

BAB III

METODOLOGI PERANCANGAN

3.1. Alat dan Bahan

3.1.1. Alat Perancangan

Dalam pembuatan purwarupa rancang bangun alat penghitung jumlah orang diruangan kelas ini membutuhkan beberapa alat yang mendukung proses pembuatan. Alat alat itu dapat dilihat di tabel 3.1 dibawah ini :

Tabel 3.1 Daftar Kebutuhan Alat

No	Nama Alat	Jumlah
1	Obeng	1 unit
2	Multimeter	1 unit
3	Tenol	5 meter
4	Penyedot Tenol	1 unit
5	Solder	1 unit
6	Bread Board	1 unit

3.1.2. Bahan Perancangan

Dalam pembuatan purwarupa rancang bangun alat penghitung jumlah orang diruangan kelas ini membutuhkan beberapa bahan yang mendukung proses pembuatan. Bahan-bahan itu dapat dilihat di tabel 3.2 dibawah ini:

Tabel 3.2 Daftar Kebutuhan Bahan

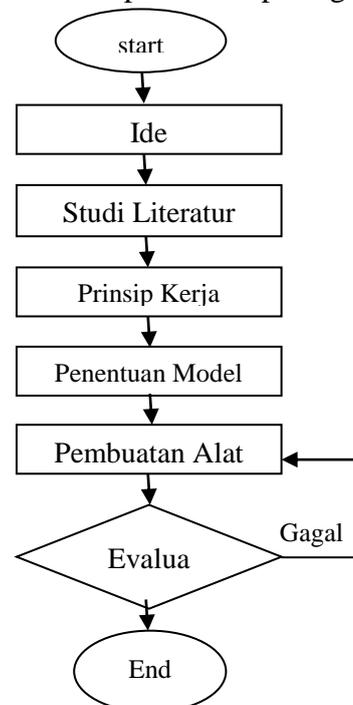
No	Nama Komponen	Spesifikasi	Jumlah
1	Arduino	Uno R3	1 unit
2	Sensor Ultrasonik	HC-SR04	2 unit
3	LCD	16x2	1 unit
4	Wire Jumper	-	±40 unit

Tabel 3.2 Daftar Kebutuhan Bahan (lanjutan)

No	Nama Komponen	Spesifikasi	Jumlah
5	LED	-	2 unit
6	Resistor	-	2 unit
7	<i>Smartphone</i> Android	Xiaomi 3S	1 unit
8	Bluetooth	HC-05	1 unit
9	I2C	-	1 unit
10	Pipa Paralon	pipaku AW ½"	4 unit
11	Tee paralon	Grest ½"	8 unit
12	Elbow paralon	Grest ½"	16 unit
13	Sambungan paralon	Grest ½"	2 unit
14	Papan PCB bolong	-	1 unit
15	Akrilik	-	1 unit

3.2. Alur Penelitian

Gambar umum alur penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3.1 Flowchart Alur Penelitian

3.2.1. Ide

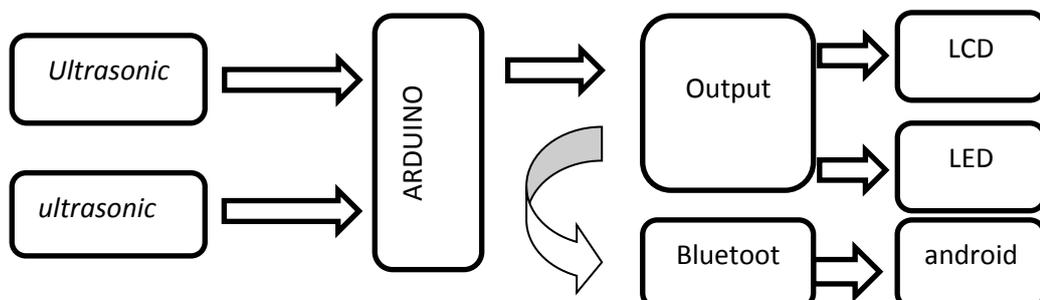
Ide muncul dari perkembangan teknologi yang sangat pesat pada saat ini. Maka pada penelitian kali ini akan membuat sebuah purwarupa rancang bangun alat penghitung jumlah orang di dalam suatu ruangan menggunakan sensor *ultrasonic*. Ide ini diharapkan dapat di aplikasikan di beberapa ruangan yang salah satunya adalah ruang kelas seminar.

