

Purwarupa Sistem Otomasi Buka Tutup Tirai Berbasis *Light Dependent Resistor*

Azizah Nor Ahmad*¹, Andi Dharmawan²

²Program Studi Elektronika dan Instrumentasi, Jurusan Ilmu Komputer dan Elektronika,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada
e-mail: dharmawan.andi@gmail.com

Abstrak

Gorden merupakan tirai yang digunakan untuk menutup sebuah jendela pada malam hari. Membuka dan menutup tirai adalah salah satu kegiatan yang sering dilakukan didalam kehidupan rumah tangga, dan biasa kita sering lupa menutup tirai pada malam hari saat kita tinggal berpergian dari pagi hingga malam.

Purwarupa tirai otomatis dirancang dengan menggunakan beberapa komponen yang terdiri dari: roda penggerak yang digerakkan menggunakan motor dc yang dilengkapi dengan driver motor, sensor cahaya menggunakan Light Dependent Resistor, IC RTC (Real Time Clock) DS1307, dan sistem pengendalian menggunakan mikrokontroler ATmega32.

Sistem ini berfungsi untuk mengontrol membuka dan menutup tirai. Pada sistem ini, saklar yang digunakan berupa relai. Relai tersebut berfungsi sebagai pembalik polaritas pada motor. Relai diaktifkan berdasarkan besar kecilnya intensitas cahaya yang didapat dari sensor Light Dependent Resistor. Resistansi LDR akan berubah seiring dengan perubahan intensitas cahaya yang mengenainya atau yang ada disekitarnya. Purwarupa ini juga dapat dijalankan dengan menggunakan pengaturan waktu. Putaran motor dikontrol berdasarkan penerimaan cahaya dari sensor Light Dependent Resistor.

Kata kunci— Mikrokontroler, sistem otomasi, light dependent resistor, sensor cahaya, RTC

Abstract

Curtains is a curtain that is used to close a window at night. Opening and closing the curtain is one of the activities that are conducted in domestic life, and usually we often forget to close the curtains at night while we are living traveling from morning till night.

Prototype automatic curtains designed by using some of the components comprising: a drive wheel driven using dc motors are equipped with driver motor, light sensor using Light Dependent Resistor, IC RTC (Real Time Clock) DS1307, and control system uses microcontroller ATmega32.

This system serves to control the opening and closing the curtains. In this system, which used a relay switch. Relay functions as inverting the polarity of the motor. Relay activated by the size of the light intensity obtained from the sensor Light Dependent Resistor. LDR resistance will change with changes in light intensity about it or around it. This prototype can also be run using the time setting. Motor rotation is controlled by the exposure of the sensor Light Dependent Resistor.

Keywords— Microcontroller, automation system, resistor light dependent, light sensor, RTC

1. PENDAHULUAN

Sistem kendali secara otomatis di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi belakangan ini berkembang dengan pesat. Dengan adanya kemajuan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi menghasilkan inovasi baru yang berkembang menuju lebih baik. Hal ini dapat dilihat jangkauan aplikasinya mulai dari rumah tangga hingga peralatan yang canggih.

Gorden merupakan tirai yang digunakan untuk menutup sebuah jendela pada malam hari. Membuka dan menutup tirai adalah salah satu kegiatan yang sering dilakukan didalam kehidupan rumah tangga, dan biasa kita sering lupa menutup tirai pada malam hari saat kita tinggal berpergian dari pagi hingga malam.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis merancang suatu purwarupa sistem automasi buka dan tutup tirai sehingga dapat memberikan kemudahan dan memenuhi kebutuhan manusia khususnya membuka dan menutup tirai yang biasanya dioperasikan secara manual. Dengan pembuatan purwarupa ini diharapkan dapat menjadi solusi bagi mereka yang sibuk dengan pekerjaannya.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Desain Arsitektur

Metodologi penelitian yang dilakukan adalah berturut-turut seperti berikut:

1. Metode tinjauan pustaka.
2. Metode perancangan.
3. Metode implementasi.
4. Metode pengamatan dan pengujian.

2.2 Tinjauan Pustaka

Waluyanto [1], telah membuat rangkaian lampu otomatis dengan memanfaatkan sensor cahaya. Rangkaian ini dapat digunakan untuk menggantikan fungsi sakelar secara otomatis, Rangkaian lampu otomatis menggunakan sensor cahaya dengan tegangan AC 220V, dan pengubah tegangan dari 220 V AC ke 12 V DC. Rangkaian ini menggunakan penstabil tegangan agar tegangan 12 V DC tetap stabil. *Light Dependent Resistance (LDR)* digunakan sebagai sensor sehingga apabila terkena cahaya maka lampu mati dan apabila sensor tidak terkena cahaya lampu hidup.

Di dalam pemanfaatan sensor cahaya [2], telah membuat sebuah alat untuk mengatur intensitas cahaya lampu dengan menggunakan teknologi mikrokontroler (khususnya AT89S51 dan AT89C2051). Dalam penelitiannya disimpulkan bahwa penggunaan fototransistor pada sistem pengaturan ini sangat efektif jika dibandingkan dengan sensor jenis lain, hal ini dikarenakan karakteristik dari fototransistor yang sangat sensitif terhadap cahaya. Selain itu dengan menggunakan lampu taman dapat bekerja secara otomatis dan akurat.

