

RANCANGAN KONTROL LAMPU PENERANGAN KORIDOR DAN AIR CONDITIONER PADA ASRAMA TOWER DI SEKOLAH TINGGI PENERBANGAN INDONESIA

Muhammad Rizky⁽¹⁾, KGS. M. Ismail⁽²⁾, Suse Lamtiar S.⁽³⁾

Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, Tangerang.

Abstrak: Pada asrama tower Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia memiliki fasilitas-fasilitas yang ada, yaitu lampu penerangan koridor asrama dan *air conditioner* (AC) jenis split. Namun saat ini lampu penerangan koridor yang masih dioperasikan secara manual yang sering kali taruna lalai mematikan kembali lampu koridor ketika tidak dibutuhkan, adapun untuk AC yang pengoperasiannya masih menggunakan *timer swicth* sehingga pada saat terjadi pemadaman listrik maka timer perlu diatur ulang karena mengalami perbedaan waktu akibat dari pemadaman listrik. Berdasarkan kondisi saat ini maka perlu dibuat suatu rancangan untuk menggabungkan pengoperasian lampu penerangan koridor dan AC yang bisa menyesuaikan waktu secara otomatis apabila terjadi pemadaman listrik. Sistem kerja dari rancangan menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560 dan modul RTC (*real time clock*) DS3231 sebagai pengatur jadwal rancangan. Dengan rancangan ini dapat mengontrol lampu penerangan koridor dan AC secara otomatis. Serta dapat menghemat penggunaan energi listrik pada lampu penerangan koridor dan AC.

Kata Kunci: Mikrokontroler, *RTC DS3231*, Lampu Penerangan, *Air Conditioner*.

Abstract: In the dormitory tower of the Indonesian Civil Aviation Institute is have the facilities which are the lights of dormitory corridors and air conditioners (AC) split type. But nowadays the corridor lights are still operated manually which is often negligent the cadets forget to turn off the corridor lights when the time is set, as for the air conditioner a deficiency is when the power outage occurs then the timer needs to be reset because it has a time difference resulting from a power outage. Based on current conditions, it is necessary to create a design to combine the operation of the corridor lights and the air conditioners, which can adjust the time automatically in case of power outage. The system works from the design using an Arduino Mega microcontroller 2560 and a module RTC (Real Time Clock) DS3231 as the schedule design organizer. With this design, it is to control the corridor lights and the air conditioners automatically. And can save the use of electrical energy in the corridor lighting and air conditioning.

Keyword: *Microcontroller, RTC DS3231, lights, Air Conditioner.*

I. Pendahuluan

Asrama taruna STPI Curug berada di Asrama Curug 1 dan Asrama Tower serta diberikan fasilitas-fasilitas antara lain yaitu lampu penerangan koridor asrama dan air conditioner (AC) jenis AC Split yang disetiap kamar dipasang 1 AC Split dengan kapasitas 1 PK. Lampu koridor yang berfungsi sebagai penerang yang membantu kelancaran aktivitas taruna pada malam hari di asrama tower. Pada asrama tower pengoperasian lampu penerangan koridor dilakukan secara manual oleh duty taruna pada pukul (17.00 WIB s/d 06.00 WIB). Karena keterbatasan jumlah duty taruna serta tugas duty taruna yang banyak antara lain : mengrekapitulasi kehadiran taruna saat apel, mempersiapkan kegiatan apel untuk taruna, menyalakan dan mematikan lampu penerangan asrama, mempersiapkan alat makan taruna dan lain - lain. Apabila lampu penerangan koridor asrama tidak terkontrol maka akan terjadi pemborosan penggunaan energi listrik. Pada sistem pengoperasian secara manual ini sering terjadi lampu lupa dimatikan pada saat waktu yang ditentukan. Kondisi hidupnya lampu secara terus-menerus pada saat waktu yang tidak dibutuhkan dapat memperpendek umur lampu dan akan terjadi pemborosan energi listrik.