3.2.2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan suatu wawasan umum yang berhubungan dengan purwarupa yang akan dibuat. Dasar teori yang digunakan dan mengetahui penelitian-penelitian yang sebelumnya telah dilakukan. Studi literatur juga berguna untuk mempelajari mengenai prosedur perancangan yang tepat. Sumber literatur antara buku jurnal, internet, dan tugas akhir serta penelitian.

3.2.3. Gambaran dan Prinsip Kerja Alat

Gambaran dan prinsip kerja alat dibagi menjadi beberapa bagian yaitu alat, diagram blok, *flowchart*, rangkaian elektronik, dan implementasi *protector*. Rancangan sketsa bentuk pendeteksi jumlah orang di dalam suatu ruangan menggunakan sensor ultrasonik yang dapat mendeteksi jarak, jadi apabila sensor mendeteksi adanya hambatan pada jarak yang ditentukan maka sensor akan berlogika 1. Purwarupa ini menggunakan 2 unit sensor *ultrasonic* yang berfungsi sebagai pendeteksi manusia di alat tersebut. Berikut adalah blok diagram untuk purwarupa yang akan digunakan dapat dilihat di gambar 3.2.



Gambar 3.2 Blok Diagram Prinsip Kerja Purwarupa

Dari gambar blok diagram 3.2 terdapat berbagai macam komponen dengan fungsi yang berbeda-beda akan tetapi masih dalam koridor yang sama. Jadi dalam alat purwarupa ini nantinya akan terbagi menjadi beberapa bagian yaitu *input*, proses, dan *output*.

Penjelasan dari masing-masing blok perancangan sistem gambar 3.2 adalah sebagai berikut:

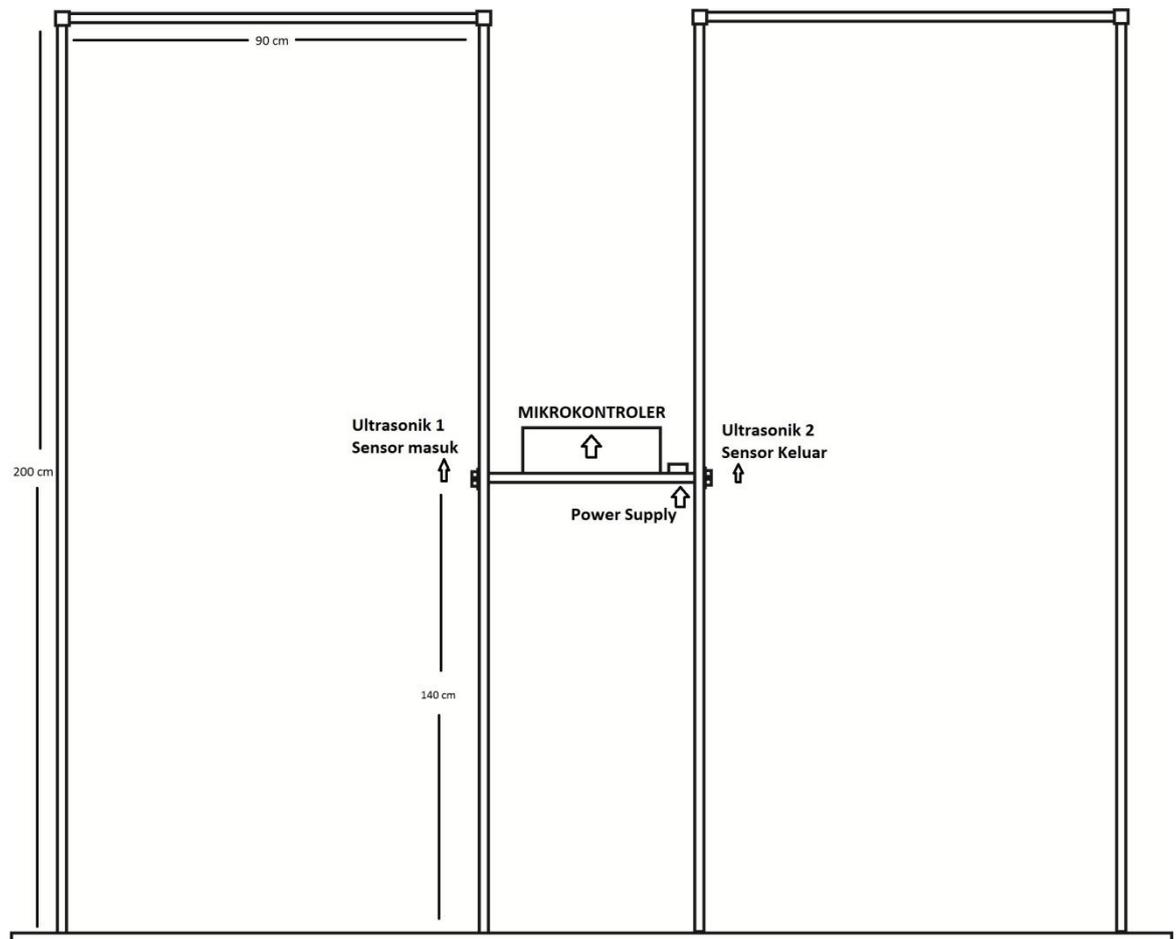
1. *Input* dari purwarupa ini menggunakan sensor ultrasonik. Sensor ultrasonik ini adalah sensor yang diatur menggunakan suatu jarak. Sensor akan di atur dengan jarak tertentu sesuai dengan rata-rata tinggi badan pengunjung ruangan.
2. Data akan diproses oleh arduino yang berfungsi sebagai pusat pengontrolan. Jika sensor di pintu masuk mendeteksi manusia, maka sensor akan mengirim data ke arduino untuk di hitung. Berlaku juga untuk sensor pintu keluar dan cara kerjanya juga sama.
3. *Output* yang digunakan ada beberapa macam, untuk keluaran berupa lampu ada LED yang berfungsi sebagai lampu indicator sensor. Keluaran kedua ada LCD yang berfungsi untuk menampilkan jumlah orang yang ada diruangan. Lalu ada bluetooth yang berfungsi sebagai media penyambung antara sistem yang dirancang ke bluetooth *smartphone*. Setelah bluetooth sistem dan bluetooth *smartphone* telah terhubung, maka sistem dapat dimonitoring langsung di *smartphone* dengan membuka aplikasi *Spy On Cheating*. Aplikasi *Spy On Cheating* adalah aplikasi yang dibuat khusus untuk menampilkan jumlah orang yang ada disistem ke *smartphone*. Aplikasi diharapkan dapat memudahkan siapa saja yang ingin memonitoring jumlah orang yang ada di dalam ruangan melalui sistem ini.

