan tanpa Beban Jemuran (a) Motor Kiri (b) Motor Kanan..... | 62 |
| Gambar 4.2 Karakteristik Arus Motor Kiri dan Kanan dengan Beban Jemuran (a) Motor Kiri (b) Motor Kanan..... | 62 |
| Gambar 4.2 Karakteristik Arus Motor Paralel (a) Tanpa Beban Jemuran (b) dengan Beban Jemuran | 63 |
| Gambar 4.7 SMS yang Diterima pada Nomor <i>Handphone</i> yang Dituju | 65 |