

PROTOTYPE SMART CLASSROOM BERBASIS
MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN SENSOR LDR DAN
LM35

SKRIPSI

Disusun oleh :

Janubai Minsyah Putra
NIM. 160211064
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Teknik Elektro



KEMENTRIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR – RANIRY
DARUSSALAM - BANDA ACEH

2020 M / 1441 H

PROTOTYPE SMART CLASSROOM BERBASIS MIKROKONTROLER

MENGGUNAKAN SENSOR LDR DAN LM35

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Bahan Study Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Dalam Ilmu Pendidikan Teknik Elektro**

Oleh:

**Janubai Minsyah Putra
NIM. 160211064
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan keguruan
Prodi Pendidikan Teknik Elektro**

Disetujui oleh:

Pembimbing I



SRIWAHYUNI ST., MT

NIP. 198905272014032002

Pembimbing II



MURSYIDIN ST., MT

NIDN. 0105048203

**PROTOTYPE SMART CLASSROOM BERBASIS MIKROKONTROLER
MENGUNAKAN SENSOR LDR DAN LM35**

SKRIPSI

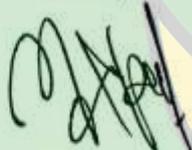
**Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Uin Ar-Raniry Dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Pendidikan Teknik Elektro**

Pada Hari / Tanggal:

Rabu, 12 Agustus 2020
2Dzulhijah 1441

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi:

Ketua,



Sri Wahyuni, ST., MT
NIP. 198905272014032002

Sekretaris,



Rahmayanti, M. Pd
NUK. 201801160419872082

Penguji I



Mursyidin, ST., MT
NIDN. 0105048203

Penguji II



M. RIZAL FACHRI, ST., MT
NIP. 198807082019031018

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Uin Ar-Raniry

Darussalam Banda Aceh




Dr. Muslim Razali, SH., M.Ag

NIP. 195903091989031001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Janubai Minsyah Putra
NIM : 160211064
Prodi : Pendidikan Teknik Elektro (PTE)
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Judul Kunci : *Prototype Smart Classroom* Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor LDR dan LM35

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntunan dari pihak lain atas karya saya dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 27 Juli 2020

Yang Menyatakan,




Janubai Minsyah Putra
NIM. 160211064

ABSTRAK

Nama : Janubai Minsyah Putra
NIM : 160211064
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Teknik Elektro
Judul : *Prototype Smart Classroom* Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor LDR dan LM35
Tanggal Sidang : Rabu, 12 Agustus 2020
Tebal : 46 Halaman
Pembimbing I : Sri Wahyuni, ST., MT
Pembimbing II : Mursyidin, ST., MT
Kata Kunci : prototype, mikrokontroler, sensor LDR dan LM35

Tingginya kelalaian pengguna perangkat elektronik untuk mematikan barang elektronik yang sering menyala terus menerus seperti, lampu dan kipas angin. Peneliti ingin membuat suatu *prototype* yang bisa mematikan serta menyalakan lampu kecil dan motor dc tanpa harus menekan saklar namun barang tersebut bisa mati dan menyala secara otomatis. Metode penelitian kualitatif dengan menggunakan cara observasi dan wawancara terhadap pengguna barang elektronik. Hasil penelitian ini ada 2 sensor yang bekerja Pertama, untuk sensor LDR (cahaya) ketika cahaya yang dibaca sensor <75 maka lampu otomatis akan nyala tetapi jika >75 maka lampu akan mati. kedua, sensor LM35 (suhu) ketika suhu yang dibaca sensor >30.00 C maka dinamo kipas otomatis akan nyala tetapi jika <30.00 C maka dinamo kipas akan mati. Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa *prototype* yang di buat berjalan dengan baik dan bisa memudahkan setiap penggunaannya bahkan bisa menghemat biaya tagihan listrik.

Kata Kunci : prototype, mikrokontroler, sensor ldr dan lm35.

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah, segala puji milik bagi Allah SWT. yang telah memberikan rahmat, nikmat dan karunia-Nya kepada kita semua, terutama kepada penulis sendiri, sehingga dengan karunia tersebut penulis telah dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “*Prototype Smart Classroom Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor LDR dan LM35*”. Shalawat beriringan Salam tak lupa kita sanjungkan kepangkuan alam Nabi besar Muhammad SAW. berkat perjuangannya kita bisa hidup dalam dunia yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan Teknik Elektro pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Tentunya dalam proses penyelesaiannya, penulis menerima banyak bantuan, arahan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik dari akademis maupun non akademis, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga skripsi ini telah rampung selesai dengan sempurna. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tak hingga dan penghargaan sebesar-besarnya kepada:

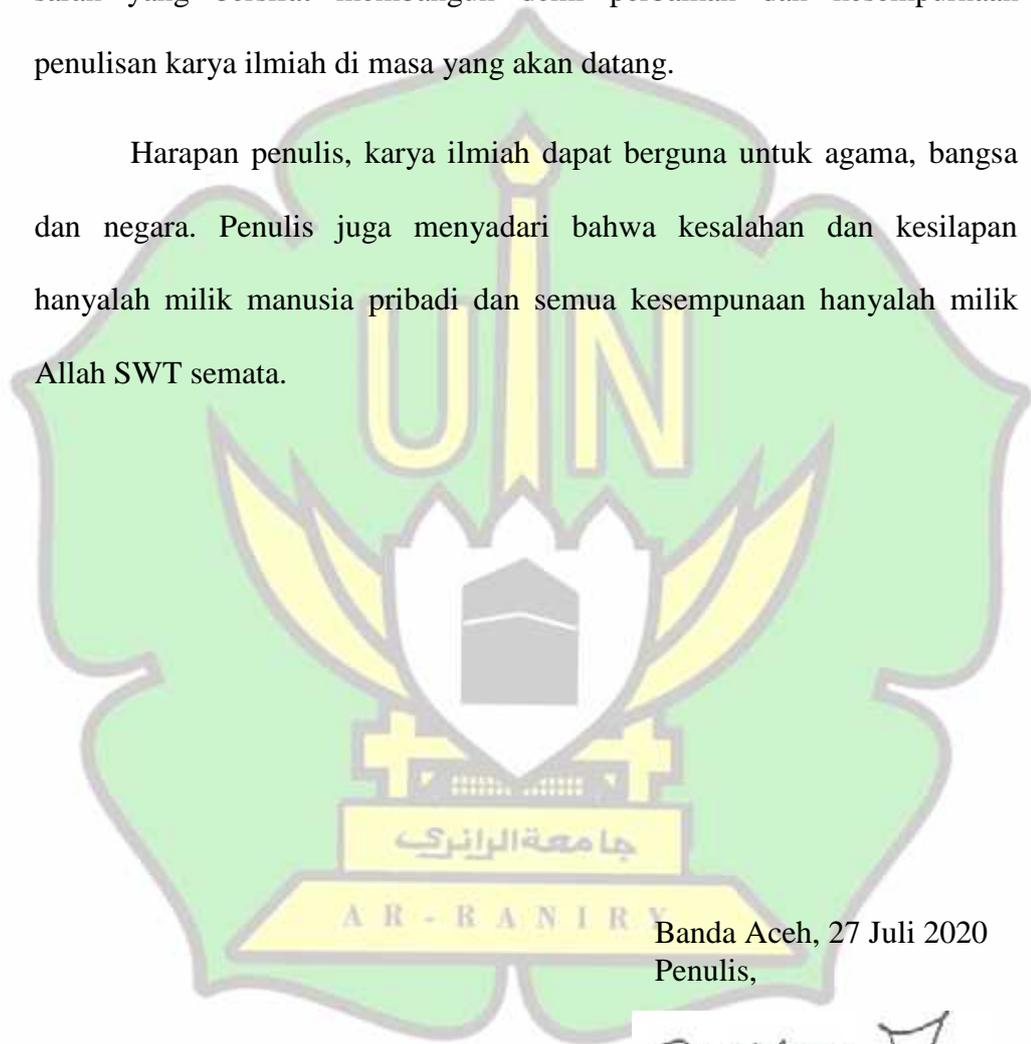
1. Bapak Dr. Muslim Razali, SH., M.Ag. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh yang telah membantu penulis untuk mengadakan penelitian skripsi ini.
2. Bapak Mawardi, M.Pd. selaku ketua Prodi Pendidikan Teknik Elektro pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh yang meluangkan waktu untuk memberi nasehat penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

3. Ibu sri wahyuni, ST., MT. selaku pembimbing Akademik dan sebagai pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dan mencurahkan pikiran kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi dengan sempurna.
4. Bapak Mursyidin, MT sebagai pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dan mencurahkan pikiran kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi dengan sempurna.
5. Bapak Rizal Fachri, ST., MT. Selaku dosen Pendidikan teknik elektro yang telah memberikan ide dan bimbingannya dalam Penulisan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu serta Asisten dosen prodi Pendidikan Teknik Elektro pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh dalam mendidik dan memberi ilmu pengetahuan kepada penulis dan melayani penulis dengan tulus ikhlas untuk kelengkapan segala dokumen dan administrasi yang penulis perlukan demi kelancaran penulisan skripsi.
7. Kepada Ayahanda Aminuddin dan Ibunda Nurbaini tercinta yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melanjutkan studi ke jenjang Perguruan Tinggi, juga sanak keluarga penulis yang telah menyumbangkan berbagai macam bantuan materil maupun doa demi terselesainya skripsi ini.
8. Seluruh kawan-kawan se-angkatan 2016 baik dari prodi Pendidikan Teknik Elektro maupun prodi lain yang turut memberikan bantuan dan masukan untuk penulisan skripsi ini.

Semoga amal bantuan dan jasa yang sudah diberikan kepada penulis mendapat balasan kebaikan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Semoga

karya tulis ini bisa bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi semua pembaca pada umumnya. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya ilmiah ini masih terdapat kekurangan dan kejanggalan yang jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan dan kesempurnaan penulisan karya ilmiah di masa yang akan datang.

Harapan penulis, karya ilmiah dapat berguna untuk agama, bangsa dan negara. Penulis juga menyadari bahwa kesalahan dan kesilapan hanyalah milik manusia pribadi dan semua kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT semata.



