

**SAFETY TOOL MESIN RESISTANCE WELDING
MENGUNAKAN SENSOR PASSIVE INFRARED
BERBASIS MIKROKONTROLER**

SKRIPSI



**Oleh:
Ihsan Wahyudi Batubara
140210315**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2019**

**SAFETY TOOL MESIN RESISTANCE WELDING
MENGUNAKAN SENSOR PASSIVE INFRARED
BERBASIS MIKROKONTROLER**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana
“Submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of
Sarjana Komputer”**



**Oleh:
Ihsan Wahyudi Batubara
140210315**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2019**

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 10 Februari 2019

Yang membuat pernyataan,



Ihsan Wahyudi Batubara
140210315

HALAMAN PENGESAHAN

**SISTEM SAFETY MESIN RESISTANCE WELDING
MENGUNAKAN SENSOR PASSIVE INFRARED BERBASIS
MIKROKONTROLER**

**Oleh
Ihsan Wahyudi Batubara
140210315**

**SKRIPSI
Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
Seperti tertera di bawah ini**

Batam, 10 Februari 2019

**Joni Eka Candra, S.T., M.T.
Pembimbing**

ABSTRAK

Microcontroller adalah sebuah chip terintegrasi yang berfungsi sebagai peralatan elektronika yang mempunyai masukan (*input*) berupa perintah Bahasa pemrograman dan keluaran (*output*) berupa signal yang diteruskan oleh perangkat elektronika. Mikrokontroler sendiri adalah IC (integrated circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca *input*, memproses *input* tersebut dan kemudian menghasilkan *output* sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai ‘otak’ yang mengendalikan *input*, proses dan *output* sebuah rangkaian elektronik.

Arduino merupakan microcontroller berbasis open-source yang diturunkan oleh wiring platform yang mempunyai bahasa pemrograman sendiri dan dirancang untuk memudahkan perancang perangkat elektronika dalam berbagai bidang. komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel.

Dalam dunia elektronika sistem cerdas digunakan perangkat mikrocontroller yang berfungsi secara luas, baik sebagai kontrol, display, pembacaan sensor dan pemrosesan data. Kini, terdapat jenis mikrocontroller yang mudah digunakan dan cepat dikuasai yaitu Arduino. Terdapat berbagai macam jenis arduino dari segi ukuran, fungsi dan kompleksitas fungsinya. Dengan memahami prinsip dasar kerja mikrocontroller dalam aplikasinya pada arduino, perancangan peralatan elektronik dapat mudah direalisasikan.

Penggunaan microcontroller arduino uno pada project ini adalah sebagai pengendali utama dari perangkat elektronika yang akan implemetasikan pada beberapa perangkat elektronika yang ada dalam projek proposal “*Sistem Safety Mesin Resistance Welding Menggunakan Sensor Passive Infra Red (PIR) Berbasis Mikrokontroler*”.

Kata kunci : mikrokontroler, Arduino, sensor PIR

ABSTRACT

Microcontroller is an integrated chip that serves as an electronic equipment that has input (input) in the form of programming language and output (output) in the form of signals forwarded by electronic devices. Microcontroller itself is IC (integrated circuit) that can be programmed using computer. The purpose of embedding the program on a microcontroller is that the electronic circuit can read the input, process the input and then produce the desired output. So the microcontroller serves as the 'brain' that controls the input, process and output of an electronic circuit.

Arduino is an open-source based microcontroller derived by wiring platform that has its own programming language and is designed to facilitate the designer of electronic devices in various fields. The main component is a microcontroller chip with AVR type from Atmel company.

In the world of intelligent system electronics are widely used microcontroller devices, both as controls, displays, sensor readings and data processing. Now, there is a type of microcontroller that is easy to use and quickly mastered the Arduino. There are various types of arduino in terms of size, function and the complexity of its function. By understanding the basic principles of microcontroller work in its application on arduino, the design of electronic equipment can be easily realized.

The use of arduino uno microcontroller in this project is as the main controller of electronic devices which will impenetation on some electronic devices in the project proposal "Safety System Resistance Welding System Using Sensor Passive Infra Red (PIR) Based Microcontroller".

Keywords : *microcontroller, Arduino, PIR sensor*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan hati terbuka.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Bapak Andi Maslan, ST., M.SI
3. Bapak Joni Eka Candra, S.T., M.T.. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Ibu Dr. Realize, S.Kom., M.SI. selaku dosen pembimbing akademik sejak semester pertama hingga semester tujuh.
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam
6. Kepada orang tua dan istri penulis, yang terus mendoakan keberhasilan penulis menyelesaikan skripsi ini. kepada HRD PT. Sun precision Engineering Ibu Aisah, dan kepada Pimpinan perusahaan PT.Sun Precissin Engineering Ibu Dian Novita, SE
7. Teman-teman seperjuangan Eko, Shofiq, Burhan, Difo, Farid, Rizky, Nop, Yogi, Agung, Rinaldi dan semua teman-teman yang tidak saya sebutkan yang juga selalu memberikan motivasi baik berupa *sharing* pendapat, motivasi dan hal-hal lainnya dalam rangka pembuatan skripsi ini.

8. Mitra kerja Bapak Ramdhani sebagai maintenance, bapak Pimpinan Johan Tanizar Butar-butar yang selalu memberikan masukan yang berguna untuk penelitian ini dan Bapak M. Safrizal.
9. Serta semua pihak yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya, Amin.

Batam, 10 Februari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I	
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi masalah	3
1.3. Batasan masalah.....	3
1.4. Perumusan Masalah	4
1.5. Tujuan penelitian	4
1.6. Manfaat penelitian	5
1.6.1. Aspek teoritis	5
1.6.2. Aspek praktis.....	5
BAB II	
KAJIAN PUSTAKA	6
2.1. Mikrokontroler.....	6
2.1.1 Arduino uno	8
2.2. Sensor.....	12
2.2.1. Sensor Pir	13
2.3. 5v Relay	15
2.4. LED.....	16
2.5. Resistor	17
2.6. LCD 16 x 2.....	17
2.7. Kabel jumper.....	19
2.8. Jack power supply arduino.....	19
2.9. Baterai 9 volt.....	20

2.10. Wayar tegangan 220v	20
2.11. Tools/Softwre.....	21
2.11.1. Arduino IDE 1.8.5	21
2.4. Penelitian Terdahulu	28
2.5. Kerangka Pikir	31
BAB III	
RANCANGAN PENULISAN	33
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	33
3.1.1 Waktu penelitian	33
3.1.1 Tempat penelitian.....	34
3.2. Tahap Penulisan	34
3.3. Peralatan yang Digunakan	36
3.4. Perencanaan Perancangan Produk	37
3.4.1 Perancangan Mekanika	37
3.4.2. Perancangan Elektrik	38
3.4.3. Desain Produk	40
3.5. Perancangan Perangkat Lunak.....	41
3.5.1 Perancangan <i>Flowchart</i> Aplikasi	41
3.6. Metode Pengujian Produk.....	42
BAB IV	
HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras.....	44
4.1.1 Hasil Perancangan Mekanik.....	44
4.1.2 Hasil Perancangan Elektrik	45
4.1 Hasil pengujian.....	50
4.1.1 Hasil pendeteksian sudut sensor pir	50
4.1.1 Hasil pengujian secara keseluruhan	51
BAB V	
SIMPULAN DAN SARAN.....	53
5.1 Simpulan	53
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	55
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1: Arduino UNO.....	11
Tabel 2.2:Tabel lcd 16X2.....	18
Tabel 3.1: Jadwal penelitian.....	33
Tabel 4.1: karakteristik deteksi sensor PIR ketika diuji.....	51
Tabel 2.1: hasil rancangan produk	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Atmega 328	7
Gambar 2.2: Arduino uno rev. 3	8
Gambar 2.3: Mikrokontroler arduino uno R3	9
Gambar 2.4: jenis-jenis sensor	12
Gambar 2.5: Sensor dalam suatu bagian sistem pengendalian	13
Gambar 2.6: Sensor PIR.....	14
Gambar 2.7: Relay dalam berbagai channel	15
Gambar 2.8: Rangkaian relay 5v mode on/off.....	16
Gambar 2.9: Lampu led ukuran kecil.....	16
Gambar 2.10: resistor 25k Ω	17
Gambar 2.11: Lcd 16x2.....	18
Gambar 2.12: kabel jumper.....	19
Gambar 2.13: jack power supply arduino	19
Gambar 2.14: baterai 9 volt.....	20
Gambar 2.15: wayar	20
Gambar 2.16: Tampilan Arduino IDE	22
Gambar 2.17: kerangka pikir.....	32
Gambar 3.1: Tahapan penelitian	34
Gambar 3.2: Rancangan mekanika	37
Gambar 3.3: Rangkaian elektrik	39
Gambar 3.4: desain produk	40
Gambar 3.5: Rancangan perangkat lunak	41
Gambar 3.6: rancangan awal pengujian produk.....	42
Gambar 3.7: rancangan awal pengujian produk pada mesin <i>resistance welding</i>	43
.....	43
Gambar 3.8: produk ketika di uji pada mesin <i>resistance welding</i>	43
Gambar 4.1: hasil rancangan mekanika	44
Gambar 4.2: hasil rancangan elektronika	45
Gambar 4.3: Pengujian produk ketika ada objek bergerak	46
Gambar 4.5: Pengujian produk ketika tidak ada objek bergerak	46
Gambar 4.6: hasil program.....	47
Gambar 4.7: Sudut uji sensor	50

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teknologi telah menjadi bagian dari berbagai aspek kebutuhan dalam kehidupan manusia, kebutuhan akan teknologi membuat perkembangannya semakin pesat diimbangi dengan permintaan yang tinggi.