Seperti yang telah ditampilkan pada gambar 3.3 di atas, sistem akan bekerja jika mendeteksi objek. Yang bertugas mendeteksi objek adalah sensor. Jika sensor mendeteksi objek, maka sensor akan mengirim sinyal ke arduino untuk dip roses ke LCD dan *smartphone* melalui modul bluetooth HC-05.

3.2.4. Penentuan Model

Purwarupa ini menggunakan dua buah pintu yaitu pintu masuk dan pintu keluar yang berukuran standar pintu yang biasanya digunakan untuk dirumah. Pintu ini berukuran dengan tinggi 200 Cm dan lebar 90 Cm. Sensor akan diposisikan di bagian samping pintu yang dikarenakan rata rata tinggi orang Indonesia berumur 15 – 20 thn keatas adalah 160- 176 Cm. Jadi, sensor di posisikan agar dapat mendeteksi bagian bahu ke bawah. Jika sensor diposisikan dibagian atas pintu, maka sensor akan bekerja secara tidak stabil. Seperti kabel yang terlalu panjang akan mempengaruhi kecepatan pengiriman data dari sensor ke arduino. Masalah lainnya muncul jika pengunjung ruangan menggunakan tas. Tas dan bagian kepala manusia berjarak beberapa sentimeter saja. Jika sensor dibagian atas pintu maka ultrasonic tersebut akan mendeteksi jarak kepala dan jarak tas sehingga akan terjadi dua kali counter.

