

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG JUMLAH ORANG YANG MASUK KE DALAM PERPUSTAKAN UMSU DENGAN MENGGUNAKAN ARDUINO

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Elektro Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

FERIANTO DAKHI

1507220130



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh :

Nama : Ferianto Dakhi
NPM : 1507220056
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : **RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG
JUMLAH ORANG YANG MASUK KEDALAM
PERPUSTAKAAN UMSU DENGAN MENGGUNAKAN
ARDUINO UNO**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 5 September 2019

Mengetahui dan menyetujui :

Dosen Penguji/Pendamping I

Zulkar, S.T., M.T

Dosen Penguji/Pendamping II

Faisal Irsan Pasaribu, S.T., M.T

Dosen Penguji I

Noorly Evalina, S.T., M.T

Dosen Penguji II

Partoan Harahap, S.T., M.T



Program Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Faisal Irsan Pasaribu, S.T., M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Ferianto Dakhi
Tempat/Tanggal Lahir : Bawogosali 19 -06 1995
NPM : 1507220056
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul :

“Rancang Bangun Alat Menghitung Jumlah Orang Yang Masuk Ke Dalam Perpustakaan Umsu Dengan Menggunakan Arduino”,

Dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya, tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di salah satu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Medan, , 5 September 2019

Saya yang menyatakan,



Ferianto Dakhi



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Jl. Kapten Muchtar Basri No. 3 Telp : (061) 6622400 MEDAN 20238

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : FERianto DAKHI
NPM : 1507220056
PRODI/JURUSAN : TEKNIK/TEKNIK ELEKTRO
JUDUL : RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG JUMLAH ORANG YANG MASUK KE DALAM PERPUSTAKAAN UMSU DENGAN MENGGUNAKAN ARDUINO

NO.	HARI/TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	10-7-2019 Rabu	Latar belakang sesuai dengan kebutuhan yang akan dibuat.	
2.	15-7-2019 Senin	Perbaiki Rumus Masalah dan Batasan Masalah	
3.	Rabu, 17-7-2019	Lanjutan Bab II, Masukkan penelitian sebelumnya di Tinjauan Pustaka.	
4.	Selasa 30-7-2019	Rancangan keseluruhan judul sesuai dengan judul. - Place chart perbaikan juga	
5.	Jumat 16-8-2019	Metode perancangan di bab III dibuat, lanjut bab IV	
6.	Selasa 27-8-2019	Buat tabel hasil perancangan yang di hasilkan sensor	
7.	Senin 19-8-2019	kesimpulan, abstrak	
8.	Selasa 20-8-2019	ACC oral di seminar	

Dosen Pembimbing II

(Faisal Irsan Pasaribu, S.T., M.T)



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Jl. Kapten Muchtar Basri No. 3 Telp : (061) 6622400 MEDAN 20238

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : FERianto DAKHI
NPM : 1507220056
PRODI/JURUSAN : TEKNIK/TEKNIK ELEKTRO
**JUDUL : RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG JUMLAH ORANG
YANG MASUK KE DALAM PERPUSTAKAAN UMSU DENGAN
MENGUNAKAN ARDUINO**

NO.	HARI/TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1)	Rabu / 17/7/19	- perbaiki penulisan pada BAB II antarmuka gambar buat yang jelas dan keterangannya harus sejajar - label buat sesuai dg warna yg begitu juga dengan warna pada sistem programnya harus jelas lanjut ke BAB IV dan Rangkaian per alat	
2)	selasa / 20/8/19	perbaiki kesimpulan sesuai dg tujuan penelitian dan keterangan gambar	
3)	selasa / 20/8/19	buat yg benar Acc untuk seminar	

Dosen Pembimbing I

(Zulfikar, S.T., M.T)

ABSTRAK

Perkembangan teknologi instrumentasi elektronika sekarang mengalami perkembangan yang sangat pesat, masyarakat dan bukan sesuatu hal yang asing lagi. Manusia membutuhkan bantuan dari sesuatu yang dapat bekerja cepat, teliti, dan tidak mengenal lelah. Sistem otomatis hasil dapat menggantikan manusia untuk mengerjakan sesuatu dalam lingkungan berbahaya bagi kesehatan atau keselamatan atau daerah yang harus diamati dengan pengamatan lebih dari kemampuan panca indera manusia. Kemajuan teknologi dalam bidang elektronika akan mampu mengatasi masalah-masalah yang rumit sekalipun, dengan ketelitian dan kecepatan serta ketepatan yang sangat tinggi. Dari pembuatan alat penghitung jumlah orang yang masuk kedalam perpustakaan UMSU dengan menggunakan arduino dan kemudian dilakukan pengujian dan analisisnya sehingga alat yang telah dibuat dapat menghitung setiap pengunjung perpustakaan yang masuk melalui pintu yang telah ditentukan. Pada proses penghitungannya, sensor proximity harus dapat menjangkau pengunjung yang melewatinya. Pada teknisnya, pintu masuk dibuat tidak terlalu lebar digunakan untuk mengetahui jumlah pengunjung perpustakaan pada hari ini.

Kata Kunci :menghitung jumlah orang yang masuk ke dalam perpustakaan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, maka skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Salam dan salawat semoga selalu tercurah pada baginda Rasulullah Muhammad SAW. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “RANCAN BANGUN ALAT MENGHITUNG JUMLAH ORANG YANG MASUK KE DALAM PERPUSTAKAAN UMSU DENGAN MENGGUNAKAN ARDUINO”. Adapun maksud dan tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program sarjana Strata Satu di Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Penulisan mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas semua bantuan yang telah di berikan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan tugas akhir ini hingga selesai. Secara khusus rasa terima kasih tersebut saya sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua saya yang telah memberikan kasih sayangnya yang tidak ternilai kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan laporan
2. Bapak Munawar AL-Fansuriy siregar, ST,MT, Selaku Dekan fakultas Teknik Universitas muhammadiyah Sumatera utara
3. Bapak Faisal Irsan Pasaribu, ST,MT selaku ketua jurusan program studi Teknik elektro universitas muhammadiyah Sumatera utara.
4. Bapak Partaonan Harahap, ST.MT.Selaku Sekretaris Prodi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
5. Bapak Zulfikar ST,MT selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan dorongan dan penyusunan dalam tugas akhir ini di universitas muhammadiyah Sumatra utara.
6. Bapak Faisal Irsan Pasaribu ST,MT selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan dorongan dan penyusunan dalam tugas akhir ini di Universitas muhammadiyah.
7. Ibi Noorly Evalina ST,MT selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

8. Bapak Pertaonan Harahap ST,MT selaku Dosen Pembanding II dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Sahabat penulis yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu-persatu, semua teman-teman saya yang telah banyak memberikan saya semangat, dukungan, motivasi dan do'a.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik elektro.

Medan,5 September 2019

Ferianto Dakhi

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metode Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BABII TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tinjauan Pustaka Relevan	7
2.1.1 Kontrol Proporsional	8
2.1.2 Kontrol Integral.....	9
2.1.3 Kontrol Derivatif.....	9
2.2 Arduino.....	10
2.2.1 Bagian Hardware	11
2.2.2 Bagian Software	12
2.3 Mikrokontroler.....	14

2.3.1	Gambaran mikrokontroler.....	14
2.3.2	mikrokontroler Arduino Uno ATmega328	21
2.3.3	Arsitektur ATmega328.....	15
2.4	Software Arduino IDE	16
2.5	Sensor proximity.....	17
2.5.1	Mikrokontroler Arduino Uno ATmega328	18
2.6	LSD (Liquid Crystal Display).....	21
2.6.1	Cara kerja LSD	23
2.7	Relay	24
2.8	Real time clock(RTC)	27
2.8.1	GEN : Dihubungkan ke ground.....	27
2.8.2	VCC : dihubungkan dengan sumber tegangan 5v.....	27
2.8.3	SDA : Pin untuk data	28
2.8.4	SCL :Pin untuk clock.....	33
2.9	Bahasa C	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		30
3.1	Lokasi Penelitian.....	30
3.2	Peralatan dan Bahan Penelitian	30
3.2.1	Bahan-Bahan Penelitian	30
3.2.2	Peralatan.....	31
3.3	Analisa Kebutuhan.....	32
3.3.1	Perancangan Hardware.....	38
3.3.2	Software	39

3.4	Perancangan Perangkat Keras	34
3.4.1	Perancangan I/O Sistem minimum Arduino Uno R3 ATMega328.....	34
3.4.2	Perancangan Rangkaian power supply (PSA).....	35
3.4.3	Rangkaian Modul RTC DSI307	35
3.4.4	Rangkaian Sensor proximity.....	42
3.4.5	Rangkaian LSD (Liquid Cristal Display	43
3.4.6	Rangkaian Keseluruhan.....	44
3.4.7	Rangkaian keseluruhan Sistem	44
3.5	flowchart	39
BAB IV ANALISIS DAN PENGUJIAN		41
4.1	Pengujian Minimum Sistem Arduino Uno dengan LCD	41
4.1.1	Rangkaian Arduino uno R3	41
4.1.2	Rangkaian Relay	42
4.1.3	sensor proximity E18-D80NK	42
4.1.4	Rangkaian modul RTC DS1307	43
4.1.6	Rangkaian LCD Karakter 20x4	43
4.1.7	Rangkaian ke seluruh	44
4.2	Pengujian	45
4.2.1	pengujian sensor proximity dengan tampilan LCD	45
4.2.3	pengujian Alat Secara Keseluruhan	49
4.3	Pengujian Alat Secara Keseluruhan.....	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		61
5.1	Kesimpulan.....	61

5.2	Saran	62
-----	-------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan DT-51 MinSys dengan de KITS SPC DC Motor	12
Tabel 2.2 Hubungan de KITS SPC DC Motor dengan Rangkaian Sensor	13
Tabel 2.3 Pin-pin LCD	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Board Arduino.....	11
Gambar 2.2 Arduino Uno ATmega328 pin Mapping	11
Gambar 2.3. Software Arduino	13
Gambar 2.4 Arsitektur ATmega 328.....	15
Gambar 2.5 Arduino IDE Versi 1.6.4.....	17
Gambar 2.6 Sensor proximity	17
Gambar 2.9 LSD Karakter 20x4.....	22
Gambar 2.10 Bagian-Bagian Relay	26
Gambar 2.11 Gambar Relay.....	27
Gambar 2.13 Model real Time Clock (RTC).....	27
Gambar 3.1 Diagram blok Sistem Alat.....	32
Gambar 3.2 Skematik Rangkaian system Minimum Arduino	34
Gambar 3.3 Skematik Rangkaian power supply	35
Gambar 3.4 Skematik Rangkaian RTC DSI307.....	36
Gambar 3.5 Skematik Rangkaian Proximity sensor.....	36
Gambar 3.6 Skematik Rangkaian LCD 16X2.....	37
Gambar 3.7 Skematik Alat secara keseluruhan.....	38
Gambar 4.1 Rangkaian Arduino Uno R3 Mikorokontroller ATM 328.....	41
Gambar 4.2 Rangkaian Relay Lampu.....	42
Gambar 4.3 Pemasangan Sensor Proximity	43
Gambar 4.4 Rangkaian Modul RTC DS1307	43

Gambar 4.5 Rangkaian LSD Karakter 20x4	44
Gambar4.6 Alat Keseluruhan tampak samping.....	44
Gambar4.7 Alat Keseluruhan Tampak Depan	45
Gambar4.8 Blok Diagram Pengujian Sensor Proximity Dengan Output LCD.	46
Gambar 4.9 Listing program sensor Proximiti.....	47
Gambar4.10 kotak Dialog Menyimpan program	48
Gambar 4.11 Proses Uploading program dari Komputer Ke Arduino.....	45
Gambar4.12 Hasil Pengujian Sensor Proximiti.....	49
Gambar 4.13 Blok Diagram Pengujian Rangkaian Keseluruhan.....	50
Gambar 4.14 Kotak Dialog menyimpan Program.....	51
Gambar 4.15 Proses Uploading Program dari Komputer	51
Gambar 4.17 Gambar Hasil Pengujian keseluruhan.....	54
Gambar 4.18 Gambar Hasil Pengujian Keseluruhan.....	54

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi instrumentasi elektronika sekarang mengalami perkembangan yang sangat pesat, masyarakat dan bukan sesuatu hal yang asing lagi. Manusia membutuhkan bantuan dari sesuatu yang dapat bekerja cepat, teliti, dan tidak mengenal lelah. Sistem otomatisasi dapat menggantikan manusia untuk mengerjakan sesuatu dalam lingkungan berbahaya bagi kesehatan atau keselamatan atau daerah yang harus diamati dengan pengamatan lebih dari kemampuan panca indera manusia. Kemajuan teknologi dalam bidang elektronika akan mampu mengatasi masalah masalah yang rumit sekalipun, dengan ketelitian dan kecepatan serta ketepatan yang sangat tinggi.

Untuk menunjang mutu dan kualitas perpustakaan di Universitas Muhammadiyah Sumatera utara. Misalnya, sistem pengolahan data jumlah pengunjung perpustakaan yang selama ini digunakan masih secara manual, yaitu dengan melihat jumlah pengunjung dari daftar hadir. Sebagai tindak lanjut pengembangan sarana pelayanan informasi manajemen di instansi khususnya perpustakaan, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, perlu diadakan pengolahan data pengunjung yang memadai dengan memanfaatkan perkembangan teknologi. Untuk mengetahui berapa banyaknya jumlah pengunjung yang beraktifitas di perpustakaan setiap harinya, tanpa harus melihat di dalam buku absen pengunjung. Maka akan dengan mudah untuk menentukan pengelolaan

yang lebih baik terhadap manajemen perpustakaan tersebut, maka perlu adanya alat yang dapat menghitung pengunjung yang masuk ke ruang perpustakaan secara otomatis.

Dari permasalahan yang ada, muncul gagasan untuk membuat suatu terobosan baru yaitu **“Rancang Bangun Alat Penghitung Jumlah Orang yang Masuk ke Dalam Perpustakaan UMSU dengan Menggunakan Arduino”** yang diharapkan menjadi solusi dari permasalahan yang ada.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat diambil suatu rumusan masalah berikut.

1. Bagaimana proses jumlah pengunjung di Perpustakaan UMSU dapat dihitung jumlah pengunjung masih bersifat konvensional setiap harinya ?
2. Bagaimana cara merancang dan membuat rangkaian hardware yang meliputi rangkaian mikrokontroler, sensor, penampil dapat difungsikan sebagai penghitung pengunjung ke perpustakaan?
3. Bagaimana cara mengintegrasikan antara *Arduino Uno*, Sensor Infrared, RTC (*Real Time Clock*) dan *LCD* ?