Penggunaan AC pada asrama tower sebagai alternatif untuk mengganti ventilasi alami yang dapat meningkatkan kenyamanan dalam ruangan. Pengoperasian AC di asrama tower yang menggunakan timer switch yang akan menyalakan dan mematikan AC pada pukul (17.00 WIB s/d

05.00WIB) yang merupakan waktu istirahat malam . Timer switch masih memiliki kelemahan yaitu apabila terjadi pemadaman listrik maka timer switch akan mati karena tidak ada suplai listrik. Akibatnya saat PLN menyuplai kembali maka pengaturan timer switch akan berbeda dengan waktu sebelumnya karena sempat mengalami pemadaman dan harus diatur ulang waktu untuk menyalakan dan mematikan AC.

Dengan alat yang akan penulis rancang diharapkan dapat mengontrol lampu penerangan koridor dan AC pada asrama tower menggunakan RTC (Real Time Clock). Sehingga apabila terjadi pemadaman listrik maka waktu yang telah diatur pada kontrol lampu penerangan koridor dan AC tidak akan berubah, karena RTC mempunyai sumber listrik sendiri dari baterai. Dengan demikian alat ini diharapkan dapat mengontrol dengan otomatis tanpa perlu disetting ulang, maka penulis membuat rancangan dituangkan kedalam bentuk tugas akhir dengan judul **“Rancangan Kontrol Lampu Penerangan Koridor dan Air Conditioner pada Asrama Tower di Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia - Curug”**.

Identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana sistem pengoperasian lampu penerangan koridor dan air conditioner pada asrama tower di Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia saat ini ?
2. Bagaimana cara pengoperasian lampu penerangan koridor dan AC pada asrama tower di Sekolah Tinggi

Penerbangan Indonesia yang belum terpusat?

3. Bagaimana membuat rancangan kontrol lampu penerangan koridor dan AC pada asrama tower di Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia ?
4. Apakah adanya rancangan kontrol lampu koridor dan AC pada asrama tower di Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia tersebut dapat menjadi lebih efektif ?

Dari masalah masalah yang ada, rumusan masalah yang penulis buat adalah bagaimana membuat sebuah rancangan dengan menggunakan arduino yang dapat mengontrol lampu penerangan koridor dan AC pada asrama tower di Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia.

II. Landasan Teori

A. Instalasi Listrik

Suatu instalasi listrik yang digunakan untuk penerangan atau cahaya dan biasa disebut instalasi penerangan adalah suatu instalasi listrik yang dapat menyalurkan atau memberi tenaga listrik untuk keperluan penerangan atau cahaya dan alat-alat rumah tangga. Suatu perencanaan, pemasangan, pemeriksaan dan pengujian, pelayanan, pemeliharaan maupun pengawasan tentang instalasi listrik telah diatur dalam sebuah peraturan yang berlaku di Indonesia yaitu Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL). Adapun maksud dan tujuan Peraturan Umum Instalasi Listrik yaitu mewujudkan terselenggaranya suatu instalasi listrik dengan baik, terutama yang menyangkut:

1. Keselamatan manusia terhadap bahaya sentuhan dan kejutan arus listrik.
2. Keamanan instalasi, peralatan listrik, gedung serta isinya terhadap bahaya kebakaran akibat listrik.
3. Keandalan dari instalasi listrik itu sendiri, sehingga kecil kemungkinan untuk terputusnya atau terhentinya aliran listrik.
4. Segi ekonomis dari instalasi listrik tersebut, sehingga biaya untuk pemasangan dan pemeliharaannya lebih murah.
5. Penyediaan tenaga listrik yang efisien.

B. Komponen Listrik

Setiap bagian komponen listrik yang digunakan dalam instalasi listrik harus memenuhi standar PUIL (Persyaratan Umum Instalasi Listrik) 2011 dan syarat-syarat teknis yang berlaku.

1. Karakteristik

Setiap bagian komponen listrik yang dipilih harus mempunyai karakteristik yang sesuai dengan nilai dan kondisi yang mendasari perancangan instalasi listrik.

2. Tegangan

Komponen listrik harus mampu terhadap tegangan kontinu maksimum yang mungkin diterapkan, dan tegangan lebih yang mungkin terjadi. Untuk perlengkapan tertentu juga perlu diperhatikan tegangan terendah yang mungkin terjadi.

3. Arus

Semua komponen listrik harus dipilih dengan memperhatikan arus

kontinu maksimum yang terjadi pada pelayanan normal, dan dengan mengingat pula arus yang mungkin terjadi pada kondisi tidak normal dan lamanya arus tersebut diperkirakan mengalir (misalnya waktu operasi dari kerja pengaman bila ada).