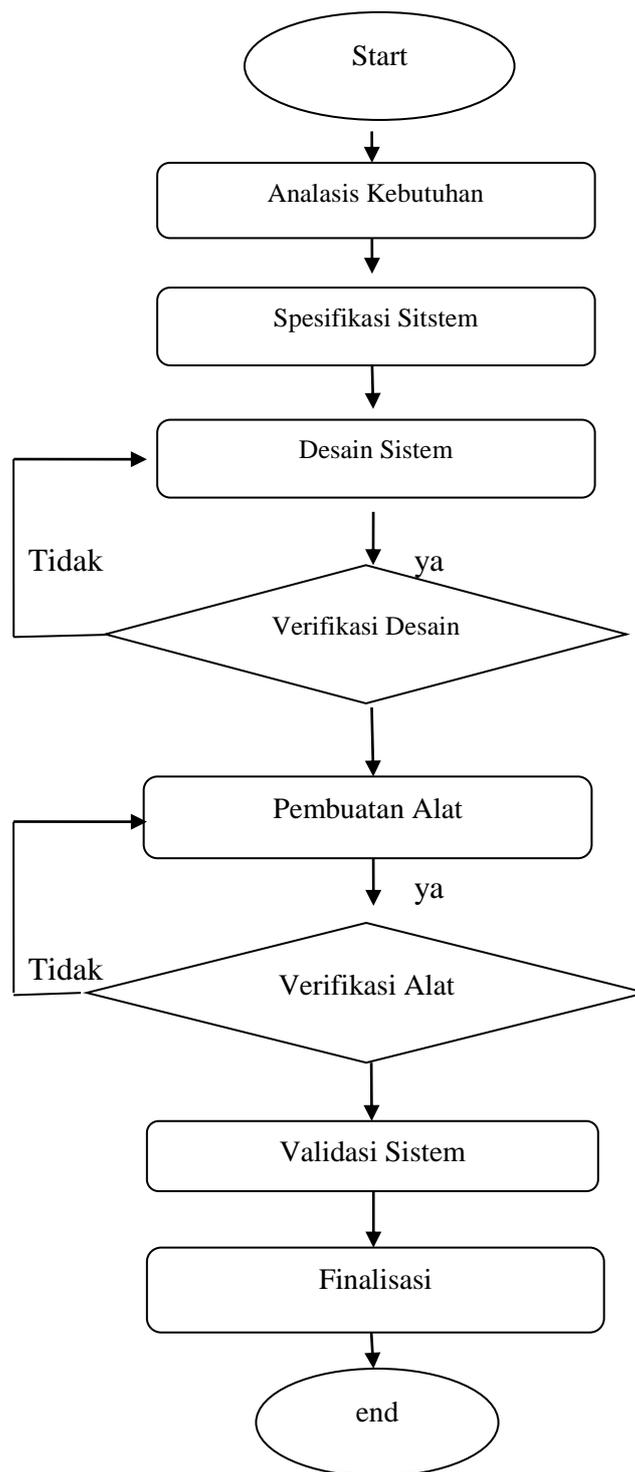
Berdasarkan dasar teori diatas mengenai tinggi badan, maka dapat diputuskan posisi sensor akan ditempatkan dibagian samping pintu. Dengan pertimbangan sensor tersebut diharapkan akan mendeteksi bagian kepala hingga bagian pinggang pengunjung ruangan. Selain itu sensor juga dapat diatur menurut rata rata tinggi badan pengunjung pada hari itu juga. Model desain dari alat ini dapat dilihat pada gambar 3.4, dimana rancangan ini diharapkan dapat membantu dalam proses pembuatan sebuah sistem yang dapat menghitung jumlah orang yang ada disuatu ruangan.



Gambar 3.4 Bentuk Model Purwarupa

3.2.5. Pembuatan Alat

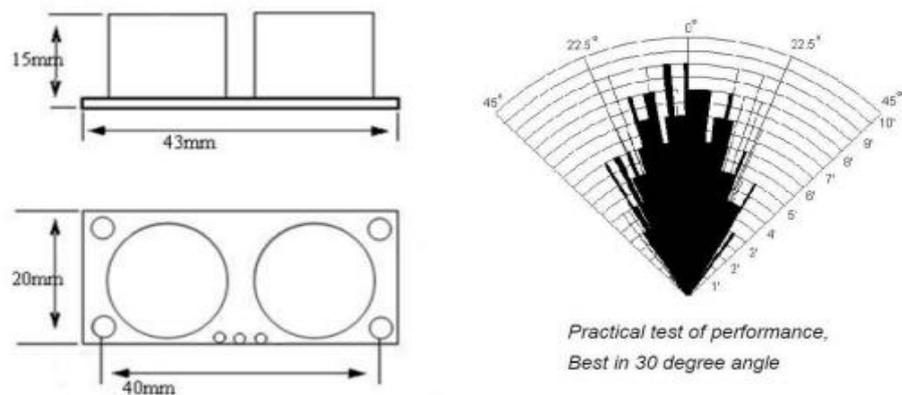
Dalam proses pembuatan alat sebelumnya harus membutuhkan desain dari model alat yang akan dibuat. Setelah mendapatkan desain alat, maka tahap selanjutnya adalah perakitan komponen-komponen yang telah disediakan. Komponen yang digunakan adalah arduino, sensor ultrasonik, LCD (*Liquid Crystal Display*), lampu LED, bluetooth, dan *smartphone*. Aplikasi yang digunakan dalam membantu memonitoring jumlah orang yang ada di dalam ruangan dari jarak jauh adalah *Spy On Cheating*. Dalam pembuatan alat sangat dibutuhkan proses-proses bekerja yang baik. Tahap-tahapan tersebut dapat dilihat pada gambar 3.5 dibawah ini.