Banda Aceh, 27 Juli 2020
Penulis,

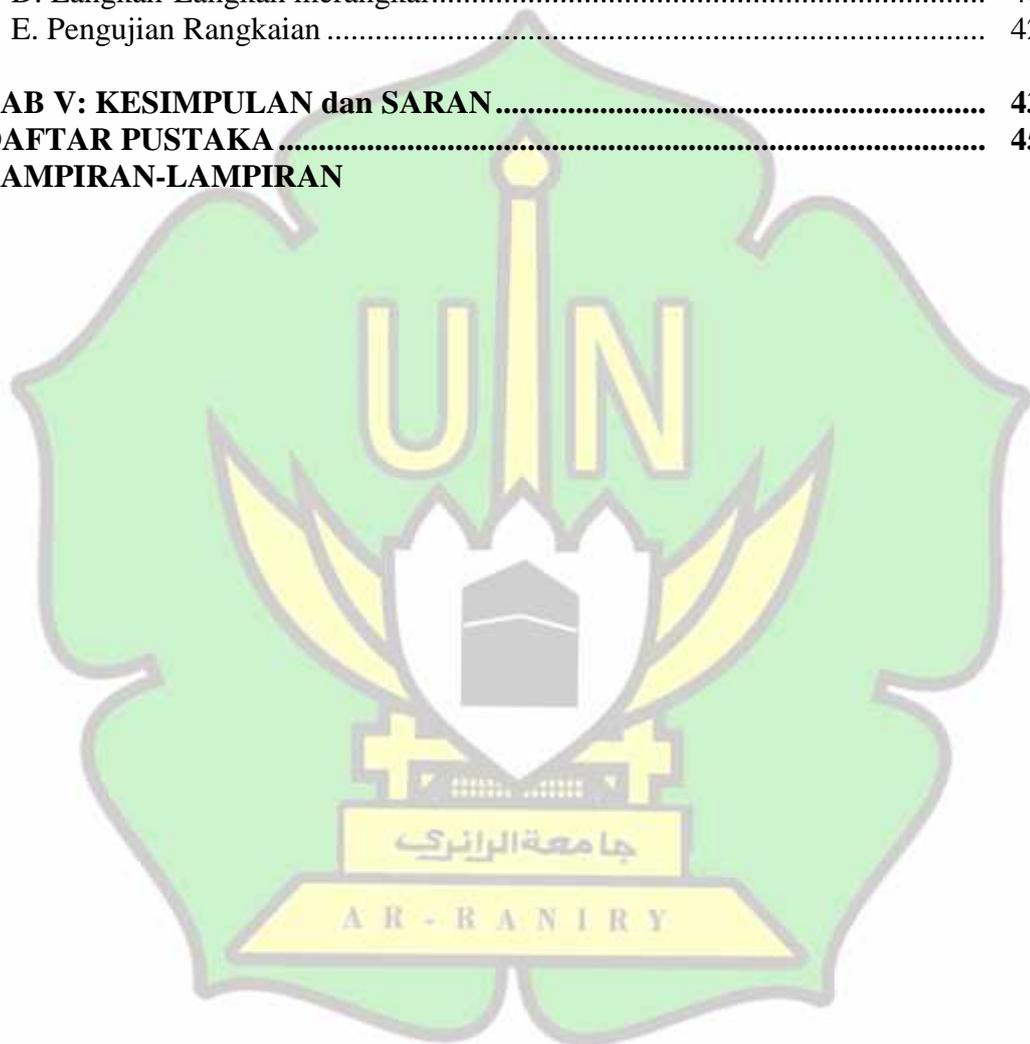
A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Janubai Minsyah Putra'.

Janubai Minsyah Putra
NIM. 160211064

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PENGUJIAN	
LEMBAR KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I: PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
E. Hipotesis	3
BAB II: KAJIAN PUSTAKA.....	4
A. Dasar–Dasar Mikrokontroler dan Arduino	4
B. Arduino uno.....	6
C. Sensor Suhu LM35	13
D. Sensor LDR (cahaya)	15
E. Lampu Kecil	17
F. Dinamo Kipas	17
G. Bread board	18
H. Kabel Jumper.....	18
I. Resistor	19
J. Module relay.....	19
K. Kabel USB	19
L. Fitting lampu.....	20
M. Aplikasi Arduino IDE.....	21
N. Aplikasi Arduino IDE Installer	21
O. Aplikasi Arduino IDE Non-Installer	25
P. Penggunaan Aplikasi Arduino IDE	27
Q. Menu File	28
R. Menu Edit	29
S. Menu Sketch	30
T. Menu Tools.....	31
U. Menu Help.....	32
BAB III: METODE PENELITIAN.....	33
A. Jenis Penelitian.....	33
B. Proses Alur Penelitian	33

C. Flowchart Alur Penelitian.....	35
D. Alat dan Bahan Penelitian.....	36
E. Flow Chart Smart Classroom	37
BAB IV: HASIL PENELITIAN	38
A. Pengujian Sensor LDR.....	38
B. Pengujian Sensor LM35	39
C. Pengujian Relay.....	40
D. Langkah-Langkah merangkai.....	40
E. Pengujian Rangkaian	42
BAB V: KESIMPULAN dan SARAN.....	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN-LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno R3	13
Tabel 4.1 Hasil pengujian sensor LDR pada malam hari.....	43
Tabel 4.2 Hasil pengujian sensor LDR pada siang hari.....	43
Tabel 4.1 Hasil pengujian sensor LM35 pada malam hari.....	44
Tabel 4.4 Hasil pengujian sensor LM35 pada siang hari	44



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno R3	6
Gambar 2.2 (a). Model Dip dan (b). Model SMD	11
Gambar 2. 3 Sensor Suhu LM35.....	17
Gambar 2. 4 Rangkaian Dasar LM35	18
Gambar 2. 5 simbol dan bentuk	21
Gambar 2. 6 Lampu Kecil.....	21
Gambar 2. 7 Dinamo Kipas.....	21
Gambar 2. 8 Papan <i>Bread Board</i>	22
Gambar 2. 9 Kabel Jumper	22
Gambar 2. 10 Resistor 10 K.....	23
Gambar 2. 11 Modul Relay.....	23
Gambar 2. 12 kabel USB	24
Gambar 2. 13 fitting lampu kecil	24
Gambar 2. 14 Website resmi Arduino.cc.....	25
Gambar 2. 15 File Arduino-1.8.5-windows.exe.....	26
Gambar 2. 16 Persetujuan instalasi aplikasi IDE Arduino.....	26
Gambar 2. 17 Pilihan komponen instalasi.....	27
Gambar 2. 18 Menentukan Folder instalasi	27
Gambar 2. 19 Proses <i>extract</i> dan instalasi	27
Gambar 1. 20 Windows Security	28
Gambar 2. 21 Instalasi selesai.....	29
Gambar 2. 22 Aplikasi Arduino IDE	29
Gambar 2. 23 File Arduino-1.8.5-windows.zip	30
Gambar 2. 24 File Arduino.zip setelah diekstrak.....	30
Gambar 2. 25 File Arduino.zip setelah diekstrak.....	30
Gambar 2. 26 Tampilan utama aplikasi Arduino IDE v 1.8.5	31
Gambar 2. 27 Menu <i>File</i>	32
Gambar 2. 28 Menu <i>Edit</i>	33
Gambar 2. 29 Menu <i>Sketch</i>	34
Gambar 2. 30 Menu <i>Tools</i>	35
Gambar 2. 31 Menu <i>Help</i>	36
Gambar 3. 1 <i>flochart</i> alur penelitian	40
Gambar 3. 2 alur sistem kerja <i>smart classroom</i>	42
Gambar 4. 1 Rangkain <i>Smart Classroom</i>	47

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1: Program (Coding)
Lampiran 2: Kegiatan Penelitian



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Penghematan energi ialah salah satu cara untuk mengurangi penggunaan energi secara boros. Dengan penghematan energi tidak harus menghentikan segala aktivitas sosial, dan ekonomi. Bukan pula berarti mengurangi kualitas layanan publik sehingga masyarakat harus menanggung dampak-dampak yang timbul seperti ketidaknyamanan sosial, ketidaknyamanan dalam beraktivitas, dan produktivitas yang menurun. Penghematan energi adalah pemanfaatan energi secara efisien, dan rasional tanpa mengurangi penggunaan energi yang memang benar-benar diperlukan. Penghematan energi bila dilaksanakan secara sistematis akan berpotensi mengurangi konsumen energi yang besar.

Dalam upaya melakukan penghematan energi, pemerintah telah menetapkan keputusan presiden RI No. 10 Tahun 2005 tentang Hemat Energi, dan terakhir instruksi presiden RI No. 2 Tahun 2008 tentang Hemat Energi, dan Air. Implementasi kebijakan pemerintah ini sangat diperlukan untuk menjaga penghematan energi nasional yang memerlukan dukungan seluruh masyarakat. Dalam pelaksanaannya, penghematan energi dapat ditempuh dengan tiga cara, yaitu pertama dengan membuat regulasi terhadap konsumsi energi, kedua dengan *political will*, dan ketiga dengan memberikan kesempatan kepada konsumen untuk memilih atau menentukan peralatan listrik yang mereka inginkan (*voluntary*).¹

¹ Ristek, *Berbagi Ide Untuk Menjawab Tantangan dan Kebutuhan*, (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2009), h. 67-68.

Kurangnya kesadaran masyarakat pada saat ini akan pentingnya menghemat energi agar tidak terjadi pemborosan daya dan untuk mengurangi beban tagihan listrik yang setiap bulan semakin meningkat dikarenakan pemakaian listrik yang sering tidak digunakan tetapi tetap menyala begitu saja, khususnya alat elektronik. Tingginya kelalaian pengguna perangkat elektronik untuk mematikan barang elektronik yang sering menyala terus menerus seperti, lampu dan kipas angin.

Dalam hal ini penulis berusaha mengaplikasikan kemajuan teknologi untuk sebuah kenyamanan dan efisiensi sistem ruangan dengan memperhatikan lingkungan, yaitu sebuah konsep *smart classroom*. Konsep *smart system* yang belakangan ini sering digunakan dalam berbagai unsur dalam kehidupan manusia penulis mencoba mengaplikasikan dalam bentuk *prototype*.

Kasus ini dapat diatasi dengan memanfaatkan teknologi mikrokontroler, untuk mengendalikan lampu kecil dan dinamo kipas. Dengan cara memasukkan program (*coding*) kedalam mikrokontroler yang nantinya akan mengintruksikan kepada komponen sensor LDR (cahaya) dan sensor LM35 (suhu) untuk menyalakan dan mematikan lampu kecil dan dinamo kipas.

Berdasarkan permasalahan diatas maka penulis berinisiatif untuk membuat penelitian yang berjudul **“PROTOTYPE SMART CLASSROOM BERBASIS MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN SENSOR LDR DAN LM35”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini apakah *prototype smart classroom* berbasis mikrokontroler menggunakan sensor LDR dan LM35 dapat mengontrol pemakaian energi listrik ?

C. Tujuan Penelitian

Secara umum, tujuan penelitian ini untuk menjawab apakah pemasangan lampu kecil dan dinamo kipas pada *prototype smart classroom* berbasis mikrokontroler menggunakan sensor LDR dan LM35 secara otomatis dapat mengontrol pemakaian energi listrik ?

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang bisa dihasilkan dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan pedoman referensi terhadap penelitian selanjutnya tentang mikrokontroler.
2. Memberikan teori atau pengetahuan baru secara ilmiah dalam ilmu teknologi, khususnya penggunaan sensor pada ruangan.

E. Hipotesis

Hipotesis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah dugaan atau kesimpulan sementara dari permasalahan yang dapat dibuktikan kebenarannya. “Rangkaian berbasis mikrokontroler menggunakan sensor LDR dan LM35 dengan bantuan relay dapat mengontrol pemakaian energi listrik”.

