

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Metode Penelitian

Pada sistem ini terdapat 3 bagian penting yaitu proses yang pertama *bogie* satu sebagai perangkat pengangkut barang dimana *bogie* ini memiliki sensor *proximity* dan digerakkan menggunakan motor DC serta mempunyai *LCD* yang digunakan untuk memonitoring data sensor dan data perintah dari operator. *Bogie* satu juga memiliki *XBee* yang berguna untuk menerima dan mengirim data sebagai bentuk mempermudah operator dalam mengontrol. Pada *bogie* kedua pada dasarnya perangkat yang dimiliki dan fungsinya sama dengan *bogie* satu.

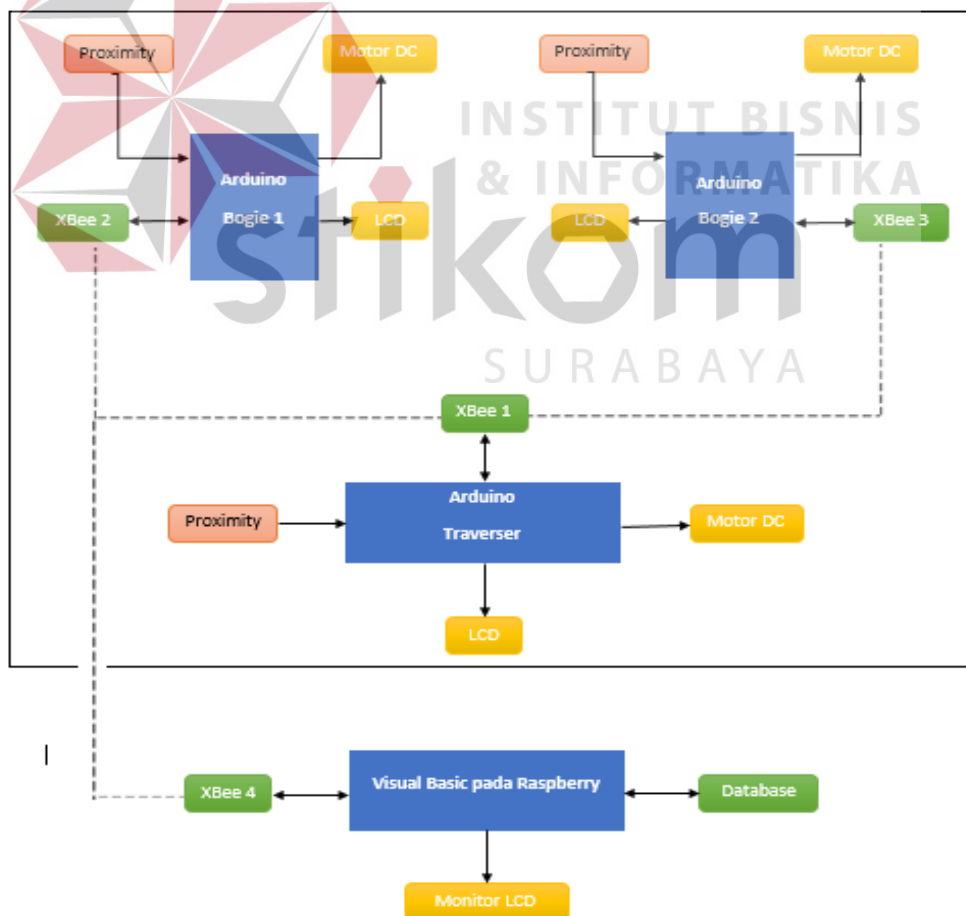
Perangkat yang digunakan untuk menjembatani antar *workshop* (bengkel) yaitu bernama *traverser*. *Traverser* sendiri mempunyai komponen sensor *proximity* sebagai sensor ketepatan antar rel. *LCD* juga disematkan pada *traverser* ini karena fungsinya yang berperan penting untuk memonitoring data-data sensor dan perintah operator serta ikut dipasang juga motor DC pada *traverser* sebagai sumber penggerakannya. Pada gambar 3.2 dibawah ini terdapat contoh alur gerak *bogie* dan *traverser* antar *workshop*. Untuk alur *flowchart* sistem dapat dilihat pada (gambar 3.3).