Fadli dan Chairil [3], membuat aplikasi atap otomatis pada penjemuran bibit padi varietas unggul berbasis Mikrokontroler AT89S51. Pada alat ini digunakan sebuah mikrokontroler AT89S51, rangkaian driver motor stepper, dan beberapa buah sensor.

Mikrokontroler AT89S51 sebagai otak dari system, yang berfungsi mengendalikan seluruh sistem. Motor stepper berfungsi untuk menggerakkan atap ruangan agar dapat dibuka/ditutup. Sensor yang digunakan adalah sensor LDR untuk mendeteksi terang dan gelap, dan sensor air untuk mendeteksi adanya hujan dan tidak hujan.

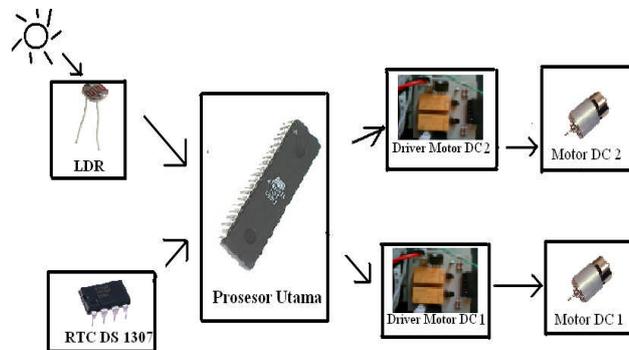
2.3 Perumusan Masalah

Sistem ini diharapkan dapat membantu pengguna dalam hal :

1. Bagaimana perancangan rangkaian penggerak motor sebagai penggerak tirai.

2. Bagaimana perancangan program untuk pengatur timer pada tirai pertama, dan
3. Bagaimana perancangan program untuk pendeteksian cahaya pada tirai kedua.

3. DESAIN DAN PERANCANGAN SISTEM



Gambar 1 Blok Diagram Sistem

3.1 Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Perancangan perangkat keras sistem ini terdiri dari beberapa bagian, yakni mekanik, rangkaian mikrokontroler AVR ATmega8535, sensor cahaya, RTC (Real Time Clock), dan driver motor.

Pengontrol pembuka dan penutup tirai ini merupakan sebuah purwarupa yang ukurannya masih sederhana. Akan tetapi tidak menutup kemungkinan untuk membuat mekanik yang lebih besar dengan sistem elektronik yang sama dan sistem kontrol yang sama pula, sehingga dapat diaplikasikan ke dalam dunia yang lebih nyata. Secara umum blok diagram dari pengontrol tirai ini ditunjukkan pada Gambar 1.

Penjelasan dari gambar blok diagram:

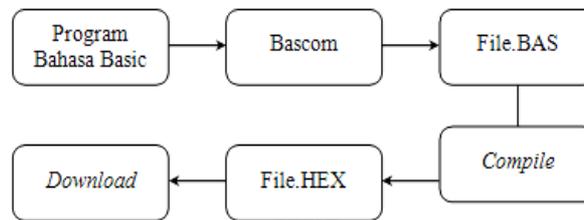
1. Sensor Cahaya
Sensor ini berfungsi sebagai pendeteksi ada tidaknya cahaya.
2. RTC
Merupakan suatu *chip* (IC) yang memiliki fungsi sebagai penyimpan waktu dan tanggal.
3. Mikrokontroler
Mikrokontroler berfungsi sebagai sistem kendali untuk semua *device* baik untuk keluaran maupun masukan yang ada pada sistem.
4. Motor Dc
Motor Dc berfungsi sebagai *actuator* atau penggerak tirai.
5. Tirai
Terdapat dua tirai yaitu tirai kedua merupakan tirai yang dapat bergerak berdasarkan adanya sensor cahaya (LDR) dan tirai pertama. Tirai pertama merupakan tirai yang dapat bergerak berdasarkan adanya timer.

Dengan kondisi jika tirai pertama tertutup maka tirai kedua otomatis tertutup, dan jika tirai pertama terbuka maka tirai kedua bergerak berdasarkan adanya cahaya yang dideteksi oleh sensor cahaya (LDR).

3.2 Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Agar mikrokontroler dapat berfungsi sebagai kendali dan pengolahan data maka diperlukan perangkat lunak. Perancangan perangkat lunak pada tugas akhir ini menggunakan bahasa basic yang berbasis aturan bahasa pemrograman mikrokontroler yang disimpan dalam ekstensi *.bas. Program yang berekstensi *.bas ini tidak dapat diisikan secara langsung ke dalam

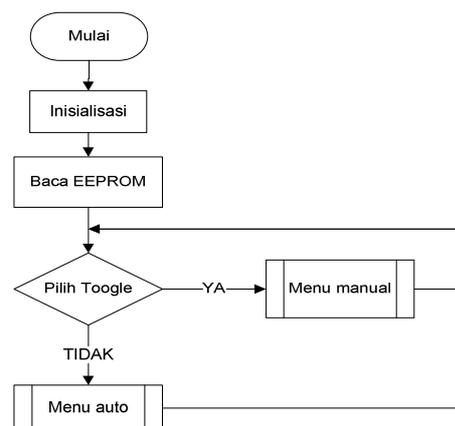
mikrokontroler, diperlukan adanya proses kompilasi ke file *.hex untuk menghasilkan program yang dapat dibaca oleh mikrokontroler sehingga kemudian dapat di download ke dalam mikrokontroler. Adapun proses perancangan program ini dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 2 Proses Perancangan Perangkat Lunak

Sebelum memulai penulisan program, hal pertama yang dilakukan adalah membuat diagram alir (*flowchart*) dari rancangan program yang akan dibuat. Tujuannya agar memudahkan penentuan urutan proses yg akan dikerjakan dalam pembuatan program nantinya. Diagram alir dari keseluruhan perancangan perangkat lunak ini ditunjukkan pada Gambar 3.