BAB II **KAJIAN PUSTAKA**

A. Dasar–Dasar Mikrokontroler dan Arduino

Mikrokontroler ialah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik yang terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), memori, I/O (*input/output*), bahkan sudah dilengkapi dengan ADC (*Analog-to-Digital Converter*) yang sudah terintegrasi di dalamnya. Kelebihan utama dari mikrokontroler adalah tersedianya RAM (*Random Access Memory*) dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat ringkas. Tipe-tipe mikrokontroler terdapat 8 bit sampai dengan 64 bit. mikrokontroler 8 bit varian keluarga MCS51 dengan tipe CISC, yaitu *Complex Instruction Set Computing* yang dikeluarkan oleh Atmel dengan seri AT89Sxx, dan mikrokontroler AVR yang merupakan mikrokontroler RISC (*Reduced Instruction Set Computer*) dengan seri ATMegaxx. Masing-masing fabrikasi (*vendor*) mengeluarkan mikrokontroler yang telah dilengkapi dengan berbagai fasilitas sehingga memudahkan pengguna (*user*) untuk merancang sebuah sistem dengan komponen luar yang relatif lebih sedikit. Penggunaan Mikrokontroler, misalnya pada pengendali peralatan rumah tangga jarak jauh yang menggunakan *remote control* televisi (*smart home*), jam digital, text berjalan, termometer digital, dan lain-lain.

Dalam perkembangannya, modul dalam sistem mikrokontroler dibuat dalam bentuk chip yang lebih memudahkan pengguna untuk menggunakannya. Satu hal yang saat ini sedang banyak digemari oleh pengguna mikrokontroler adalah modul Arduino.

Arduino sebagai *prototyping platform* atau purwarupa, yaitu suatu alat yang dapat digunakan untuk menghasilkan berbagai karya cipta dalam tahapan desain. Para pengguna dapat berkreasi apapun dengan menggunakan Arduino, seperti aplikasi dalam bidang robotika, atau aplikasi-aplikasi *embedded system* lainnya. Arduino memberikan banyak kemudahan bagi pengguna untuk merealisasikan karya-karyanya. Arduino telah dilengkapi dengan sistem IDE (*Intergrated Development Environment*) untuk menuliskan program aplikasi yang kita buat. Selain itu, pada board Arduino juga telah dilengkapi dengan berbagai fasilitas sehingga lebih memudahkan para pencinta atau penggunaanya.

Dari pemaparan di atas, maka dapat di pahami bahwa Arduino adalah *platform prototyping open-source hardware* yang dapat digunakan untuk membuat proyek berbasis pemrograman. Hardware Arduino memiliki prosesor mikrokontroler ATmega yang dirilis oleh Atmel AVR, tetapi *software* yang digunakan memiliki bahasa pemrograman tersendiri. Pengguna arduino atau mikrokontroler sudah harus memahami perbedaan antara mikrokontroler dengan Arduino. Arduino adalah papan elektronik yang menggunakan mikrokontroler jenis tertentu.

Dalam berbagai aplikasi, Arduino dapat digunakan untuk mendeteksi lingkungan dengan menerima input dari berbagai sensor atau tombol (sensor cahaya, suhu, inframerah, ultrasonik, jarak, tekanan, kelembaban) dan dapat mengontrol perangkat lainnya seperti mengontrol kecepatan dan arah putar motor, menyalakan LED, dan sebagainya. Keuntungan yang kita dapatkan ketika menggunakan Arduino, antara lain:

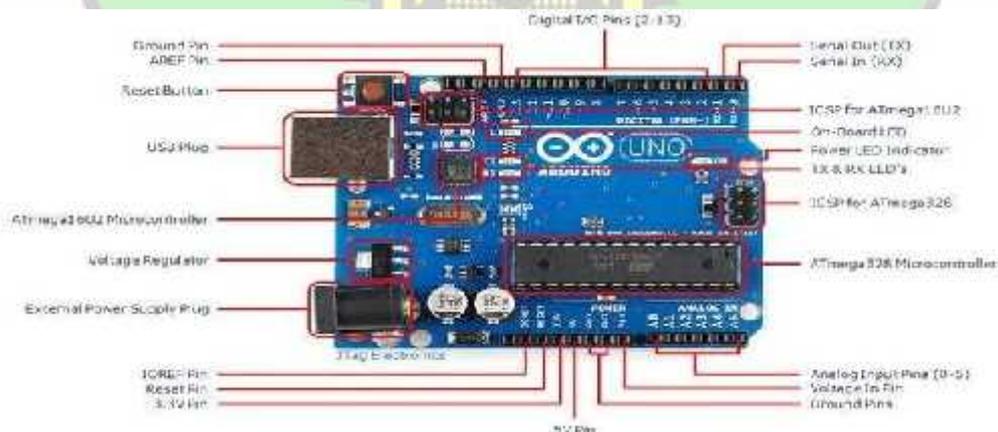
- a. Harga relatif murah dibandingkan dengan mikrokontroler lainnya dengan kelebihan yang ditawarkan.
- b. Dapat digunakan pada berbagai sistem operasi Windows, Linux, Max, dan lain-lain.
- c. Memiliki bahasa pemrograman yang mudah dipahami, projek Arduino sudah banyak dipelajari karena open source.²

B. Arduino uno

1. Pengertian Arduino Uno R3

Arduino Uno merupakan salah satu Arduino yang murah, mudah didapat, dan sering digunakan. Arduino Uno ini dibekali dengan mikrokontroler ATMEGA328P dan versi terakhir yang dibuat adalah versi R3. Modul ini sudah dilengkapi dengan berbagai hal yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler untuk bekerja.

ATMega328P yang sudah terbentuk modul Arduino Uno R3 dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Arduino Uno R3

²Junaidi dan Yuliyani Dwi, *Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino*, (Bandar Lampung: CV. Anugrah Utama Raharja Anggota, 2018), h. 4

- c. Kecepatan akses mencapai 16 MIPS dengan clock 16 MHz.
- d. Memiliki 32 KB Flash memory dan pada Arduino memiliki bootloader yang menggunakan 2 KB dari flash memori sebagai bootloader.
- e. Memiliki 32 x 8-bit register serbaguna.
- f. Kecepatan akses mencapai 16 MIPS dengan clock 16 MHz.
- g. Memiliki 32 KB Flash memory dan pada Arduino memiliki bootloader yang menggunakan 2 KB dari flash memori sebagai bootloader.
- h. Memiliki EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanen karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu dayadimatikan.
- i. SRAM (*Static Random Access Memory*) sebesar 2 KB.
- j. Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin, 6 pin diantaranya dapat digunakan sebagai pin PWM (*Pulse Width Modulation*).
- k. Memiliki Master/Slave SPI Serialinterface.

Mikrokontroler ATmega328 memiliki arsitektur Harvard, yaitu pemisah antara memori untuk kode program dan memori untuk data sehingga dapat memaksimalkan kerja dari mikrokontroler. Instruksi – instruksi dalam memori program dieksekusi dalam satu alur tunggal, dimana pada saat satu instruksi dikerjakan instruksi berikutnya sudah diambil dari memori program.

Sebanyak 32 x 8-bit register serbaguna digunakan untuk mendukung operasi pada ALU (*Arithmetic Logic Unit*) yang dapat dilakukan dalam satu siklus. Sebanyak 6 dari register serbaguna ini dapat digunakan sebagai 3 buah

register pointer 16-bit pada mode pengalamatan tidak langsung untuk mengambil data pada ruang memori data. Ketiga register pointer 16-bit ini disebut dengan register X (gabungan R26 dan R27), register (gabungan R28 dan R29), dan register Z (gabungan R30 dan R31). Hampir semua instruksi AVR memiliki format 16-bit. Setiap alamat memori program terdiri dari instruksi 16-bit atau 32-bit.

Selain register serba guna di atas, terdapat register lain yang terpetakan dengan teknik *memory mapped I/O* berukuran 64 byte. Beberapa register ini digunakan untuk fungsi khusus antara lain sebagai register control Timer/Counter, Interupsi, ADC, USART, SPI, EEPROM, dan fungsi I/O lainnya. Register – register ini menempati memori pada alamat 0x20h – 0x5Fh.

Arduino Uno R3 memiliki 14 pin digital I/O (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *Output PWM*), 6 pin analog *input*, 2x3 pin ICSP (untuk memprogram Arduino dengan software lain), dan kabel USB. Untuk menghidupkannya cukup dengan menghubungkan kabel USB ke komputer atau menggunakan adaptor 5 VDC. Arduino ini sangat disarankan untuk untuk pemula yang ingin belajar Arduino. Spesifikasi untuk Arduino Uno R3 dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno R3

Parameter	Spesifikasi
Tegangan Operasi	5V
Tegangan Input (Rekomendasi)	7-12V
Tegangan Input (Limit)	6-20V
Pin Digital I/O	14 (6 Pin Output Pwm)
Pin Digital Pwm I/O	6
Pin Analog Input	6

Arus DC Tiap Pin I/O	20 Ma
Arus DC Pin 3.3 V	50 Ma
Flash Memory	32 Kb (Atmega328p) Dimana 0,5 Kb Digunakan Untuk Bootloader
Sram	2 Kb (Atmega328p)
Eeprom	1 Kb (Atmega328p)
Clock Speed	16 Mhz
Led-Builtin	13
Panjang	68,6 Mm
Lebar	53,4 Mm
Berat	25 G

2. Peta pin arduino uno

Board arduino yang menggunakan *chip microcontroler* ATmega328 dipetakan agar setiap kakinya (pin) selalu sama, hal ini berguna agar setiap board arduino saling kompatibel.

Setiap pin digital pada arduino uno dapat digunakan sebagai *input* atau *output* dengan menggunakan fungsi dari pin mode, *digital write*. Pin *input/output* beroperasi dengan tegangan kerja sebesar 5V atau 3,3V DC bergantung dari pengaturan pada terminal IOREF. Setiap pin dapat menghasilkan dan menerima arus sebesar 20 mA dan mempunyai resistor internal dengan nilai resistansi yang berkisar antara 20-50 K Ω .

Ada beberapa penambahan fungsi tertentu pada beberapa pin I/O digital diantaranya adalah:

- a. Serial : pin 0 (RX) dan 1 (TX). Kedua pin ini digunakan untuk menerima data (RX) dan mengirim data (TX) untuk komunikasi data serial pada level TTL. Pin-pin ini terhubung secara langsung pada pin

ATmega16U2 yang berfungsi sebagai pengoversi dari usb ke serial pada level tegangan TTL.

- b. External intereupt : pin 2 dan 3. Pin-pin ini dikonfigurasikan untuk memicu (*trigger*) sebuah interupt pada kondisi LOW, *rising* atau *falling edge*, atau untuk mengubah nilai tertentu.
- c. PWM : pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Pin-pin ini dapat digunakan sebagai penghasil PWM dengan menggunakan fungsi *analog write*.
- d. SPI : pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK).pin-pin ini dapat dapat digunakan untuk berkomunikasi secara serial SPI. SPI singkatan dari *serial peripheral interface*.
- e. LED : 13. Pada arduino uno terdapat sebuah led yang dihubungkan ke pin digital nomor 13. Saat pin 13 pada bagian digital bernilai HIGH maka LED akan menyala (ON) dan saat bernilai LOW maka Led akan padam (OFF).
- f. Analog input : arduino uno juga memiliki 6 pin nalog yang di beri label A0 sampai A5. Setiap input analog mempunyai resolusi 10 bit sehingga akan mempunyai nilai sampai 1024. Pin analog diukur dari ground sampai 5V, akan tetapi nilai ini dapat dibuat dengan menggunakan AREF. Pada pin analog juga terdapat fungsi lain yaitu 12C.
- g. TWI : PIN A4 (SDA) dan A5 (SCL). Pin-pin ini juga dapat digunakan untuk komunikasi serial TWI. TWI singkatan dari *two wire interface*. Sebagai pelengkap untuk sistem berbasis *microcontroler* AVR, maka pada arduino uno juga ditambahkan beberapa pin AREF dan Reset.