Kebutuhan hidup industri saat ini sangat tinggi terhadap teknologi terbaru guna menjalankan operasinya, tentu dengan dukungan teknologi yang mampu mengurangi biaya dan meningkatkan keselamatan para pekerja itu sendiri. Perusahaan PT. sun precision engineering indonesia adalah ruang lingkup penulis selama observasi. Kondisi mesin *resistance welding* saat ini di perusahaan PT. sun precision engineering indonesia belum diperbaharui sehingga penulis merasa perlu untuk melakukan tindakan pembaharuan mesin yang ada di perusahaan dalam kasus ini adalah mesin *resistance welding* tipe *projectin welding* yang sudah menggunakan *die set* yang memiliki lebar 30 cm dengan mode operasi *single mode*. Mesin ini masih menggunakan model lama, tetapi untuk operasi masih bisa digunakan namun, untuk alasan *safety* masih kurang maksimal.

Dalam kondisi tertentu ketika terjadi kelalaian oleh operator saat menjalankan mesin memiliki potensi terjadinya kecelakaan. Oleh karena mesin ini sendiri tidak memiliki keamanan yang maksimal menjadi salah satu penyumbang terjadinya kecelakaan.

Teknologi bidang industri pun menggunakan ilmu teknik dan teknologi manufaktur untuk menjadikan produksi lebih cepat, lebih sederhana, lebih aman dan lebih efisien.

Setiap operasi mesin selalu melakukan gerakan-gerakan dimana keadaan operasi ada titik berbahaya, *fixture* yang berbeda-beda membutuhkan sensor yang fleksibel yang dapat diaplikasikan. kondisi ini membuat penulis menggunakan media sensor gerak yaitu *passive infrared* untuk setiap gerakan yang melalui titik yang dianggap berbahaya. Sensor *passive infrared* berfungsi membaca dan menerima setiap perubahan suhu yang ada dititik deteksinya, manusia pun memiliki suhu yang unik sehingga penggunaan media ini sangat cocok sebagai pendeteksi gerakan disekitar mesin nantinya.

Dalam program kesehatan, keselamatan, dan keamanan kerja meliputi seluruh pekerja untuk melakukan pencegahan sendiri perlu biaya yang mahal, mengurangi resiko kecelakaan dengan teknologi sekarang ini sudah mampu mengurangi tingkat kecelakaan. Saat ini pengendalian berbagai piranti banyak menggunakan mikrokontroler selain murah dan mudah digunakan.

Mikrokontroler adalah sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung di dalam sebuah *chip*. yang didalamnya telah berisi komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan pemrograman *Input-Output*. Penggunaan teknologi berbasis mikrokontroler saat ini sangat populer dikalangan mahasiswa dengan beberapa kelebihanannya yang sudah *open source* serta mudah digunakan membuat penulis menjadikan alat ini sebagai dasar perancangan, atas

dasar itulah penulis mengangkat judul "**SAFETY TOOL MESIN RESISTANCE WELDING MENGGUNAKAN SENSOR PASSIVE INFRARED BERBASIS MIKROKONTROLER**".

1.2. Identifikasi masalah

Berikut ini adalah beberapa identifikasi masalah yang penulis dapat simpulkan dari latar belakang tersebut diatas:

1. Dalam keadaan tertentu kelalaian bisa terjadi saat pengoperasian mesin sehingga berpotensi terjadinya kecelakaan.
2. Mesin yang ada pada saat penulis melakukan observasi belum memiliki sistem keamanan maksimal sehingga menjadi salah satu penyumbang potensi kecelakaan.

1.3. Batasan masalah

Adapun batasan masalah dalam penulisan ini adalah :

1. *Microcontroller* yang digunakan adalah *Amega328*
2. Sensor yang dipakai adalah *passive infrared* yang lebih sensitif pada pergerakan anggota tubuh manusia
3. Ruang lingkup penelitian meliputi mesin *resistance welding* yang ada di PT.SUN PRECISION ENGEENERING INDONESIA

4. *Safety* yang ditujukan khusus untuk operator mesin *resistance welding* tipe *projection welding* yang sudah memakai *Die set* dengan ukuran lebar 30 cm dengan mode operasi *single mode*.

1.4. Perumusan Masalah

Pada sub-bab sebelumnya telah dijelaskan bagaimana sebenarnya masalah utama, penulis akan menguraikan perumusan masalah dalam kasus ini yaitu :

1. Bagaimana membuat alat *safety* menggunakan mikrokontroler berbasis arduino beroperasi langsung terhubung dengan mesin *resistance welding*
2. Bagaimana mengatur posisi sensor pir pada saat pengoperasian
3. Bagaimana menghubungkan sensor pir dengan mikrokontroler *atmega328*

1.5. Tujuan penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Setelah alat ini terhubung dengan baik sesuai fungsinya diharapkan mampu mengurangi resiko kecelakaan.
2. Setelah pengaturan posisi sensor didapat diharapkan mampu memaksimalkan kinerja mesin dengan baik
3. Setelah sensor berhasil dihubungkan dengan mikrokontroler diharapkan mampu menunjang semua kinerja komponen sesuai dengan judul.

1.6. Manfaat penelitian

1.6.1. Aspek teoritis

Penulis berharap dengan adanya penelitian ini mampu memperbaiki kualitas mesin terutama untuk *safety* mesin *resistance welding*.

1.6.2. Aspek praktis

Dari segi aspek praktis manfaat yang dapat penulis simpulkan adalah sebagai berikut:

1. Bagi penulis

Bagi penulis mikrokontroler adalah hal baru juga wawasan baru dengan adanya penelitian ini bisa membuka dan mengembangkan hal baru terkait mikrokontroler.

2. Bagi PT. Sun precision engineering Indonesia

Bagi instansi tersebut diatas penelitian ini dapat menjadi acuan dan pertimbangan untuk tindakan selanjutnya mengenai keamanan dan keselamatan ketika pengoperasian mesin berlangsung serta pengembangan selanjutnya.

3. Bagi masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberi informasi teknologi terkait keamanan dan keselamatan kerja bagi masyarakat umum terkhusus bagi karyawan yang ada di instansi tersebut diatas.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

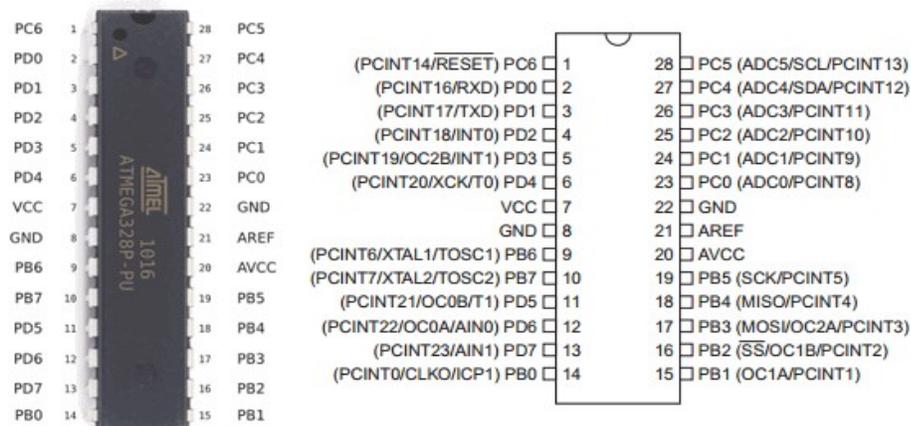
2.1. Mikrokontroler

Teknologi mikrokontroler sudah menjadi bagian kehidupan modern dimana hampir semua perangkat elektronik telah ditanamkan mikrokontroler untuk menjalankan perintah pada saat eksekusi peralatan tersebut. Mikrokontroler populer yang pertama dibuat oleh Intel pada tahun 1976, yaitu mikrokontroler 8-bit Intel 8748. Mikrokontroler tersebut adalah bagian dari keluarga mikrokontroler MCS-48. Sebelumnya, Texas instruments telah memasarkan mikrokontroler 4-bit pertama yaitu TMS 1000 pada tahun 1974,(Febtriko & Sofian, 2016) hingga abad 21 mikrokontroler terus dikembangkan.

Menurut (Dharmawan, 2017: 1) Mikrokontroler merupakan chip mikrokomputer yang secara fisik berupa sebuah IC (Integrated Circuit). Mikrokontroler biasanya digunakan dalam sistem yang kecil, murah dan tidak membutuhkan perhitungan yang sangat kompleks seperti dalam aplikasi di PC. Mikrokontroler banyak ditemukan dalam peralatan seperti microwave, oven, keyboard, CD player, VCR, remote control, robot dll. Mikrokontroler berisikan bagian-bagian utama yaitu CPU (Central Processing Unit), RAM (Random-Access Memory), ROM (Read-Only Memory) dan port I/O (*Input/Output*). Selain bagian-bagian utama tersebut, terdapat beberapa perangkat keras yang dapat digunakan

untuk banyak keperluan seperti melakukan pencacahan, melakukan komunikasi serial, melakukan interupsi dll. Mikrokontroler tertentu bahkan menyertakan ADC (Analog-To-Digital Converter), USB controller, CAN (Controller Area Network) dll.