Gambar 3 menunjukkan program awal alat yang ditampilkan, yang sekaligus menjadi menu utama. Ketika program dijalankan, pertama kali akan dilakukan inisialisasi port I/O, port LCD, variabel, dan konstanta. Pada inisialisasi atau pendeklarasian variabel yang digunakan pada program utama dan subprogram. Semua variabel yang ditulis pada bagian ini harus diikutsertakan dalam program, jika tidak maka akan terjadi peringatan saat di kompilasi.



Gambar 3 *Flowchart* Program Utama

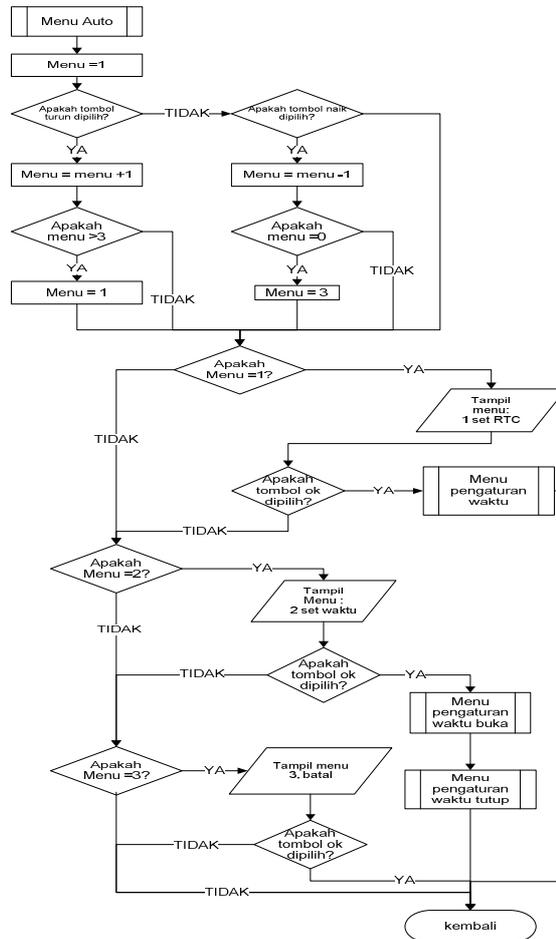
Setelah itu, sistem akan menampilkan sebuah menu yang tertampil pada LCD yaitu berupa karakter “auto” atau “manual”. Tulisan ini menjadi indikator bagi pengguna untuk memberikan input yang berupa penekanan toogle. Jika pengguna menekan toogle kebawah dan diinisialisasi pada program adalah bernilai 0 maka program akan membawa pengguna mulai masuk ke penggunaan sistem secara “auto”. Diagram alirnya ditunjukkan seperti Gambar 4.

Diagram flowchart pada gambar 4 terdapat beberapa menu yaitu untuk mengatur RTC (waktu sekarang), mengatur waktu untuk mengatur buka dan tutup, serta batal untuk kembali ke menu kondisi auto atau manual. Menu 1 merupakan menu pengaturan waktu saat ini. Diagram flowchart nya dapat dilihat pada Gambar 5.

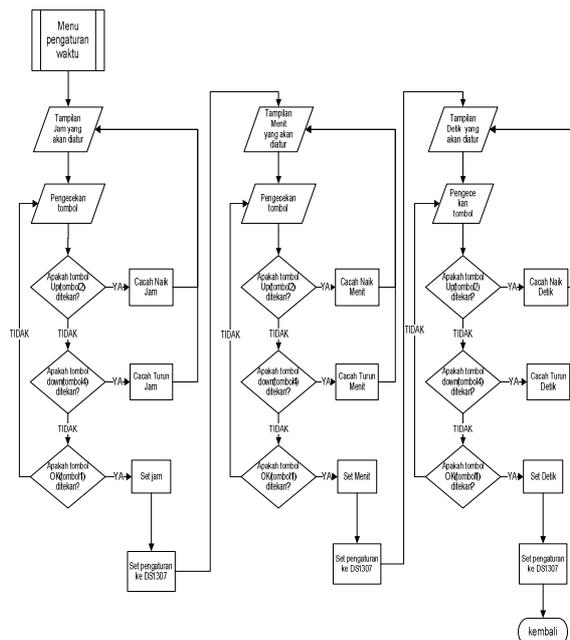
Sedangkan jika memilih menu kedua maka akan dilakukan pengaturan penjadwalan membuka dan menutupnya tirai kedua. Jika diatur kapan bukanya maka harus juga diatur kapan menutupnya.