1.3 Batasan Masalah

Dikarenakan banyaknya cakupan permasalahan yang terdapat pada perancangan alat ini, maka penulis perlu untuk membatasi batasan masalah yaitu:

1. Data pengunjung perpustakaan UMSU dapat dihitung dengan menggunakan sensor di pintu perpustakaan.

2. Untuk hasil yang akurat rancangan hardware yang dirancang menggunakan arduino menghitung dengan sensor.
3. Proses rangkaian arduino uno sensor infrared RTC dan LCD dirangkaian dengan sistim yang saling terintegrasi.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas maka tujuan yang ingin dicapai pada penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk merancang Alat Penghitung Jumlah Orang yang Masuk ke Dalam Perpustakaan UMSU.
2. Untuk membuat rangkaian hardware yang meliputi rangkaian mikrokontroler, sensor, penampil dapat difungsikan sebagai penghitung pengunjung ke perpustakaan.
3. Untuk mengintegrasikan antara *Arduino Uno*, Sensor Infrared, RTC (*Real Time Clock*) dan *LCD* sebagai komponen utama dalam perancangan Alat Penghitung Jumlah Orang yang Masuk ke Dalam Perpustakaan UMSU dengan Menggunakan Arduino.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diambil dalam penulisan skripsi ini adalah :

1. Dapat memudahkan instansi dalam menghitung jumlah pengunjung perpustakaan secara otomatis tanpa perlu menghitung ulang dari daftar hadir.
2. Data yang didapatkan dapat digunakan untuk mengetahui .

3. Dapat mengintegrasikan antara *Arduino Uno*, *RTC (Real Time Clock)* dan *LCD* sebagai komponen utama dalam perancangan Penjadwalan Peralatan Listrik Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler *Arduino*.
4. Alat serta sistem yang telah dibuat dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari untuk digunakan dalam sistem otomasi pada rumah tangga ataupun pada kampus.

1.6 Metode Penelitian

Dalam penulisan skripsi, menggunakan beberapa metode untuk mengumpulkan data-data yang akan diperlukan untuk menyelesaikan skripsi ini.

1. Metode Studi Pustaka

Penulis melakukan studi pustaka untuk memperoleh data-data yang berhubungan dengan skripsi dari berbagai sumber bacaan seperti: buku-buku, jurnal, berkas-berkas, laporan yang berkaitan dengan judul yang diangkat sebagai referensi.

2 . Metode Eksperimen

Yaitu membuat alat secara langsung dan menguji apakah Rancang Bangun Implementasi Penjadwalan Peralatan Listrik Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler *Arduino* ini telah bekerja sesuai dengan keinginan.

3 . Metode pengujian sistem

Yaitu melakukan pengujian terhadap alat atau sistem yang bertujuan untuk mengetahui apakah kinerja dari alat yang di buat sesuai dengan apa yang diharapkan atau belum.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan gambaran umum dari bab isi dari penulisan skripsi. Adapun gambaran umum dari tiap bab adalah:

BAB 1 : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang pendahuluan mencakup Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan penelitian, Manfaat Penelitian, Metode Penelitian dan Sistematika Penulisan.

BAB II : TINJAUWAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan tentang tinjauan pustaka relevan, teori-teori komponen yang digunakan pada Rancang Bangun Implementasi Penjadwalan Peralatan Listrik Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler Arduino, seperti Arduino Uno R3, *Keypad*, *LCD*, *Buzzer* dan teori-teori pendukung lainnya.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Menganalisa komponen dan perangkat yang dibutuhkan dalam Rancang Bangun Implementasi Penjadwalan Peralatan Listrik Rumah Tangga menggunakan mikrokontroler Arduino berdasarkan studi literatur dan pengamatan pada objek sehingga diharapkan bisa mendapatkan hasil yang maksimal dalam perancangan sistem tersebut.

BAB IV : ANALISIS DAN PENGUJIAN

Pada bab ini membahas mengenai implementasi dari sistem yang di bangun beserta kelebihan dan kekurangan yang di peroleh.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini membahas kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengujian serta saran-saran pengembangan yang membangun untuk kesempurnaan skripsi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka Relevan

Perpustakaan perguruan tinggi merupakan pusat informasi mudah didapat oleh siapa saja baik oleh sivitas akademi dari perguruan tinggi maupun luar dari perguruan tinggi. Karena perpustakaan didirikan untuk menyebarluaskan informasi yang ada di dalamnya agar dapat dinikmati oleh seluruh masyarakat pengguna. Begitu juga dengan perpustakaan perguruan tinggi yang didirikan di lingkungan universitas atau perguruan tinggi juga memiliki tujuan yang sama yaitu menopang kegiatan studi di lingkungan perguruan tinggi. Perpustakaan perguruan tinggi adalah perpustakaan yang terdapat pada perguruan tinggi, bawahannya, maupun lembaga yang berafiliasi dengan perguruan tinggi, dengan tujuan utama membantu perguruan tinggi mencapai tujuannya. Karena fungsi utamanya adalah untuk membantu mencapai tujuan perguruan tinggi serta mendukung proses pembelajaran di lingkungan Perguruan Tinggi dengan cara menyediakan informasi yang bisa diakses dengan mudah oleh seluruh sivitas akademi. Agar pelaksanaan fungsi tersebut berjalan dengan baik, perlu adanya sebuah pengelolaan atau manajemen perpustakaan yang mengatur segala kegiatan perpustakaan khususnya perpustakaan perguruan tinggi.

Perkembangan teknologi informasi baik software dan hardware menunjang perkembangan dalam berbagai bidang, khususnya dalam bidang elektronika. Kemajuan ini bisa dimanfaatkan dalam pembuatan sistem otomatisasi dan pengontrolan terhadap komponen-komponen elektronika dan listrik. Untuk

mengetahui minat baca dan berkunjung ke Perpustakaan UMSU, maka perlu diketahui berapa jumlah pengunjung perpustakaan setiap harinya. Hal ini dimaksud sebagai bahan evaluasi dari Manajemen Perpustakaan untuk meningkatkan kualitas dan pelayanan. Dengan kemajuan komputer maka dapat dibangun sebuah sistem pengendalian yang secara otomatis.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Agung Wibowo (2013) dengan judul Sistem Penghitung Pengunjung Perpustakaan, Arsip Dan Dokumentasi Kabupaten Pacitan Berbasis Mikrokontroler ATmega8535. Untuk menunjang mutu dan kualitas perpustakaan, arsip dan dokumentasi Kabupaten Pacitan yang melayani masyarakat di bidang pendidikan, sistem yang diberikan untuk pelayanan harus cepat dan secara otomatis. Misalnya, sistem pengolahan data jumlah pengunjung perpustakaan yang selama ini digunakan. Untuk mengetahui berapa banyaknya pengunjung yang beraktifitas di perpustakaan setiap harinya, tanpa harus melihat di dalam buku absen pengunjung, maka perlu adanya alat yang dapat menghitung pengunjung yang masuk ke ruang perpustakaan secara otomatis. Penelitian ini merupakan penelitian desain data yang diperoleh dari hasil pengujian rancangan berdasarkan pengukuran dan pengamatan. Rangkaian ini bertujuan untuk mengetahui bentuk perancangan hardware, Rangkaian penghitung ini bekerja berdasarkan program yang telah dimasukkan kedalam rangkaian pengontrol yang menggunakan IC ATmega8535. Rangkaian ini dilengkapi dengan sensor Ultrasonic dan LCD dimana sensor Ultrasonic digunakan sebagai pembaca dan LCD digunakan sebagai penampil.

Pada penelitian yang lain yaitu yang dibuat oleh Nirwan Sinuhaji (2018) dengan judul Perancangan Sistem Penghitung Jumlah Orang Melewati Pintu

Ruangan Perpustakaan Dan peringatan Tingkat Kebisingan Menggunakan Quick Responsecode Berbasis Android. Jika sensor proximity ini aktif, jika ada sebuah pergerakan yang melintasi area sensor maka signal high akan dikirimkan oleh sensor ke mikrokontroller untuk penghitungan otomatis. Dengan menggunakan sensor kebisingan yang di letakkan di Atas kiri Running teks, yang berfungsi mendeteksi kebisingan apabila terjadi kebisingan dengan menghasilkan peringatan berupa output suara.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ika Fatati Noviera (2014) dengan judul Rancang Bangun Penghitung Jumlah Penonton Masuk Pada Studio Gedung Bioskop Dengan Sensor Infra Merah Dan Tampilan Seven Segment. Sistem kerja dari alat tersebut yaitu bila ada penonton yang masuk melewati sensor infra merah yang terdapat pada pintu studio gedung bioskop rangkaian sensor infra merah akan mengaktifkan rangkaian timer yang selanjutnya berfungsi mengaktifkan rangkaian counter untuk dapat bekerja yang hasilnya ditampilkan pada tiga digit seven segment.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Raden Galih Paramananda (2018) yang berjudul Rancang Bangun Sistem Penghitung Jumlah Orang Melewati Pintu menggunakan Sensor Infrared dan Klasifikasi Bayes, Pada penelitian ini, parameter yang digunakan adalah deteksi objek yang lewat. Peneliti menggunakan sensor infrared switch E18-D80NK yang akan diproses menggunakan klasifikasi Bayes untuk menghitung jumlah orang yang melewati sensor infrared pada pintu. Metode Bayes dipilih sebagai salah satu teknik untuk pengambilan keputusan klasifikasi penghitung jumlah orang yang melewati pintu secara bersamaan, metode ini merupakan salah satu metode klasifikasi yang cukup sederhana dan

mudah dipahami. Sehingga akurasi yang diperoleh sistem ini dengan menggunakan metode Bayes adalah sebesar 79,24%. Dalam kasus ini menggunakan ukuran pintu lebar 200 cm dan tinggi 190 cm dengan waktu komputasi pembacaan sensor sampai perhitungan sebesar 679,2 ms atau sekitar 0,6792 detik.

2.2 Arduino

Arduino merupakan mikrokontroler yang memang dirancang untuk bisa digunakan dengan mudah oleh para seniman dan desainer. Dengan demikian, tanpa mengetahui bahasa pemrograman, Arduino bisa digunakan untuk menghasilkan karya yang canggih, seperti yang diungkapkan oleh Mike Schmidt.

Menurut Massimo Banzi, salah satu pendiri atau pembuat Arduino, Arduino merupakan sebuah platform hardware *open source* yang mempunyai input/output (I/O) yang sederhana. (Abdul Kadir ; 2013 : 5)

Menggunakan Arduino sangatlah membantu dalam membuat suatu *prototyping* ataupun untuk melakukan pembuatan proyek. Arduino memberikan I/O yang sudah lengkap dan bisa digunakan dengan mudah. Arduino dapat digabungkan dengan modul elektro lain sehingga proses perakitan lebih efisien.

Arduino merupakan salah satu pengembang yang banyak digunakan. Keistimewaan Arduino adalah hardware yang *Open Source*. Hal ini sangatlah memberi keleluasaan bagi orang untuk bereksprimen secara bebas dan gratis. Secara umum, Arduino terdiri atas dua bagian utama, yaitu:

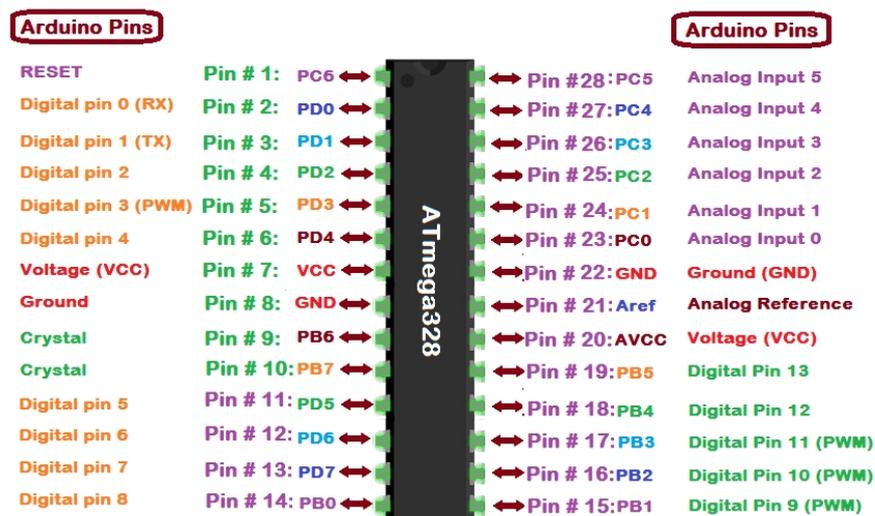
1. Bagian Hardware

Pada sistem minimum mikrokontroler ini terdapat beberapa bagian yang berisi input/output.



Gambar 2.1. Board Arduino
(Sumber: Yuwono Martha Dinata ; 2015 : 3)

Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu men-support mikrokontroler; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB.



Gambar 2.2 Arduino Uno ATmega328 Pin Mapping
Sumber : www.TheEngineeringProjects.com

Setiap 14 pin digital pada arduino dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Input/output dioperasikan pada 5 volt. Setiap pin dapat menghasilkan atau menerima maximum 40 mA dan memiliki internal pull-up resistor (disconnected oleh default) 20-50K Ohm.