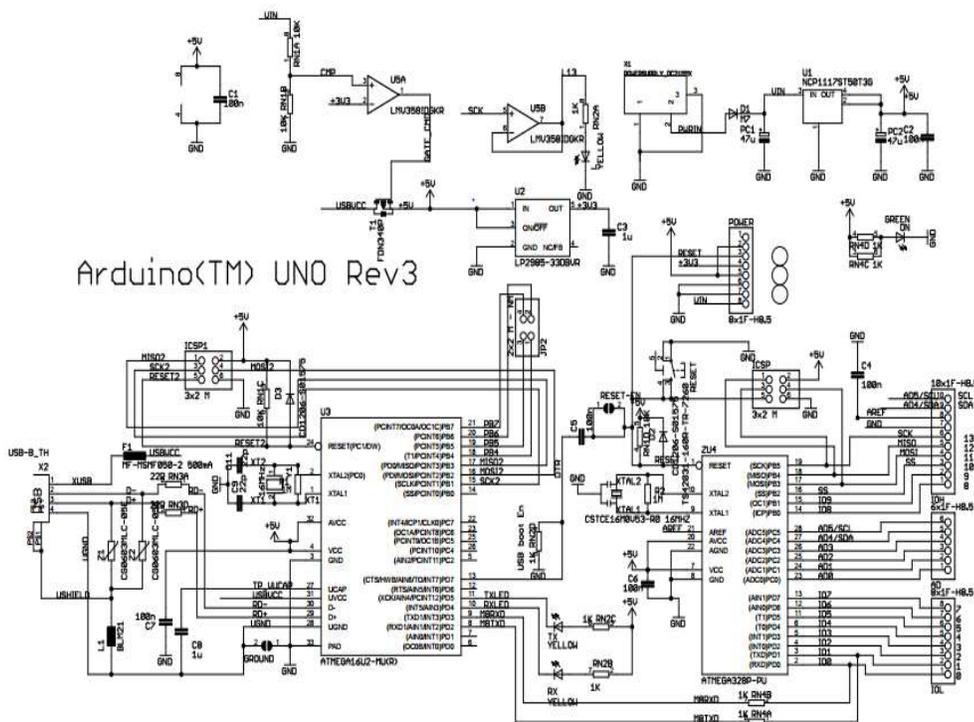
Mengutip jurnal (Febtriko & Sofian, 2016) mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer lengkap dalam satu serpih (chip). Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat atau berisikan ROM (Read-Only Memory), RAM (Read-Write Memory), beberapa bandar masukan maupun keluaran, dan beberapa peripheral seperti pencacah/pewaktu, ADC (Analog to Digital converter), DAC (Digital to Analog converter) dan serial komunikasi . Salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan saat ini yaitu mikrokontroler AVR. AVR adalah mikrokontroler RISC (Reduce Instuction Set Compute) 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard.



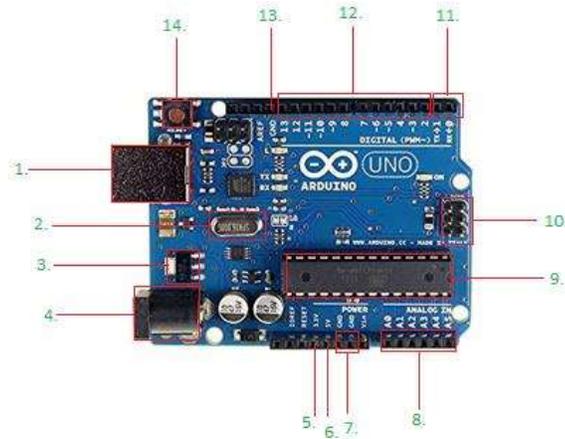
Gambar 2.1 atmega 328
Sumber: (Rangkuti, 2016 : 15)

2.1.1 Arduino uno

Mengutip jurnal (Adriansyah & Hidyatama, 2013) Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada *ATmega328*. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital *input/output* (6 di antaranya dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 *input* analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.



Gambar 2.2 arduino uno rev. 3
Sumber: (Rangkuti, 2016 : 11)



Gambar 2.3 Mikrokontroler arduino uno R3
Sumber: data penelitian 2018

Berikut penjelasan pin-pin arduino uno serta fungsinya:

1. USB port adalah tempat meng-*upload source code* juga sebagai *supply power source*.
2. *Crystal oscillator*

Crystal oscillator adalah yang berhubungan dengan waktu. Angka yang tertulis pada bagian atas *crystal* 16.000H9H berarti bahwa frekuensi dari *oscillator* adalah 16 MHZ.

3. *Voltage regulator*

Fungsi *voltage regulator* adalah untuk mengendalikan tegangan yang diberikan ke papan arduino dan menstabilkan tegangan DC yang digunakan oleh prosesor dan elemen-elemen lain.

4. *Barel jack*

Port khusus untuk power arduino yang terhubung langsung dengan *power source AC*.

5. 3.3V

Pin female yang menyediakan tegangan sebesar 3.3V

6. 5V

Pin female yang menyediakan tegangan sebesar 5V

7. GND

GND berfungsi untuk menghalangi kelistrikan jika terjadi kebocoran atau terjadi kesalahan rangkaian, juga bisa digunakan sebagai *output* tegangan pada rangkaian.

8. Pin analog

Papan arduino memiliki pin *input analog* A0 sampai A5. Pin-pin fungsinya untuk membaca sinyal dan mengubahnya menjadi nilai digital yang dapat dibaca oleh mikrokontroler.

9. Papan utama mikrokontroler (IC)

Papan utama memiliki fungsi sebagai otak dari mikrokontroler semua program ditampung didalamnya.

10. ICSP pin

ICSP adalah pin interface yang berisi MOSI, MISO, SCK, RESET, VCC, dan GND. Pin ini memungkinkan komunikasi jarak pendek dengan perangkat lain.

11. TX dan RX

Tx disebut transmit yang berfungsi untuk mengirim data/mengeluarkan data, atau merupakan jalan yang dilalui dalam mengirim data antar device.

Rx adalah jalur penerimaan data (perpindahan data) dari satu komputer ke komputer lain. Rx biasa disebut received, yang berguna menangkap data yang dikirim oleh transmitter (Tx).

12. Pin digital I/O

Pin digital I/O memiliki 12 pin I/O digital, Pin-pin ini dapat dikonfigurasi sebagai pin digital *input* untuk membaca nilai.

13. GND

GND berfungsi untuk menghalangi kelistrikan jika terjadi kebocoran atau terjadi kesalahan rangkaian, pin ini juga bisa dijadikan pilihan sebagai *output* tegangan pada rangkaian.

14. Tombol reset

Tombol reset berfungsi untuk merestart ulang / mengembalikan semula. Komponen kecil dalam arduino.

Tabel 2.1 Arduino uno

Mikrokontroler	<i>ATmega328</i>
Tegangan pengoperasian	5V
Tegangan <i>input</i> yang disarankan	7-12V
Batas tegangan <i>input</i>	6-20V
Jumlah pin I/O digital	14 (6 di antaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin <i>input</i> analog	6
Arus DC tiap pin I/O	20 Ma
Memori Flash	32 KB (<i>ATmega328</i>), sekitar 0.5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (<i>ATmega328</i>)
EEPROM	1 KB (<i>ATmega328</i>)
Clock Speed	16 MHz

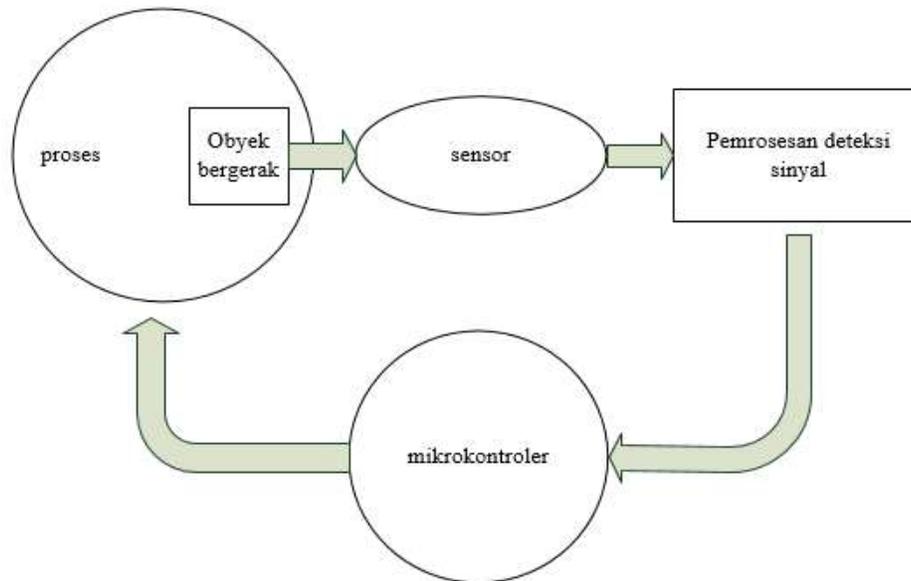
Sumber: data penelitian 2018

2.2. Sensor

Menurut (Syam, 2013) Sensor adalah detektor yang memiliki kemampuan untuk mengukur beberapa jenis kualitas fisik yang terjadi, seperti tekanan atau cahaya. Sensor kemudian akan dapat mengkonversi pengukuran menjadi sinyal bahwa seseorang akan dapat membaca. Sebagian besar sensor yang digunakan saat ini benar-benar akan dapat berkomunikasi dengan perangkat elektronik yang akan melakukan pengukuran dan perekaman. Sensor adalah bagian dari kita yang sangat umum dari kehidupan sehari-hari. Kunci utama yang sama untuk semua sensor adalah konversi sensor, (atau "detektor"), mendeteksi dan mengukur benda-benda fisik atau kuantitas, yang beragam. Jenis-jenis sensor terdiri dari sensor jarak, sensor PIR, sensor suara, sensor inframerah, sensor hujan, sensor sentuh, sensor warna, dan masih banyak lagi. Contoh dan jenis-jenis sensor tersebut seperti dibawah ini:



Gambar 2.4 jenis-jenis sensor
Sumber: data penelitian 2018

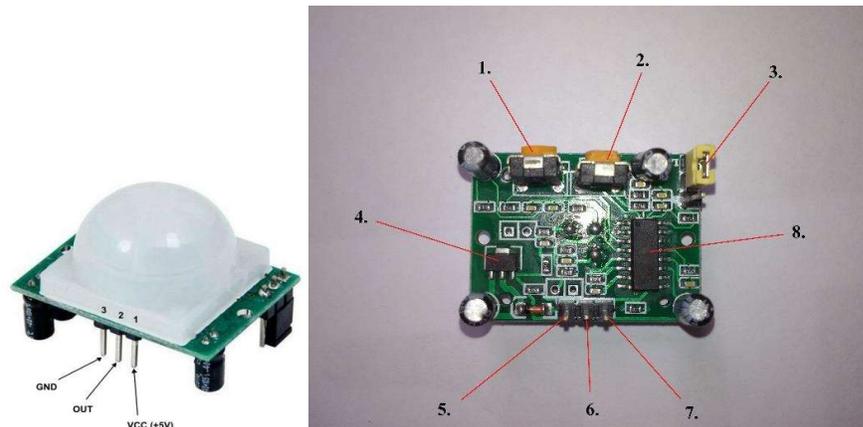


Gambar 2.5 Sensor dalam suatu bagian sistem pengendalian
 Sumber: data penelitian 2018

2.2.1. Sensor Pir

Mengutip jurnal (Patra & Tripathi, n.d.) Sensor PIR adalah elektronik sensor yang digunakan untuk mendeteksi atau merasakan gerakan apa pun atau pergerakan manusia, binatang atau objek lain dalam jangkauan sensor. Sensor PIR mendeteksi gerakan dengan mengukur cahaya inframerah yang dipancarkan dari objek dalam bidang pandangnya. Prinsip operasinya didasarkan pada semua benda dengan suhu di atas nol. Suhu yang berada diatas nol memancarkan energi panas dalam bentuk radiasi yang tidak terlihat mata manusia. Sensor PIR mendeteksi perubahan dalam jumlah radiasi *infrared* yang menyimpannya baik itu objek atau manusia yang lewat

di depannya. Perubahan radiasi tergantung pada suhu dan karakteristik permukaan dari objek di depan Sensor PIR.



Gambar 2.6 Sensor PIR
Sumber: data penelitian 2018

Berikut adalah penjelasan dan fungsi sensor PIR:

1. Potensio yang berfungsi sebagai penyetoran tingkat sensitifitas dari sensor PIR.
2. Potensio yang berfungsi sebagai pengatur jarak jangkauannya, jarak jangkauannya sensor PIR ini adalah 3m – 7m.
3. Retrigger setting jumper berfungsi sebagai pengatur waktu delaynya.
4. 3 VDC regulator berfungsi untuk menstabilkan tegangan yang masuk sehingga tidak terjadi beban berlebih atau kekurangan daya.
5. VCC adalah akses masuknya arus 3V – 5V.
6. Pin male untuk akses *output* program sensor PIR.
7. GND sebagai pin male rangkaian elektrik atau ground.
8. BISS0001 berfungsi sebagai otak dari program sensor PIR.

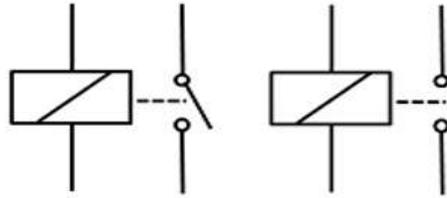
2.3. 5v Relay

Mengutip jurnal (Majeed, 2014) relay adalah sakelar yang dioperasikan secara elektronik. Banyak relay menggunakan elektromagnet untuk mengoperasikan saklar secara mekanis, tetapi prinsip operasi lainnya juga digunakan seperti relay *solid-state*. Relay digunakan untuk mengontrol sirkuit dengan sinyal daya rendah (dengan isolasi listrik lengkap antara kontrol dan sirkuit yang dikendalikan), atau dimana beberapa sirkuit harus dikendalikan oleh satu sinyal. Mengutip jurnal (Swain, Mahato, Verma, & Mahto, 2017) Relay memungkinkan menyalakan atau mematikan sirkuit menggunakan tegangan yang jauh lebih tinggi daripada tegangan Arduino.

Relay menyediakan isolasi lengkap antara rangkaian tegangan rendah di sisi Arduino dan sisi tegangan tinggi mengendalikan beban arus besar. Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A dan



Gambar 2.7 Relay dalam berbagai channel
Sumber: data penelitian 2018



Gambar 2.8 Rangkaian relay 5v mode on/off
Sumber: data penelitian 2018

2.4. LED

Mengutip jurnal (Suhardi, 2014) LED adalah semikonduktor yang dapat mengubah energi listrik lebih banyak menjadi cahaya, merupakan perangkat keras dan padat (solid-state component) sehingga lebih unggul dalam ketahanan (durability). Selama ini LED banyak digunakan pada perangkat elektronik karena ukuran yang kecil, cara pemasangan praktis, serta konsumsi listrik yang rendah. Salah satu kelebihan LED adalah usia relatif panjang, yaitu lebih dari 30.000 jam. Kelemahannya pada harga per lumen (satuan cahaya) lebih mahal dibandingkan dengan lampu jenis pijar, TL dan SL, mudah rusak jika dioperasikan pada suhu lingkungan yang terlalu tinggi, missal di industri.



Gambar 2.9 Lampu led ukuran kecil
Sumber: data penelitian 2018

2.5. Resistor

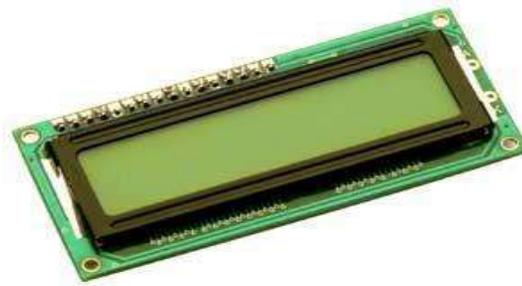
Resistor adalah komponen elektronika yang fungsinya untuk menghambat arus listrik secara berlebihan dalam suatu rangkaian elektronika. Resistor umum memiliki ukuran daya dan nilai resistansi untuk kapasitas yang ditampung.



Gambar 2.10 resisitor 25kΩ
Sumber: data penelitian 2018

2.6. LCD 16 x 2

Menurut (Budyanto, 2012) LCD merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk menampilkan suatu ukuran besaran atau angka, sehingga dapat dilihat dan diketahui melalui tampilan layar kristalnya. Dimana penggunaan LCD dalam logger uhu ini menggunakan LCD dengan 16x2 karakter (2 baris 16 karakter). LCD 16x2 memiliki 16 nomor pin, dimana masing-masing pin memiliki tanda simbol dan juga fungsi-fungsinya, dengan kata lain LCD (Liquid Cristal Display) adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik.



Gambar 2.11 Lcd 16x2
Sumber: data penelitian 2018

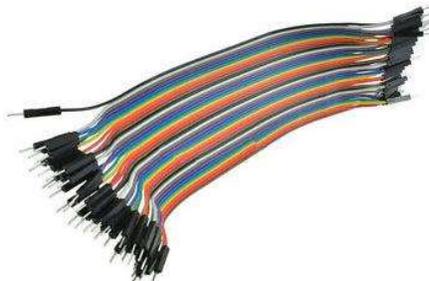
Tabel 2.2 Fungsi pin LCD 16x2

Pin no.	Symbol	Level	Deskripsi
1	V _{SS}	0V	Ground
2	V _{DD}	5.0V	Supply Voltage for logic
3	VO	(Variabel)	Operating voltage for LCD
4	RS	H/L	H: DATA, L: Instruction code
5	R/W	H/L	H: Read(MPU < Module) L: Write(MPU > Module)
6	E	H,H>L	Chip enable signal
7	DB0	H/L	Data bit 0
8	DB1	H/L	Data bit 1
9	DB2	H/L	Data bit 2
10	DB3	H/L	Data bit 3
11	DB4	H/L	Data bit 4
12	DB5	H/L	Data bit 5
13	DB6	H/L	Data bit 6
14	DB7	H/L	Data bit 7
15	A	4.2v-4.6v	LED +
16	K	0V	LED -

Sumber: data penelitian 2018

2.7. Kabel jumper

Kabel jumper berfungsi untuk menyambung berbagai rangkain elektronika arduino adalah salah satunya, beberapa jenis kabel jumper adalah male to male, male to female, dan female to female.