4. Frekuensi

Apabila frekuensi berpengaruh pada karakteristik komponen listrik, frekuensi pengenalan dari perlengkapan itu harus sesuai dengan frekuensi yang mungkin terjadi dalam sirkuit itu.

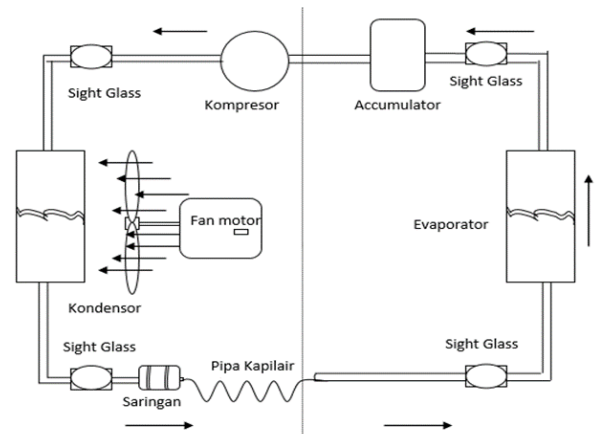
5. Daya

Semua komponen listrik yang dipilih berdasarkan karakteristik dayanya, harus sesuai dengan tugas yang dibebankan kepada komponen tersebut, dengan memperhitungkan faktor beban dan kondisi pelayanan normal

C. Air Conditioning (AC)

Air conditioning (AC) atau alat pengkondisian udara merupakan modifikasi pengembangan dari teknologi mesin pendingin. Alat ini dipakai bertujuan untuk memberikan udara yang sejuk dan menyediakan uap air yang dibutuhkan bagi tubuh. Untuk negara beriklim tropis yang terdiri dari musim hujan dan musim panas, pada saat musim panas suhu ruangan tinggi sehingga penghuni tidak nyaman. Di lingkungan tempat kerja, AC juga dimanfaatkan sebagai salah satu cara dalam upaya peningkatan produktivitas kerja. Karena dalam beberapa hal manusia membutuhkan lingkungan udara yang nyaman untuk dapat bekerja secara optimal. Tingkat

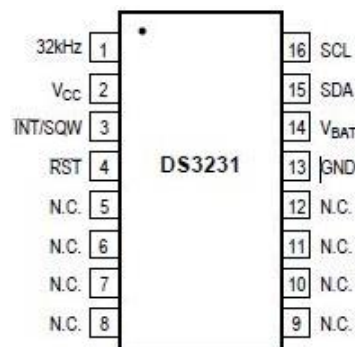
kenyamanan suatu ruang juga ditentukan oleh temperature, kelembaban, sirkulasi dan tingkat kebersihan udara.



Gambar 1. Sistem Mekanis Air Conditioner (AC)

D. Real Time Clock DS3231

Modul RTC (*Real Time Clock*) ini mampu mengakses informasi data waktu mulai dari detik, menit, tanggal, bulan dan tahun.



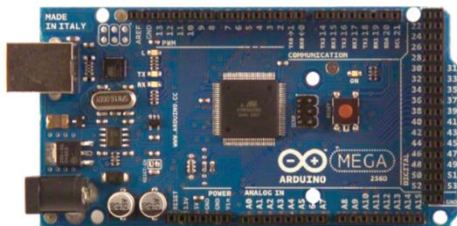
Gambar 2. RTC DS3231

Untuk tatap muka dengan suatu mikroprosesor dapat disederhanakan dengan menggunakan sinkronisasi komunikasi I2C dengan kecepatan clock 400Khz. Hanya memiliki 2 saluran untuk komunikasi dengan

clock/RAM: SCL (serial clock), SDA (serial I/O data), dan juga dilengkapi dengan keluaran SWQ/Out yang dapat diprogram untuk mengetahui perubahan data waktu pada RTC dan pin RST.

E. Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah papan mikontroler berdasarkan Atmega2560 (datasheet). Ini memiliki 54 pin input/output digital (dimana 14 dapat digunakan sebagai output PWM), 16 input analog, 4 UART (port serial perangkat keras), osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, header UCSP, dan tombol reset. Ini berisi semua yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler, cukup hubungan ke komputer dengan kabel USB atau nyalakan dengan adaptor AC ke DC atau baterai untuk memulai.