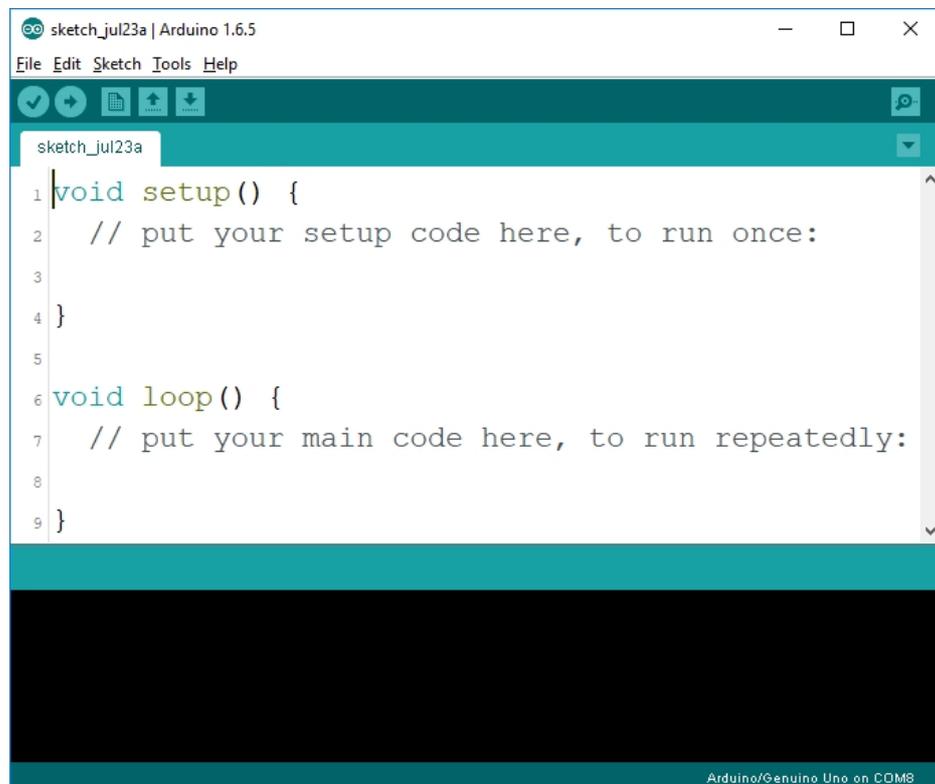
Beberapa pin memiliki fungsi sebagai berikut :

- Serial : 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) TTL data serial. Pin ini terhubung pada pin yang koresponding dari USB ke TTL chip serial.
- PWM : 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Mendukung 8-bit output PWM dengan fungsi `analogWrite()`.
- Interupt eksternal : 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk trigger sebuah interap pada low value, rising atau falling edge, atau perubahan nilai.
- SPI : 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mensupport komunikasi SPI, yang mana masih mendukung hardware, yang tidak termasuk pada bahasa arduino.
- LED : 13. Ini adalah dibuat untuk koneksi LED ke digital pin 13. Ketika pin bernilai HIGH, LED hidup, ketika pin LOW, LED mati.

2. Bagian Software

Berupa Software Arduino yang meliputi *Integrated Development Enviroment* (IDE) untuk menulis program. Arduino memerlukan instalasi driver untuk menghubungkan dengan komputer. Pada IDE terdapat contoh

program dan *library* untuk pengembangan program. IDE software Arduino yang digunakan diberi nama *Sketch*, seperti Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Software Arduino

Sumber: Yuwono Martha Dinata;2015:4

Contoh Penulisan *Code* Program pada Arduino Uno.

```
int i;
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode(13,OUTPUT);
  digitalWrite(13,LOW);
  Serial.begin(9600);
  i=10;
}
void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  digitalWrite(13,LOW); delay(500);
  digitalWrite(13,HIGH); delay(500);
  Serial.print("Serial Test ");
  Serial.println(i);
  i--;
  if(i<=0) i=10;
}
```

2.3. Mikrokontroler

2.3.1. Gambaran Mikrokontroler

Tidak seperti sistem komputer, yang mampu menangani berbagai macam program aplikasi (misalnya pengolah kata, pengolah angka dan lain sebagainya), Mikrokontroler hanya bisa digunakan untuk satu aplikasi tertentu saja. Perbedaan lainnya terletak pada perbandingan RAM dan ROM-nya. Pada sistem komputer perbandingan RAM dan ROM-nya besar, artinya program-program pengguna disimpan dalam ruang RAM yang relatif besar dan rutin-rutin antarmuka perangkat keras disimpan dalam ruang ROM yang kecil. Sedangkan pada mikrokontroler, perbandingan ROM dan RAM-nya yang besar artinya program kontrol disimpan dalam ROM (bisa Masked ROM atau Flash PEROM) yang ukurannya relatif lebih besar, sedangkan RAM digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara, termasuk register-register yang digunakan pada mikrokontroler yang bersangkutan ATMEGA328.

2.3.2. Mikrokontroler Arduino Uno ATMega328

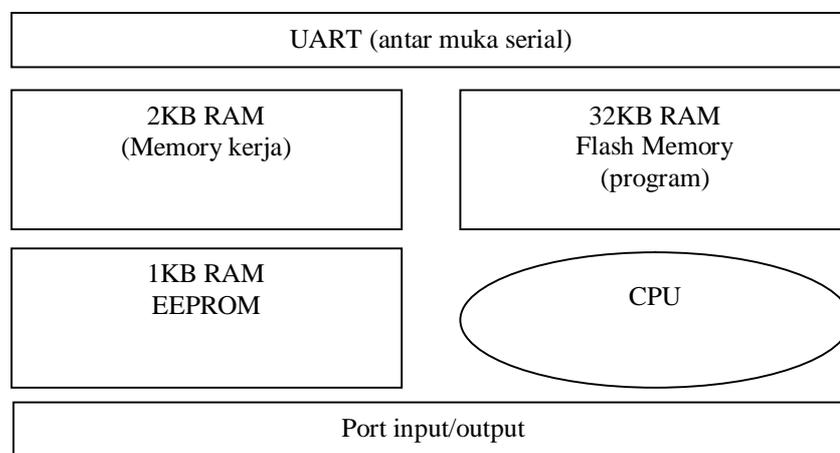
Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATMega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Peranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks.

Pengendalian LED hingga pengontrolan robot dapat di implementasikan dengan menggunakan papan yang berukuran relatif kecil ini. Arduino uno mengandung mikroprosesor (berupa atmel AVR) dan dilengkapi dengan *oscillator*

16 MHZ (yang memungkinkan operasi berbasis waktu dilaksanakan dengan tepat), dan regulator (pembangkit tegangan) 5 volt. Sejumlah pin tersedia di papan. Pin 0 hingga 13 digunakan untuk isyarat digital, yang hanya bernilai 0 atau 1. Pin A0-A5 digunakan untuk isyarat analog. Arduino Uno dilengkapi dengan *static random acces memory* (SRAM) berukuran 1 KB untuk memegang data, *flash memory* berukuran 32KB, dan *erasable programmable read-only memory* (EEPROM) untuk menyimpan perintah. (Sumber : Abdul Kadir ; 2013 : 16)

2.3.3. Arsitektur ATmega 328

Untuk memberikan gambaran mengenai apa saja yang terdapat di dalam sebuah mikrokontroler, pada gambar dibawah ini diperlihatkan contoh diagram blok sederhana dari mikrokontroler ATmega328 (dipakai pada Arduino Uno) seperti Gambar 2.4 blok diagram sederhana berikut ini:



Gambar 2.4. Arsitektur ATmega 328

Sumber : Yuwono Martha Dinata ; 2015 : 7

Keterangan Gambar 2.4 diatas sebagai berikut:

1. *Universal Asynchronous Receiver/Transmitter (UART)* adalah antar muka yang digunakan untuk komunikasi serial seperti pada RS-232 dan RS-485.

2. 2KB RAM pada memory kerja bersifat *volatile* (hilang saat daya dimatikan), digunakan oleh variable-variabel di dalam program.
3. 32KB RAM flash memory bersifat *non-volatile*, digunakan untuk menyimpan program yang dimuat dari komputer. Selain program, flash memory juga menyimpan *bootloader*.
4. *Bootloader* adalah program inisiasi yang ukurannya kecil, dijalankan oleh CPU saat daya dihidupkan. Setelah boatloader selesai dijalankan, berikutnya program ini akan dijalankan di dalam RAM akan dieksekusi.
5. 1KB EEPROM bersifat non-volatile, digunakan untuk menyimpan data yang tidak boleh hilang saat daya dimatikan. Tidak digunakan pada papan Arduino.
6. *Central Processing Unit (CPU)*, bagian dari mikrokontroler untuk menjalankan setiap instruksi dari program.
7. Port input/output, pin-pin untuk menerima data (input) digital atau analog, dan mengeluarkan data (output) digital atau analog. (Sumber : Yuwono Martha Dinata ; 2015 : 7)

2.4 Software Arduino IDE

IDE (*Integrated Development Environment*) Arduino merupakan aplikasi yang mencakup *editor*, *compiler*, dan *uploader* dapat menggunakan semua seri modul keluarga arduino, seperti Arduino Duemilanove, Uno, Bluetooth, Mega. Kecuali beberapa tipe *board* produksi arduino yang memakai mikrokontroler diluar seri AVR, seperti mikroprosesor ARM. Editor sketch pada IDE arduino juga mendukung fungsi penomoran baris, mendukung fungsi penomoran baris,

syntax highlighting, yaitu pengecekan sintaksis kode sketch. Arduino yang dipakai adalah arduino versi 1.6.4 yang terlihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Arduino IDE Versi 1.6.4

Sumber: Yuwono Martha Dinata;2015:4

2.5. Sensor Proximity

Proximity Sensor (Sensor Proksimitas) atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Sensor Jarak adalah sensor elektronik yang mampu mendeteksi keberadaan objek di sekitarnya tanpa adanya sentuhan fisik. Dapat juga dikatakan bahwa Sensor Proximity adalah perangkat yang dapat mengubah informasi tentang gerakan atau keberadaan objek menjadi sinyal listrik.

Salah satu contoh bentuk Sensor Proximity seperti ditunjukkan pada gambar 2.6 berikut:



Gambar 2.6 Sensor Proximity

Sumber : www.iFuturetech.org

2.5.1 Jenis-jenis Sensor Proximity

Sensor Proximity dapat diklasifikasikan menjadi 4 jenis, yaitu *Inductive Proximity Sensor*, *Capacitive Proximity Sensor*, *Ultrasonic Proximity Sensor* dan *Photoelectric Sensor*.

A. *Inductive Proximity Sensor* (Sensor Jarak Induktif)

Sensor Jarak Induktif atau *Inductive Proximity Sensor* adalah Sensor Jarak yang digunakan untuk Sensor Jarak yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan logam baik logam jenis *Ferrous* maupun logam jenis *non-ferrous*. Sensor ini dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan (ada atau tidak adanya objek logam), menghitung objek logam dan aplikasi pemosisian. Sensor induktif sering digunakan sebagai pengganti saklar mekanis karena kemampuannya yang dapat beroperasi pada kecepatan yang lebih tinggi dari sakelar mekanis biasa. Sensor Jarak Induktif ini juga lebih andal dan lebih kuat.

Sensor Proximity Induktif pada umumnya terbuat dari kumparan/koil dengan inti ferit sehingga dapat menghasilkan medan elektromagnetik frekuensi tinggi. Output dari sensor jarak jenis induktif ini dapat berupa analog maupun digital. Versi Analog dapat berupa tegangan (biasanya sekitar 0 – 10VDC) atau arus (4 – 20mA). Jarak pengukurannya bisa mencapai hingga 2 inci. Sedangkan versi Digital biasanya digunakan pada rangkaian DC saja ataupun rangkaian AC/DC. Sebagian besar Sensor Induktif Digital dikonfigurasi dengan Output “*NORMALLY – OPEN*” namun ada juga yang dikonfigurasi dengan Output “*NORMALLY – CLOSE*”. Sensor Induktif ini sangat cocok untuk mendeteksi benda-benda logam di mesin dan di peralatan otomatisasi.

Inductive Proximity Sensor ini pada dasarnya terdiri dari sebuah osilator, sebuah koil dengan inti ferit, rangkaian detektor, rangkaian output, kabel dan konektor. Osilator pada Sensor Jarak ini akan membangkitkan gelombang sinus dengan frekuensi yang tetap. Sinyal ini digunakan untuk menggerakkan kumparan atau koil. Koil dengan Inti Ferit ini akan menginduksi medan elektromagnetik. Ketika garis-garis medan elektromagnetik ini ter-interupsi oleh objek logam, tegangan osilator akan berkurang sebanding dengan ukuran dan jarak objek dari kumparan/koil. Dengan demikian, Sensor Proksimitas ini dapat mendeteksi adanya objek yang sedang mendekatinya. Pengurangan tegangan osilator ini disebabkan oleh arus Eddy yang diinduksi pada logam yang meng-interupsi garis-garis logam.

B. *Capacitive Proximity Sensor* (Sensor Jarak Kapasitif)

Sensor Jarak Kapasitif atau Capacitive Proximity Sensor adalah Sensor Jarak yang dapat mendeteksi gerakan, komposisi kimia, tingkat dan komposisi

cairan maupun tekanan. Sensor Jarak Kapasitif dapat mendeteksi bahan-bahan dielektrik rendah seperti plastik atau kaca dan bahan-bahan dielektrik yang lebih tinggi seperti cairan sehingga memungkinkan sensor jenis ini untuk mendeteksi tingkat banyak bahan melalui kaca, plastik maupun komposisi kontainer lainnya.

Sensor Jarak Kapasitif ini pada dasarnya mirip dengan Sensor Jarak Induktif, perbedaannya adalah sensor kapasitif menghasilkan medan elektrostatik sedangkan sensor induktif menghasilkan medan elektromagnetik. Sensor Jarak Kapasitif ini dapat digerakan oleh bahan konduktif dan bahan non-konduktif. Elemen aktif Sensor Jarak Kapasitif dibentuk oleh dua elektroda logam yang diposisikan untuk membentuk ekuivalen (sama dengan) dengan Kapasitor Terbuka. Elektroda ini ditempatkan di rangkaian osilasi yang berfrekuensi tinggi. Ketika objek mendekati permukaan sensor jarak kapasitif ini, medan elektrostatik pelat logam akan terinterupsi sehingga mengubah kapasitansi sensor jarak. Perubahan ini akan mengubah kondisi dalam pengoperasian sensor jarak sehingga dapat mendeteksi keberadaan objek tersebut.

C. Ultrasonic Proximity Sensor (Sensor Jarak Ultrasonik)

Sensor Jarak Ultrasonik atau Ultrasonic Proximity Sensor adalah sensor jarak yang menggunakan prinsip operasi yang mirip dengan radar atau sonar yaitu dengan menghasilkan gelombang frekuensi tinggi untuk menganalisis gema yang diterima setelah terpantul dari objek yang mendekatinya. Sensor Proximity Ultrasonik ini akan menghitung waktu antara pengiriman sinyal dengan penerimaan sinyal untuk menentukan jarak objek yang bersangkutan. sering

digunakan untuk mendeteksi keberadaan objek dan mengukur jarak objek di proses otomasi pabrik.

D. Photoelectric Proximity Sensor (Sensor Jarak Fotolistrik)

Sensor Jarak Fotolistrik atau Photoelectric Proximity Sensor adalah sensor jarak yang menggunakan elemen peka cahaya untuk mendeteksi obyek. Sensor Proximity Fotolistrik terdiri sumber cahaya (atau disebut dengan Emitor) dan Penerima (Receiver).

Terdapat 3 jenis Sensor Jarak Fotolistrik, yaitu :

- § **Direct Reflection** – Emitor dan Receiver yang ditempatkan bersama, menggunakan cahaya yang dipantulkan langsung dari obyek untuk dideteksi.
- § **Refleksi dengan Reflektor** – Emitor dan Receiver yang disimpan bersama dan membutuhkan Reflektor, Sebuah Obyek dideteksi ketika obyek tersebut mengganggu berkas cahaya antara sensor dan reflektor.
- § **Thru Beam** – Emitor dan Receiver ditempatkan secara terpisah, mendeteksi suatu obyek ketika obyek tersebut mengganggu berkas cahaya antara pemancar dan penerima.