Gambar 2.12 kabel jumper
Sumber: data penelitian 2018

2.8. *Jack power supply* arduino

Jack power supply arduino berfungsi untuk menyuplai power ke arduino selain dari port kabel USB upload arduino



Gambar 2.13 *jack power supply* arduino
Sumber: data penelitian 2018

2.9. Baterai 9 volt

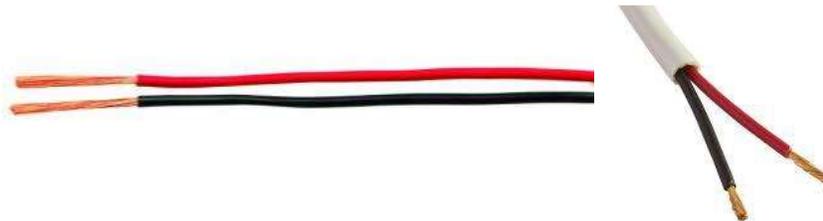
Baterai 9 volt berfungsi sebagai sumber power untuk arduino yang sesuai dengan *jack power supply* arduino



Gambar 2.14 baterai 9 volt
Sumber: data penelitian 2018

2.10. Wayar tegangan 220v

wayar berfungsi untuk mengalirkan arus bolak-balik atau membawa arus bolak-balik dari peralatan elektrik ke puncak bekalan asal atau lebih dikenal arus bolak-balik (AC).



Gambar 2.15 wayar
Sumber: data penelitian 2018

2.11. Tools/Software

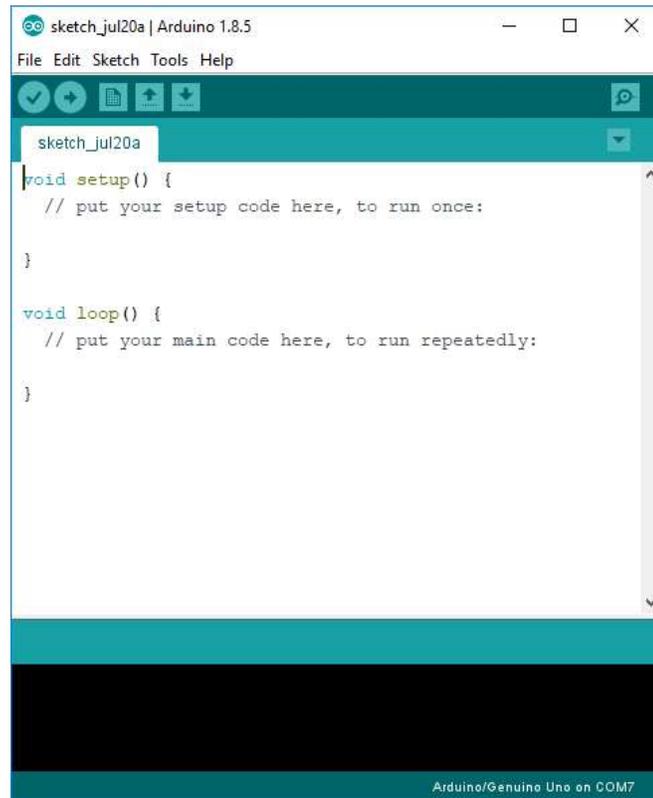
Adapun software yang digunakan adalah software Arduino (IDE) versi terbaru 1.8.5 dan akan di jalankan di sistem operasi windows 8.

2.11.1. Arduino IDE 1.8.5

Menurut (Sugiharto, 2017: 5) Arduino IDE adalah sebuah software yang digunakan untuk menulis, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam memori mikrokontroler.

IDE merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Dikatakan demikian karena melalui software inilah Arduino melakukan pemrograman untuk fungsi-fungsi yang ditanamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi *input* dan *output* menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software Processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.



Gambar 2.16 Tampilan Arduino IDE
Sumber: data penelitian 2018

Berikut penjelasan tampilan aplikasi arduino IDE:

1. File

a. New,

berfungsi untuk membuat membuat sketch baru dengan bare minimum yang terdiri void setup() dan void loop().

b. Open,

berfungsi membuka sketch yang pernah dibuat di dalam drive.

c. Open Recent,

merupakan menu yang berfungsi mempersingkat waktu pembukaan file atau sketch yang baru-baru ini sudah dibuat.

d. Sketchbook

berfungsi menunjukkan hirarki sketch yang kamu buat termasuk struktur foldernya.

e. Example

berisi contoh-contoh pemrograman yang disediakan pengembang Arduino, sehingga kamu dapat mempelajari program-program dari contoh yang diberikan.

f. Close

berfungsi menutup jendela Arduino IDE dan menghentikan aplikasi.

g. Save

berfungsi menyimpan sketch yang dibuat atau perubahan yang dilakukan pada sketch

h. Save as

berfungsi menyimpan sketch yang sedang dikerjakan atau sketch yang sudah disimpan dengan nama yang berbeda.

i. Page Setup

berfungsi mengatur tampilan page pada proses pencetakan.

j. Print

berfungsi mengirimkan file sketch ke mesin cetak untuk dicetak.

k. Preferences

disini kam dapat merubah tampilan interface IDE Arduino.

1. Quit

berfungsi menutup semua jendela Arduino IDE. Sketch yang masih terbuka pada saat tombol Quit ditekan, secara otomatis akan terbuka pada saat Arduino IDE dijalankan.

2. Edit

a. Undo/Redo, berfungsi untuk mengembalikan perubahan yang sudah dilakukan pada Sketch beberapa langkah mundur dengan Undo atau maju dengan Redo.

b. Cut

berfungsi untuk meremove teks yang terpilih pada editor dan menempatkan teks tersebut pada clipboard.

c. Copy

berfungsi menduplikasi teks yang terpilih kedalam editor dan menempatkan teks tersebut pada clipboard.

d. Copy for Forum

berfungsi melakukan copy kode dari editor dan melakukan formating agar sesuai untuk ditampilkan dalam forum, sehingga kode tersebut bisa digunakan sebagai bahan diskusi dalam forum.

e. Copy as HTML

berfungsi menduplikasi teks yang terpilih kedalam editor dan menempatkan teks tersebut pada clipboard dalam bentuk atau format HTML. Biasanya ini digunakan agar code dapat diembedddkan pada halaman web.

f. Paste

berfungsi menyalin data yang terdapat pada clipboard, kedalam editor.

Select All, berfungsi untk melakukan pemilihan teks atau kode dalam halaman editor.

g. Comment/Uncomment

berfungsi memberikan atau menghilangkan tanda // pada kode atau teks, dimana tanda tersebut menjadikan suatu baris kode sebagai komen dan tidak disertakan pada tahap kompilasi.

h. Increase/Decrease Indent

berfungsi untuk mengurangi atau menambahkan indentntasi pada baris kode tertentu. Indentasi adalah “tab”.

i. Find

berfungsi memanggil jendela window find and replace, dimana kamu dapat menggunakannya untuk menemukan variabel atau kata tertentu dalam program atau menemukan serta menggantikan kata tersebut dengan kata lain.

j. Find Next, berfungsi menemukan kata setelahnya dari kata pertama yang berhasil ditemukan.

k. Find Previous

berfungsi menemukan kata sebelumnya dari kata pertama yang berhasil ditemukan.

3. Sketch

a. Verify/Compile

berfungsi untuk mengecek apakah sketch yang kamu buat ada kekeliruan dari segi sintaks atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, maka sintaks yang kamu buat akan dikompilasi ke dalam bahasa mesin.

b. Upload

berfungsi mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke Arduino Board.

c. Upload Using Programmer

menu ini berfungsi untuk menuliskan bootloader ke dalam IC Mikrokontroler Arduino. Pada kasus ini kamu membutuhkan perangkat tambahan seperti USBasp untuk menjembatani penulisan program bootloader ke IC Mikrokontroler.

d. Export Compiled Binary

berfungsi untuk menyimpan file dengan ekstensi .hex, dimana file ini dapat disimpan sebagai arsip untuk diupload ke board lain menggunakan tools yang berbeda.

e. Show Sketch Folder

berfungsi membuka folder sketch yang saat ini dikerjakan.

f. Include Library

berfungsi menambahkan library/pustaka ke dalam sketch yang dibuat dengan menyertakan sintaks `#include` di awal kode. Selain itu kamu juga bisa menambahkan library eksternal dari file .zip ke dalam Arduino IDE.

g. Add File

berfungsi untuk menambahkan file kedalam sketch arduino (file akan dikopikan dari drive asal). File akan muncul sebagai tab baru dalam jendela sketch.

4. Tools

a. Auto Format

berfungsi melakukan pengatran format kode pada jendela editor.

b. Sketch

berfungsi menyimpan sketch kedalam file .zip

c. Fix Encoding & Reload

berfungsi memperbaiki kemungkinan perbedaan antara pengkodean peta karakter editor dan peta karakter sistem operasi yang lain.

d. Serial Monitor

berfungsi membuka jendela serial monitor untuk melihat pertukaran data.