Flowchartnya hampir sama dengan flowchart pengaturan menu satu RTC (waktu sekarang) hanya saja jika setelah dilakukan pengaturan waktu penutup dan sesuai dengan waktu penjadwalan maka tirai kedua akan membuka. Jika tirai pertama membuka maka tirai kedua

akan bekerja berdasarkan sensor cahaya. Diagram flowchart pengaturan waktu buka terlihat pada Gambar 6 sedangkan Gambar 7 merupakan flowchart pengaturan waktu tutup

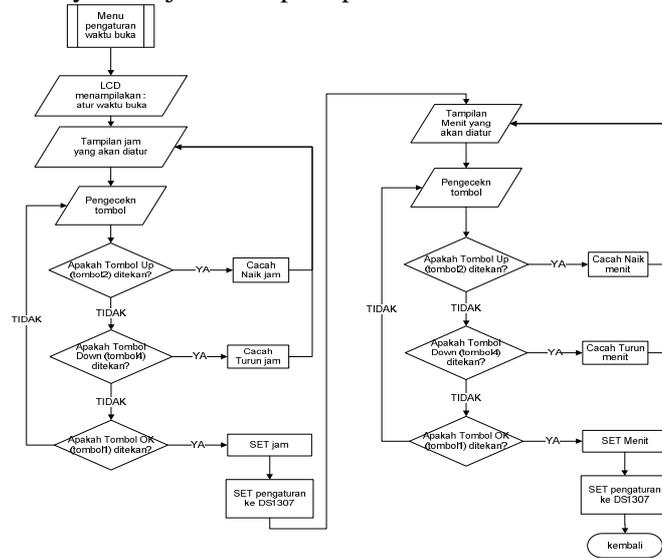


Gambar 4 Flowchart menu Auto

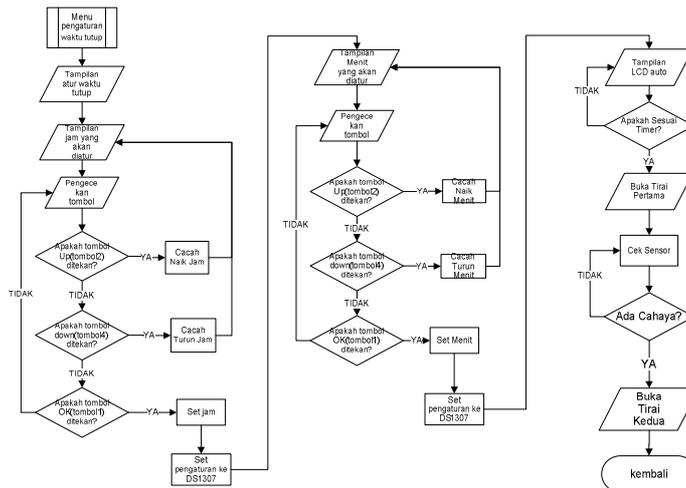


Gambar 5 Flowchart Menu Pengaturan Waktu

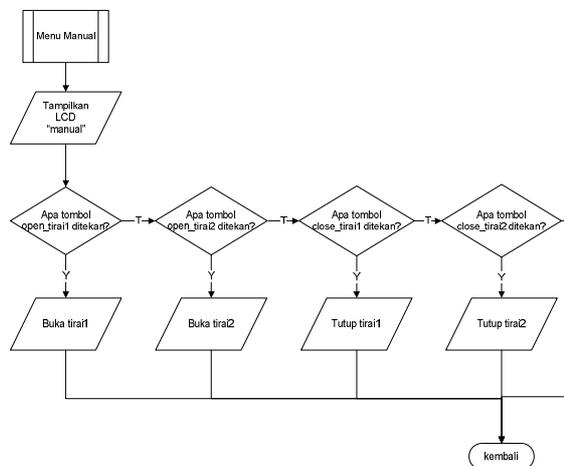
Sedangkan jika pengguna menekan toggle keatas dan diinisialisasi pada program bernilai 1 maka program akan membawa pengguna mulai masuk ke penggunaan sistem secara “manual”. Diagram alirnya ditunjukkan seperti pada Gambar 8.



Gambar 6 Flowchart Menu Atur Waktu Buka



Gambar 7 Flowchart Menu Atur Waktu Tutup



Gambar 8 Flowchart Menu Manual

4. IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk membuktikan apakah sistem yang dirancang telah memenuhi spesifikasi yang telah direncanakan sebelumnya. Hasil pengujian akan dimanfaatkan untuk menyempurnakan kinerja sistem dan sekaligus digunakan dalam pengembangan lebih lanjut. Gambar 9 merupakan purwarupa sistem secara keseluruhan.



Gambar 9. Purwarupa Sistem Secara Keseluruhan

Implementasi rancangan sistem ini terbagi menjadi dua yaitu implementasi perancangan perangkat keras dan implementasi perancangan perangkat lunak.

4.1 Pengujian Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras atau hardware merupakan komponen nyata dari rancangan pengontrol pembuka dan penutup tirai. Beberapa komponen utama dari perangkat keras dalam sistem ini adalah:

1. Real Time Clock (RTC) sebagai pengatur waktu,
2. Mikrokontroler ATmega8535 sebagai pengatur waktu dan relay,
3. Relay sebagai switch otomatis pengatur motor dc,
4. Pengujian Light Dependent Resistor
5. Display LCD sebagai penampil karakter.