Gambar 3. Arduino Mega 2560

Spesifikasi Arduino Mega 2560

1. Menggunakan Mikrokontroler Atmega2560.
2. Beroperasi pada tegangan 5 V.
3. Tegangan input 7-12 V.
4. Memiliki 54 pin digital *input/output*.
5. Flash memory 256 KB dengan 8 KB digunakan oleh bootloader.

F. Bahasa C

Bahasa pemrograman adalah suatu kumpulan kata (perintah) yang siap digunakan untuk menulis suatu kode program sehingga kode-kode program yang kita tulis tersebut dapat dikenali oleh kompilator yang sesuai.

Bahasa C merupakan bahasa pemrograman yang berkekuatan tinggi (*powerfull*) dan fleksibel yang telah banyak digunakan oleh para programmer profesional untuk mengembangkan program-program yang sangat bervariasi dalam berbagai bidang. Dalam penulisan ini penulis menggunakan pemrograman dengan bahasa C untuk menuliskan *list program* yang akan mengoperasikan mikrokontroler

III. Metodologi Penelitian

A. Desain Perancangan

1. Kondisi saat ini

Kondisi listrik pada asrama tower saat ini masih menggunakan saklar (secara manual), setiap lantai memiliki saklar untuk menghidupkan dan mematikan lampu penerangan koridor asrama. Di setiap lantai memiliki jumlah lampu dan jumlah saklar yang sama untuk menghidupkan dan mematikan lampu koridor asrama. Permasalahan yang muncul yaitu kelalaian taruna - taruni yang lupa untuk mematikan lampu koridor saat meninggalkan asrama.



Gambar 4. Diagram Kontrol Lampu Koridor Saat Ini

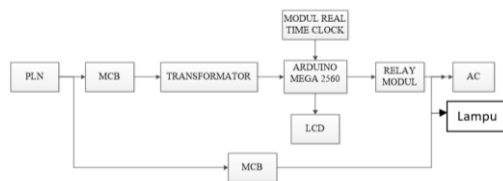
Kondisi pada saat ini pengoperasian AC di setiap kamarnya pada asrama tower menggunakan timer. Timer yang digunakan belum mempunyai RTC (*real time clock*) sehingga setelah terjadi pemadaman listrik timer tidak bisa langsung menyesuaikan waktu perlu dan diseting ulang untuk menyalakan dan mematikan AC.



Gambar 5. Diagram Kontrol AC Saat Ini

2. Kondisi yang diinginkan

Untuk mencapai kondisi yang diinginkan, maka perlu dibuat suatu rancangan yang dapat mengontrol kerja lampu penerangan koridor dan AC secara otomatis. Dengan menggunakan arduino yang dilengkapi dengan RTC maka lampu penerangan koridor dan AC akan bekerja tepat waktu.



Gambar 6. Diagram Kontrol Lampu dan AC yang Diinginkan

B. Penentuan Alat dan Bahan

1. Alat

AVO Meter, flat screwdriver, solder dan timah, philips screwdriver, cutting plier, long nose plier, glue gun dan isolasi.

2. Bahan

Arduino mega 2560, real time clock module DS3231, relay module,

lampu, AC, transformator, LCD 2x16 dan kabel.

C. Kriteria Perancangan

Dalam perancangan alat ini terdiri dari beberapa komponen elektronika yang dipadu menjadi suatu sistem monitoring AC secara terpusat. Untuk mencapai tingkat keberhasilan dalam pembuatan rancangan ini maka diperlukan beberapa kriteria dan fungsi antara lain :

1. Tegangan Catu Daya

Dapat berfungsi pada tegangan input 220 Vac dan menghasilkan tegangan output 12Vdc sebagai input daya ke mikrokontroller.

2. Arduino Mega 2560

Modul ini mempunyai fungsi sebagai penerima dan pengirim data. Hasil pengolahan data kemudian akan digunakan untuk mengerjakan komponen dan relay.

3. RTC sebagai timer

RTC (real time clock) berfungsi sebagai jam elektronik dan mampu mengatur waktu dengan tepat serta dapat menyesuaikan waktu apabila terjadi kegagalan suplai.