- h. AREF : merupakan sumber tegangan referensi (0V sampai 5V) untuk referensi tegangan input analog.
- i. RESET : membawa jalur ini menjadi kondisi *LOW* yang berguna untuk mereset *microcontroller*. Biasanya digunakan tambahan sebuah tombol *push-on* yang terpasang pada board arduino.³

3. Kelebihan dan Kekurangan Arduino Uno

a. Kelebihan

- 1) Sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki *port* serial/RS323 bisa menggunakannya.
- 2) Bahasa pemrograman relatif mudah karena *software* arduino dilengkapi dengan kumpulan *library* yang cukup lengkap.
- 3) Memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bisa ditancapkan pada *board* arduino. Misalnya GPS, Ethernet, SD Card, dll.⁴

b. Kekurangan

- 1) Kode heksadesimal relatif lebih besar.
- 2) Kesalahan bit keamanan sering terjadi ketika membuat *boot loader*.
- 3) Harus memodifikasi program lama, karena penggunaan pin harus “disiplin”.
- 4) Penyimpanan *flash* rendah karena digunakan untuk *boot loader*.⁵

³ Agil Surya Saputra, *Programmable Logic Control, (PLC) & Arduino UNO*, (Purwakarta: Agil Surya Saputra, 2019), h. 24-27.

⁴ Valentinus Galih Vidia Putra, Endah Purnomosari, Ngadiyono, *Pengantar Praktikum Mekatronika Tekstil*, (Bandung: CV. Mulia Jaya, 2019), h. 18.

⁵ Syafril Fachri Pane, Felix Setiawan Lase, Oniwaldus Bere Mail, *Smart Conveyor Pada Outbound Dengan Arduino*, (Bandung: Kreatif Industri Nusantara, 2020), h. 128.

suhu. *Resistansi* yang semakin besar tersebut akan menyebabkan tegangan *output* yang dihasilkan semakin besar.

3. Kelebihan dan Kelemahan Sensor LM35

a. Kelebihan dari sensor LM35 yaitu:

- 1) Rentang suhu yang jauh, antara -55 sampai +150oC
- 2) *Low self-heating*, sebesar 0.08oC
- 3) Beroperasi pada tegangan 4 sampai 30 V
- 4) Rangkaian tidak rumit
- 5) Tidak memerlukan pengkondisian sinyal

b. Kekurangan dari sensor LM35 yaitu:

- 1) Membutuhkan sumber tegangan untuk beroperasi⁷

D. Sensor LDR (cahaya)

LDR atau *light dependent resistor* adalah salah satu jenis resistor yang nilai hambatannya dipengaruhi oleh cahaya yang diterima olehnya. Besarnya nilai hambatan pada LDR tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. Contoh penggunaannya ialah pada lampu taman dan lampu di jalan yang menyala pada malam hari dan padam di siang hari secara otomatis. Buku ini akan membahas tentang sensor cahaya LDR (*light dependent resistor*) merupakan jenis resistor yang dapat mengalami perubahan *resistansinya* apabila mengalami perubahan penerimaan cahaya.

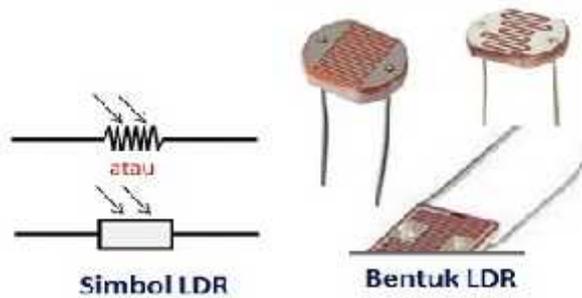
Resistor peka cahaya atau potoresistor merupakan komponen elektronik yang resistansinya akan menurun jika ada penambahan intensitas cahaya yang

⁷ Rafiuddin Syam, *Dasar Dasar Teknik Sensor*, (Makassar: Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, 2013), h. 40-42

mengenainya. Fotoresistor dapat merujuk pula pada *light dependent resistor* (LDR), atau fotokonduktor. Fotoresistor dibuat dari semikonduktor beresistansi tinggi yang tidak dilindungi dari cahaya. Jika cahaya yang mengenainya memiliki frekuensi yang cukup tinggi, foton yang diserap oleh semikonduktor akan menyebabkan elektron memiliki energi yang cukup untuk meloncat ke pita konduksi. Elektron bebas yang dihasilkan dan pasangan lubangnnya akan mengalirkan listrik, sehingga menurunkan resistansinya ini adalah aplikasi pada lampu taman dan lampu jalan yang bisa menyala di malam hari dan padam di siang hari secara otomatis. Atau bisa juga kita gunakan di kamar sendiri.

Sensor cahaya LDR (*light dependent resistor*) adalah salah satu jenis resistor yang dapat mengalami perubahan resistansinya apabila mengalami perubahan penerimaan cahaya. Besarnya hambatan pada sensor cahaya LDR (*light dependet resistor*) tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima LDR itu sendiri. LDR sering disebut dengan alat atau sensor yang berupa resistor yang peka akan cahaya. Biasanya LDR terbuat dari *cadmium sulfida* yaitu merupakan bahan semikonduktor yang resistansinya berubah menurut banyaknya cahaya (sinar) yang mengenainya. Resistansi LDR pada tempat yang gelap biasanya mencapai 10 M, dan ditempat terang LDR mempunyai resistansi yang turun menjadi sekitar 150. Seperti halnya resistor konvensional, pemasangan LDR dalam satu rangkaian sama persis seperti pemasangan resistor biasa.⁸ Simbol dan bentuk sensor LDR dapat dilihat pada Gambar 2.5.

⁸ Sujarwata, *Belajar Mikrokontroler Bs2sx*, (Jogjakarta: Cv. Budi Utama, 2018), h. 34-35



Gambar 2. 5 simbol dan bentuk LDR

E. Lampu Kecil

Lampu adalah komponen yang berfungsi sebagai sumber penerangan pada ruangan.⁹ Lampu LED dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Lampu Kecil

F. Dinamo Kipas

Dinamo kipas merupakan alat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik (gerak).¹⁰ Dinamo kipas dapat dilihat pada Gambar 2. 7.



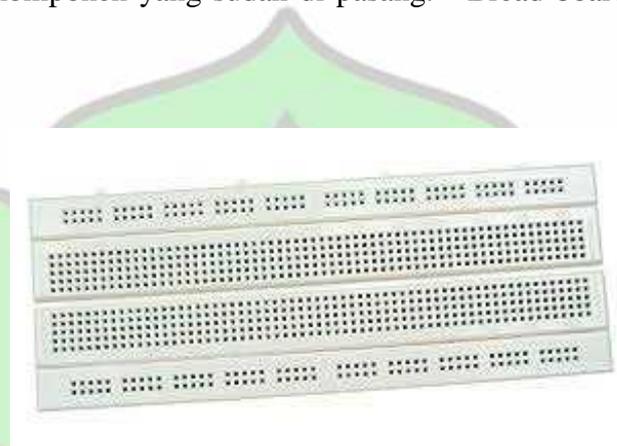
Gambar 2. 7 Dinamo Kipas

⁹Dewa De, *komponen-komponen untuk instalasi penerangan bangunan*, di akses 05 april 2020 dari situs : <http://egsean.com/komponen-instalasi-penerangan/>

¹⁰ Dudi Indrajit, *Mudah dan Aktif Belajar Fisika*, (Bandung: Pt. Setia Purna Inves, 2007), h. 120

G. Bread board

Dengan menggunakan bread board, maka dapat dihindari adanya kerusakan komponen atau kekliruan dalam memilih komponen. Seandainya terjadi kekeliruan maka akan dengan mudah menggantinya yaitu dengan cara mencabut kembali komponen yang sudah di pasang.¹¹ Bread board dapat dilihat pada Gambar 2. 8.



Gambar 2. 8 Papan *Bread Board*

H. Kabel Jumper

Kabel jumper dipakai untuk menghubungkan komponen lainnya. Selain itu kabel jumper ini juga untuk menghubungkan komponen dengan mikrokontroler.¹² Kabel jumper dapat dilihat pada Gambar 2. 9.



Gambar 2. 9 Kabel Jumper

¹¹ Udik Wahyudi, *Mahir dan Terampil Belajar Elektronika*, (Jogjakarta: Cv Budi Utama, 2018), h. 73

¹² Mohamad Nurkamal dan Lalita Adiputri, *Tutorial Membuat Protipe Prediksi Ketinggian Air (Pka) Untuk Pendeteksi Banjir Peringatan Berbasis Iot*, (Bandung:Kreatif Industri Nusantara, 2019), h. 39

I. Resistor

Yaitu menghambat arus atau membatasi arus untuk mengalir.¹³ Resistor dapat dilihat pada Gambar 2. 10.



Gambar 2. 10 Resistor 10 K

J. Module relay

Relay merupakan komponen yang dapat digunakan sebagai saklar elektronik. Secara singkat, cara kerja relay adalah memanfaatkan magnet buatan untuk memicu kontaktor dari keadaan off menjadi on atau sebaliknya. Ilustrasinya seperti ini, Jika ingin menghidupkan lampu pengguna harus pencet saklar yang menempel di tembok. tapi jika menggunakan relay, pengguna bisa menghidupkan atau mematikan lampu tanpa menyentuh saklar lagi. Relay disebut juga saklar elektronik, yaitu saklar dapat dikontrol dengan alat elektronik lainnya seperti arduino.¹⁴ Modul relay dapat dilihat pada Gambar 2. 11.



Gambar 2. 11 Modul Relay

¹³ Yuwono Marta Dinata, *Arduino Itu Pintar*, (Jakarta :Elex Media Komputindo, 2016) , h. 30

¹⁴ Hari Santoso, *Monster Arduino 2: Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula*, (Jakarta:Elangsakti.com, 2017), h. 76-77

K. Kabel USB

Berfungsi sebagai penghubung untuk memuat program dari komputer ke dalam papan, untuk komunikasi serial antara papan dan komputer, dan untuk memberikan daya listrik kepada papan.¹⁵ dapat dilihat pada Gambar 2. 12.



Gambar 2. 12 kabel USB

L. Fitting lampu

Fitting lampu ialah alat untuk tempat lampu dipasang.¹⁶ Fitting lampu dapat dilihat pada Gambar 2. 13.