2.6 LCD (Liquid Crystal Display)

Liquid Crystal Display (LCD) adalah komponen yang dapat menampilkan tulisan. Salah satu jenisnya memiliki dua baris dengan setiap baris terdiri atas enam belas karakter. LCD seperti itu biasa disebut LCD 20x4.



Gambar 2.9 LCD Karakter 20x4

Sumber : Abdul Kadir ; 2013 : 195

LCD memiliki 16 pin dengan fungsi pin masing-masing seperti yang terlihat pada Tabel 2.1 berikut :

Tabel 2.1 Pin-pin LCD

Sumber : Abdul Kadir ; 2013 : 196

No.Pin	Nama Pin	I/O	Keterangan
1	VSS	Power	Catu daya, ground (0v)
2	VDD	Power	Catu daya positif
3	V0	Power	Pengatur kontras, menurut datasheet, pin ini perlu dihubungkan dengan pin vss melalui resistor 5k Ω .
4	RS	Input	Register Select <ul style="list-style-type: none"> RS = HIGH : untuk mengirim data RS = LOW : untuk mengirim instruksi
5	R/W	Input	Read/Write control bus <ul style="list-style-type: none"> R/W = HIGH : mode untuk membaca data di LCD

2.6.1 Cara kerja LCD

Pada aplikasi umumnya RW diberi logika rendah “0”. Bus data terdiri dari 4bit atau 8bit. Jika jalur data 4 bit maka yang digunakan ialah DB4 sampai dengan DB7. Sebagaimana terlihat pada table deskripsi, interface LCD merupakan sebuah parallel bus, dalam hal ini sangat memudahkan dan sangat cepat dalam pembacaan dan penulisan data dari atau ke LCD. Kode ASCII yang ditampilkan sepanjang 8bit dikirim ke LCD secara 4bit atau 8bit pada satu waktu.

Jika mode 4bit yang digunakan, maka 2 nibble data dikirim untuk membuat sepenuhnya 8bit (pertama dikirim 4bit MSB lalu 4bit LSB dengan pulsa clock EN setiap nibblenya). Jalur control EN digunakan untuk memberitahu LCD bahwa mikrokontroler mengirimkan data ke LCD. Untuk mengirim data ke LCD program harus menset EN ke kondisi high “1” dan kemudian menset dua jalur control lainnya (RS dan R/W) atau juga mengirimkan data ke jalur data bus.

Saat jalur lainnya sudah siap, EN harus diset ke “0” dan tunggu beberapa saat, dan set EN kembali ke high “1”. Ketika jalur RS berada dalam kondisi low “0”, data yang dikirimkan ke LCD dianggap sebagai sebuah perintah atau instruksi khusus (seperti bersihkan layar, posisi kursor dll). Ketika RS dalam kondisi high atau “1”, data yang dikirimkan adalah data ASCII yang akan ditampilkan dilayar. Misal, untuk menampilkan huruf “A” pada layar maka RS harus diset ke “1”. Jalur control R/W harus berada dalam kondisi low (0) saat informasi pada data bus akan dituliskan ke LCD. Apabila R/W berada dalam kondisi high “1”, maka program akan melakukan query data dari LCD.

Instruksi pembacaan hanya satu, yaitu Get LCD status, lainnya merupakan instruksi penulisan, Jadi hamper setiap aplikasi yang menggunakan LCD, R/W

selalu di set ke “0”. Jalur data dapat terdiri 4 atau 8 jalur. Mengirimkan data secara parallel baik 4bit atau 8bit merupakan 2 mode operasi primer. Untuk membuat sebuah aplikasi interface LCD, menentukan mode operasi merupakan hal yang paling penting.

Mode 8 bit sangat baik digunakan ketika kecepatan menjadi keutamaan dalam sebuah aplikasi dan setidaknya minimal tersedia 11 pin I/O (3pin untuk control, 8pin untuk data). Sedangkan mode 4bit minimal hanya membutuhkan 7bit (3pin untuk control, 4 pin untuk data). Bit RS digunakan untuk memilih apakah data atau instruksi yang akan ditransfer antara mikrokontroler dan LCD. Jika bit ini diset ($RS = 1$), maka byte pada posisi kursor LCD saat itu dapat dibaca atau ditulis. Jika bit ini di reset ($RS = 0$), merupakan instruksi yang dikirim ke LCD atau status eksekusi dari instruksi terakhir yang dibaca.

2.7. Relay

Menurut S Wasito (1992, h.15), *Relay* adalah suatu rangkaian *switch* magnetik yang bekerja bila mendapat catu daya. *Relay* memiliki tegangan dan arus nominal yang harus dipenuhi *output* rangkaian pen *driver* atau pengemudinya. Arus yang digunakan pada rangkaian adalah arus *DC*. [13]

Dalam dunia elektronika, relay dikenal sebagai komponen yang dapat mengimplementasikan logika switching. Sebelum tahun 70an, relay merupakan “otak” dari rangkaian pengendali. Baru setelah itu muncul PLC yang mulai menggantikan posisi relay. Relay yang paling sederhana ialah relay elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik.

Secara sederhana relay elektromekanis ini didefinisikan atau pada umumnya Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya.

Penggunaan relay perlu memperhatikan tegangan pengontrolnya serta kekuatan relay men-switch arus/tegangan. Biasanya ukurannya tertera pada body relay. Misalnya relay 12VDC/4 A 220V, artinya tegangan yang diperlukan sebagai pengontrolnya adalah 12Volt DC dan mampu men-switch arus listrik (maksimal) sebesar 4 ampere pada tegangan 220 Volt. Sebaiknya relay difungsikan 80% saja dari kemampuan maksimalnya agar aman, lebih rendah lagi lebih aman. Relay jenis lain ada yang namanya reedswitch atau relay lidi. Relay jenis ini berupa batang kontak terbuat dari besi pada tabung kaca kecil yang dililitin kawat. Pada saat lilitan kawat dialiri arus, kontak besi tersebut akan menjadi magnet dan saling menempel sehingga menjadi saklar yang on. Ketika arus pada lilitan dihentikan medan magnet hilang dan kontak kembali terbuka (off).

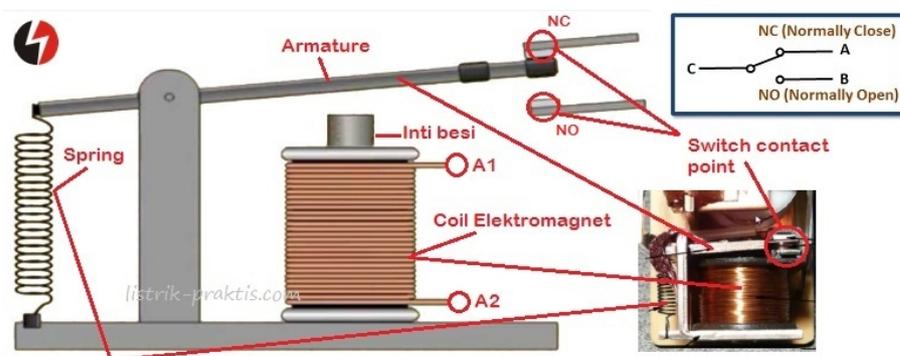
Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. Relay biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 ampere AC 220 V) dengan memakai arus/tegangan yang kecil (misalnya 0.1 ampere 12 Volt DC). Dalam pemakaiannya biasanya relay yang digerakkan dengan arus DC

dilengkapi dengan sebuah dioda yang di-paralel dengan lilitannya dan dipasang terbalik yaitu anoda pada tegangan (-) dan katoda pada tegangan (+).

Ini bertujuan untuk mengantisipasi sentakan listrik yang terjadi pada saat relay berganti posisi dari on ke off agar tidak merusak komponen di sekitarnya.

Secara umum, relay digunakan untuk memenuhi fungsi – fungsi berikut :

1. Remote control : dapat menyalakan atau mematikan alat dari jarak jauh
2. Penguatan daya : menguatkan arus atau tegangan Contoh : starting relay pada mesin mobil
3. Pengatur logika kontrol suatu system
4. Secara sederhana berikut ini prinsip kerja dari relay : ketika Coil mendapat energi listrik (energized), akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik armature yang berpegas, dan contact akan menutup. bisa dilihat pada Gambar 2.10 di bawah;



Gambar 2.10 Bagian-bagian Relay

Sumber: www.listrik-praktis.com

Selain berfungsi sebagai komponen elektronik, relay juga mempunyai fungsi sebagai pengendali sistem. Sehingga relay mempunyai 2 macam simbol

yang digunakan pada Rangkaian listrik (hardware) dan Program (software).
Bentuk fisik relay tampak seperti gambar 2.11 di bawah ini.

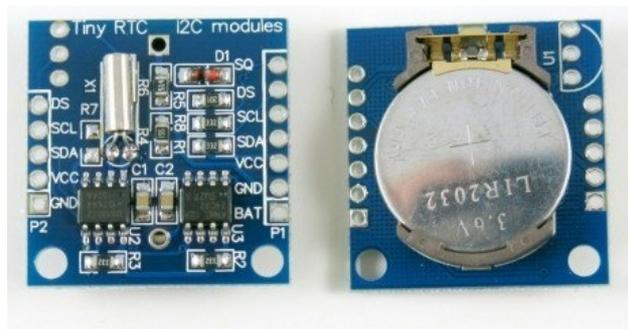


Gambar 2.11 Gambar Relay

Sumber : <http://teknikelektronika.com>

2.8 Real Time Clock (RTC)

Real Time Clock (RTC) adalah perangkat yang memungkinkan untuk menghasilkan waktu yang tepat karena dilengkapi pembangkit waktu dan baterai. Contoh dari modul RTC dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Modul *Real Time Clock* (RTC)

Modul RTC pada gambar memiliki lima pin, kelima pin tersebut adalah:

1. GND : Dihubungkan ke *ground*.
2. VCC : Dihubungkan dengan sumber tegangan 5V.

3. SDA : Pin untuk data.
4. SCL : pin untuk *clock*.

2.9 Bahasa C

Bahasa C adalah bahasa pemrograman yang dapat dikatakan berada antara bahasa tingkat rendah (bahasa yang berorientasi pada mesin) dan bahasa tingkat tinggi (bahasa yang berorientasi pada manusia). Seperti yang diketahui, bahasa tingkat tinggi mempunyai kompatibilitas antara platform. Karena itu, amat mudah untuk membuat program pada berbagai mesin. Berbeda halnya dengan menggunakan bahasa mesin, sebab setiap perintahnya sangat bergantung pada jenis mesin.

Pembuat bahasa C adalah Brian W. Kernighan dan Dennis M. Ritchie pada tahun 1972. C adalah bahasa pemrograman terstruktur, yang membagi program dalam bentuk blok. Tujuannya untuk memudahkan dalam pembuatan dan pengembangan program. Program yang ditulis dengan bahasa C mudah sekali dipindahkan dari satu jenis program ke bahasa program lain. Hal ini karena adanya standarisasi bahasa C yaitu berupa standar ANSI (American National Standar Institut) yang dijadikan acuan oleh para pembuat kompilernya. Pembuat bahasa C adalah Brian W. Kernighan dan Dennis M. Ritchie pada tahun 1972. C adalah bahasa pemrograman terstruktur, yang membagi program dalam bentuk blok. Tujuannya untuk memudahkan dalam pembuatan dan pengembangan program.

Program yang ditulis dengan bahasa C mudah sekali dipindahkan dari satu jenis program ke bahasa program lain. Hal ini karena adanya standarisasi bahasa

C yaitu berupa standar ANSI (American National Standar Institut) yang dijadikan acuan oleh para pembuat kompuler.

Kelebihan Bahasa C:

- Bahasa C tersedia hampir di semua jenis computer.
- Kode bahasa C sifatnya adalah portable dan fleksibel untuk semua jenis computer.
- Bahasa C hanya menyediakan sedikit kata-kata kunci. hanya terdapat 32 kata kunci.
- Proses *executable* program bahasa C lebih cepat
- Dukungan pustaka yang banyak.
- C adalah bahasa yang terstruktur
- Bahasa C termasuk bahasa tingkat menengah

Penempatan ini hanya menegaskan bahwa c bukan bahasa pemrograman yang berorientasi pada mesin. yang merupakan ciri bahasa tingkat rendah. melainkan berorientasi pada obyek tetapi dapat diterprestasikan oleh mesin dengan cepat. secepat bahasa mesin. inilah salah satu kelebihan c yaitu memiliki kemudahan dalam menyusun programnya semudah bahasa tingkat tinggi namun dalam mengesekusi program secepat bahasa tingkat rendah.

Kekurangan Bahasa C:

- Banyaknya operator serta fleksibilitas penulisan program kadang-kadang membingungkan pemakai.
- Bagi pemula pada umumnya akan kesulitan menggunakan pointer.

BAB III

METODOLOGI

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium dasar elektronika kampus III Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, jalan Kapten Mukhtar Basri No.3 Glugur Darat II Medan.

3.2 Peralatan dan Bahan Penelitian

Adapun bahan dan alat yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut :

3.2.1 Bahan-Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan Rancang Bangun Alat Penghitung Jumlah Orang yang Masuk ke Dalam Perpustakaan UMSU dengan Menggunakan Arduino ini yaitu :

1. LCD 2 x 16 digunakan untuk menampilkan data berupa informasi angka dan huruf.
2. Sensor Proximity sebagai input data untuk mendeteksi objek yaitu pengunjung perpustakaan.
3. Arduino Uno digunakan untuk mengontrol rangkaian keseluruhan.
4. Buzzer sebagai indikator suara.
5. Relay sebagai saklar digital untuk memutuskan dan menyambungkan arus listrik.

6. Saklar ON/OFF berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan tegangan.
7. Timah sebagai bahan yang akan menghubungkan kaki komponen dengan jalur tembaga.
8. Kabel Jumper yang akan digunakan untuk menghubungkan jalur rangkaian yang terpisah.
9. Tiang PCB 0,5 dan 1 inchi yang akan digunakan untuk menopang PCB.
10. Triplek digunakan sebagai kotak brankas.