Board, berfungsi memilih dan melakukan konfigurasi board yang digunakan.

e. Port

memilih port sebagai kanal komunikasi antara software dengan hardware.

f. Programmer

menu ini digunakan ketika kamu hendak melakukan pemrograman chip mikrokontroler tanpa menggunakan koneksi Onboard USB-Serial. Biasanya digunakan pada proses burning bootloader.

g. Burn Bootloader

mengizinkan kamu untuk mengkopikan program bootloader kedalam IC mikrokontroler

5. Help

Menu help berisikan file-file dokumentasi yang berkaitan dengan masalah yang sering muncul, serta penyelesaiannya. Selain itu pada menu help juga diberikan link untuk menuju Arduino Forum guna menanyakan serta mendiskusikan berbagai masalah yang ditemukan.

2.4. Penelitian Terdahulu

Berikut ini adalah penelitian yang telah dilakukan terdahulu sehingga bisa membandingkan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh penulis, penulisan tersebut dapat dilihat dibawah ini

1. **Anjar Widiyatmoko, Sumariyah** (2009), Rancang Bangun Detektor Gerak Menggunakan Infra Merah Dengan Memanfaatkan Layanan Sms Pada Telepon Seluler Berbasis Mikrokontroler At89s52.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

- a. Dengan menggunakan mikrokontroler AT89S52 dan sensor TSOP 34838 atau dipasaran lebih sering dikenal dengan sensor TV dapat dibuat detektor gerak dengan memanfaatkan layanan SMS pada telepon seluler.

b. Hasil uji sistem menunjukkan bahwa objek yang melintas diantara pemancar infra merah dan sensor dapat terdeteksi dan SMS yang diterima oleh *Mobile Station* penerima sesuai dengan letak penerima IR yang mengalami perlintasan.

2. **Anip Febtriko dan Tatang Sofian** (2016), Perancangan Sistem Pengamanan Ruangan Berbasis Mikrokontroler (Arduino) Dengan Metode Motion Detection.

Hasil pengujian menjelaskan bahwa sensor pir yang digunakan dapat bekerja dengan baik. Ketika ada seseorang yang bergerak pada cakupan area sensor pir maka pir akan berlogic 1 dan led indikator pada alat akan menyala. Perubahan resistansi pada pir ini digunakan untuk mentrigger sistem kontroler yang menandakan adanya seseorang yang bergerak.

3. **Dias Prihatmoko** (2016), Perancangan Dan Implementasi Pengontrol Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno

Dari penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kesimpulan antara lain adalah sebagai berikut :

- a. Penelitian menghasilkan Sistem Kontrol Suhu Ruangan yang dapat digunakan untuk mengontrol suhu ruangan secara otomatis menggunakan sensor suhu.
- b. Sensor suhu LM35 merupakan sensor suhu yang baik dan layak digunakan untuk monitoring suhu ruangan.

- c. Microcontroller Arduino Uno merupakan mikrokontroler *open source* dapat digunakan untuk mengolah data analog dari sensor.
- d. Perancangan Dan Implementasi Pengontrol Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno dengan sensor suhu LM35 layak digunakan dan diaplikasikan sebagai sistem pengontrol suhu ruangan.

4. **Angga Khalifah Tsauqi, Murtezha Hadijaya el, Ivander Manuel, Venas Miftah Hasan, Annisa Tsalsabila, Fadhilah Chandra, Titin Yuliana, Putri Tarigan, Irzaman** (2016), Saklar Otomatis Berbasis Light Dependent Resistor (Ldr) Pada Mikrokontroler Arduino Uno.

Sistem Saklar Otomatis Berbasis *Light Dependent Resistor (LDR)* pada mikrokontroler Arduino Uno dapat digunakan dengan menggunakan program yang berbeda untuk ruangan yang berbeda sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan.

5. **Levi Yolanza, Barka Satya** (2017), Implementasi Smart Kontrol Pada Perangkat Cctv Dan Saklar Lampu Dengan Mikrokontroler Arduino Uno

Berdasarkan penulisan yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan yakni :

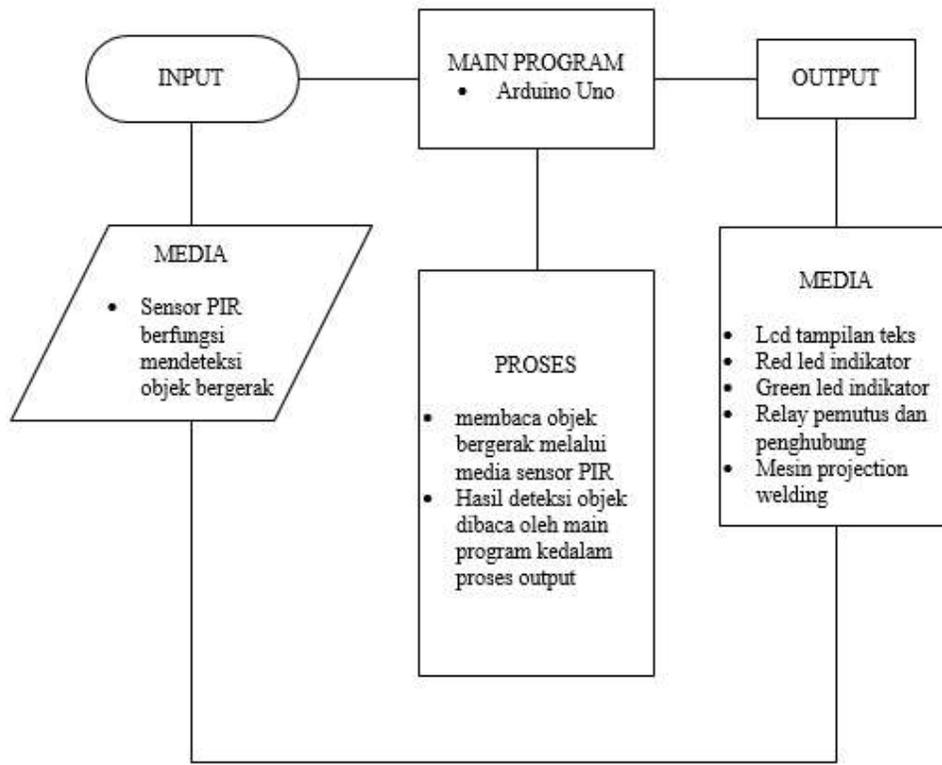
- a. Perangkat CCTV dengan motion detector (sensor gerak) dapat diterapkan untuk meningkatkan efisiensi dari kinerja CCTV dan memaksimalkan pengambilan gambar.

- b. Perangkat CCTV dengan motion detector (sensor gerak) dapat dikembangkan agar dapat meminimalisir penggunaan daya tamping memory.
- c. Jarak deteksi dari sensor pir akan mulai samar ketika jarak > 6 meter dan akan benar tidak terbaca pada jarak > 8 meter.
- d. Perangkat kontrol saklar lampu berbasis wifi memiliki daya kerja yang jauh lebih baik di banding dengan penggunaan Bluetooth pada perangkat-perangkat yang pernah dibuat.
- e. Perangkat wifi shield yang di pasangkan dengan perangkat arduino memiliki jarak yang cukup jauh untuk mengendalikan perangkat elektronika.

2.5. Kerangka Pikir

Menurut (Prof.Dr.Sugiyono, 2014) kerangka berfikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah penting.

. Berdasarkan teori – teori kajian pustaka dan penulisan terdahulu maka kerangka pemikiran yang di usulkan adalah sebagai berikut:



Gambar 2.17 kerangka pikir Sistem Safety Mesin Resistance Welding Menggunakan Sensor Passive Infra Red (PIR) Berbasis Mikrokontroler
Sumber: data penelitian 2018

Studi pendahuluan dilakukan untuk menganalisa masalah dan pentingnya penelitian ini dilakukan berdasarkan penelitian terdahulu dan sumber-sumber yang berhubungan dengan materi. Radiasi panas selalu dipancarkan oleh benda bergerak baik itu hewan dan/atau manusia, untuk memaksimalkan kinerja sensor pir radiasi pengeturan jarak minimum dan maksimum perlu, akan diolah didalam mikrokontroler yang akan diteruskan kepada media kerja pengikutnya berdasarkan gambar diatas.

BAB III RANCANGAN PENULISAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

3.1.1 Waktu penelitian

Penelitian akan dilaksanakan pada semester genap dimulai pada minggu kedua bulan maret perkuliahan (semester IX) tahun ajaran 2018/2019

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

Kegiatan	Waktu Kegiatan																							
	Sep 2018				Okt 2018				Nov 2018				Des 2018				Jan 2019				Feb 2019			
	Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pemilihan Topik	■	■																						
Pengajuan Judul		■	■	■																				
Penyusunan BAB I					■	■	■																	
Penyusunan BAB II									■	■	■	■												
Penyusunan BAB III													■	■	■	■								
Perancangan Mekanik dan Aplikasi																	■	■	■	■				
Penyusunan BAB IV																					■	■		
Penyusunan BAB IV																							■	■

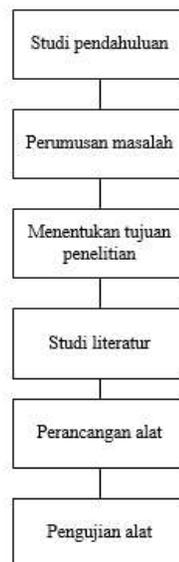
Sumber: data penelitian 2018

3.1.1 Tempat penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di PT.sun precision engineering indonesia. Lokasi ini dipilih karena memiliki mesin welding sebagai objek yang akan diteliti dan berbagai aspek pendukung agar penulisan berjalan dengan baik.