Pada (gambar 3.1) menunjukkan blok diagram dari sistem yang akan dibuat. Berikut ini contoh studi kasus ketika *bogie* di *track* A yang ada di *workshop* X di perintahkan Operator menuju *track* 3 pada *workshop* Z, maka dengan otomatis *traverser* bergerak menjemput *bogie* di *track* A pada *workshop* X

dan kemudian *bogie* bergerak menuju *traverser*. Setelah *bogie* berada tepat di atas *traverser* sampai mengenai sensor *proximity* yang terdapat pada *traverser*, maka dengan kondisi tersebut *traverser* bergerak kembali ke lintasan tujuan yaitu *track 3* pada *workshop Z*. Kemudian *bogie* kembali berjalan menuju *track 3* tempat tujuan dimana *bogie* akan berhenti, jika *proximity* mengenai logam yang ada di setiap *track workshop* karena *proximity* ada di setiap *bogie*.

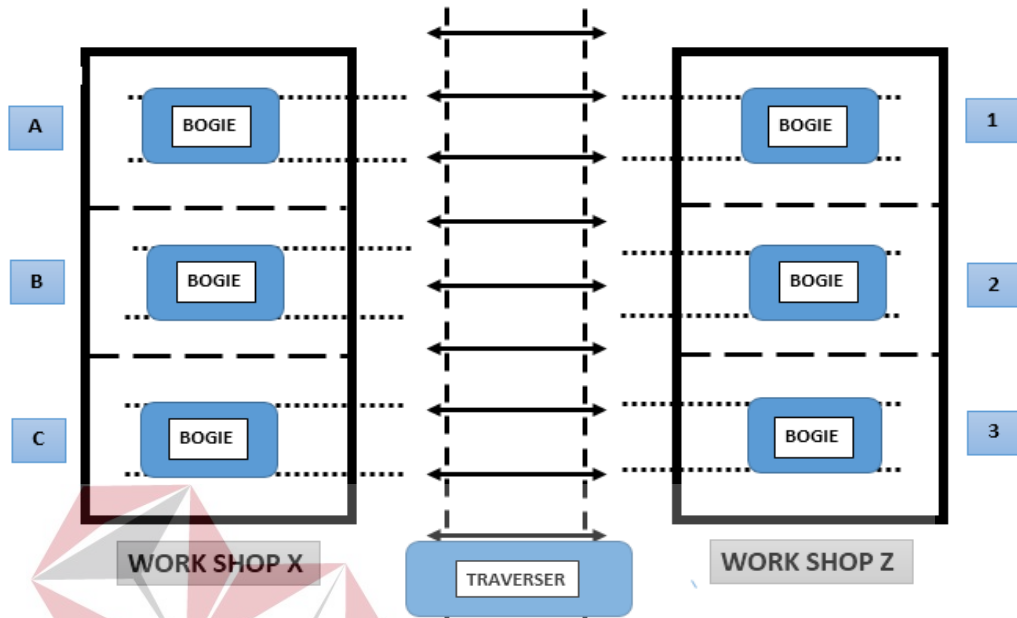
### 3.2 Perancangan Sistem

Berikut gambar Diagram blok pada sistem yang akan dibuat:



Gambar 3.1 Blok Diagram Penerapan Sistem

### 3.3 Model Perancangan

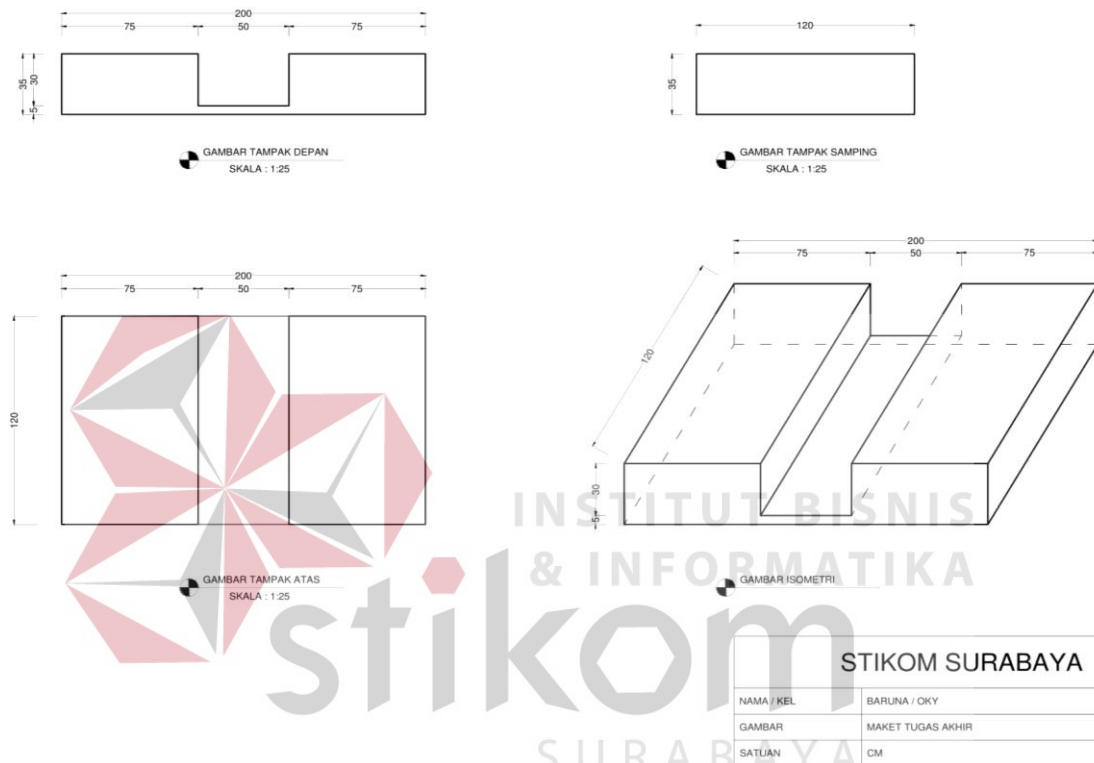


Gambar 3.2 Model Perancangan *Track Antar Workshop*

### 3.4 Desain Maket *Workshop*

Tahapan desain maket *workshop* ini digambar dan dirancang untuk mempermudah pembacaan desain secara *real*. Desain maket ini digambar dalam bentuk gambar 2D dan disertakan juga dengan bentuk 3D yang bertujuan memudahkan mengenali antara *workshop X* dan *workshop Z*. Pada desain berikut juga telah diberikan visualisasi warna pembeda antara kedua *workshop* dan juga *track* jalur khusus *traverser* dengan ukuran maket yang disesuaikan. Seperti yang telah dibuat dalam bentuk *real* multiplek dan kayu yang telah dipotong sesuai rangka dan bagian-bagiannya secara detail. Berikut tampilan gambar isometri dalam bentuk 2D pada (gambar 3.3) dan (gambar 3.7) dalam bentuk 3D. Terlihat bahwa (gambar 3.3) yang merupakan desain gambar isometri didesain

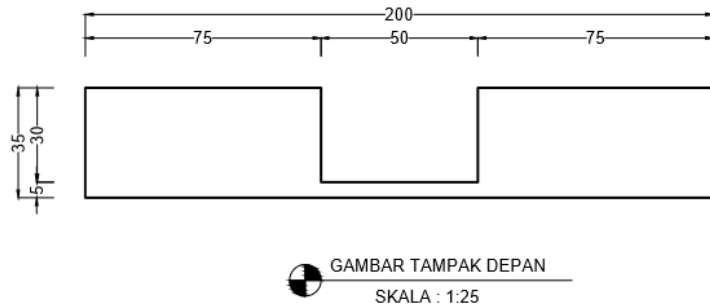
menggunakan bantuan olah digital AutoCAD 2014 serta gambar 3D hasil dari pengolahan desain gambar isometri dapat dilihat pada (gambar 3.8) menggunakan olah digital 3DsMax 2013.