4. LCD 2x16

LCD berfungsi untuk menampilkan karakter angka, huruf ataupun simbol dengan lebih baik dan dengan konsumsi arus yang rendah.

D. Penggunaan Rancangan

Secara keseluruhan fungsi dari rancangan ini adalah membantu taruna untuk menyalakan dan mematikan lampu koridor tanpa harus datang ke tempat saklar itu berada dan sebagai sistem kontrol AC dengan waktu yang ditentukan.

IV. Rancangan Dan Implementasi

A. Gambaran Umum Sistem Rancangan

Lampu penerangan koridor adalah sarana penunjang aktivitas taruna pada malam hari dan air conditioner (AC) adalah sarana penunjang kenyamanan bagi taruna di asrama. Penggunaan lampu penerangan koridor yang masih menggunakan saklar manual menyebabkan sering terjadinya kelalaian taruna untuk memadamkan atau menyalakan lampu penerangan koridor. Serta AC asrama yang masih menggunakan timer switch yang apabila ada pemadaman listrik maka timer switch akan mati karena tidak ada suplai listrik. Akibatnya saat PLN menyuplai kembali maka pengaturan timer switch akan berbeda dengan waktu sebelumnya. Dari teori-teori yang digunakan dalam rancangan kontrol lampu penerangan koridor dan AC ini penulis dapat memberikan gambaran umum mengenai sistem rancangan kontrol lampu penerangan koridor dan AC. Pada saat jam 17.00 WIB, 23.00 WIB, dan 06.00 WIB maka sistem kontrol berupa RTC dan mikrokontroler akan otomatis memerintahkan relay untuk menghidupkan atau mematikan lampu penerangan koridor dan AC.

B. Tahapan Perancangan

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan pada bulan februari sampai bulan mei. Data yang diambil antara lain adalah:

- jumlah lampu koridor yang terpasang
- jumlah ac yang terpasang
- instalasi listrik yang terpasang
- sistem kerja kontrol lampu koridor

- sistem kerja kontrol ac.

Berikut adalah data yang dapat diambil dilapangan:

Tabel 1. Data Lapangan

No	URAIAN	JUMLAH/SPEK
1	Jumlah Lampu	22 Buah
2	Jumlah AC	16 Buah
3	Tegangan Kerja Lampu	220 VAC
4	Tegangan Kerja AC	220 VAC
5	Daya AC 1 Pk	720 watt
6	Arus AC 1 Pk	3.5 A
7	Daya Lampu	18 watt

2. Menentukan Komponen (Hardware)

Setelah didapat data lapangan seperti di atas, kemudian menentukan komponen yang akan digunakan untuk membuat rancangan dan disesuaikan dengan tabel data lapangan.

a. Power Supply

Catu daya yang di butuhkan pada kontrol rancangan adalah 12 VDC. Tegangan ini didapat dari sumber tegangan PLN 220 VAC yang kemudian diturunkan menjadi 12 VDC oleh trafo adaptor.

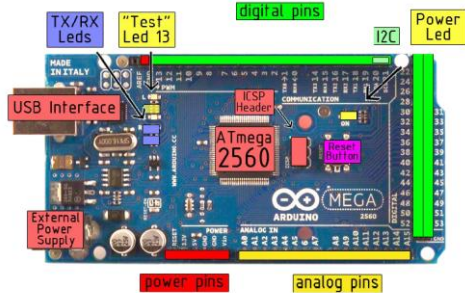


Gambar 7. Power Supply

b. Mikrokontroler Arduino

Mikrokontroler Arduino Mega 2560 memiliki 54 pin input / output (atau biasa ditulis I/O, dimana 14 pin diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 16 pin input analog, menggunakan crystal 16 MHz, power

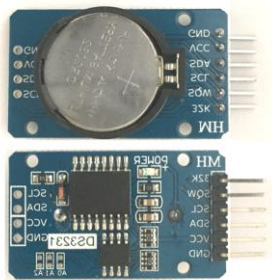
supply menggunakan USB atau adaptor AC-DC.