Gambar 3.5 Prosedur Perancangan

1. Perancangan Sensor Ultrasonik

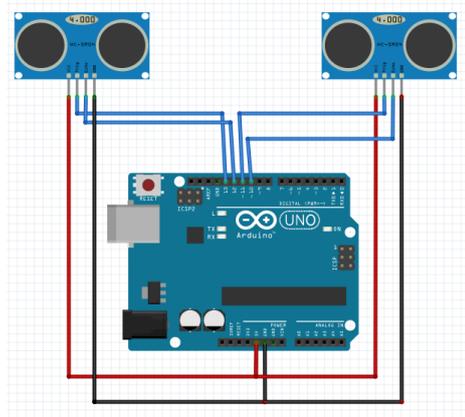
Sensor yang digunakan adalah sensor ultrasonik. Sensor yang mendeteksi jarak dapat digunakan untuk mendeteksi manusia dengan cara mengatur jarak deteksi yang dimiliki oleh sensor ultrasonik. Sensor ini menggunakan 4 pin yang terdiri dari VCC, TRIG, ECHO, dan GND. Jangkauan deteksi sensor ultrasonic ini mulai dari 2 Cm sampai kisaran 400 Cm, dan memiliki sudut deteksi terbaik adalah 15 derajat dan memiliki tegangan kerja 5V DC. Sensor ini juga dapat dihubungkan langsung dengan pin arduino. Bentuk dan sudut deteksi dari sensor dapat dilihat pada gambar 3.6 dibawah ini.



Gambar 3.6 Bentuk Desain dan Sudut Deteksi

Sumber: (http://www.accudiy.com/download/HC-SR04_Manual.pdf, 2015)

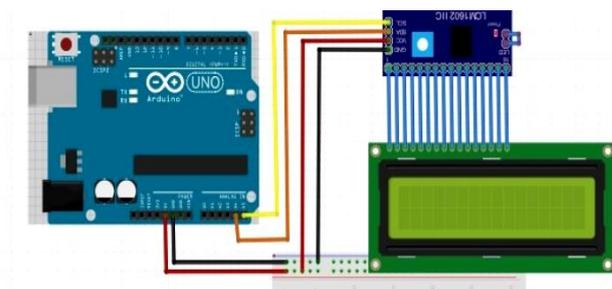
Sesuai dengan program yang digunakan, bahwa VCC dihubungkan ke sumber arduino, GND dihubungkan ke GND arduino, TRIG1 ke PIN 13, ECHO1 ke PIN 12, TRIG2 ke PIN11 dan ECHO2 ke PIN10. Untuk perancangan sensor dan arduino dapat dilihat pada gambar 3.7, dimana sensor dihubungkan sesuai dengan kaki-kaki dari komponen dan port yang telah diatur diprogram arduino itu sendiri.



Gambar 3.7 Perancangan Sensor Ultrasonik

2. Perancangan LCD (*Liquid Crystal Display*)

Perancangan display untuk menampilkan jumlah orang yang ada di dalam ruangan menggunakan LCD 16x2 yang dihubungkan juga ke I2C yang berguna untuk menghemat kabel. Karena menggunakan I2C maka LCD hanya menggunakan 4 PIN yang harus dihubungkan, yaitu VCC, ke sumber, GND dihubungkan ke GND arduino, SCL ke PINA5, dan SDA dihubungkan ke PINA4. Perancangan untuk LCD dan arduino dapat dilihat pada gambar 3.8 dibawah ini.