3.2. Tahap Penulisan

Tahapan penulisan dalam penelitian ini dibuat untuk pengembangan dan mengetahui kelemahan dari suatu produk untuk penyempurnaan produk yang akan dibuat dengan memperhatikan semua aspek yang dapat dipertanggungjawabkan. Teori terapan yang telah dijelaskan disesuaikan dengan keadaan lingkungan penelitian, adapun tahapan penelitian sebagai berikut:



Gambar 3.1 Tahapan penelitian
Sumber: data penelitian 2018

Untuk mengetahui lebih lanjut berikut ini adalah penjelasan dari tahap-tahap penelitian yang ada pada gambar di atas:

1. Studi Pendahuluan

Sebagai langkah awal tahapan penelitian studi pendahuluan bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang berkaitan dengan topik penelitian sehingga penelitian mengetahui masalah yang harus di pecahkan.

2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dilakukan guna mendapatkan ruanglingkup secara spesifik agar tidak keluar dari topik masalah dan lebih mudah menyelesaikan masalah penelitian.

3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan fungsi sebuah alat yang mampu menggantikan kelemahan manusia.

4. Studi Literatur

Penelitian studi literatur melakukan pengumpulan data-data membaca dan memahami referensi teoritis yang berasal dari buku-buku teori , *e-book* , jurnal-jurnal penelitian, *data sheet* komponen, dan sumber pustaka lainnya yang berkaitan dengan penelitian.

5. Perancangan Produk

Pada tahap penelitian ini melakukan perancangan produk yang terdiri dari perancangan keras dan perancangan lunak. Perancangan keras terdiri dari

perancangan mekanik dan perancangan elektrik. Sedang perancangan lunak terdiri dari perancangan arduino.

6. Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan alat yang telah dibuat dan mengetahui jika terjadi kegagalan termasuk kekurangan pada saat perancangan alat. pada tahap ini terdapat dua pengujian yaitu pengujian *hardware* dan pengujian *software*.

3.3. Peralatan yang Digunakan

Pada perancangan alat ini akan di jalankan dengan menggunakan perangkat serta bahan yang digunakan seperti berikut:

1. Perangkat keras

Perangkat keras yang digunakan antara lain laptop, mikrokontroller arduino, *PIR Sensor*, Relay 5V , LCD 16X2,*LED*, kabel Jumper *Breadboard*

2. Perangkat lunak

Perangkat lunak yang digunakan antara lain Arduino IDE 1.8.5, Aplikasi Fritzing.

3. Alat pendukung lainnya

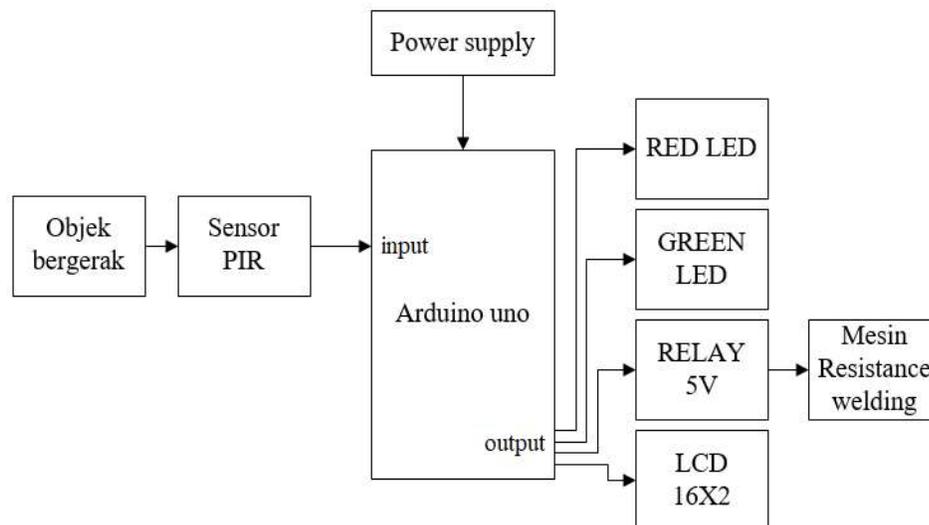
Alat pendukung yang digunakan dalam membangun alat ini antara lain solder listrik, timah, *double tape*, obeng dan gunting.

3.4. Perencanaan Perancangan Produk

Pada subbab ini adalah bagian terpenting suatu produk bagaimana rancangan purwarupa dari sebuah produk atau pengembangan yang akan dibuat sehingga memudahkan saat perancangan. Adapun rancangannya di bagi menjadi dua yaitu :

3.4.1 Perancangan Mekanika

Perancangan mekanik diperlukan untuk desain alat yang sudah dibuat dengan melakukan kontruksi komponen-komponen elektronik menetapkan posisi yang tepat. Adapun hardware yang akan dipasang adalah seperti Arduino Uno, jack power arduino sebagai masukan daya ke Arduino, baterai 9 volt, sensor PIR sebagai *input*, LCD *display* 16X2 dan LED sebagai keterangan.

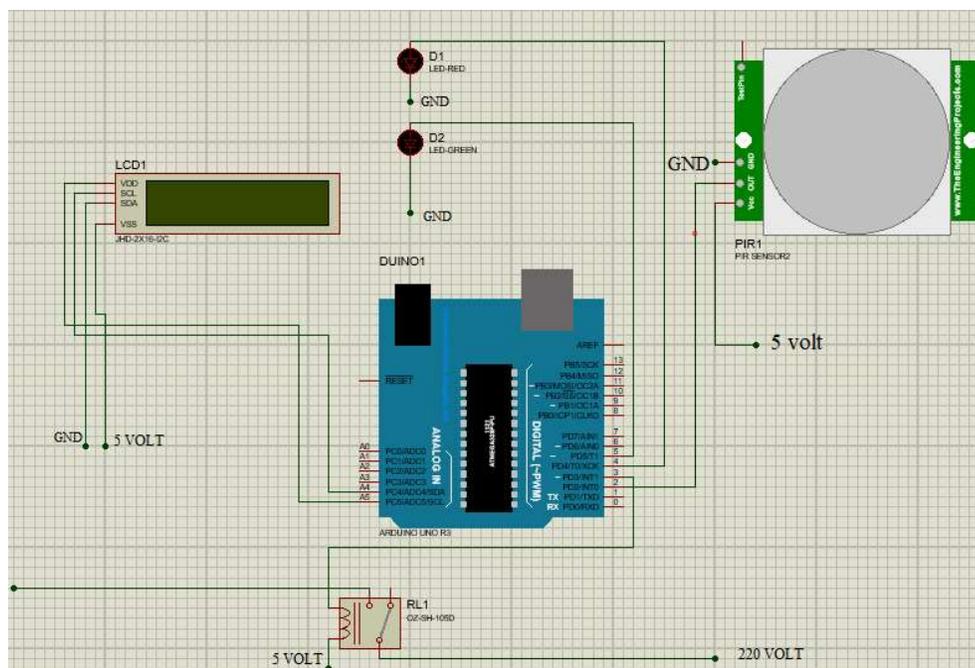
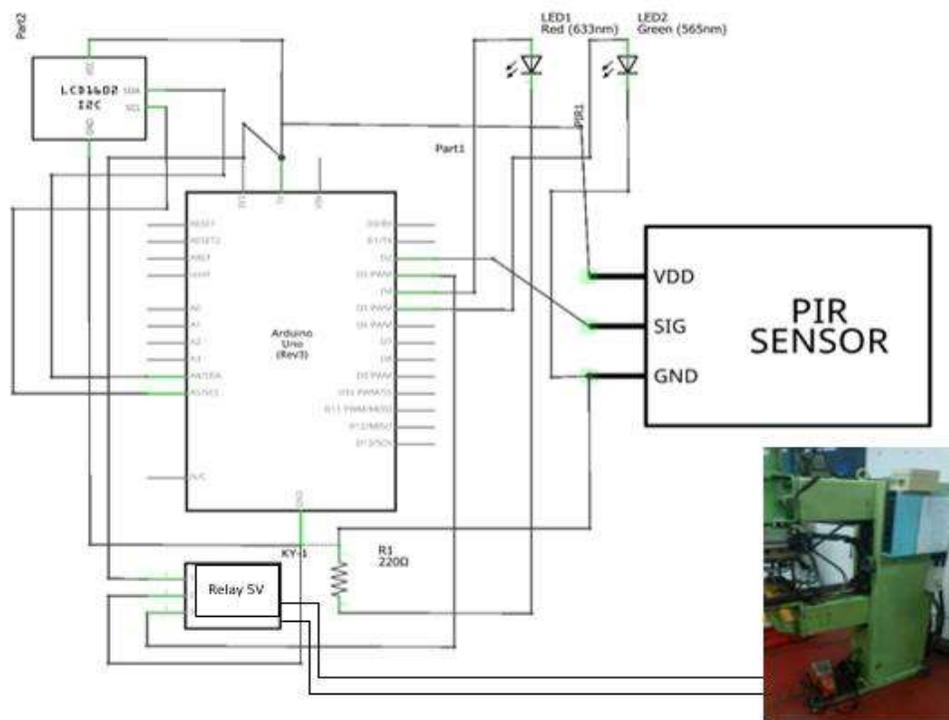