Gambar 2. 13 fitting lampu kecil

M. Aplikasi Arduino IDE

Pada bahasan kali ini akan dijelaskan tentang aplikasi Arduino IDE (*Integrated Development Environment*). Aplikasi Arduino IDE berfungsi untuk

¹⁵ PutraTani, *Arduino Uno Robot Line Follower Berbasis Sensor Infra Merah*, (Jakarta: PutraTani, 2015), h. 9

¹⁶ Rachmat, *Rangkuman Pengetahuan Alam Lengkap*, (Jakarta: Gramedia Widiasarana, 2016), h. 171

membuat, membuka, dan mengedit program yang akan dimasukkan ke dalam board Arduino. Aplikasi Arduino IDE dirancang agar memudahkan penggunaanya dalam membuat berbagai aplikasi. Arduino IDE memiliki struktur bahasa pemrograman yang sederhana dan fungsi yang lengkap, sehingga mudah untuk dipelajari oleh pemula sekalipun. Aplikasi Arduino IDE dapat diunduh diwebsite resmi yaitu: <https://www.Arduino.cc/en/Main/Software>.

Website ini menyediakan aplikasi Arduino IDE untuk beberapa sistem operasi komputer diantaranya Windows Installer/Non Installer, Mac OS, Linux 32 bits, Linux 54 bits, dan Linux ARM. Cukup dengan menekan link unduhnya (dalam hal ini kita pilih Windows Installer) maka akan muncul pilihan *download and donate* dan *just download*. Pilih *just download* maka secara otomatis file akan terunduh. Seperti pada Gambar 2. 14.



Gambar 2. 14 Website resmi Arduino.cc

N. Aplikasi Arduino IDE Installer

Untuk proses instalasi, buka file Arduino-1.8.5-windows.exe (1.8.5 adalah versi dari Arduino IDE), maka akan muncul seperti pada Gambar 2. 15.

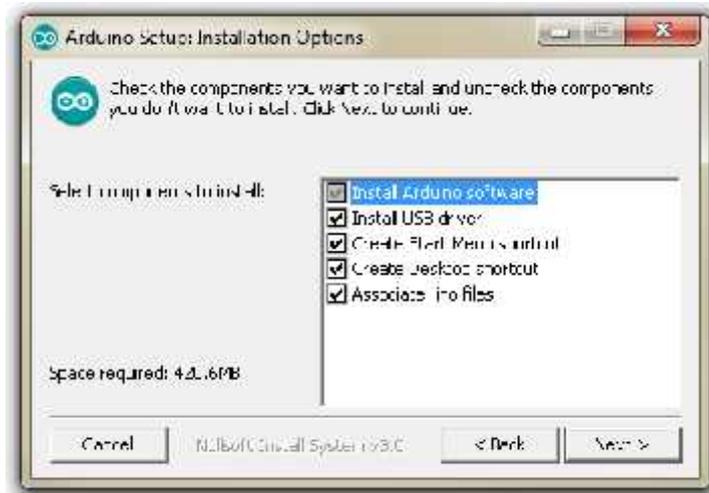


Gambar 2. 15 File Arduino-1.8.5-windows.exe



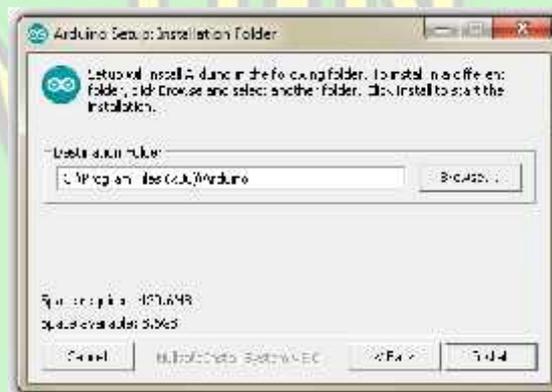
Gambar 2. 16 Persetujuan instalasi aplikasi IDE Arduino

Dilanjutkan dengan menekan tombol *I Agree*, maka akan muncul jendela *Installation Option* seperti Gambar 2. 17. Pastikan semua komponen terpilih/tercentang.



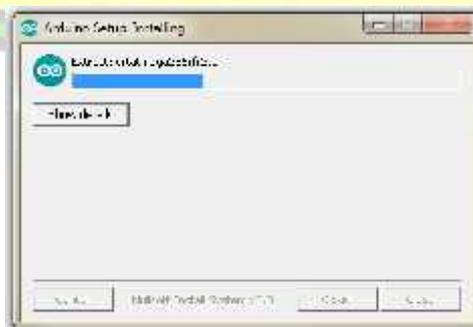
Gambar 2. 17 Pilihan komponen instalasi

Tekan tombol *Next*, kemudian pilih Folder untuk menyimpan Aplikasi Arduino IDE. Seperti pada Gambar 2.18.



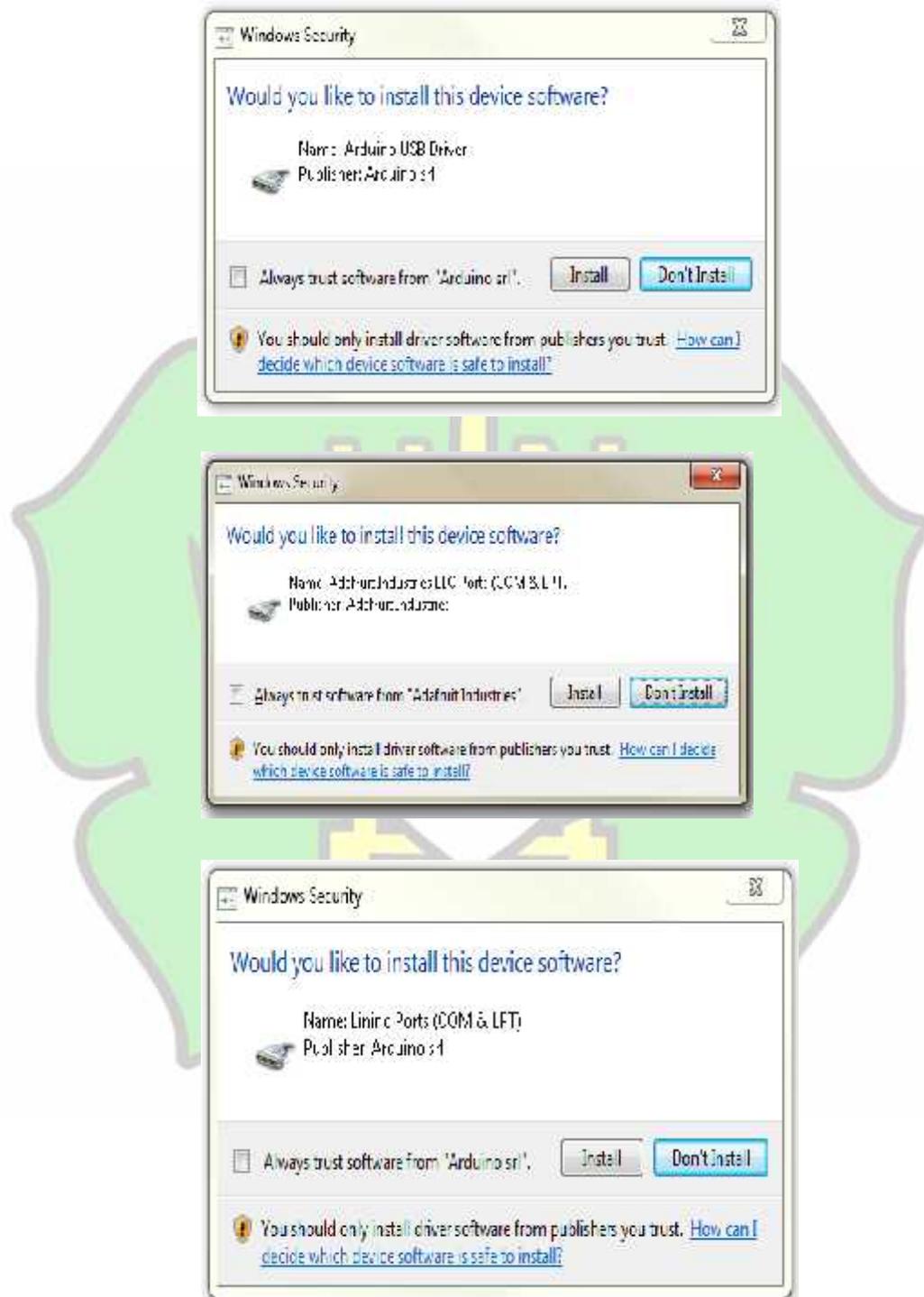
Gambar 2. 18 Menentukan Folder instalasi

Tekan *Instal* untuk melanjutkan ke proses instalasi.



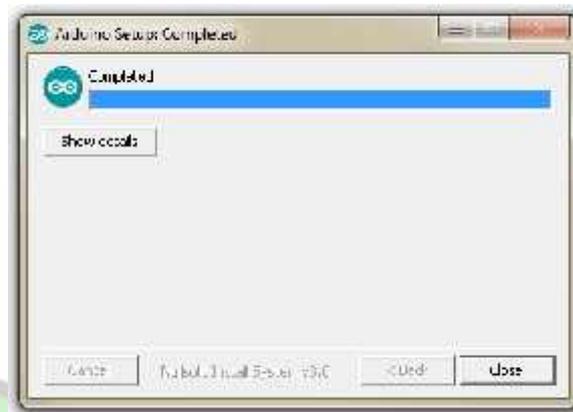
Gambar 2. 19 Proses *extract* dan instalasi

Apabila muncul jendela seperti pada Gambar 2. 20, tekan tombol *Instal* sampai instalasi selesai.



Gambar 1. 20 Windows Security

Tekan *Close*, dan aplikasi Arduino IDE siap untuk digunakan. Seperti pada Gambar 2. 21.



Gambar 2. 21 Instalasi selesai

Untuk membuka Arduino IDE, carilah file hasil instalasi arduino.exe kemudian double klik file tersebut. Seperti pada Gambar 2. 22.



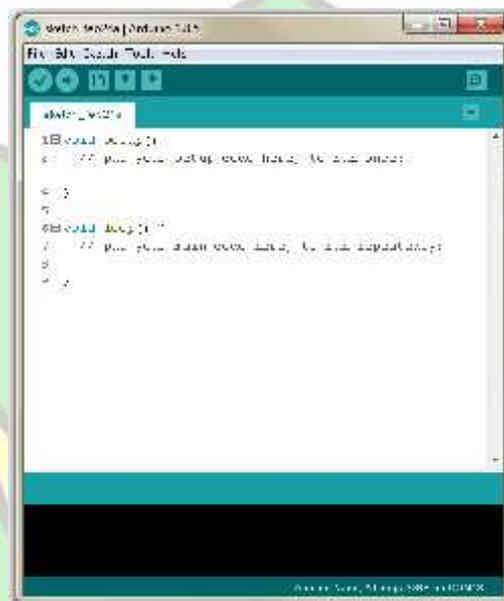
Gambar 2. 22 Aplikasi Arduino IDE

O. Aplikasi Arduino IDE Non-Installer

Untuk aplikasi Arduino IDE yang tidak memerlukan instalasi, dapat kita unduh juga di Website resmi Arduino yaitu: <https://www.Arduino.cc/en/Main/Software> dan memilih Windows ZIP file non admin instal. Ketika muncul pilihan

P. Penggunaan Aplikasi Arduino IDE

Setelah melakukan instalasi aplikasi Arduino IDE, selanjutnya akan dijelaskan tentang fungsi dari toolbar dan menu-menu yang ada di aplikasi Arduino IDE. Gambar 2.26 menunjukkan tampilan utama dari aplikasi Arduino IDE.