Gambar 3.8 Perancangan LCD

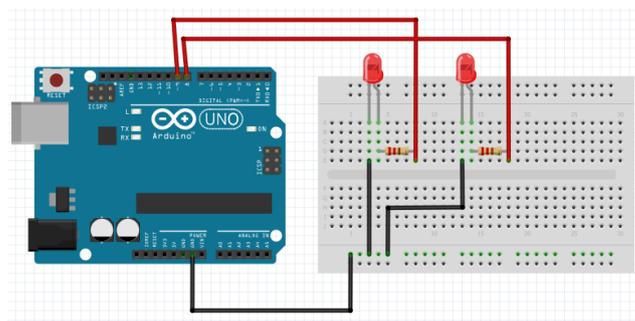
3. Perancangan LED

LED digunakan sebagai lampu indikator atau bisa disebut juga dengan penanda sebuah keadaan. Terdiri atas dua unit LED

dan memiliki warna yang berbeda. Masing masing mengindikasikan keadaan sebagai berikut:

- LED biru akan aktif apabila sensor di pintu masuk mendeteksi orang yang masuk.
- LED putih akan aktif jika sensor di pintu keluar mendeteksi orang yang keluar.

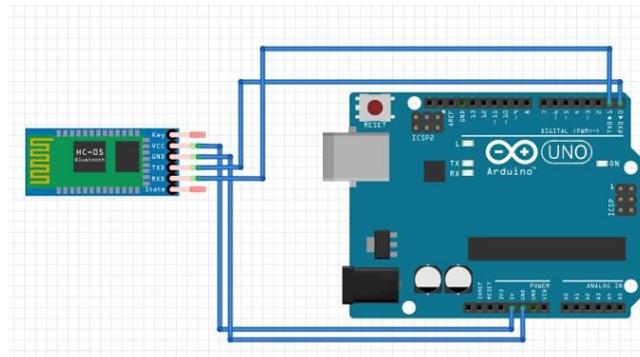
LED biru di hubungkan ke PIN 9 dan LED putih dihubungkan ke PIN 8 secara *activelow* guna mendapatkan cahaya yang lebih terang. Rancangan ini dapat dilihat di gambar 3.9.



Gambar 3.9 Perancangan LED

4. Perancangan Bluetooth

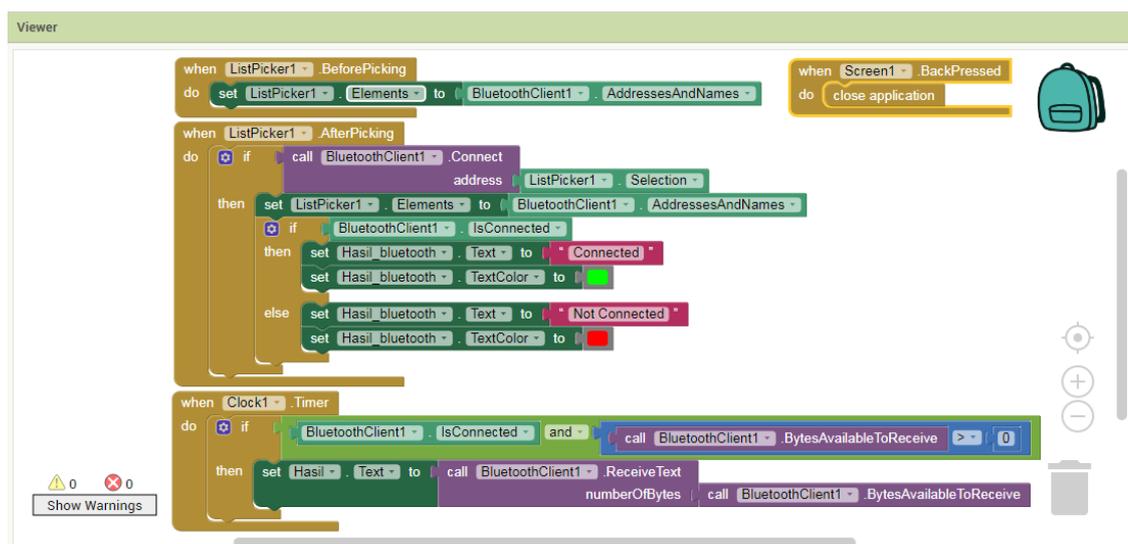
Bluetooth ini berfungsi sebagai media komunikasi yang dapat membantu menghubungkan sebuah perangkat komunikasi dengan komunikasi lainnya. Pada purwarupa kali ini, bluetooth digunakan untuk menghubungkan alat dan *smartphone* android yang bertujuan agar dapat menampilkan data yang dikirim dari arduino. Cara menghubungkan bluetooth dan arduino dengan cara menghubungkan VCC bluetooth ke sumber arduino, GND dihungkan ke GND arduino, RX dihubungkan ke TX arduino, dan TX dihubungkan ke RX arduino. Perancangan pada modul bluetooth dapat dilihat pada gambar 3.10 dibawah ini.