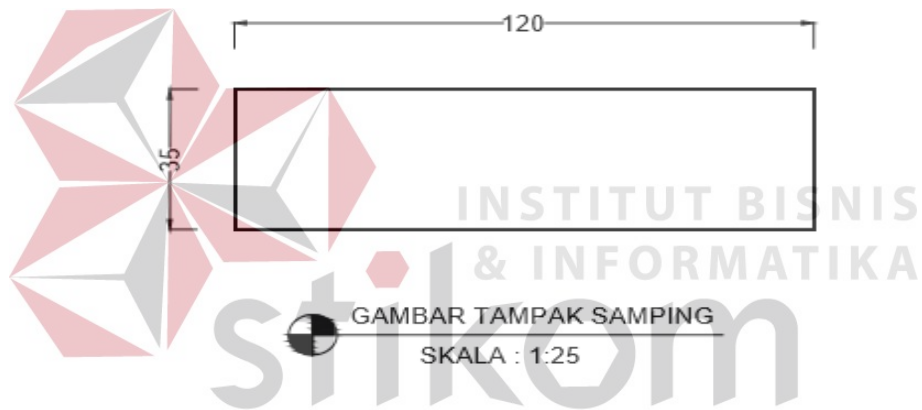
Gambar 3.3 Desain Isometri 2D Maket *Workshop*

Gambar isometri diatas menggunakan ukuran dengan satuan sentimeter (cm) dan skala 1:25. Untuk memperjelas ukuran desain pada gambar isometri, dilakukan pemecahan gambar kompleks dari (gambar 3.3) diatas menjadi satu per-satu bagian pada setiap sudut pandang (*angle*) agar terlihat lebih detail. Pemecahan gambar harus dilakukan karena berhubungan penting dengan maket yang sudah jadi karena berkaitan dengan ukuran yang sebenarnya. Berikut

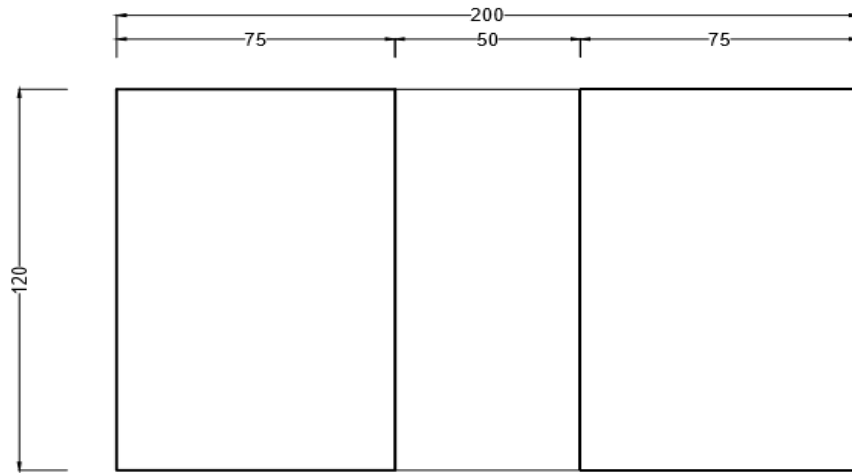
pecahan gambar isometri dari berbagai sudut pandang berbeda lengkap dengan ukurannya.