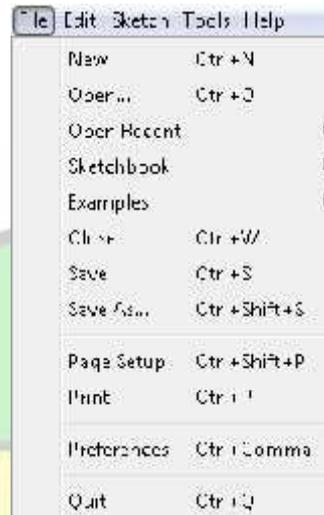


Gambar 2. 26 Tampilan utama aplikasi Arduino IDE v 1.8.5

Berikut ini adalah penjelasan tentang menu-menu yang ada di Arduino IDE.

Q. Menu File

Menu File dapat dilihat pada Gambar 2. 27



Gambar 2. 27 Menu File

- *New*, untuk membuat *sketch* yang baru;
- *Open*, untuk membuka *file sketch* yang tersimpan;
- *Open Recent*, untuk membuka *file sketch* yang baru dibuka;
- *Sketchbook*, untuk membuka *file sketch* yang pernah dibuat;
- *Examples*, untuk membuka contoh-contoh *sketch* yang disediakan oleh Arduino IDE;
- *Close*, untuk menutup *sketch*;
- *Save*, untuk menyimpan *sketch*;
- *Save As*, untuk menyimpan *sketch* dengan nama yang berbeda;
- *Page Setup*, untuk mengatur halaman ketika ingin mencetak *sketch*;
- *Print*, untuk mencetak *sketch*;
- *Preferences*, untuk membuka jendela *preferences* yang berisi pengaturan

dari aplikasi Arduino IDE;

- *Quit*, untuk keluar dari Aplikasi Arduino IDE.

R. Menu Edit

Menu Edit dapat dilihat pada Gambar 2. 28.



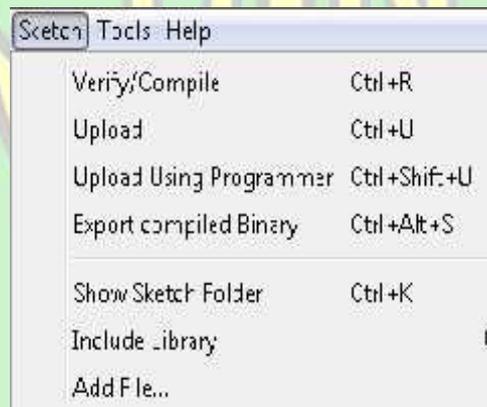
Gambar 2. 28 Menu *Edit*

- *Undo*, untuk membatalkan beberapa perintah terakhir yang dilakukan;
- *Redo*, untuk mengembalikan suatu perintah yang telah dibatalkan menggunakan perintah *Undo*;
- *Cut*, untuk memindah *text* kode;
- *Copy*, untuk mengandakan/menyalin *text* kode;
- *Copy for Forum*, untuk menyalin *text* kode ke *clipboard* dalam bentuk yang sesuai dengan forum lengkap dengan pewarnaan sintaks;
- *Copy as HTML*, untuk menyalin teks kode ke *clipboard* sebagai HTML;
- *Paste*, untuk meletakkan *text* kode yang tersimpan di *clipboard* pada posisi kursor berada;
- *Select All*, untuk memilih semua *text* kode pada *sketch*;
- *Go to line*, untuk mengarahkan kursor ke baris *sketch* yang diinginkan;

- *Comment/Uncomment*, untuk memberikan atau menghilangkan komentar //di awal baris program yang ditentukan;
- *Increase/Decrease Indent*, untuk menambah/mengurangi indent atau tab pada awal baris yang dipilih;
- *Increase/Decrease Font Size*, untuk menaikkan/menurunkan ukuran huruf *sketch*;
- *Find, Find Next, Find Previous*, untuk membuka jendela *Find* dan *Replace* untuk mencari teks secara spesifik didalam suatu *sketch*.

S. Menu Sketch

Menu Sketch dapat dilihat pada Gambar 2. 29.



Gambar 2. 29 Menu Sketch

- *Verify/Compile*, untuk mengecek kesalahan dari program yang dibuat;
- *Upload*, untuk mengecek dan memasukkan program ke IC Arduino;
- *Upload Using Programmer*, untuk menuliskan kembali *bootloder* pada *board* Arduino;
- *Export compiled Binary*, untuk menyimpan *file .hex* yang dapat disimpan sebagai arsip atau dikirim ke *board* dengan menggunakan alat lain;

- *Show Sketch Folder*, untuk menampilkan folder dari *sketch* yang sedang dibuka;
- *Include Library*, untuk menambahkan *library* program (*Example* pada menu *file*) baik secara *online* ataupun *offline* (zip);
- *Add File*, untuk menambahkan *sub sketch* pada *sketch* utama.

T. Menu Tools

Menu Tools dapat dilihat pada Gambar 2. 30



Gambar 2. 30 Menu *Tools*

- *Auto Format*, untuk memperbaiki *format sketch* secara otomatis;
- *Archive Sketch*, untuk menyimpan *sketch* dalam bentuk file zip;
- *Fix Encoding & Reload*, untuk membatalkan perubahan *sketch* dan mengambil ulang *sketch* sebelumnya sudah tersimpan;
- *Serial Monitor*, untuk menampilkan komunikasi serial antara Arduino dan komputer;
- *Board*, untuk memilih *Board* Arduino yang digunakan;
- *Processor*, untuk memilih jenis *processor* yang terpasang pada Arduino yang digunakan;

- *Port*, untuk memilih *port serial* yang digunakan dan tersambung pada Arduino;
- *Programmer*, untuk memilih jenis *bootloader* ketika memprogram sebuah *board* Arduino tidak menggunakan *Serial Monitor*;
- *Burn Bootloader*, untuk memasukkan *bootloader* pada *mikrokontroler* yang ada pada Arduino melalui pin ICSP.

U. Menu Help

Menu Help dapat dilihat pada Gambar 2. 31



Gambar 2. 31 Menu *Help*

Menu ini digunakan untuk membantu pengguna menemukan akses mudah ke sejumlah dokumen Web yang disertakan pada Aplikasi IDE Arduino.

Pada menu ini memiliki akses ke *Getting Started*, *Reference Troubelshooting*, panduan IDE dan dokumen lainnya tanpa koneksi internet.¹⁷

¹⁷ Junaidi, Yuliyani Dwi, *Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino*, (Bandar Lampung: CV. Anugrah Utama Raharja Anggota, 2018), h. 27-38

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan menggunakan cara observasi dan wawancara dengan pengguna barang elektronik. Metode yang digunakan merupakan metode *prototyping* yaitu proses iterative dalam pengembangan *system* dimana requirement diubah ke dalam *system* yang bekerja (*working system*) yang secara terus menerus diperbaiki melalui kerjasama antar *user* dan *analisis*.¹⁸

Berdasarkan kutipan diatas peneliti mencoba menganalisa bahwa metode prototipe adalah sistem kerja perangkat yang akan selalu mengalami perbaikan dan perubahan dimana pengguna akan memberikan masukan kepada peneliti dimana letak dari kekurangan dan kesalahan perangkat yang telah dibuat, agar nantinya peneliti akan memperbaiki kesalahan yang ada dalam perangkat.

B. Proses Alur Penelitian

Dalam penelitian ini ada beberapa tahap atau langkah-langkah yang peneliti lakukan, mulai dari tahap perencanaan model hingga hasil akhir dalam penelitian tugas akhir ini. Tahapan yang dilakukan sebagai berikut:

1. Tahap Perencanaan

Pada tahap ini merancang sebuah alat berbentuk prototype yang dimana nantinya akan bisa diterapkan dalam sebuah ruangan untuk menyalakan dan mematikan lampu kecil dan dinamo kipas secara otomatis yang akan dikendalikan

¹⁸ Muharto, Arisandy Ambarita, *Metode Penelitian Sistem Informasi*, (yogyakarta: Deepublish, 2016), h. 107

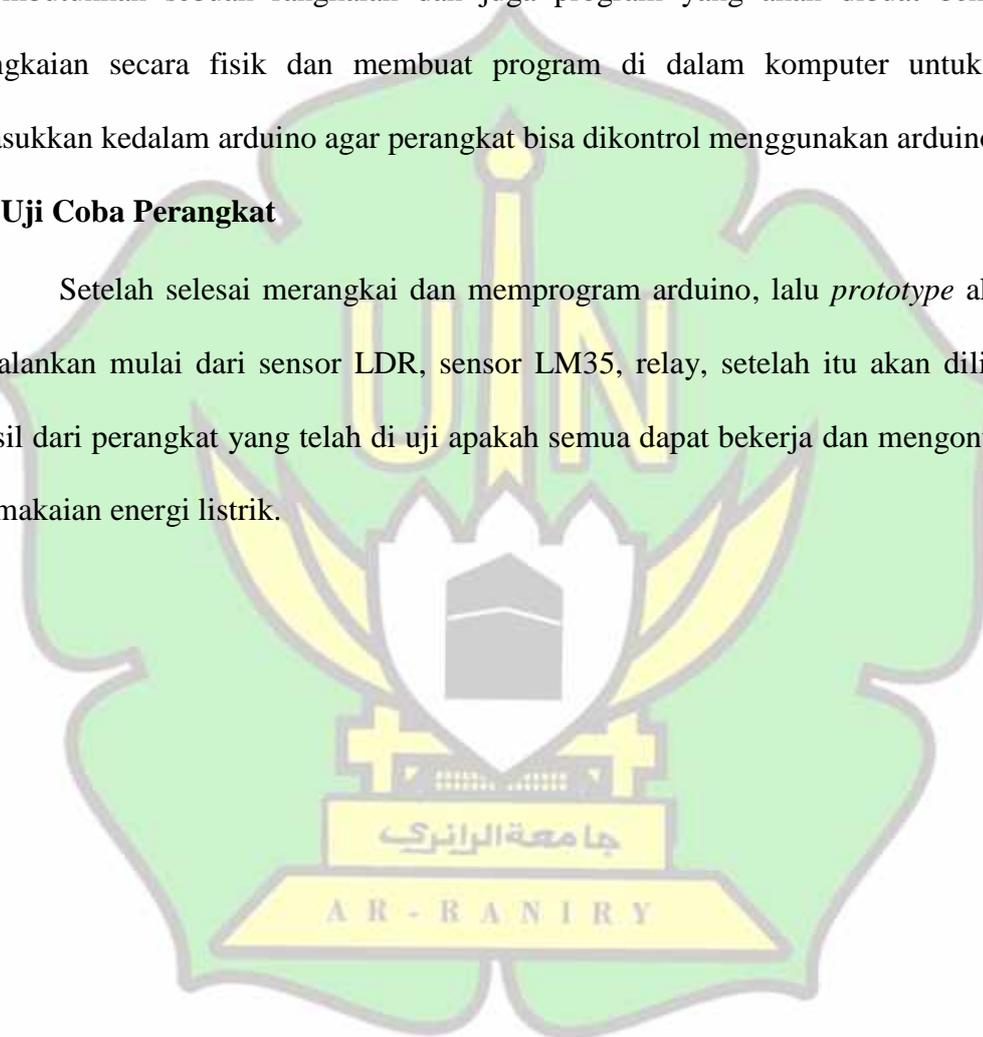
oleh mikrokontroler berbentuk arduino uno ATmega328 yang nantinya juga dibantu dengan sensor LDR dan LM35.