Gambar 3.10 Perancangan Bluetooth

5. Perancangan Aplikasi *Spy On Cheating*

App inventor merupakan aplikasi berbasis visual *block programming*. karena menggunakan, menyusun dan *drag and drop* blok dalam membuat aplikasi. Secara sederhana bisa disebut mengganti kode program menjadi bahasa otak. Aplikasi *Spy On Cheating* ini diterapkan untuk memonitoring jumlah orang yang ada di dalam ruangan dengan menghubungkan *smartphone* dengan modul bluetooth. Dengan komunikasi serial maka *smartphone* android dapat menampilkan apa yang ditampilkan oleh LCD.

Gambar 3.11 Blok Program Aplikasi *Spy On Cheating*

6. Perancangan Perangkat Lunak (software)

Perancangan perangkat lunak tugas akhir ini menggunakan arduino. Perancangan perangkat lunak pada arduino terdiri atas :

- Perancangan program utama.
- Inisialisasi I/O *register* dan *variable*.
- Program pengambilan data sensor Ultrasonik.
- Program tampilan LCD 16x2.
- Program LED.
- Program Bluetooth

7. Perancangan Program Utama

Perancangan perangkat lunak program utama ini secara garis besar bertujuan untuk mengatur kerja sistem seperti inisialisasi register I/O dan *variable*, pembacaan hasil sensor, proses pengaturan sinyal kontrol serta pengaturan *input* tegangan AC. Program utama berperan sebagai pengatur jantung perangkat lunak yang akan mengatur keseluruhan operasi yang melibatkan fungsi-fungsi pendukung. Fungsi-fungsi pendukung akan melakukan kerja khusus sesuai kebutuhan dari program utama.

Cara kerja:

Purwarupa ini berfungsi sebagai penghitung jumlah orang yang ada di dalam suatu ruangan. Alat ini memiliki 2 unit sensor ultrasonik dan di tempatkan di dua buah pintu, yaitu pintu masuk dan pintu keluar. Sensor akan di atur jarak deteksinya sesuai dengan kebutuhan yang ada. Jika sensor pada pintu masuk mendeteksi adanya orang, maka sensor akan mengirimkan data ke arduino untuk dieksekusi. Sensor yang mendeteksi adanya manusia yang masuk akan menghitung jumlah orang yang ada di dalam ruangan. Jika sensor masuk mendeteksi maka (+1). Sebaliknya, jika sensor keluar mendeteksi maka (-1). Jumlah

orang yang ada di ruangan akan di tampilkan oleh LCD 16x2 dan *smartphone* android menggunakan aplikasi *Spy On Cheating* yang telah di buat sendiri menggunakan App Inventor. Alat ini di buat agar dapat memudahkan siapa saja yang ingin bekerja lebih mudah untuk memantau jumlah orang. Contohnya seperti memantau jumlah pengunjung di hotel, mall, bandara dan lain-lain.

3.2.6. Evaluasi

Evaluasi sangat penting dalam suatu proyek. Oleh karna itu tahap evaluasi meliputi langkah-langkah pengujian alat yang telah dibuat. Evaluasi ini bertujuan agar dapat memastikan perkembangan, kelebihan, dan kekurangan purwarupa. Selain itu evaluasi juga bertujuan untuk memastikan bahwa kinerja masing masing sistem dari pembuatan perangkat keras dapat berfungsi sesuai dengan harapan. Langkah ini juga disebut dengan langkah perbaikan dan penyempurnaan.

3.2.7. Hasil Alat

Jika semua tahap telah berhasil tanpa ada kerusakan apapun, maka akan menghasilkan sebuah alat monitoring jumlah manusia di dalam suatu ruangan dengan *smartphone* android menggunakan aplikasi *Spy On Cheating*. Sistem dibantu dengan dua buah pintu yang dibuat dengan berbahan pipa paralon agar dapat memudahkan dan meringankan biaya untuk melakukan percobaan dan pengujian dari sistem ini.

Alat utama diletakkan di dalam box berbahan akrilik yang berfungsi sebagai pelindung. Alat diposisikan di tengah antara dua buah pintu dengan ketinggian kurang lebih 130 Cm dari lantai. Dibagian tengah tersebut disediakan alas sebagai kedudukan dari alat yang telah dilindungi oleh akrilik.