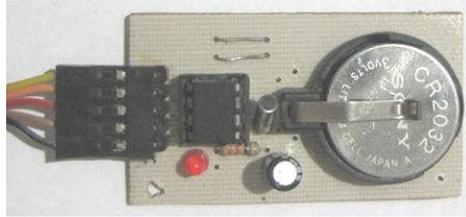
Agar dapat diketahui kondisi tiap komponen serta hubungannya dengan komponen lain maka perlu dilakukan pengujian. Pengujian bertujuan untuk memastikan dapat bekerja dengan baik sebelum diimplementasikan ke dalam rangkaian. Komponen utama yang diuji adalah Real Time Clock (RTC), mikrokontroler ATmega8535, relay ,dan LDR. Gambar 10 merupakan gambar rangkaian mikrokontroler dengan ATmega 8535.



Gambar 10 Rangkaian Mikrokontroler dengan ATmega8535

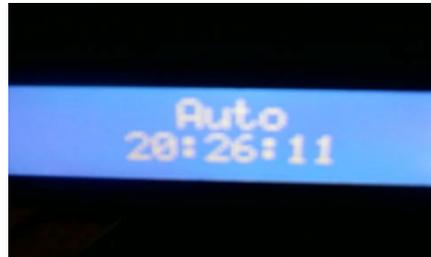
DS1307 merupakan IC RTC (Real Time Clock) yang berfungsi sebagai pengontrol waktu yang mengatur waktu set point melalui toggle ke mikrokontroler. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah IC DS1307 ini dapat berjalan dengan baik atau tidak. Dengan cara

menjalankan program yang sudah ada pada Basic Compiler untuk program RTC yang berfungsi sebagai pengecek waktu dan akan diketahui waktu berjalan atau tidak.



Gambar 11 Rangkaian Real Time Clock (RTC)

Hasil yang diperoleh pada sistem pengontrol pembuka dan penutup tirai, bahwa RTC mendeteksi adanya keluaran waktu berupa jam, menit dan detik. Berikut tampilan pada LCD bahwa RTC mempunyai keluaran waktu yang telah sinkron pada Gambar 13 dan untuk Gambar 12 adalah foto alat untuk rangkaian RTC.



Gambar 12 Tampilan Waktu RTC pada LCD

4.2 Pembahasan Perangkat Lunak (Software)

Pada bagian awal program, dideskripsikan mikrokontroler dan kristal yang digunakan. Gambar 14 dibawah ini merupakan perintah pengenalan mikrokontroler dan kristal yang digunakan.

```
$regfile = "m8535.dat"
$crystal = 11059200
```

Gambar 13 Cuplikan Kode Mikrokontroler dan Kristal

Pada listing program di atas, dijelaskan bahwa digunakan registry file yaitu "m8535.dat", kemudian frekuensi diatur dengan nilai 11059200 sesuai dengan kristal yang digunakan. Dari program diatas, mikrokontroler yang digunakan adalah seri ATmega8535 yang menyatakan pengaruh preprosesor untuk menyisipkan header m8535.dat yang berisi deklarasi register mikrokontroler. Sedangkan frekuensi kristal yang digunakan adalah 11 MHz eksternal.

Kemudian langkah selanjutnya adalah inisialisasi konfigurasi pin I/O yang digunakan. Untuk pengkonfigurasi pin-pin mikrokontroler yang lainnya digabungkan ke peralatan lainnya ditunjukkan pada Gambar 15. Pengkonfigurasi ini wajib dibuat dalam memprogram, ditunjukkan agar mikrokontroler dapat mengetahui pin-pin yang digunakan sebagai input atau output. Dari program, PortC dikonfigurasi sebagai output mikro untuk menjadi input LCD, lalu program membaca baris selanjutnya dengan mengkonfigurasi jenis LCD yang digunakan yaitu LCD 16x2.

Kemudian untuk Portb.0, Portb.1, Portb.2, Portb.3 dikonfigurasi sebagai output relay yang mengendalikan motor dc. Untuk Portb.6 dan Portb.7 dikonfigurasi untuk RTC, konfigurasi pin input/ output dari RTC yang terdapat fasilitas I2C (Inter Integrated Circuit) sebagai pengatur clock (detak), penyalur data saluran seri (SDA) dan saluran clock (SCL). PortB.6 dikonfigurasi sebagai SDA, sedangkan pada PortB.7 dikonfigurasi sebagai SCL. Pada program tersebut juga terdapat konfigurasi clock yang membuat deklarasi bernilai byte secara otomatis.

```

Config Lcd = 16 * 2
Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portc.5 , Db5 = Portc.4 , Db6 = Portc.3 , Db7 = Portc.2 , E
= Portc.6 , Rs = Portc.7
Cursor Off
Cls
Config Adc = Single , Prescaler = Auto
Config Sda = Portb.6
Config Scl = Portb.7
Config Portb.0 = Output
Config Portb.1 = Output
Config Portb.2 = Output
Config Portb.3 = Output
Config Portb.4 = Input
Config Clock = User' this will dim the bytes automatic
Config Portd = Input
Portd = &B11111111
Set Portb.4

```

Gambar 14 Cuplikan Kode Pengkonfigurasi Pin dan Port

Program selanjutnya adalah mengkonfigurasi motor dc. Dalam kondisi motor dc berputar akan bernilai 1, sedangkan untuk motor dc berhenti maka akan bernilai 0. Sehingga motor dc akan aktif ketika logika berganti dari 1 menjadi 0.