2. Perancangan Perangkat

Untuk menghidupkan lampu kecil dan dinamo kipas secara otomatis, membutuhkan sebuah rangkaian dan juga program yang akan dibuat bentuk rangkaian secara fisik dan membuat program di dalam komputer untuk di masukkan kedalam arduino agar perangkat bisa dikontrol menggunakan arduino.

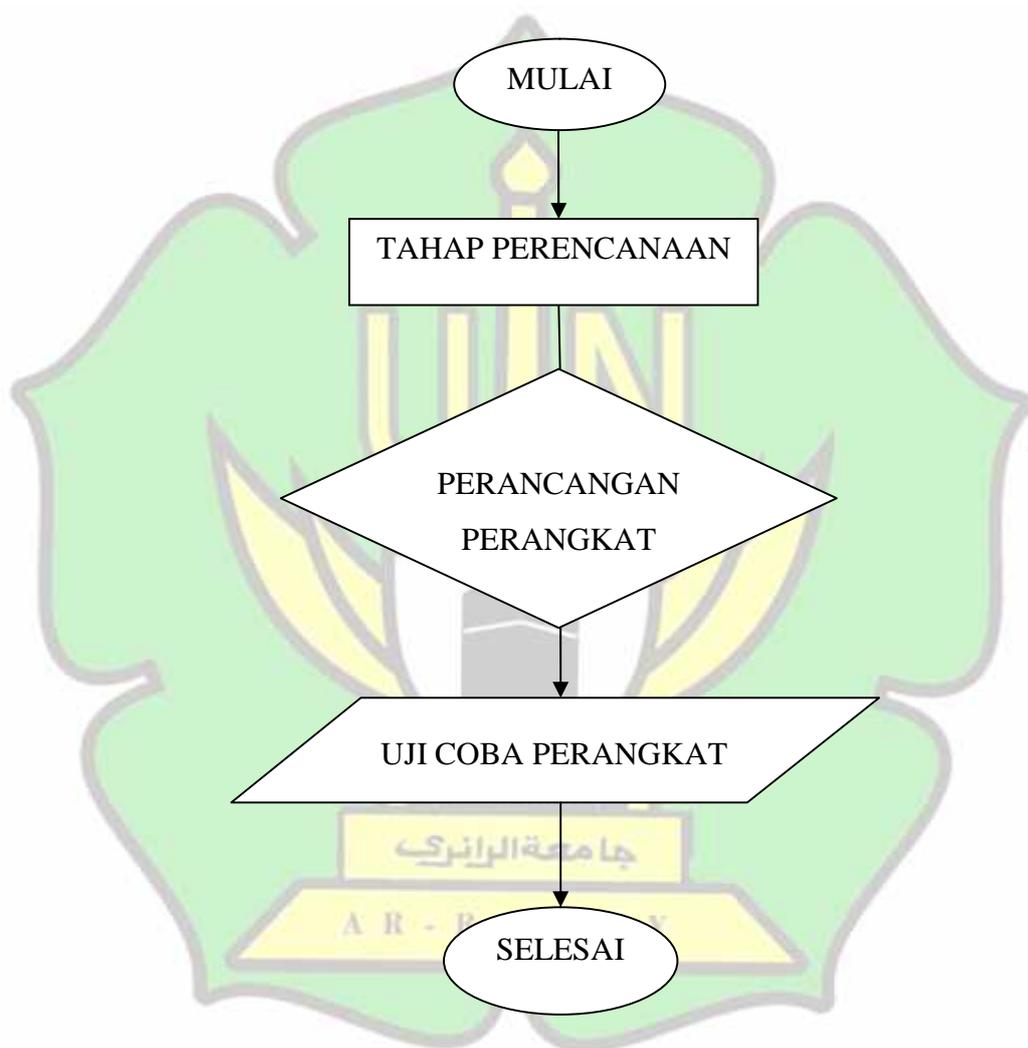
3. Uji Coba Perangkat

Setelah selesai merangkai dan memprogram arduino, lalu *prototype* akan dijalankan mulai dari sensor LDR, sensor LM35, relay, setelah itu akan dilihat hasil dari perangkat yang telah di uji apakah semua dapat bekerja dan mengontrol pemakaian energi listrik.



C. Flowchart Alur Penelitian

Dalam penelitian ini ada beberapa tahap yang peneliti lakukan, dalam bentuk *flowchart* mulai dari tahap perancangan model hingga hasil akhir dalam penelitian tugas akhir ini. Tahapan yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 *flochart* alur penelitian

D. Alat dan Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang akan digunakan pada saat proses merancang/merangkai *prototype smart cassroom*:

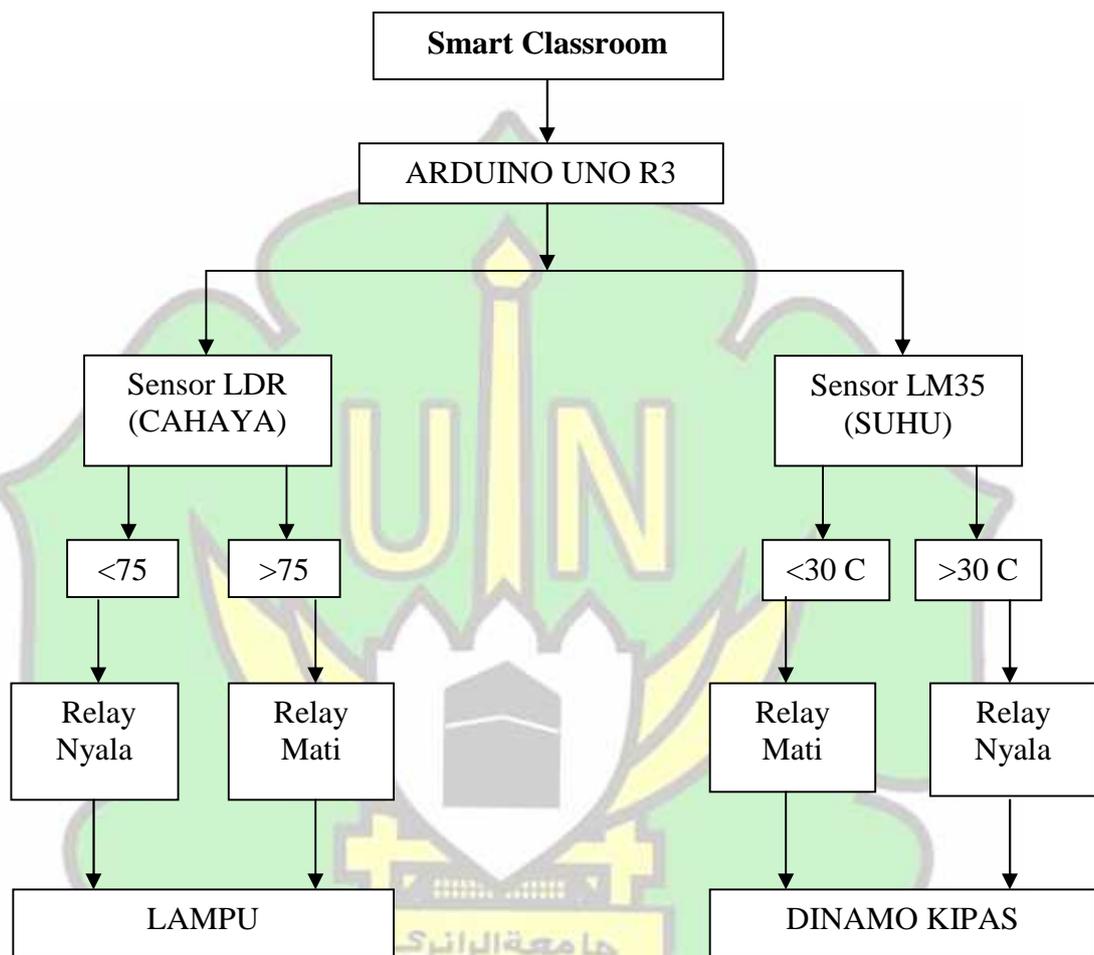
1. Arduino uno R3 (Atmega328)
2. Kabel USB arduino
3. Papan bread board
4. Module relay 5-250 V 2 unit
5. Sensor LDR (cahaya)
6. Sensor LM35 (suhu)
7. Resistor 10k (ohm)
8. Kabel jumper
9. Bola lampu kecil
10. Dinamo (Kipas angin)
11. Kabel serabut
12. Fitting lampu kecil
13. Baterai 9v



E. Diagram Smart Classroom

Alur sistem kerja dari perangkat smart classroom dapat dilihat pada

Gambar 3. 2.



Gambar 3. 2 alur sistem kerja *smart classroom*

Setelah arduino diaktifkan, arus akan mengalir ke sensor dan sensor akan membaca setiap cahaya dan suhu yang mengenai sensor LDR dan LM35 dalam bentuk angka yang telah diprogramkan, setelah itu relay akan bekerja berdasarkan berapa nilai yang peroleh sensor yang akan dikirimkan ke relay untuk menyalakan dan mematikan lampu dan juga dinamo kipas secara otomatis.

BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Pengujian Sensor LDR

Pada pengujian sensor LDR ini dilakukan pada waktu yang berbeda, pertama pada malam hari dan yang ke dua pada siang hari. peneliti menggunakan pencahayaan dari senter yang di pegang dan didekatkan dengan jarak yang telah ditentukan, jarak 20 cm, 40 cm, 80 cm, dan untuk pengujian terakhir pada jarak 100 cm. Hal ini dilakukan agar dapat mendeteksi hambatan secara tepat karena adanya intensitas cahaya yang berbeda. Pada awalnya LDR diberi cahaya, agar perubahan keluaran tegangan LDR terhadap perubahan cahaya dapat dideteksi. Untuk hasil pengujian LDR pada malam hari dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil pengujian sensor LDR pada malam hari

Sensor LDR	Jarak (cm)	Nilai
	20	220
	40	100
	60	47
	80	28
	100	20

Untuk hasil pengujian LDR pada siang hari dapat dilihat pada Tabel 4. 2.