Hasil dari alat yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar 3.11. pintu ini memiliki ketinggian 200 Cm dan lebar 90 Cm yang disesuaikan

pada ukuran standart pintu yang digunakan pada kebanyak rumah yang ada dilingkungan ini. Alat dari sistem ini akan diposisikan berada di tengah antara dua buah pintu. Sensor di posisikan dibagian samping pintu dengan ketinggian 140 Cm. Sensor diharapkan dapat mendeteksi bagian atas manusia, maka dari itu sensor diposisikan sedikit tinggi.



Gambar 3.12 Hasil Pembuatan Purwarupa

3.3. Jadwal Perancangan

3.3.1. Lingkup Perancangan

Untuk lingkup perancangan purwarupa monitoring jumlah orang masuk dan keluar di suatu ruangan menggunakan aplikasi *Spy On Cheating* di *smartphone* android mencakup semua perencanaan,

pelaksanaan dan pengujian. Semua telah dikerjakan dengan apa yang telah direncanakan.

3.3.2. Periode Kerja Perancangan

Untuk membuat perancangan purwarupa membutuhkan waktu mulai dari bulan maret 2018 hingga bulan mei 2018.

3.3.3. Tempat Pelaksanaan Perancangan

Dalam pengerjaan purwarupa ini telah sesuai dengan rencana sebelumnya, yang dikerjakan dirumah dengan alat dan bahan seadanya.

3.3.4. Tahapan Pelaksanaan Perancangan

Pembuatan rancang bangun sebuah purwarupaini mempunyai tahap-tahap yang harus dilakukan, diantaranya adalah:

- a. Perencanaan
- b. Persiapan komponen
- c. Pengerjaan
- d. Evaluasi

3.4. Perlakuan Pengujian

3.4.1. Perlakuan Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian sensor ultrasonic dilakukan dengan cara menghubungkan sensor dengan program melalui arduino. Program yang di *input* member perintah kepada sensor. Jika sensor mendeteksi objek dengan jarak maksimal 4 meter, maka sensor akan mengirim data berupa jarak yang terhalang oleh objek tersebut ke arduino dan dapat dilihat di serial monitor.

3.4.2. Perlakuan Pengujian LCD

Pengujian LCD dilakukan dengan cara menghubungkan kaki LCD dan I2C , sehingga PIN yang digunakan lebih sedikit dan I2c ini berfungsi untuk mengubah komunikasi parallel LCD menjadi komunikasi serial. Pengujian ini dilakukan dengan mengupload program ke arduino yang telah diperintah untuk mengirim data berupa karakter. Jika LCD

menampilkan karakter yang telah dikirim oleh arduino, maka LCD berfungsi dengan baik dan semestinya.

3.4.3. Perlakuan Pengujian LED

Pengujian LED dilakukan dengan cara menghubungkan LED dan arduino. LED berfungsi sebagai lampu indicator pada sensor ultrasonic. Pengujian ini dilakukan agar mengetahui bahwa LED dapat menyala atau tidak. Hubungkan lampu LED dengan arduino yang telah diprogram untuk menyalakan lampu LED. Jika pengujian ini membuat lampu menyala, maka LED dapat berfungsi dengan baik.

3.4.4. Perlakuan Pengujian Bluetooth dan Aplikasi *Spy On Cheating*

Pengujian pada bluetooth dan aplikasi monitoring ini dengan cara menghubungkan modul bluetooth dengan arduino yang telah di program untuk mengirim data ke *smartphone*. Jika modul bluetooth dapat terhubung dengan *smartphone*, maka modul tersebut dapat berfungsi dengan baik. Langkah selanjutnya adalah menghubungkan bluetooth dengan aplikasi *Spy On Cheating*, dengan cara membuka aplikasi dan menyambungkan kan aplikasi. Jika aplikasi dapat menerima data yang dikirim oleh bluetooth, maka aplikasi dapat berjalan dengan baik.

3.4.5. Perlakuan Pengujian Alat Keseluruhan

Pengujian alat secara keseluruhan bertujuan agar mengetahui apakah alat dapat berjalan dengan baik. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengupload program yang telah dibuat untuk memerintah semua komponen. Jika alat dapat beroperasi sesuai dengan tujuan awal, maka alat dapat berjalan dengan baik.