Gambar 8. Mikrokontroler Arduino Mega 2560

c. RTC (*Real Time Clock*)

Dalam rancangan ini, Arduino harus memiliki penunjuk waktu "saat ini" menggunakan suatu modul penyedia data waktu. Penulis menggunakan modul RTC DS3231 yang dilengkapi dengan komunikasi I2C (SDA dan SCL). Modul tipe ini juga dilengkapi dengan baterai CR2032 3V yang berfungsi sebagai catu daya cadangan jika catu daya utama mati.



Gambar 9. RTC DS3231

d. Relay

Pada rancangan ini relay berfungsi untuk memutuskan dan menghubungkan arus listrik ke beban yang digunakan. Relay akan merubah tegangan 5V dari arduino menjadi

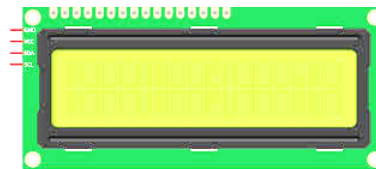
220V. Penulis menggunakan relay modular yang dapat melayani beban hingga 10 Ampere dan output keluaran maksimal 250VAC. Dan relay jenis ini hanya bisa digunakan pada Arduino.



Gambar 10. Relay

e. LCD 2x16

LCD disini berfungsi menampilkan karakter dari RTC untuk menunjukkan jam, hari, dan tanggal.



Gambar 12. Modul LCD

f. Kabel

Penentuan kabel berdasarkan beban yang terpasang pada sistem instalasi.

Untuk beban terpasang lampu berdasarkan data yang diperoleh adalah daya lampu sebesar 18 watt yang berjumlah 22 buah dengan tegangan kerja sebesar 220V. Dengan menggunakan persamaan berikut:

$$I = (P/V) \cdot \phi$$

$$I = (396/220) \cdot 0,8 = 2,25 \text{ Ampere.}$$

Didapatkan arus total pada instalasi lampu sebesar 2,25 Ampere.

Untuk beban terpasang AC, berdasarkan data yang diperoleh adalah AC Split 1pk sebesar 3.5 Ampere

berjumlah 16 buah, maka didapat arus total pada instalasi beban AC

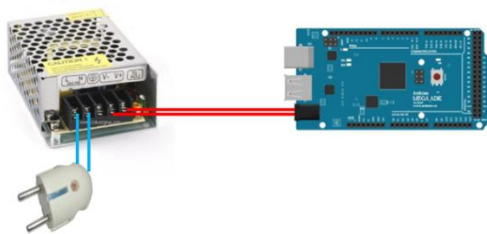
$$I = 16 \times 3,5 = 56 \text{ Ampere.}$$

Berdasarkan arus maksimum yang mengalir pada penghantar sebesar 2,25 Ampere pada beban lampu dan 56 Ampere pada beban AC. Maka ukuran kabel dengan luas penampang 1.5 mm² digunakan untuk lampu koridor dan luas penampang 10mm² untuk AC.

3. Komunikasi Hardware

a. Rangkaian PCB 1

Pada Power Supply mikrokontroler ini menggunakan Power Supply trafo adaptor yang memiliki tegangan output 12 VDC ke mikrokontroler agar dapat bekerja dan beroperasi sesuai fungsinya maka memerlukan sumber listrik sebagai catu daya.



Gambar 13. Wiring Rangkaian PCB 1

b. Rangkaian PCB 2

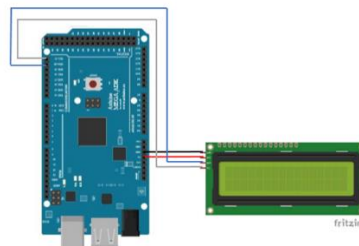
Dalam rangkaian PCB 2 terdiri dari modul LCD 2×16 yang memiliki 4 Pin dan berikut wiring PCB 2

GND = ke Pin GND Arduino Mega 2560

VCC = ke Pin 22 Arduino Mega 2560

SDA = ke Pin SDA Arduino Mega 2560

SCL = ke Pin SCL Arduino Mega 2560



Gambar 14. Wiring Rangkaian PCB 2

c. Rangkaian PCB 3

Dalam rangkaian PCB 3 terdapat beberapa modul antara lain: RTC DS 3231 dan arduino mega 2560. Pada pembuatan rancangan alat ini penulis menggunakan RTC DS3231. RTC DS3231 adalah salah satu jenis RTC yang dapat digunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560. RTC DS3231 ini sangat bagus dalam kelasnya dan dapat didapatkan dengan harga yang murah. Modul ini pada umumnya sudah dilengkapi dengan baterai CR2032 dan 6 pin interface. Berikut ini adalah wiring dari PCB 3:

GND = ke Pin GND Arduino Mega 2560

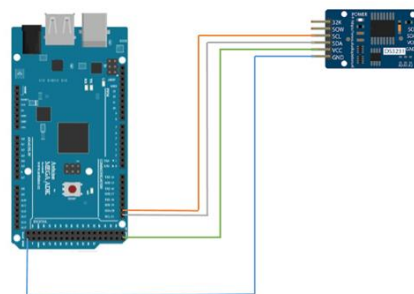
VCC = ke Pin 22 Arduino Mega 2560

SDA = ke Pin SDA Arduino Mega 2560

SCL = ke Pin SCL Arduino Mega 2560

SQW = tidak dihubungkan

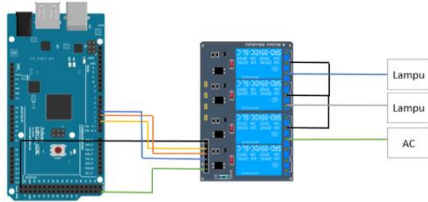
32K = tidak dihubungkan



Gambar 15. Wiring Rangkaian PCB 3

d. Rangkaian PCB 4

Pada rangkaian PCB 4 terdiri dari rangkaian Arduino Mega 2560 dengan Relay 4 channel. Berikut wiring pada PCB 4:



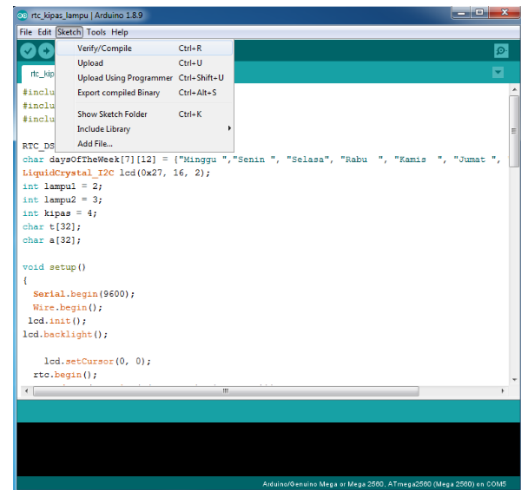
Gambar 16. Wiring Rangkaian PCB 4

Relay ini digunakan untuk mengontrol lampu penerangan koridor dan AC. Modul relay 4 channel ini mempunyai 6 Pin, namun yang dipakai hanya 5 Pin saja, yaitu Pin VCC, IN1, IN2, IN3, dan GND. Pin VCC dihubungkan dengan sumber tegangan 5 VDC pada Arduino Mega 2560 dan Pin GND dihubungkan pada GND Arduino Mega 2560. Kemudian Pin IN1 dihubungkan dengan Pin 2, Pin IN2 dihubungkan dengan pin 2 dan Pin IN3 dihubungkan dengan pin 4 pada Arduino Mega 2560. Pin IN1, IN2, dan IN3 berfungsi sebagai trigger yang akan mengerjakan relay untuk menyalakan dan mematikan lampu dan AC.

4. Perangkat Lunak (*Software*)

Keberadaan perangkat lunak pada rancangan alat dalam penulisan ini adalah untuk mengatur kerja rangkaian *hardware* supaya berfungsi sesuai dengan yang diinginkan. Perangkat ini berisi data-data instruksi yang mengatur cara kerja rangkaian menggunakan bahasa C yang datanya akan diisi ke mikrokontroler Arduino Mega. Perangkat keras mikrokontroler

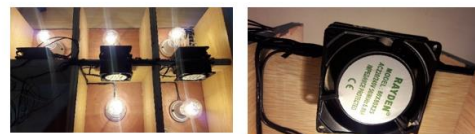
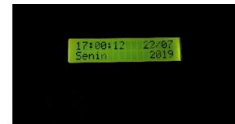
akan berfungsi jika perangkat lunak yang berupa instruksi-instruksi dan pengolahan data telah diisikan kedalam mikrokontroler, pertama adalah penulisan program pada teks editor. Setelah itu file tersebut disimpan untuk mengisi program kedalam memori mikrokontroler, dibutuhkan sebuah program downloader (emulator).