Tabel 4.2 Hasil pengujian sensor LDR pada siang hari

Sensor LDR	Jarak (Cm)	Nilai
	20	256
	40	154
	60	127
	80	115
	100	113

B. Pengujian Sensor LM35

Adapun pengujian pada sensor LM35 untuk mengetahui berapa suhu normal dan berapa suhu panas yang mampu dideteksi oleh sensor LM35 pada sebuah ruangan, peneliti mencoba menggunakan mancis yang telah dipanaskan dan didekatkan pada sensor LM35. Pengujian ini dilakukan pada malam dan siang hari. Untuk hasil pengujian sensor LM35 pada malam hari dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.2 Hasil pengujian sensor LM35 pada malam hari

	Keadaan suhu	Nilai
Sensor LM35	Normal	27, 34 C – 28, 83 C
	Dipanaskan 1 menit	31, 74 C – 32, 23 C

Untuk hasil pengujian sensor LM35 pada siang hari dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil pengujian sensor LM35 pada siang hari

	Keadaan suhu	Nilai
Sensor LM35	Normal	29, 79 C – 30, 76 C
	Dipanaskan 1 menit	32, 23 C – 35, 16 C

C. Pengujian Relay

Pengujian selanjutnya yaitu pengujian relay yang ada pada tiap-tiap sensor. Tujuan pengujian relay adalah untuk melihat proses pada relay apakah sudah bekerja sebagai saklar. Sistematisa proses pada relay masing-masing sensor berbeda, untuk sensor LDR sistematisanya adalah jika nilai yang diperoleh sensor < 75 maka relay akan nyala, tetapi jika nilai yang diperoleh sensor > 75 maka relay akan mati. Untuk sensor LM35 sistematisanya adalah jika suhu didalam ruangan > 30.00 C maka relay akan nyala, tetapi jika suhunya < 30.00 C maka relay akan mati.

D. Langkah-Langkah merangkai

- 4.1. Sistem kerja dari rangkaian smart classroom yang di tujukan pada gambar
- a. Pin 5V arduino dihubungkan ke (+) papan projek, kaki kiri LDR dihubungkan ke (+) papan projek, kaki VCC relay dihubungkan ke (+) papan projek
 - b. Pin A1 arduino dihubungkan ke kaki kiri resistor dan kaki kanan LDR, kaki kanan resistor dihubungkan ke (-) papan projek.
 - c. Kaki GND relay dihubungkan ke (-) papan projek, kaki IN relay dihubungkan ke pin 8 arduino.
 - d. COM relay dihubungkan ke fitting lampu, keluaran fitting lampu dihubungkan ke (-) baterai dan (+) baterai dihubungkan ke NC relay.
 - e. Pin 5V arduino dihubungkan ke kaki VCC LM35, pin A0 arduino dihubungkan ke kaki OUT LM35, pin GND arduino dihubungkan ke kaki GND LM35.

- f. Kaki VCC relay dihubungkan ke kaki VCC LM35, kaki IN relay dihubungkan ke pin 9 arduino, kaki GND relay dihubungkan ke pin GND arduino.
- g. COM relay dihubungkan ke dinamo kipas, keluaran dinamo kipas dihubungkan ke (+) baterai dan (-) baterai dihubungkan ke NC relay.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil perancangan dan pengamatan pada *prototype smart classroom* berbasis mikrokontroler adalah sebagai berikut:

1. Berhasil merancang *prototype smart classroom* berbasis mikrokontroler menggunakan sensor LDR dan LM35, dimana sensor LDR dan LM35 ini memegang peranan penting pada penerangan lampu dan dinamo kipas di dalam ruangan. Dimana ruangan tersebut dikontrol sebagai berikut:
 - a. Lampu di dalam ruangan tersebut akan menyala ketika cahaya yang dibaca sensor <75 maka lampu otomatis akan nyala tetapi jika >75 maka lampu akan mati.
 - b. ketika suhu yang dibaca sensor >30.00 C maka dinamo kipas otomatis akan nyala tetapi jika <30.00 C maka dinamo kipas akan mati.
2. Pembuatan *prototype* ini juga bertujuan dikarenakan tingginya tingkat kelalaian masyarakat pada umumnya khususnya di kantor dikarenakan malas untuk bergerak ataupun sedang istirahat atau bahkan tertidur sehingga membuat perangkat elektronik ini terus menyala dengan sendirinya. Ini juga salah satu cara untuk menghemat energi agar kita bisa menyelamatkan bumi dan memberi masa depan cerah untuk generasi kita nantinya.

B. Saran

Sehubungan masih banyaknya kekurangan dan ketidaksempurnaan alat ini, maka penulis menyarankan bagi peneliti selanjutnya untuk menambahkan beberapa hal agar alat ini bisa lebih baik, diantaranya:

1. Pada saat malam hari kalau alat ini di gunakan di dalam ruang kelas sebaiknya agar sensor LDR bisa di atur di pemrogramannya supaya mati di malam hari.



DAFTAR PUSTAKA

Rafiuddin Syam. 2013. *Dasar Dasar Teknik Sensor*. Makassar: Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Junaidi, Yuliyon Dwi. 2020. *Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino*. Bandar Lampung: CV. Anugrah Utama Raharja Anggota.

Albi Anggito, Johan Setiawan. 2018. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Sukabumi: CV Jejak.

Bintang Pandu W, Dkk. 2018. *28 Ide Desain Rumah Minimalis Hemat Biaya & Energi*. Jakarta: Griya Kreasi.

Ristek. 2009. *Berbagi Ide Untuk Menjawab Tantangan Dan Kebutuhan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Syafrial Fachri Pane, Felix Setiawan Lase, Oniwaldus Bere Mail. 2020. *Smart Conveyor Pada Outbound Dengan Arduino*. Bandung: Kreatif Industri Nusantara.

Widodo Budiharto. 2006. *Belajar Sendiri Membuat Robot Cerdas*. Jakarta: PT. ELEX Media Komputindo.

Rafiuddin Syam. 2013. *Dasar Dasar Teknik Sensor*. Makassar: Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Junaidi, Yuliyon Dwi. 2018. *Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino*. Bandar Lampung: CV. Anugrah Utama Raharja Anggota.

Agil Surya Saputra. 2019. *Programmable Logic Control, (PLC) & Arduino UNO*. Purwakarta: Agil Surya Saputra.

Valentinus Galih Vidia Putra, Endah Purnomosari, Ngadiyono. 2019. *Pengantar Praktikum Mekatronika Tekstil*. Bandung: CV. Mulia Jaya.

Sujarwata. 2018. *Belajar Mikrokontroler Bs2sx*. Yogyakarta: CV. Budi utama.

Dewa De. *Komponen-Komponen Untuk Instalasi Penerangan Bangunan*. Diakses 05 april 2020 dari situs : <http://egsean.com/komponen-instalasi-penerangan/>.

Junaidi, Yuliyon Dwi. 2018. *Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino*. Bandar Lampung: CV. Anugrah Utama Raharja Anggota.

Muharto, Arisandy Ambarita. 2016. *Metode Penelitian Sistem Informasi*. Yogyakarta: Deepublish.

Yuwono Marta Dinata. 2016. *Arduino Itu Pintar*. Jakarta :Elex Media Komputindo.

Hari Santoso. 2017. *Monster Arduino 2: Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula*. Jakarta:Elangsakti.Com.

Putratani. 2015. *Arduino Uno Robot Line Follower Berbasis Sensor Infra Merah*. Jakarta: Putratani.

Mesran. 2020. *Jurnal Media Informatika Budidarma*. Medan: Green Press.

Indrajit. 2007. *Mudah dan Aktif Belajar Fisika*. Bandung: PT. Setia Purna Inves.

Udik Wahyudi. 2018. *Mahir dan Terampil Belajar Elektronika*. Jogjakarta: CV Budi Utama.

Mohamad Nurkamal dan Lalita Adiputri. 2019. *Tutorial Membuat Protipe Prediksi Ketinggian Air (Pka) Untuk Pendeteksi Banjir Peringatan Berbasis Iot*. Bandung: Kreatif Industri Nusantara.

Rachmat. 2016. *Rangkuman Pengetahuan Alam Lengkap*. Jakarta: Gramedia Widiasarana.



PROGRAM (CODING)

Pada program mikrokontroler ATAmega328 ini dilakukan dengan menghubungkan input rangkaian sensor LDR dan LM35 dengan rangkaian arduino dan menghubungkan output dari rangkaian relay dengan lampu dan kipas angin, kemudian memberikan program. Program-program tersebut dapat bekerja sesuai keadaan yang telah ditentukan dengan cara menghubungkan kaki pin input dan port output. Untuk pemrogramannya dapat dilihat sebagai berikut:

```
// sensor lm35
int sensor = A0; // pin A0 yang terhubung ke sensor LDR
int relay = 9; // pin 9 yang terhubung ke data pada relay
float suhu;
// sensor ldr
const int relayPin = 8; // pin 8 yang terhubung ke data pada relay
const int ldrPin = A1; // pin A1 yang terhubung ke sensor LDR

void setup() {
  Serial.begin (9600);
  pinMode (sensor, INPUT); // jadikan sensor LM35 sebagai input analog
  pinMode(ldrPin, INPUT); // jadikan sensor LDR sebagai input analog

  pinMode(relayPin, OUTPUT); // jadikan relay pada sensor LDR sebagai
  output digital

  pinMode (relay, OUTPUT); // jadikan relay pada sensor LM35 sebagai
  output digital
}
void loop() {
  // sensor lm35
  int nilaiDigital = analogRead (sensor); // baca temperature sensor LM35
  suhu = (5.0 * nilaiDigital * 100.0)/1024.0; // konversi ke derajat celcius

  // untuk menampilkan di serial monitor
  Serial.print (" Temperature: ");
  Serial.print (suhu);
```

```
Serial.print (" C ");

delay (2000); // waktu di tampilkan di serial monitor selama 2000ms / 2
detik

// sensor ldr
int ldrStatus = analogRead(ldrPin); //baca temperature sensor LDR

// jika suhu ruangan lebih dari 36 celcius, nyalakan relay LM35
if (suhu > 30.00){
  digitalWrite (relay, HIGH);
  delay (2000); // waktu di tampilkan di serial monitor selama 2000ms / 2
  detik
}
// selain dari pada if, matikan relay LM35
else {
  digitalWrite (relay, LOW);
  delay (2000); // waktu di tampilkan di serial monitor selama 2000ms / 2
  detik
}
// jika intensitas cahaya kurang dari 75, nyalakan relay LDR
if (ldrStatus <75){
  digitalWrite(relayPin, HIGH);
  Serial.println(ldrStatus); //menampilkan di serial monitor
  delay(2000); // waktu di tampilkan di serial monitor selama 2000ms / 2
  detik
}
// selain dari pada if, matikan relay LDR
else {
  digitalWrite(relayPin, LOW);
  Serial.println(ldrStatus); //menampilkan di serial monitor
  delay(2000); // waktu di tampilkan di serial monitor selama 2000ms / 2
  detik
}
}
```

FOTO KEGIATAN PENELITIAN



Gambar 1 Proses merangkai



Gambar 2 Rangkaian selesai



Gambar 3 pengcodingan



Gambar 4 pembuatan *prototype* kaca