Alat purwarupa ini dirancang dengan menggunakan dua mode pemilihan yaitu secara manual atau auto. Untuk pinb.4 merupakan masukan mode. Sebelum dilakukan penulisan program untuk mode auto ataupun manual maka terlebih dahulu dilakukan pendeklarasian variable yang terlihat pada cuplikan kode pada Ini terlihat pada Gambar 16.

```

Motor_1 Alias Portb.1
Motor_2 Alias Portb.3
Tirai_1 Alias Portb.0
Tirai_2 Alias Portb.2
Buka Alias 1
Tutup Alias 0
Berputar Alias 1
Berhenti Alias 0
Mo_de Alias Pinb.4

Open_tirai1 Alias Pind.1
Close_tirai1 Alias Pind.0
Open_tirai2 Alias Pind.3
Close_tirai2 Alias Pind.2
Open_max Alias Pind.4
Close_max Alias Pind.5
Open_max2 Alias Pind.6
Close_max Alias Pind.7

```

Gambar 16 Cuplikan Kode Pemberian Nama Variabel

Pada mode manual jika open_tirai1 di beri logika 0 maka tirai_1 akan terbuka. Jika open_max diberi logika 1 maka motor akan berputar hingga open_tirai 1 bernilai 1 sehingga motor_1 akan berhenti. Begitu juga untuk kondisi close_tirai1 yang diberi logika 0 maka close_tirai1 akan menutup. Jika close_max berlogika 1 maka motor_1 akan berputar hingga close_tirai1 bernilai 1 sehingga motor_1 berhenti . Dan diberi perintah do - loop karena melakukan perulangan yang tak terbatas sesuai kondisi yang diinginkan. Gambar 17 menunjukkan cuplikan kodenya.

```

'buka tirai 1
If Open_tirai1 = 0 Then
Do
Tirai_1 = Buka
If Open_max = 1 Then Motor_1 = Berputar
Loop Until Open_tirai1 = 1
Motor_1 = Berhenti
End If

'tutup tirai 1

```

```

If Close_tirai1 = 0 Then
Do
Tirai_1 = Tutup
If Close_max = 1 Then Motor_1 = Berputar
Loop Until Close_tirai1 = 1
Motor_1 = Berhenti
End If

```

Gambar 17 Cuplikan Kode Cara Kerja Tirai Pertama

Untuk tirai dua diberlakukan pengecekan ADC. Jika open_tirai2 berlogika 0 maka melakukan pengecekan adc. Jika adc kurang dari 120 maka program akan memerintahkan keluar secara langsung dari perulangan dan kemudian tirai_2 terbuka. Jika open_max2 berlogika 1 kemudian motor_2 berputar dan akan melakukan perulangan hingga open_tirai2 bernilai 1 dan motor_2 akan berhenti.

Sedangkan untuk kondisi tutup tirai 2 jika close_tirai2 berlogika 0 maka dilakukan pengecekan adc. Jika adc lebih besar 650 maka program akan memerintahkan keluar secara langsung dari perulangan kemudian tirai_2 akan menutup. Jika close_max2 berlogika 1 kemudian motor_2 berputar terus sampai close_tirai2 bernilai 1 dan motor_2 akan berhenti. Gambar 18 merupakan cuplikan kode tutup tirai_2.

```

'buka tirai 2
If Open_tirai2 = 0 Then
Do
Cek_adc = Getadc(6)
If Cek_adc < 100 Then Exit Do
Tirai_2 = Buka
If Open_max2 = 1 Then Motor_2 = Berputar
Loop Until Open_tirai2 = 1
Motor_2 = Berhenti
End If
'tutup tirai 2
If Close_tirai2 = 0 Then
Do
Cek_adc = Getadc(6)
If Cek_adc > 950 Then Exit Do
Tirai_2 = Tutup
If Close_max2 = 1 Then Motor_2 = Berputar
Loop Until Close_tirai2 = 1
Motor_2 = Berhenti
End If
Loop

```

Gambar 18 Cuplikan Kode Cara Kerja Tirai Kedua

Sedangkan untuk mode auto maka digunakan pengaturan dengan waktu. Pada pengaturan auto ini bekerja dengan pengaturan waktu buka dan pengaturan waktu tutup. Jika waktu buka telah ditetapkan maka tirai pertama akan membuka dengan otomatis.

Begitu juga jika telah diatur waktu tutup maka tirai pertama akan menutup secara otomatis. Gambar 19 merupakan cuplikan kode program buka tutup tirai dengan pengaturan waktu. Pada program tersebut variabel jam dan Now dijadikan waktu dalam menit. Jika jam buka lebih kecil dari jam tutup maka digunakan perbandingan dengan menggunakan operator logika AND.

```

If Jambuka < Jamtutup Then
If Now >= Jambuka And Now < Jamtutup Then
Call Tirai_ldr
If Open_max = 1 Then
Tirai_1 = Buka
Motor_1 = Berputar
Else
Motor_1 = Berhenti
End If
Else
Posisi = Getadc(6)

```

```

If Posisi < 650 Then
Tirai_2 = Tutup
Motor_2 = Berputar
Else
Motor_2 = Berhenti
End If
If Close_max = 1 Then
Tirai_1 = Tutup
Motor_1 = Berputar
Else
Motor_1 = Berhenti
End If
End If
Else