Gambar 17. list program Bahasa C

C. Uji Coba Rancangan

1. Kondisi Waktu menunjukkan pukul 17:00 WIB, semua Lampu dan AC menyala.



Gambar 18. Kondisi Semua Beban Menyala

2. Waktu menunjukkan pukul 23:00, Hanya 3 Lampu yang menyala dan AC menyala semua.



Gambar 19. Kondisi Hanya Beban AC dan Lampu Koridor Menyala

3. Waktu menunjukkan pukul 06:00, semua Lampu dan AC mati.



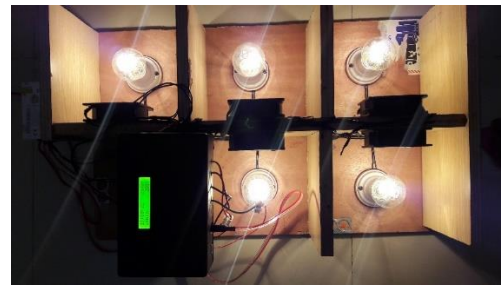
Gambar 20. Kondisi Semua Beban Mati

4. Keadaan saat tidak adanya supply dari PLN namun RTC tetap bekerja untuk menunjukkan waktu. Supply RTC sendiri berasal dari baterai CR 2032.



Gambar 21. Kondisi Supply PLN Terputus

5. Keadaan dimana setelah ada supply dari PLN dan RTC menunjukkan waktu selanjutnya.



Gambar 22. Kondisi supply PLN tersambung lagi

V. Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

Setelah melihat dari pembahasan dan hasil uji coba yang telah penulis kemukakan pada bab sebelumnya, pada rancangan kontrol lampu penerangan koridor dan AC yang dimaksud dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Rancangan kontrol lampu penerangan koridor dan AC yang dimaksud dapat dikontrol dengan menggunakan mikrokontroler yang dilengkapi RTC (real time clock).
2. Pengaturan untuk menyalakan dan mematikan pada rancangan kontrol lampu penerangan koridor dan AC sesuai waktu yang diinginkan.
3. Rancangan kontrol lampu dan AC ini dapat menyesuaikan waktu apabila telah terjadi pemadaman listrik tanpa melakukan pengaturan waktu ulang.

B. Saran

Dalam perancangan kontrol lampu dan AC yang dimaksud, diperlukan saran dan pengembangan lebih lanjut guna mengoptimalkan pengaplikasian rancangan kontrol lampu dan AC serta memperbaiki kekurangan yang ada. Adapun saran yang dapat penulis sampaikan meliputi:

1. Rancangan kontrol lampu dan AC dapat dikembangkan dengan menambahkan tampilan visual sebagai monitoring saat terjadinya error pada sistem otomatis.
2. Ketika pada sistem otomatis terjadi error, maka dapat ditambahkan coding pada mikrokontroler untuk memerintahkan LCD menampilkan bahwa pengoperasian otomatis mengalami kerusakan.
3. Pengembangan Rancangan yang dapat dilakukan kontrol dan monitoring secara online.

Yuwono Marta Dinata (2015), *Arduino itu mudah*, Jakarta, PT. Elex Media Komputindo.

Daftar Pustaka

- Badan Standar Nasional (2011), Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011), Jakarta.
- Faizal Alwi Assegaf (2017), Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Dan Monitoring Kelembaban Tanah Jarak Jauh Menggunakan ATMEGA8535 Berbasis Webservice, Malang, Jurnal Universitas Muhammadiyah Malang.
- Handoko K. (1979), Teknik Room Air Conditioner, Jakarta , PT. Ichtiar Baru.
- I Made Joni & Budi raharjo.(2006), Pemrograman C dan Implementasinya, Bandung
- Vladimir Gurevich (2006), *Electric Relays Principles and Applications*, Taylor & Francis Group, LLC
- Widodo Budiharto, Sigit Firmansyah (2005), *Elektronika Digital + Mikroprosesor*, Yogyakarta, C.V ANDI OFFSET.