Gambar 3.2. Rancangan mekanika
Sumber: data penelitian 2018

3.4.2. Perancangan Elektrik

Perancangan elektrik memberikan informasi elektronika yang digunakan untuk pembuatan alat atau produk dengan hardware tertentu, contoh dari komponen *hardware* tersebut seperti:

1. Arduino Uno berfungsi sebagai pengendali yang mengatur jalannya proses kerja dari rangkaian elektronik digital yang mempunyai masukan dan keluaran yang dikendalikan dengan sebuah program.
2. PIR sensor sebagai *input* yang memberi sinyal ke Arduino
3. *Jack power supply* sebagai penyuplai daya untuk Arduino.
4. Baterai 9 volt sebagai *power source* komponen elektronika
5. LCD 16X2 sebagai *output* alat memberi informasi
6. LED sebagai *output* informasi
7. Resistor berfungsi untuk menghambat arus listrik secara berlebihan.
8. Wire tegangan 220v sebagai penghubung ke mesin *resistance welding*.

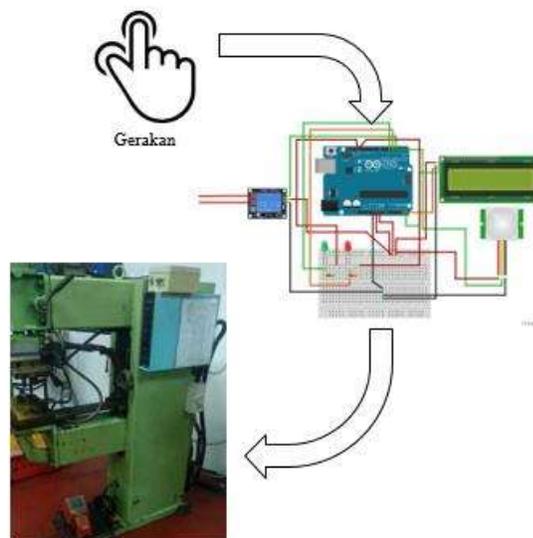


Gambar 3.3. Rangkaian elektrik
 Sumber: data penelitian 2018

3.4.3. Desain Produk

Bentuk desain yang oleh penulis terdiri dari beberapa komponen yang digunakan untuk membuat sebuah project dan berfungsi sebagai panduan untuk membuat sebuah alat. Seperti gambar berikut:

1. gerakan sebagai identifikasi awal juga sebagai media akses dan kontrol terhadap mesin
2. Sistem pengendali pada arduino yang dirancang berisi bagian pemrosesan yang akan mengeksekusi perintah dari gerakan dititik deteksinya dan akan diimplementasikan pada mesin.
3. Mesin *resistance welding* adalah media *output* yang digunakan untuk pengimplementasian sistem pengendalian ini.



Gambar 3.4. desain produk
Sumber: data penelitian 2018

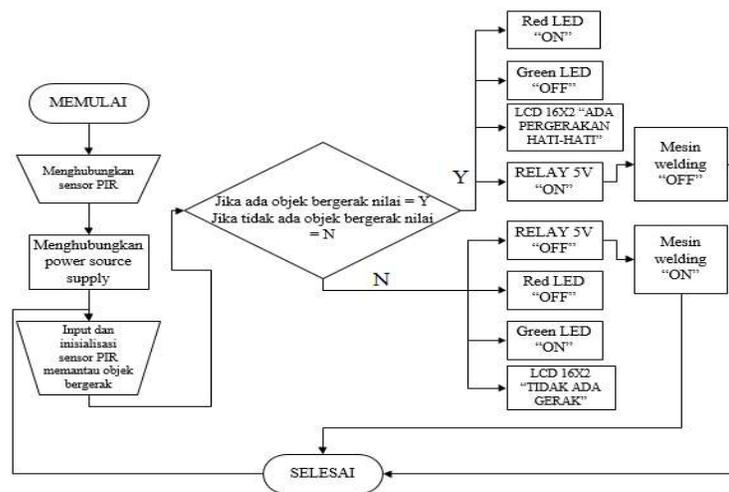
Alat ini menonjolkan penggunaan pada PIR sensor letak dibawah *base plate elektrode*, posisi ini dinilai lebih sedikit membaca gerakan tubuh secara berlebihan pada saat pengoperasian.

3.5. Perancangan Perangkat Lunak

Pada perancangan perangkat lunak akan dijelaskan dengan diagram alir sistem (flowchart).

3.5.1 Perancangan *Flowchart* Aplikasi

Flowchart adalah adalah suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program. Berikut adalah perancangannya.



Gambar 3.5. Rancangan perangkat lunak
Sumber: data penelitian 2018

Untuk menjalankan program mengacu pada **Gambar 3.4** Rancangan perangkat lunak dengan menggunakan software Arduino IDE 1.8.5

3.6. Metode Pengujian Produk

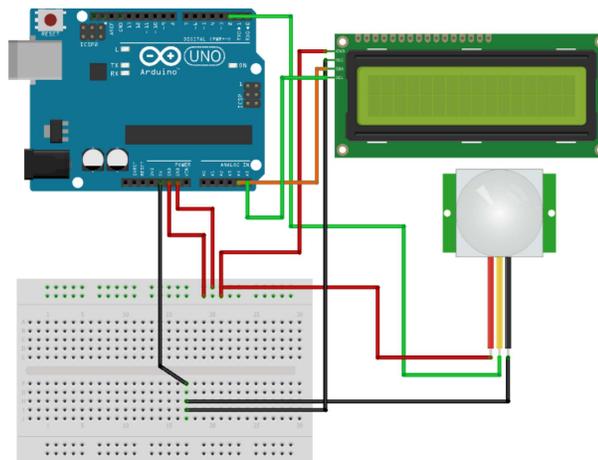
Metode pengujian produk yang disarankan adalah sebagai berikut :

1. Pengujian teknis

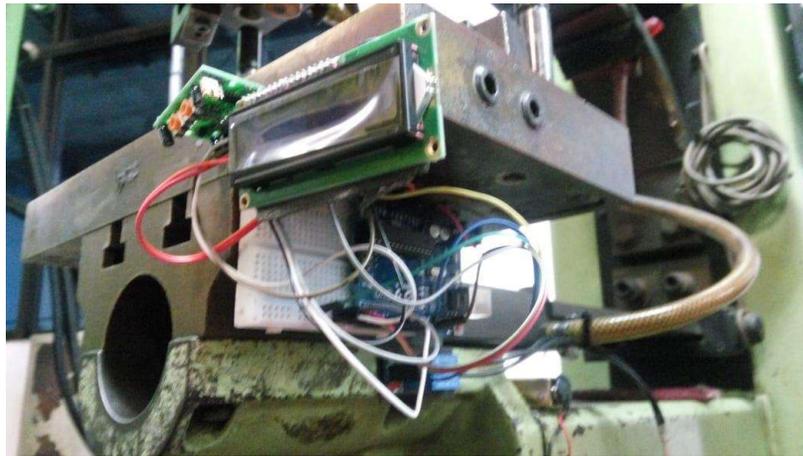
Yaitu dengan membuat produk prototype sebagai acuan fungsi bagaimana alat ini akan bekerja. Dengan mengkaji semua kemungkinan–kemungkinan yang akan terjadi pada saat perakitan.

2. Evaluasi

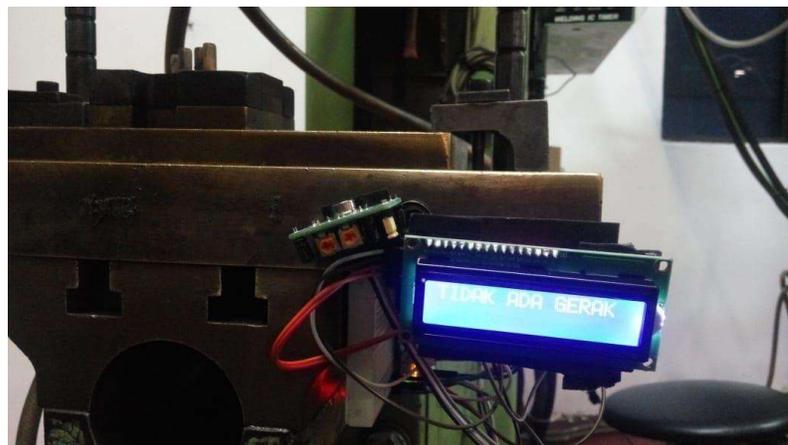
Yaitu setelah pengujian terdapat berapa fungsi yang tidak sesuai perbaikan dilakukan dengan pendapat para ahli



Gambar 3.6 rancangan awal pengujian produk
Sumber: data penelitian 2018



Gambar 3.7 rancangan awal pengujian produk pada mesin *resistance welding*
Sumber: data penelitian 2018



Gambar 3.8 produk ketika di uji pada mesin *resistance welding*
Sumber: data penelitian 2018