3.2.2 Peralatan

Peralatan penunjang yang digunakan untuk membuat Rancang Bangun Alat Penghitung Jumlah Orang yang Masuk ke Dalam Perpustakaan UMSU dengan Menggunakan Arduino ini yaitu :

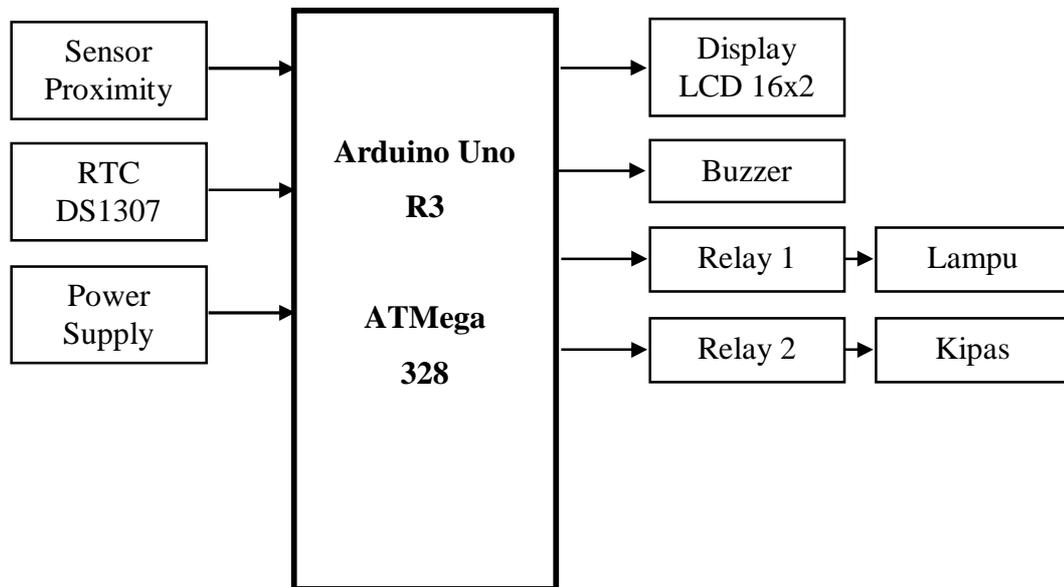
1. Power Supply 12 VDC kapasitas 1 Ampere bertujuan memberikan sumber tegangan dan Arus listrik ke perangkat Arduino.
2. Multimeter sebagai pengukur dan pengetesan komponen yang mengacu pada besaran hambatan, Arus, dan Tegangan.
3. Bor digunakan untuk membuat lubang pada PCB dan akrilik.
4. Solder untuk mencairkan timah.
5. Solder Atraktor sebagai penyedot timah.
6. Bor kayu dengan mata ukuran diameter 3 mm, dan 6 mm.
7. Penggaris untuk mengukur PCB dan Akralik.
8. Pisau Cutter untuk memotong pelat PCB dan akrilik sesuai ukuran.'
9. Tang digunakan untuk memotong maupun mengelupas kabel maupun memotong kaki komponen.

3.3. Analisa Kebutuhan

Dalam pembuatan Rancang Bangun Alat Penghitung Jumlah Orang yang Masuk ke Dalam Perpustakaan UMSU dengan Menggunakan Arduino ini membutuhkan beberapa perangkat hardware dan software, antara lain:

3.3.1 Perancangan Hardware

Adapun perancangan hardware dengan menggunakan diagram blok dari sistem yang dirancang adalah seperti yang diperlihatkan pada gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Alat

Penjelasan dan fungsi dari masing – masing blok adalah sebagai berikut:

1. IC Mikrokontroler ATmega 328 berfungsi sebagai pusat kendali dari keseluruhan sistem kerja rangkaian.
2. Display yang digunakan adalah LCD (Liquid Crytal Display) dengan ukuran 20x4 karakter untuk menampilkan jumlah keseluruhan pengunjung

perpustakaan dan jumlah orang yang ada di dalam perpustakaan.

3. Sensor Proximity sebagai input data untuk mendeteksi dan menghitung pengunjung perpustakaan.
4. *RTC DSI307* : sebagai input data Jam dan Tanggal
5. Buzer berfungsi sebagai indikator suara.
6. Power Supply yang digunakan berupa adaptor 12 Volt DC 1 Ampere sebagai sumber energi atau tegangan semua rangkaian *elektronika* yang telah dibuat agar bekerja sesuai perancangan.
7. Rangkaian Relay 1 dan 2 sebagai saklar elektronik yang berfungsi sebagai saklar ON OFF lampu dan kipas angin.

3.3.2 Software

Software yang digunakan dalam pembuatan Rancang Bangun Alat Penghitung Jumlah Orang yang Masuk ke Dalam Perpustakaan UMSU dengan Menggunakan Arduino ini antara lain :

1. Proteus 8.1

Software ini digunakan untuk menggambar skematik rangkaian.

2. Arduino IDE 1.6.5

Software ini digunakan untuk penulisan program.

3. Ms. Office Visio

Aplikasi software ini digunakan untuk menggambar Flowchart dari alat yang akan dibuat.

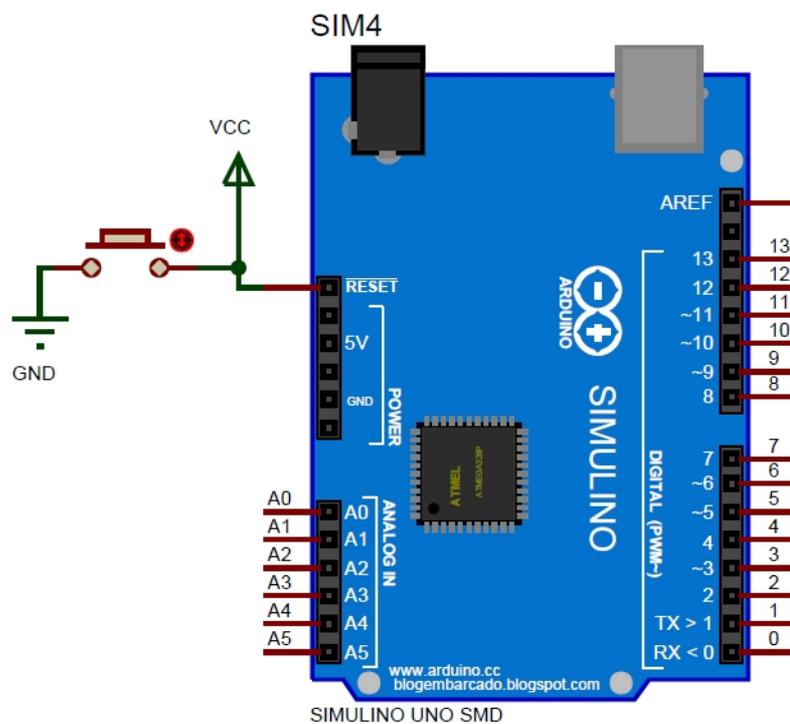
3.4. Perancangan Perangkat Keras

Pada perancangan perangkat keras ini akan dijelaskan bagaimana skematik rangkaian dari setiap blok yang sudah dijelaskan sebelumnya. Bagian-bagian perancangan perangkat keras tersebut antara lain :

3.4.1. Perancangan I/O Sistem Minimum Arduino Uno R3 ATmega328

Sistem minimum Arduino Uno R3 memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin I/O analog. Pin-pin tersebut dapat digunakan sebagai input seperti Keypad 4x4 dan output ke LCD karakter, Buzzer, rangkaian Relay dan lainnya.

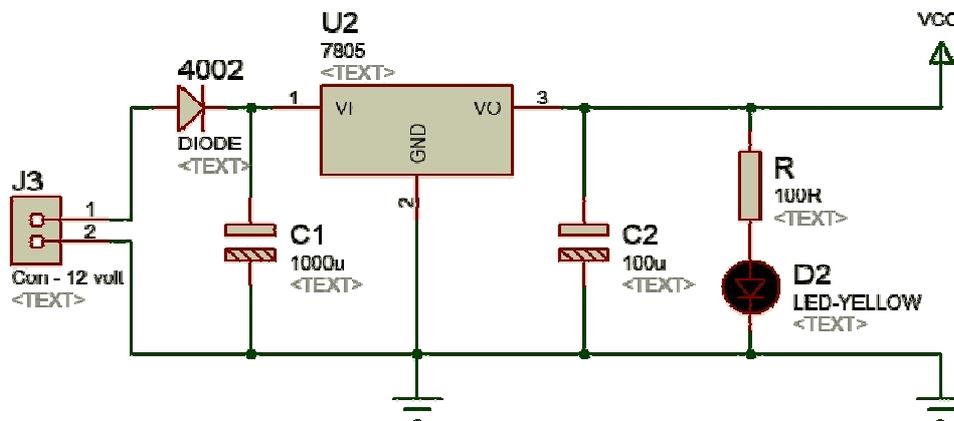
Pada Gambar 3.2. tampak jalur-jalur yang menghubungkan setiap pin I/O menuju mikrokontroler maupun jalur fitur lainnya pada sistem minimum Arduino Uno.



Gambar 3.2. Skema Rangkaian Sistem Minimum Arduino

3.4.2. Perancangan Rangkaian *Power Supply* (PSA)

Rangkaian ini berfungsi untuk mensupply tegangan ke seluruh rangkaian yang ada. Rangkaian PSA yang dibuat terdiri dari satu keluaran, yaitu 5 volt dari input tegangan mulai dari 9 volt sampai dengan 12 volt DC. Keluaran 5 volt ini digunakan untuk *mensupply* tegangan ke semua rangkaian. Rangkaian *power supply* ditunjukkan pada gambar 3.3:

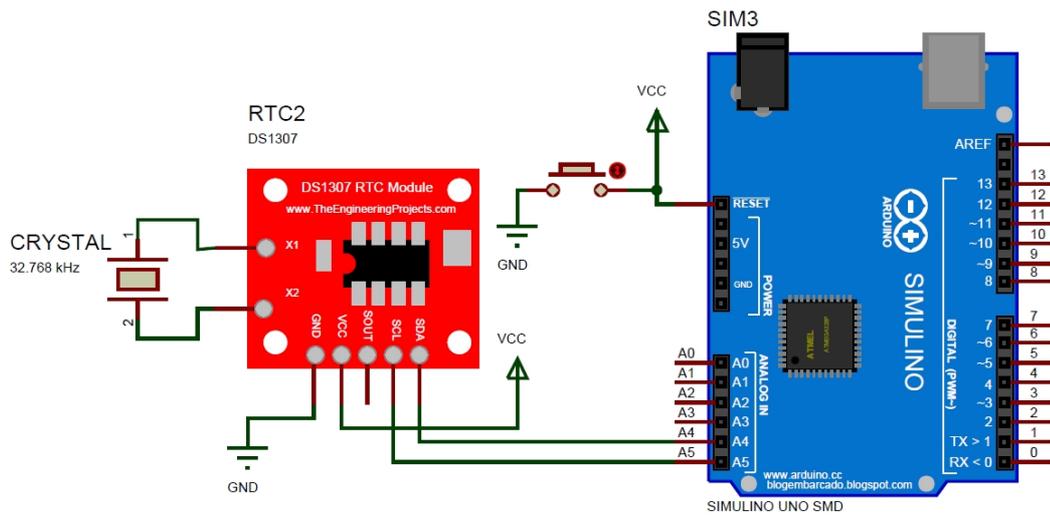


Gambar 3.3. Skematik Rangkaian *Power Supply* (PSA)

Supply tegangan berasal dari adaptor atau bisa juga menggunakan baterai yang besar tegangannya berkisar 9 volt DC sampai 12 volt DC. Kemudian tegangan tersebut akan diratakan oleh kapasitor 470 µF. Regulator tegangan 5 volt (7805) digunakan agar keluaran yang dihasilkan tetap 5 volt walaupun terjadi perubahan pada tegangan masukannya. Led hanya sebagai indikator apabila PSA dinyalakan.

3.4.3 Rangkaian Modul RTC DS1307

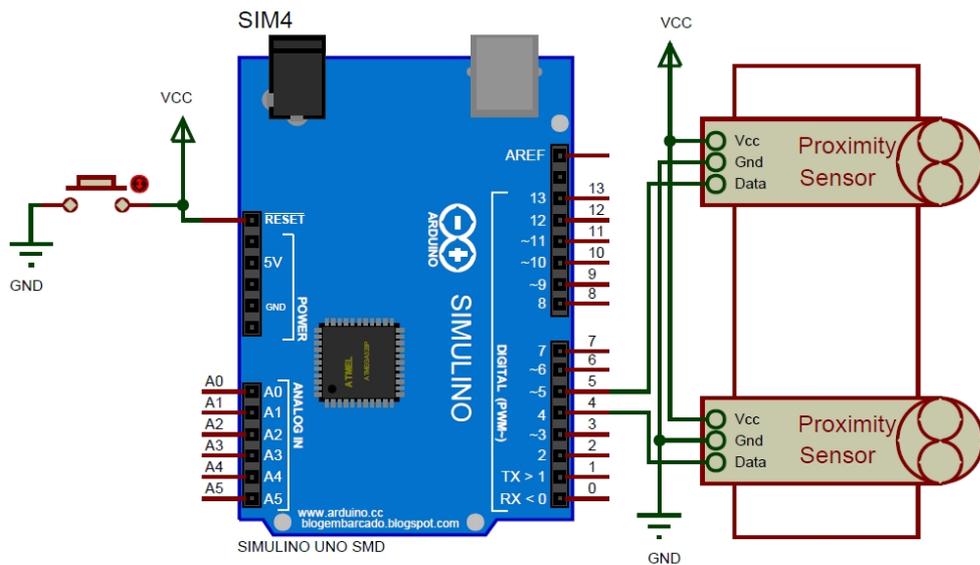
Rangkaian RTC ini berfungsi untuk menyimpan data jam dan tanggal yang digunakan untuk menyimpan nilai jumlah pengunjung hari ini dan kemarin. Selain itu digunakan untuk memberikan informasi jam dan tanggal yang ditampilkan pada LCD. Rangkaian *RTC DS1307* ditunjukkan pada gambar 3.4 berikut ini :



Gambar 3.4. Skematik Rangkaian *RTC DS1307*

3.4.4 Rangkaian Sensor Proximity

Rangkaian sensor Proximity ini berfungsi untuk mendeteksi benda yang melewati sensor ini. Sensor ini terdiri dari infrared dan photodiode yang di desain khusus untuk mendeteksi objek/benda yang melintasi sensor. Rangkaian *sensor Proximity* dapat dilihat pada gambar berikut:

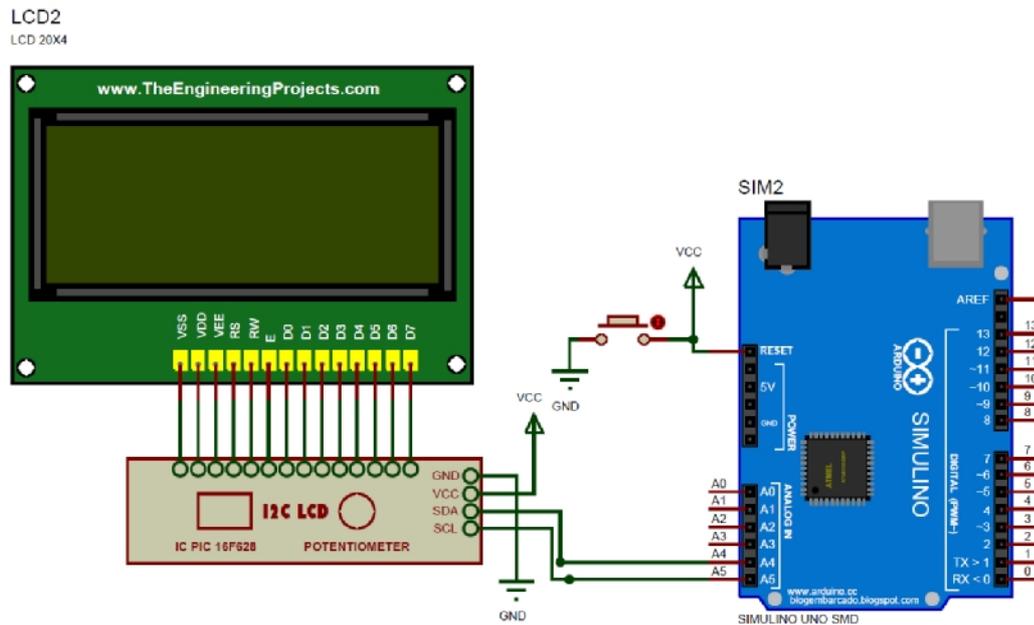


Gambar 3.5 Skematik Rangkaian *Proximity Sensor*

Pada Gambar 3.5 ini sensor proximity mempunyai 3 kaki, yaitu Vcc, Gnd dan Data. Vcc merupakan kutub positif 5 volt dan Gnd adalah kutub negatif. Data merupakan hasil pembacaan data sensor yang berupa data Digital yaitu berlogika “0” dan “1”. Pin Data ini dihubungkan ke Pin A5 pada Arduino Uno R3. Apabila ada objek/benda di depan sensor, maka logika menjadi “0” dan lampu indikator pada sensor menyala. Sebaliknya apabila tidak ada objek/benda di depan sensor, maka logika menjadi “1” dan lampu indikator padam

3.4.5 Rangkaian LCD (Liquid Cristal Display)

Rangkaian LCD berfungsi untuk menampilkan kalimat dan data input jadwal. Rangkaian LCD dapat dilihat pada Gambar 3.6 berikut ini:



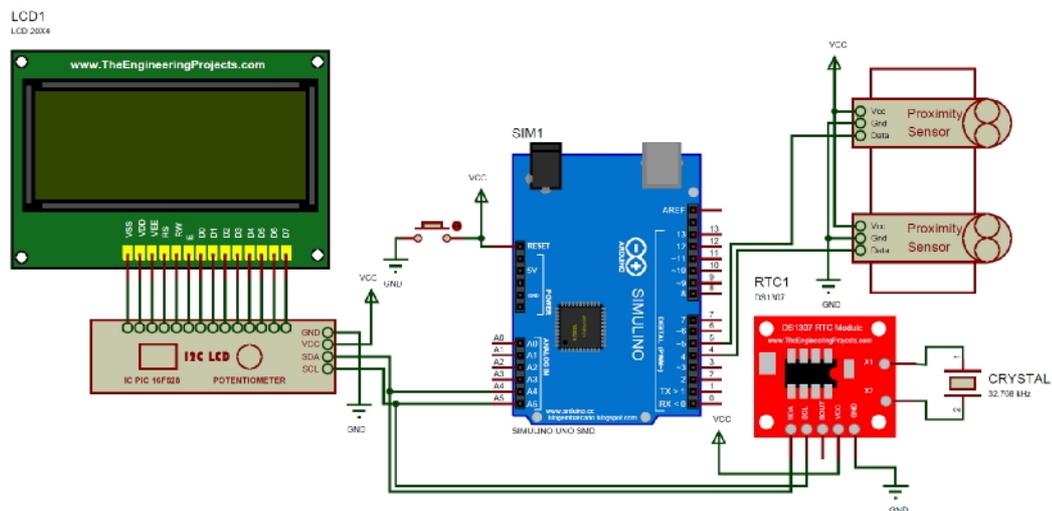
Gambar 3.6 Skematik Rangkaian LCD 16x2

Pada gambar 3.6, pin 1 dihubungkan ke Vcc (5V), pin 2 dan 16 dihubungkan ke Gnd (Ground), pin 3 merupakan pengaturan tegangan Contrast dari LCD, pin 4 merupakan Register Select (RS), pin 5 merupakan R/W

(Read/Write), pin 6 merupakan *Enable*, pin 11-14 merupakan data. *Reset*, *Enable*, *R/W* dan data dihubungkan ke mikrokontroler ATmega328. Fungsi dari *potensiometer* (R2) adalah untuk mengatur gelap/terangnya karakter yang ditampilkan pada LCD.

3.4.6 Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian secara keseluruhan merupakan gabungan dari rangkaian-rangkaian tiap blok yang sudah dibahas sebelumnya. Sebagai pusat kendali Arduino Uno R3 dengan IC ATmega328 yang memproses data input Sensor Proximity dan RTC DS1307. Rangkaian keseluruhan seperti Gambar 3.7 ini.

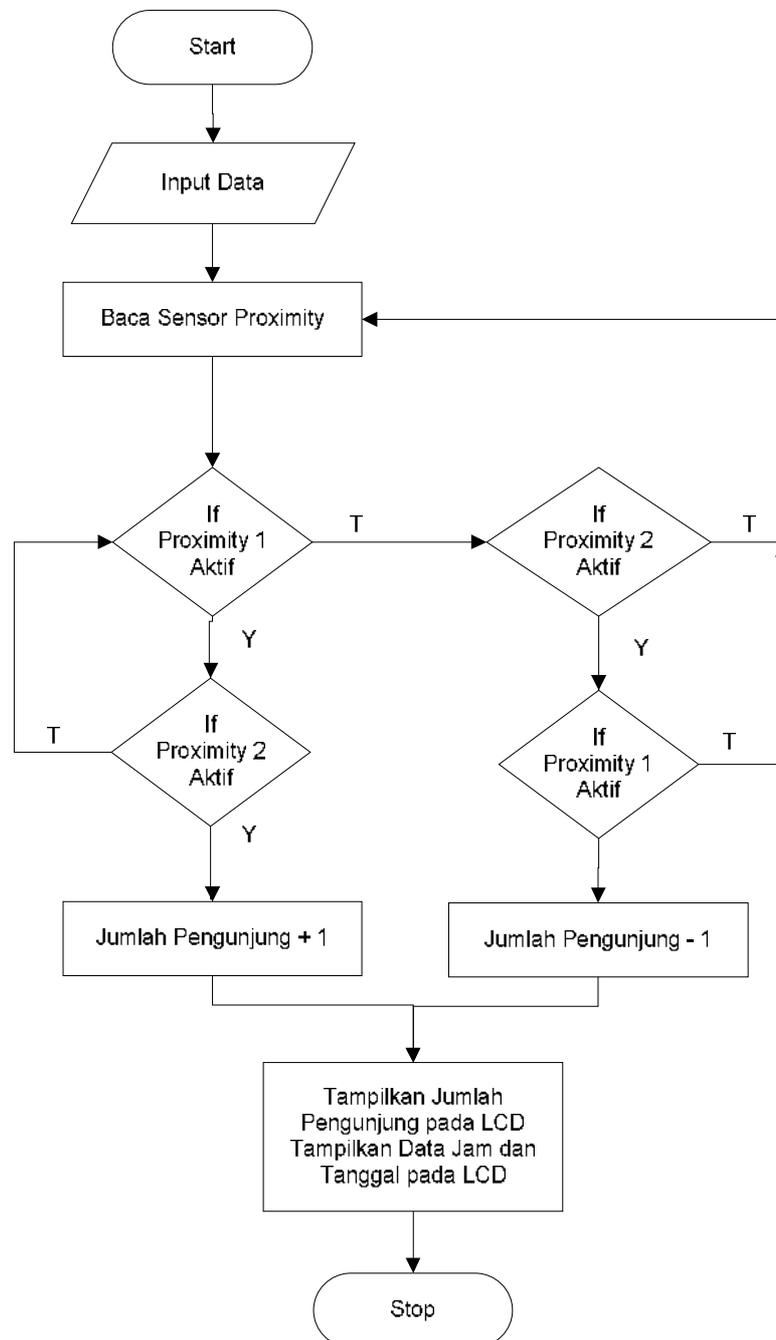


Gambar 3.7 Skematik Alat Secara Keseluruhan

Output yang digunakan yaitu rangkaian LCD untuk menampilkan informasi berupa tulisan dan angka seperti jumlah pengunjung perpustakaan dan data jam dan tanggal RTC.

3.5. Flowchart

Adapun flowchart sistem kerja alat yang dirancang seperti ditunjukkan pada Gambar 3.10 berikut :



Gambar 3.10 Flowchart Sistem Kerja Alat

Keterangan Flowchart :

1. Inisialisasi (I/O) Input dan Output merupakan pengaturan pin-pin arduino sebagai input dan output sesuai dengan kebutuhan sistem alat.
2. Proses pembacaan data sensor Proximity ini untuk mendeteksi apakah ada orang yang masuk perpustakaan atau tidak.
3. Apabila sensor proximity 1 terdeteksi objek, kemudian sensor proximity 2 terdeteksi objek, hal ini menandakan ada pengunjung yang masuk, maka jumlah nilai pengunjung bertambah 1.
4. Sebaliknya, apabila sensor proximity 2 terdeteksi objek, kemudian sensor proximity 1 terdeteksi objek, hal ini menandakan ada pengunjung yang keluar, maka jumlah nilai pengunjung yang berada di dalam berkurang 1.
5. Menampilkan nilai jumlah pengunjung yang datang pada hari ini dan jumlah pengunjung yang masih berada di dalam perpustakaan. Selain itu juga menampilkan data jam dan tanggal pada LCD.
6. Stop. Proses selesai.

BAB IV

ANALISIS DAN PENGUJIAN

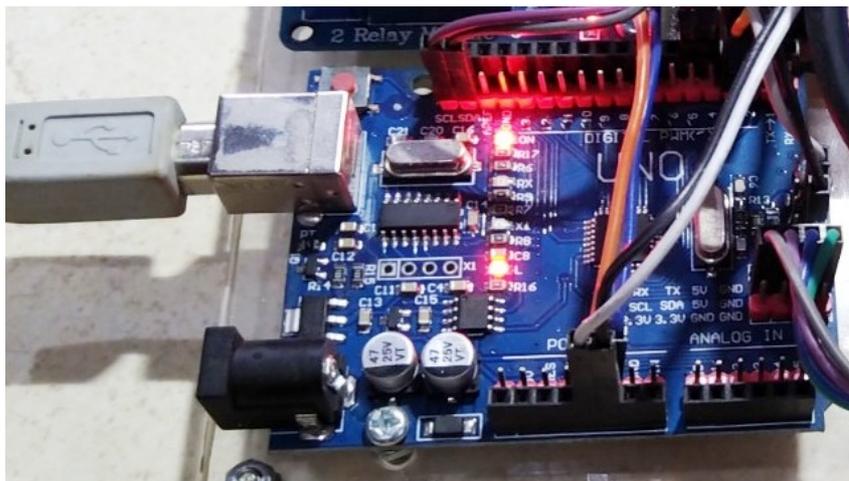
Pada bab ini akan dibahas tentang pengujian berdasarkan perancangan dari sistem yang telah dibuat. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari sistem dan untuk mengetahui apakah sudah berjalan dengan perencanaan, sekaligus mengetahui kelebihan dan kekurangan sistem yang di rancang.

4.1 Kebutuhan Spesifikasi Minimum Hardware dan Software

Setelah semua kebutuhan sistem yang telah disiapkan sudah terpenuhi, maka tahap selanjutnya adalah menerapkan dan membangun sistem yang dibuat.

4.1.1 Rangkaian Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 pada perancangan alat ini merupakan bagian utama sebagai sistem kendali keseluruhan input dan output yang terhubung ke Arduino.

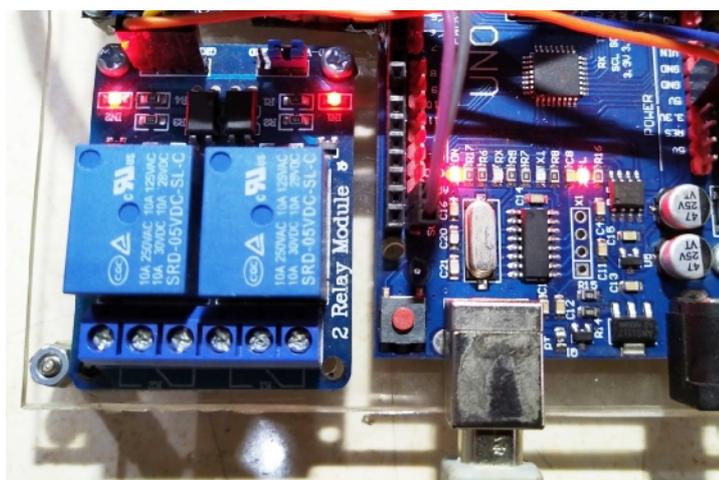


Gambar 4.1 Rangkaian Arduino Uno R3 Mikrokontroller ATmega328

Pada Gambar 4.1 terlihat bahwa sistem minimum Arduino Uno R3 terhubung dengan bagian-bagian yang lain seperti LCD, Modul Relay, Sensor Proximity dan RTC DS1307. Pada sistem minimum Arduino Uno, terdapat lampu indikator yang difungsikan untuk mengetahui apakah rangkaian sedang bekerja atau tidak.

4.1.2 Rangkaian Relay

Rangkaian Relay pada pembuatan alat ini digunakan untuk menyalakan dan mematikan Lampu dan Kipas pada ruang baca Perpustakaan. Apabila sistem mendeteksi ada pengunjung yang masuk, maka secara otomatis relay akan menyalakan lampu dan kipas.



Gambar 4.2 Rangkaian Relay Lampu dan Kipas

4.1.3 Sensor Proximity E18-D80NK

Pada perancangan alat ini menggunakan 2 buah sensor Proximity yang digunakan pada penelitian ini yaitu tipe E18-D80NK. Sensor ini berfungsi untuk menghitung jumlah pengunjung yang masuk atau keluar ruangan perpustakaan.