```

Gambar 19 Cuplikan Kode Cara Kerja Tirai dengan Pengaturan Waktu

Jika waktu sekarang lebih besar sama dengan jambuka AND waktu sekarang lebih kecil dari jam tutup maka dilakukan pemanggilan sub tirai_ldr. Jika open_max berlogika 1 maka tirai_1 terbuka dan motor_1 berputar untuk kondisi yang lain maka motor_1 berhenti. Kode sub tirai_ldr dapat dilihat pada Gambar 20.

```

Sub Tirai_ldr
Sensor = Getadc(7)
Posisi = Getadc(6)
Konvrsi_posisi = Posisi / 650
Konvrsi_posisi = Konvrsi_posisi * 990
Posisi = Konvrsi_posisi
Toleransi(1) = Sensor - 10
Toleransi(2) = Sensor + 10
If Posisi < Toleransi(1) Or Posisi > Toleransi(2) Then
If Sensor < Posisi Then
If Posisi < 120 Then Exit Sub
Tirai_2 = Buka
Motor_2 = Berputar
Else
If Posisi > 900 Then Exit Sub
Tirai_2 = Tutup
Motor_2 = Berputar
End If
Else
Motor_2 = Berhenti
End If
End Sub

```

Gambar 20 Cuplikan Kode Sub Tirai_ldr

Pada pemanggilan program sub tirai_ldr dilakukan perubahan pengukuran antara besarnya posisi dan besarnya sensor. Tujuan pengkonversi posisi ini untuk mendapatkan besarnya nilai tegangan. Sehingga didapat rumus Konversi posisi pada persamaan :

$$\text{Konversi Posisi} = \frac{\text{posisi sekarang}}{\text{posisi close_max}} \times \text{Nilai Max LDR}$$

Posisi Close_max merupakan nilai ADC ketika posisinya maksimal. Sedangkan pengukuran nilai ADC posisi_max didapat 650. Untuk Nilai Max LDR adalah nilai maksimal hambatan LDR yaitu pada posisi gelap bernilai 950. Sedangkan posisi sekarang adalah posisi dimana pemantau posisi berada. Pemantau posisi pada perancangan ini memanfaatkan potensio. Posisi ini berjangkauan antara open_max sampai close_max yaitu 120-650. Sedangkan nilai LDR dari posisi bua sampai tertutup adalah 100-950.

Jika kita menghitung konversi posisi pada posisi sekarang yaitu pada posisi close_max maka dapat dihitung dengan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Konversi posisi} &= \frac{650}{650} \times 950 \\ &= 950 \end{aligned}$$

Sehingga didapat nilai ADC 950, kemudian menghitung nilai tegangan yang dikeluarkan jika konversi posisi bernilai 950 yaitu dengan cara:

$$\begin{aligned} V &= \frac{950}{1023} \times 5 \\ &= 0.93 \times 5 \\ &= 4.65 \text{ V} \end{aligned}$$

Pada pengaturan waktu dapat diatur dengan menggunakan 3 tombol yang difungsikan sebagai tombol buka tutup untuk tirai satu dan dua. Gambar 21 merupakan deklarasi untuk tombol yang dikonfigurasi dengan Pin d.

```
Up Alias Pind.0
Down Alias Pind.1
Ok Alias Pind.2
```

Gambar 21 Cuplikan Kode Untuk Pendeklarasian Tombol

Pada pemilihan toggle auto maka pada layar LCD akan menampilkan 3 menu yaitu menu pengaturan RTC yaitu pengaturan waktu sekarang, pengaturan waktu kapan buka dan menutupnya tirai pertama serta pemilihan menu batal jika tidak jadi diatur dan akan kembali ke kondisi mode auto. Program ini menggunakan perintah struktur select-case yaitu untuk menangani pengujian dengan banyak kondisi yang terlihat pada Gambar 22.

Pada pendeklarasian digunakan 3 tombol aktif yaitu up untuk meset waktu maju down untuk meset waktu mundur dan oke untuk meset waktu jika sesuai dengan waktu yang diinginkan. Tombol yang semula untuk membuka tirai 1 pada mode manual dialih fungsikan sebagai pengatur up, sedangkan tombol dari tutup tirai 1 dan buka tirai 2 dialih fungsikan sebagai down dan ok.

Setelah dilakukan pendeklarasian variable maka menuliskan program untuk pengaturan jam agar mendapatkan tampilan pada LCD. Jika yang dipilih menu pertama maka untuk tombol up menambahkan waktu dan down mengurangi waktu. Program tersebut berlaku untuk sub program pada seting waktu jam, menit dan detik. Gambar 23 adalah potongan program seting jam.

Pada pengaturan menit menggunakan perintah if then . Jika kondisi up bernilai 0 maka ditambahkan waktu dari waktu sebelumnya. Jika down bernilai 0 maka dikurangkan waktu dari sebelumnya.

```
Cls
Locate 1 , 1
Lcd "Pilih menu"
Dim Pil_mnu As Byte , Mnu As String * 12
Pil_mnu = 1
Do
If Up = 0 Then
Bitwait Up , Set
Decr Pil_mnu
End If
If Down = 0 Then
Bitwait Down , Set
Incr Pil_mnu
End If
If Pil_mnu < 1 Then Pil_mnu = 3
If Pil_mnu > 3 Then Pil_mnu = 1

Select Case Pil_mnu
Case 1 : Mnu = "1. Set RTC "
Case 2 : Mnu = "2. Set waktu"
Case 3 : Mnu = "3. Batal "
End Select
If Ok = 0 Then
Bitwait Ok , Set
Select Case Pil_mnu
Case 1 : Set_waktu
Case 2 : Set_bukatutup
```

```
Case 3 : Goto Main
End Select
End If
```