Gambar 4.3 Pemasangan Sensor Proximity

4.1.4 Rangkaian Modul RTC DS1307

Rangkaian RTC ini berfungsi untuk menyimpan data jam dan tanggal yang digunakan untuk menyesuaikan data jam dan tanggal untuk menyimpan nilai pengunjung hari ini dan kemarin. Selain itu juga digunakan untuk membatasi sistem otomatisasi hanya aktif ketika di hari kerja yaitu senin sampai dengan sabtu.



Gambar 4.4 Rangkaian Modul RTC DS1307

4.1.6 Rangkaian LCD Karakter 20x4

Rangkaian LCD ini berfungsi untuk menampilkan jumlah pengunjung perpustakaan UMSU yang dibaca oleh sensor. Sensor yang digunakan pada alat

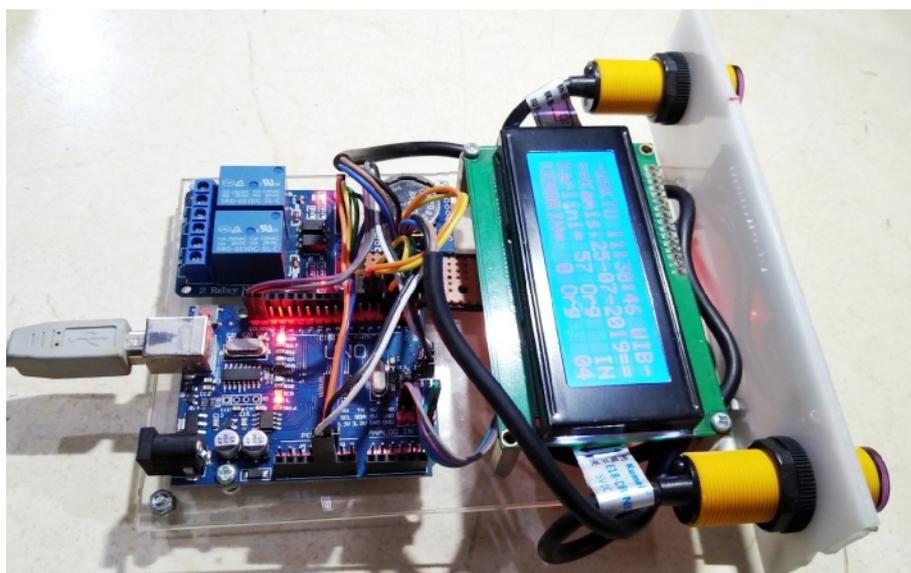
ini yaitu sensor proximity. Selain jumlah pengunjung harian dan jumlah orang yang berada di dalam ruangan, LCD juga digunakan untuk menampilkan informasi jam dan tanggal hari ini.



Gambar 4.5 Rangkaian LCD Karakter 20x4

4.1.7 Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan sistem ini merupakan gabungan dari rangkaian-rangkaian yang telah dibahas sebelumnya seperti LCD, Sensor Proximity dan Sensor Berat.



Gambar 4.6 Alat Keseluruhan Tampak Samping



Gambar 4.7 Alat Keseluruhan Tampak Depan

4.2 Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui fungsi dan kinerja dari keseluruhan sistem. Program pengujian disimulasikan di suatu sistem yang sesuai. Pengujian ini dilaksanakan untuk mengetahui kehandalan dari sistem dan untuk mengetahui apakah sudah sesuai dengan perencanaan atau belum. Pengujian pertama-tama dilakukan secara terpisah, dan kemudian dilakukan ke dalam sistem yang telah terintegrasi.

Pengujian yang dilakukan pada bab ini antara lain :

1. Pengujian Sensor Proximity dengan Tampilan LCD.
2. Pengujian Modul RTC DS1307.
3. Pengujian Alat secara keseluruhan.

4.2.1 Pengujian Sensor Proximity dengan Tampilan LCD

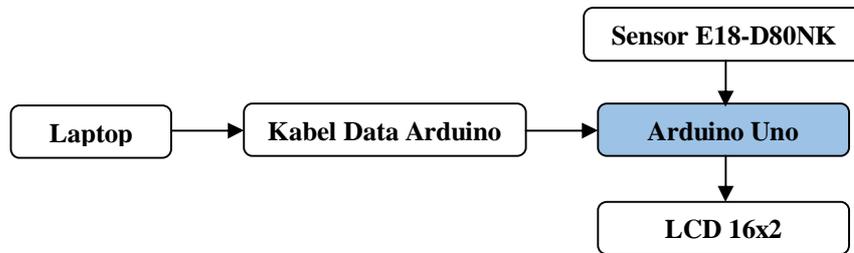
Rangkaian LCD pada penelitian ini berfungsi untuk menampilkan informasi berupa tulisan dan data nilai sensor yang dibaca oleh Arduino Uno R3. Untuk mengetahui apakah rangkaian LCD dan Sensor Proximity yang telah dibuat

dapat bekerja sesuai yang diinginkan maka dilakukan pengujian Sensor Proximity dan rangkaian LCD yang dihubungkan dengan minimum sistem *Arduino Uno R3*.

Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu :

1. Minimum Sistem *Arduino Uno R3*.
2. Kabel data *Arduino Uno R3*.
3. Rangkaian Sensor Proximity E18-D80NK
4. Rangkaian LCD 16 x 2.
5. Software *Arduino IDE*.

Blok diagram pengujian rangkaian LCD dengan *Arduino* Gambar 4.8 :



Gambar 4.8 Blok Diagram Pengujian Sensor Proximity dengan Output LCD

Langkah-langkah melakukan pengujian rangkaian sensor proximity dan LCD :

1. Buka aplikasi *Arduino IDE* 
2. Selanjutnya akan muncul tampilan awal “sketch_XXXXXX” secara otomatis seperti pada langkah sebelumnya.
3. Mengetikkan listing program untuk pengujian rangkaian LCD seperti pada gambar 4.9.

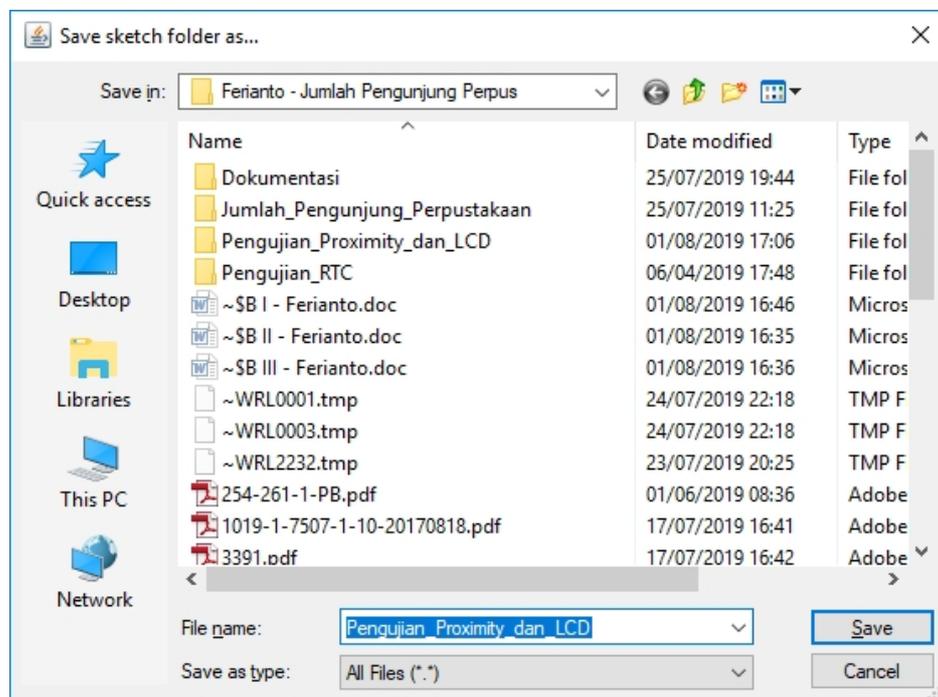
```

Pengujian_Proximity_dan_LCD
1 #include <Wire.h>
2 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
3 LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F,20,4); // kalau tidak tampil, 0x3F diganti 0x27
4 #define sensor_masuk 4 //posisi sensor proximity pertama
5 #define sensor_keluar 5 //posisi sensor proximity kedua
6
7 void setup()
8 { lcd.backlight(); lcd.init();
9   Wire.begin();
10  pinMode(sensor_masuk,INPUT_PULLUP);
11  pinMode(sensor_keluar,INPUT_PULLUP);
12  lcd.setCursor(0,0); lcd.print("-PROGRAM PENGUJIAN-");
13  lcd.setCursor(0,1); lcd.print("Sen.PROXIMITY dg LCD");
14 }
15
16 void loop()
17 { lcd.setCursor(0,2);
18   if(digitalRead(sensor_masuk)==0) lcd.print("---SENSOR 1 AKTIF---");
19   else lcd.print("-SENSOR 1 TDK AKTIF-");
20   lcd.setCursor(0,3);
21   if(digitalRead(sensor_keluar)==0) lcd.print("---SENSOR 2 AKTIF---");
22   else lcd.print("-SENSOR 2 TDK AKTIF-");
23 }

```

Gambar 4.9 Listing Program Sensor Proximity

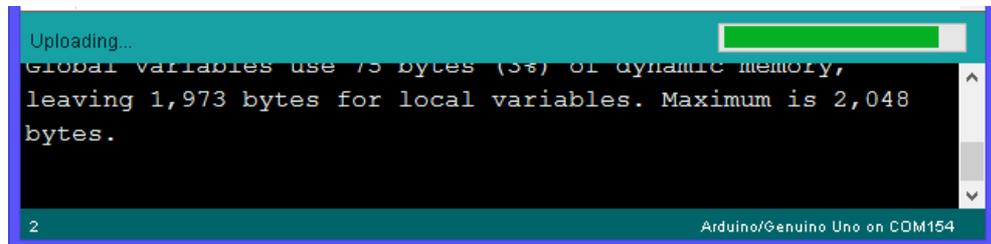
4. Klik *Sketch* à *Verify*. Kemudian akan muncul kotak dialog menyimpan *file project* yang baru dibuat. Dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Kotak Dialog menyimpan Program

5. Kalau sudah tidak ada *error*, maka klik ikon  *Upload* atau *Ctrl + U*.

Dapat dilihat pada gambar 4.11 di bawah :



Gambar 4.11 Proses Uploading Program Dari Komputer Ke *Arduino*

Analisa Hasil Program :

Pada uji coba rangkaian *Arduino Uno R3* terhubung dengan LCD, diperlukan pemanggilan `lcd.backlight(); lcd.init();` yang berfungsi untuk inisialisasi awal bahwasanya menggunakan modul I2C LCD.

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F,20,4);

void setup()
{ lcd.backlight(); lcd.init();
  Wire.begin();
  pinMode(sensor_masuk, INPUT_PULLUP);
  pinMode(sensor_keluar, INPUT_PULLUP);
  lcd.setCursor(0,0); lcd.print("-PROGRAM PENGUJIAN-");
  lcd.setCursor(0,1); lcd.print("Sen.PROXIMITY dg LCD");
}
```

Nilai 20,4 pada `lcd(0x3F,20,4);` merupakan spesifikasi LCD yang digunakan pada alat, yaitu LCD dengan spesifikasi 20 kolom dan 4 baris.

Kemudian, program utama untuk membaca data sensor proximity seperti ditunjukkan pada listing program berikut ini.

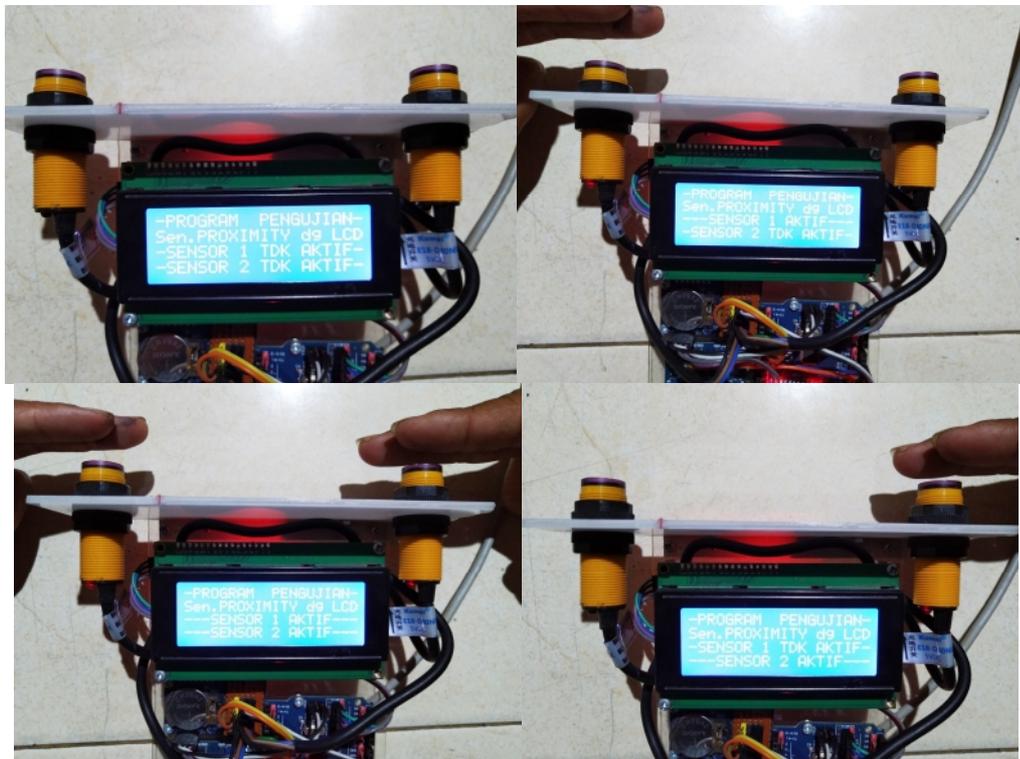
```
//===== SENSOR PROXIMITY =====
void loop()
{ lcd.setCursor(0,2);
  if(digitalRead(sensor_masuk)==0) {
    lcd.print("---SENSOR 1 AKTIF---"); }
  else lcd.print("-SENSOR 1 TDK AKTIF-"); }
```

```

lcd.setCursor(0,3);
if(digitalRead(sensor_keluar)==0) {
  lcd.print("---SENSOR 2 AKTIF---"); }
else lcd.print("-SENSOR 2 TDK AKTIF-");
}

```

Untuk membaca status sensor proximity maka digunakan perintah `if(digitalRead(sensor_masuk)==0)` dan `if(digitalRead(sensor_keluar)==0)`. Secara keseluruhan hasil keluaran *listing program* yang ditunjukkan pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Hasil Pengujian Sensor Proximity

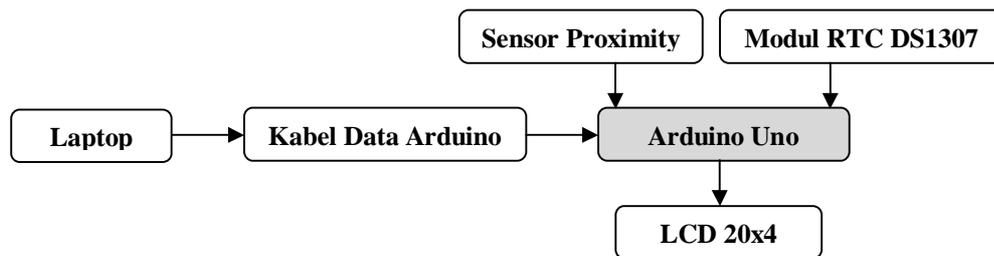
4.2.3 Pengujian Alat Secara Keseluruhan

Pengujian alat secara keseluruhan ini merupakan gabungan dari pengujian-pengujian tiap bagian input dan output yang telah dilakukan sebelumnya. Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu :

1. Minimum Sistem *Arduino Uno R3*.

2. Sensor Proximity.
3. Rangkaian LCD
4. Modul RTC DS1307.

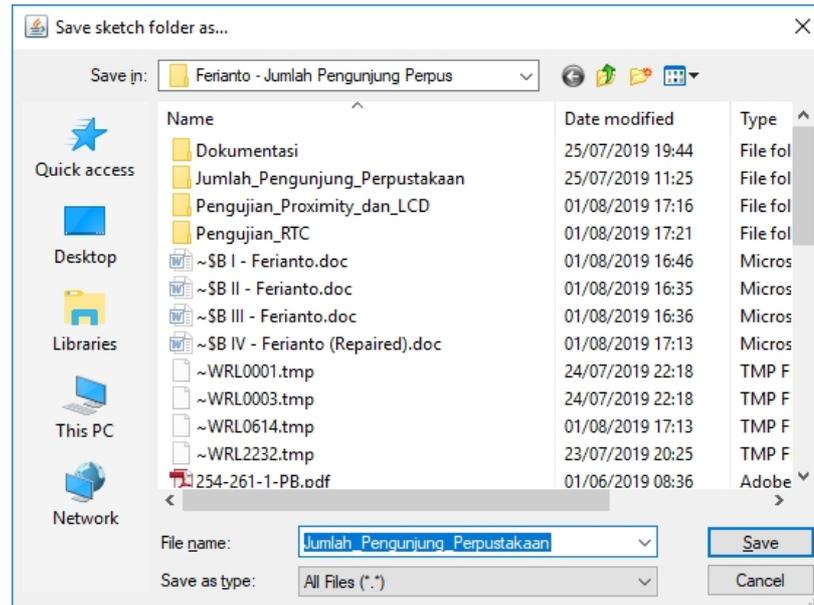
Blok diagram pengujian Alat secara Keseluruhan seperti ditunjukkan pada Gambar 4.13 berikut ini :



Gambar 4.13 Blok Diagram Pengujian Rangkaian Keseluruhan

Langkah-langkah melakukan pengujian Alat secara Keseluruhan :

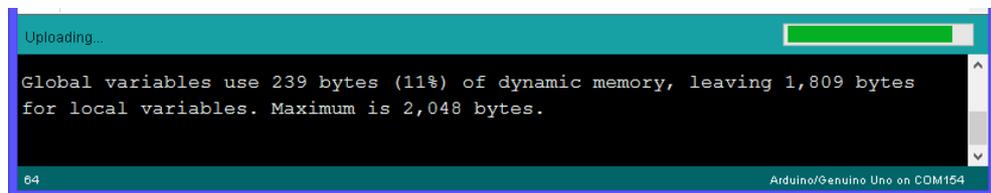
1. Buka aplikasi *Arduino IDE* 
2. Selanjutnya akan muncul tampilan awal “sketch_xxxxxx” secara otomatis seperti pada langkah sebelumnya.
3. Mengetikkan listing program untuk pengujian rangkaian Keseluruhan.
4. Klik *Sketch* à *Verify*. Kemudian akan muncul kotak dialog untuk menyimpan *file project* yang baru dibuat. Dapat dilihat pada Gambar 4.14 di bawah ini.



Gambar 4.14 Kotak Dialog menyimpan Program

5. Kalau sudah tidak ada *error*, maka klik ikon  *Upload* atau *Ctrl + U*.

Dapat dilihat pada gambar 4.15 di bawah ini :



Gambar 4.15 Proses Uploading Program Dari Komputer Ke Arduino

Hasil dan Analisa :

Pada langkah awal pembuatan program keseluruhan penelitian ini yaitu memanggil semua library-library yang dibutuhkan oleh arduino. Library tersebut antara lain RTC, Wire, EEPROM dan LiquidCrystal_I2C. Selain itu pada bagian awal disini dibuat variable-variable yang dibutuhkan dalam pembuatan program, pengenalan nama dan posisi pin-pin yang digunakan pada Arduino.

```
#include <Wire.h>      // I2C
#include "RTClib.h"    // RTC
#include <EEPROM.h>
```

```

#include <stdio.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F,20,4);
RTC_DS1307 RTC;      // RTC Modul
#define sensor_masuk    4 //posisi sensor proximity pertama
#define sensor_keluar   5 //posisi sensor proximity kedua
#define relay1          2
#define relay2          3
#define buzzer          11
char nama_hari,buffer[33];
int tanggal,bulan,tahun,jam,menit,detik;
const char* hari[] = {"Mnggu","Senin","Slasa",
                      "Rabu","Kamis","Jumat","Sabtu"};
int jumlah_pengunjung_hari_ini;
int jumlah_pengunjung_kemarin;
int jumlah_orang_diruangan;
char buff[33];
boolean masuk,keluar,flag_keluar,flag_masuk;
int hari_ini=1;
int kemarin=2;
int diruangan=3;

```

Pada cuplikan program di atas beberapa variable yang digunakan pada proses pembacaan nilai jam dari RTC DS1307. Selain itu juga diperkenalkan posisi pin-pin sensor pada Arduino Uno R3.

```

void setup()
{ lcd.backlight(); lcd.init();
  Wire.begin();
  RTC.begin();
  jumlah_pengunjung_hari_ini=EEPROM.read(hari_ini);
  jumlah_pengunjung_kemarin=EEPROM.read(kemarin);
  jumlah_orang_diruangan=EEPROM.read(diruangan);
  pinMode(sensor_masuk,INPUT_PULLUP);
  pinMode(sensor_keluar,INPUT_PULLUP);
  pinMode(relay1,OUTPUT); digitalWrite(relay1,HIGH);
  pinMode(relay2,OUTPUT); digitalWrite(relay2,HIGH);
  pinMode(buzzer,OUTPUT);
  digitalWrite(buzzer,HIGH); delay(100);
  digitalWrite(buzzer,LOW); delay(200);
  //RTC.adjust(DateTime(__DATE__, __TIME__));
}

```

`RTC.adjust(DateTime(__DATE__, __TIME__));` digunakan untuk mengatur waktu sekarang pada RTC. Pada bagian inilah perintah untuk pengaturan Waktu dan Tanggal dari RTC DS1307.

```

void baca_sensor() {
  if(digitalRead(sensor_masuk)==1) masuk=0;
  else masuk=1;
  if(digitalRead(sensor_keluar)==1) keluar=0;
  else keluar=1;
}

```

```

}
```

Pada kutipan program di atas, merupakan program untuk membaca sensor proximity. Dari data sensor ini nanti kemudian diolah untuk menghitung jumlah pengunjung perpustakaan dan dapat membedakan apakah pengunjung itu masuk ataukah keluar. Sedangkan program utama ditunjukkan pada cuplikan program berikut ini.

```

void loop()
{
  DateTime now=RTC.now();
  read_datetime(now);
  lcd.setCursor(0,0);
  sprintf(buffer, "-WAKTU %02d:%02d:%02d WIB-", jam, menit, detik);
  lcd.print(buffer);
  lcd.setCursor(0,1); lcd.print("=="); lcd.print(hari[nama_hari]);
  sprintf(buffer, "%02d-%02d-%4d==", tanggal, bulan, tahun);
  lcd.print(buffer);

  sprintf(buff, "Hariini=%3d Org   IN", jumlah_pengunjung_hari_ini);
  lcd.setCursor(0,2); lcd.print(buff);
  sprintf(buff, "KEMARIN=%3d Org   %02d", jumlah_pengunjung_kemarin,
    jumlah_orang_diruangan);
  lcd.setCursor(0,3); lcd.print(buff);
  if(jumlah_orang_diruangan>0) digitalWrite(relay1,LOW);
  else digitalWrite(relay1,HIGH);
  if(jumlah_orang_diruangan>=3) digitalWrite(relay2,LOW);
  else digitalWrite(relay2,HIGH);
  baca_sensor();

  if(masuk==1 && flag_masuk==0 && flag_keluar==0) flag_masuk=1;
  if(masuk==1 && keluar==1 && flag_masuk==1) {
    while(masuk==1 && keluar==1) {baca_sensor();}
    jumlah_pengunjung_hari_ini++;
    jumlah_orang_diruangan++;
    EEPROM.write(diruangan, jumlah_orang_diruangan);
    EEPROM.write(hari_ini, jumlah_pengunjung_hari_ini);
    delay(300);
  }

  if(masuk==0 && keluar==0) { flag_masuk=0; flag_keluar=0; }

  if(keluar==1 && flag_keluar==0 && flag_masuk==0) flag_keluar=1;
  if(keluar==1 && masuk==1 && flag_keluar==1) {
    while(masuk==1 && keluar==1) {baca_sensor();}
    if(jumlah_orang_diruangan>0) {
      jumlah_orang_diruangan--;
      EEPROM.write(diruangan, jumlah_orang_diruangan);
    }
    delay(300);
  }
}

void read_datetime(DateTime datetime) {
  nama_hari=datetime.dayOfWeek();

```

```

tanggal=datetime.day();
bulan=datetime.month();
tahun=datetime.year();

jam=datetime.hour();
menit=datetime.minute();
detik=datetime.second();
}

```

Setelah pembuatan program selesai, maka dilakukan pengujian untuk pengunjung keluar dan pengunjung masuk. Hasil pengujian dapat ditunjukkan pada gambar berikut ini.



Gambar 4.17 Gambar Hasil Pengujian Keseluruhan



Gambar 4.18 Gambar Hasil Pengujian Keseluruhan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari pembuatan Alat Penghitung Jumlah Orang yang Masuk ke Dalam Perpustakaan UMSU dengan Menggunakan Arduino dan kemudian dilakukan pengujian dan analisisnya sehingga didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat yang telah dibuat dapat menghitung setiap pengunjung perpustakaan yang masuk melalui pintu yang telah ditentukan. Pada proses penghitungannya, sensor proximity harus dapat menjangkau pengunjung yang melewatinya. Pada teknisnya, pintu masuk dibuat tidak terlalu lebar, sehingga setiap pengunjung yang masuk ataupun keluar dapat terbaca oleh sensor.
2. Dalam proses pembuatannya, rangkaian Arduino dihubungkan dengan sensor Proximity dan RTC (*Real Time Clock*) menggunakan kabel sebagai data masukan yang diproses oleh Arduino Uno R3. Data jumlah pengunjung yang masih berada di dalam perpustakaan dan jumlah pengunjung hari ini ditampilkan pada LCD. Selain jumlah pengunjung, Jam dan Tanggal juga ditampilkan.
3. Alat serta sistem yang telah dibuat dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari yang digunakan untuk mengetahui jumlah pengunjung perpustakaan pada hari ini.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut dari alat ini agar lebih sempurna, maka diberikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Karya ini masih bisa dikembangkan lebih lanjut, disempurnakan dan juga adanya penambahan-penambahan lainnya, seperti penambahan sistem sms gateway yang dapat mengendalikan rangkaian relay secara langsung menggunakan perintah SMS dari Telepon Selular pemilik.
2. Pada proses perhitungan pengunjung masuk atau keluar bisa mengalami kendala apabila pengunjung berjalan masuk secara berdempetan. Hal ini dapat menyebabkan pengunjung hanya dihitung 1 orang saja karena terlalu berdekatan (menempel).
3. RTC yang digunakan masih memiliki selisih waktu dengan jam pada umumnya, jadi penulis memiliki saran untuk mengganti modul RTC dengan yang lebih akurat agar sesuai dengan jam pada umumnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Agung Wibowo (2013) Sistem Penghitung Pengunjung Perpustakaan, Arsip Dan Dokumentasi Kabupaten Pacitan Berbasis Mikrokontroler ATmega8535.
2. Denis M Ritchie (1992) Bahasa pemrograman terstruktur,yang membagi program pengembangan program.
3. Kadir,Abdul.(2013) panduan paraktis Mempelajari Aplikasih Mikrokontroler dan pemrogramanya Menggunakan Arduino.
4. Ika Fatati Novicara (2014) Rancang Bangun Penghitung Jumlah Penonton Masuk Pada Studio Gedung Bioskop Dengan Sensor Infra Merah Dan Tampilan Seven Segment.
5. Nirwan sinuhaji (2018) “ perancangan sistim penghitung jumlah orang melewati pintu Ruangan perpustakaan dan peringatan Tingkat kebisingan Menggunakan Quick Responsecode Berbasis Anroid
6. Raden Galih Peramananda (2018),” Rancang Bangun sistem penghitung jumlah orang melewati pintu menggunakan sensor infred dan kalafikasih Bayes, pada penelitian ini, parameter yang di gunakan adalah deteksi objek yang lewat.”
7. S Wisoto (1992, h.15) suatu rangkaian switch mengetik yang bekerja mendapat catuh daya.
8. SIMANTIK (2017)Rancang Bangun Keamanan Pintu Berbasis Arduino Uno Dengan Quick Response Code pada ruangan Laboratorium di SMK Satu Tembelag.
9. Sulistiyo Basuki (200:217 perpustakaan yang terdapat pada perguruan tinggi, bawahannya, maupun lembaga yang berafiliasi dengan perguruan tinggi, dengan tujuan utama membantu perguruan tinggi mencapai tujuannya.
10. Yuwono Marta Dinata (2018) Monitoring Temperatur dan Cahaya Berbasis Arduino Yun.