Gambar 22 Cuplikan Kode Pemilihan Menu Auto

```
Gosub Getdatetime
If Up = 0 Then Incr Jam
If Down = 0 Then Decr Jam
If Jam > 23 Then Jam = 0
If Jam < 0 Then Jam = 23
Waitms 150
Locate 1 , 5
Lcd " "
Waitms 100
If Jam < 10 Then
  Locate 1 , 5
  Lcd "0" ; Jam
Else
  Locate 1 , 5
  Lcd Jam
End If
If Ok = 0 Then
  Bitwait Ok , Set Exit Do
End If
```

Gambar 23 Cuplikan Kode Pengaturan dan Tampilan Jam pada LCD

Jika menit menunjukkan lebih besar dari 59 maka menit akan kembali menjadi 0. Tapi jika menit menunjukkan kurang dari 0 maka penunjuk menit tersebut akan berjalan hingga menit ke 59. Gambar 24 adalah program pengaturan dan tampilan menit pada LCD.

Program ini menggunakan waktu delay sebesar 150 mili detik. Sedangkan untuk tampilan pada lcd jika waktu menit menunjukkan angka kurang dari 10 maka keluaran pada lcd akan ditambah dengan angka 0. Jika telah sesuai dengan waktu yang diinginkan maka button OK diset. Sehingga pengaturan waktu menit telah sesuai yang diharapkan. Dan program ini menggunakan perintah do-loop, karena kondisi ini akan dilakukan berulang kali selama kondisi terpenuhi.

```
Do
If Up = 0 Then Incr Menit
If Down = 0 Then Decr Menit
If Menit > 59 Then Menit = 0
If Menit < 0 Then Menit = 59
Waitms 150
Locate 1 , 8
Lcd " "
Waitms 100
If Menit < 10 Then
  Locate 1 , 8
  Lcd "0" ; Menit
Else
  Locate 1 , 8
  Lcd Menit
End If
If Ok = 0 Then
  Bitwait Ok , Set
  Exit Do
End If
Loop
```

Gambar 24 Cuplikan Kode Pengaturan dan Tampilan Menit pada LCD

Gambar 25 merupakan potongan sub program pengaturan waktu untuk detik. Pada dasarnya menggunakan perintah yang sama dengan perintah pengaturan menit hanya saja letak penampilan lcd nya saja yang berbeda.

Jika pengaturan buka dan tutup telah dibuka maka tirai pertama akan membuka dan menutup sesuai waktu yang telah diatur. Sedangkan untuk tirai kedua bekerja berdasarkan kondisi tirai pertama apakah membuka atau menutup. Jika tirai pertama terbuka maka tirai

kedua akan membuka dan menutup berdasarkan intensitas cahaya yang didapat dari sensor LDR.

```

Do
If Up = 0 Then Incr Detik
If Down = 0 Then Decr Detik
If Detik > 59 Then Detik = 0
If Detik < 0 Then Detik = 59
Waitms 150
Locate 1 , 11
Lcd " "
Waitms 100
If Detik < 10 Then
  Locate 1 , 11
  Lcd "0" ; Detik
Else
  Locate 1 , 11
  Lcd Detik
End If
If Ok = 0 Then
  Bitwait Ok , Set
  Exit Do
End If
Loop

```

Gambar 25 Cuplikan Kode Pengaturan dan Tampilan Detik pada LCD

5. KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Tirai bekerja berdasarkan auto maupun manual sesuai pemilihan. Jika tirai diinginkan kerja secara manual maka hanya menekan tombol buka-tutup untuk tirai pertama dan kedua
2. Jika tirai diinginkan bekerja secara auto maka diatur waktu buka dan tutup sesuai waktu yang diinginkan untuk tirai pertama. Pada tirai pertama jika telah terbuka maka tirai kedua akan bergerak buka ttup berdasarkan intensitas cahaya yang didapat oleh sensor LDR.

6. SARAN

Dari penelitian yang dilakukan diperoleh pula beberapa saran sebagai berikut :

1. Perlu adanya kecermatan dalam pemilihan sensor cahaya, dalam menanggulangi adanya cahaya lampu dan matahari.
2. Pengembangan prototype menggunakan PLC.
3. Pemilihan selain dari motor DC yang memungkinkan adalah motor servo yang akan digunakan sebagai pengganti motor DC.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Waluyanto,T.,2007, Rangkaian Lampu Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya, *Tugas Akhir*, Universitas Diponegoro, Semarang, <http://www.pdf-searcher.org/RANGKAIAN-LAMPU-OTOMATIS-MENGGUNAKAN-SENSOR-CAHAYA.html>, diakses pada 12 Juli 2011.
- [2] Saputra,F., 2009, Alat Pengatur Intensitas Cahaya Menggunakan Mikrokontroller, *Tugas Akhir*, Universitas Sriwijaya, Palembang, <http://www.unsri.ac.id/upload/arsip/FADLI%20SAPUTRA.doc>, diakses pada 12 Juli 2011.
- [3] Fadli, dan Chairil, 2010, Aplikasi Atap Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya dan Sensor Air Berbasis Mikrokontroller AT89S51, *Tugas Akhir*, Universitas Sumatera Utara , Medan, <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/17863> , diakses pada 12 Juli 2011.