Gambar 3.4 Gambar Maket Isometri Tampak Depan

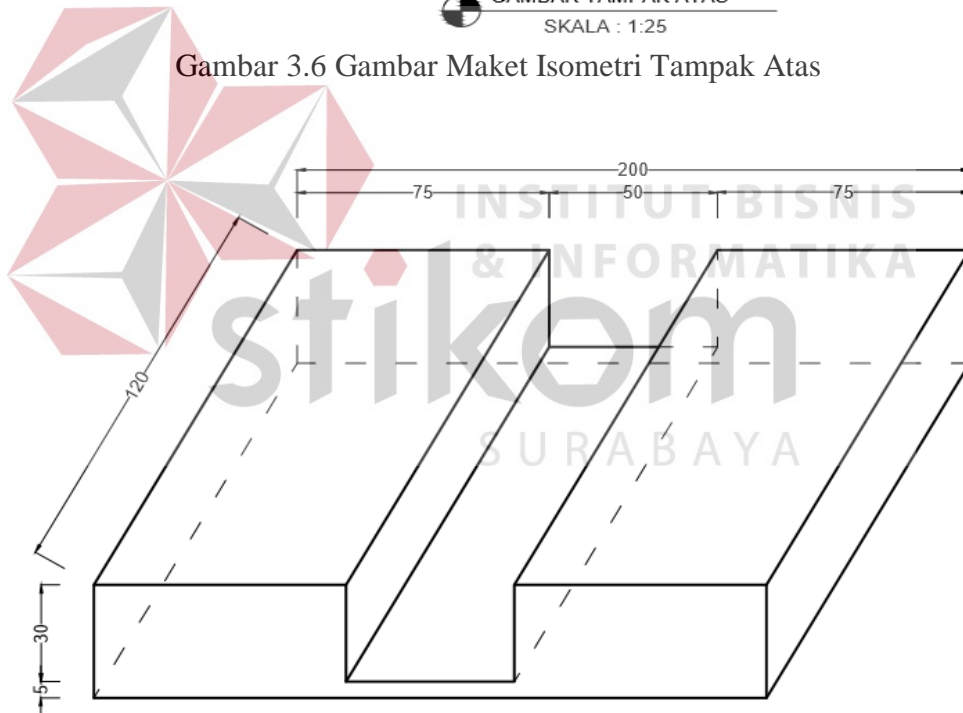


Gambar 3.5 Gambar Maket Isometri Tampak Samping



GAMBAR TAMPAK ATAS  
SKALA : 1:25

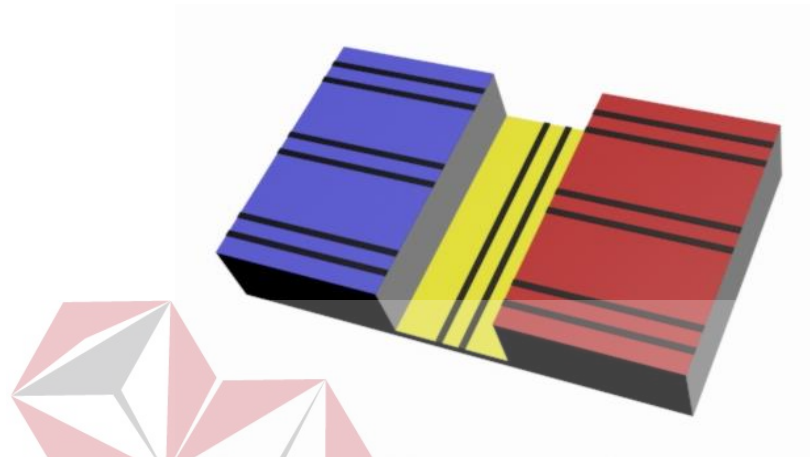
Gambar 3.6 Gambar Maket Isometri Tampak Atas



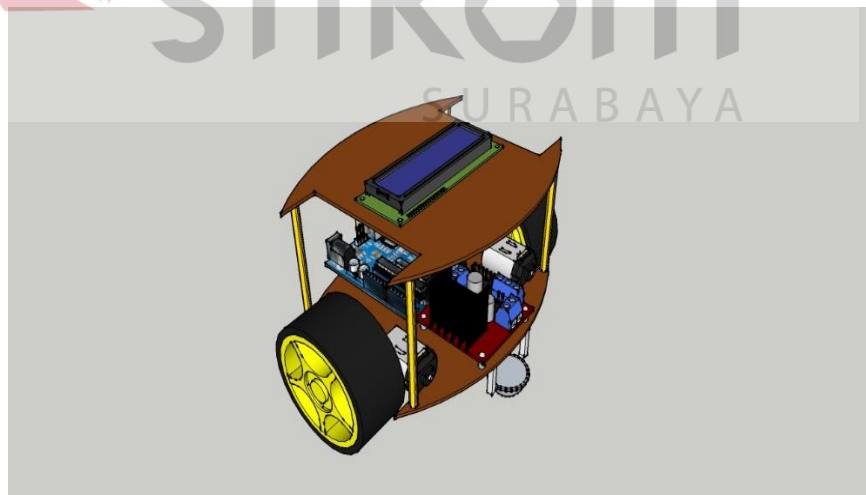
GAMBAR ISOMETRI

Gambar 3.7 Gambar Maket Isometri Perspektif

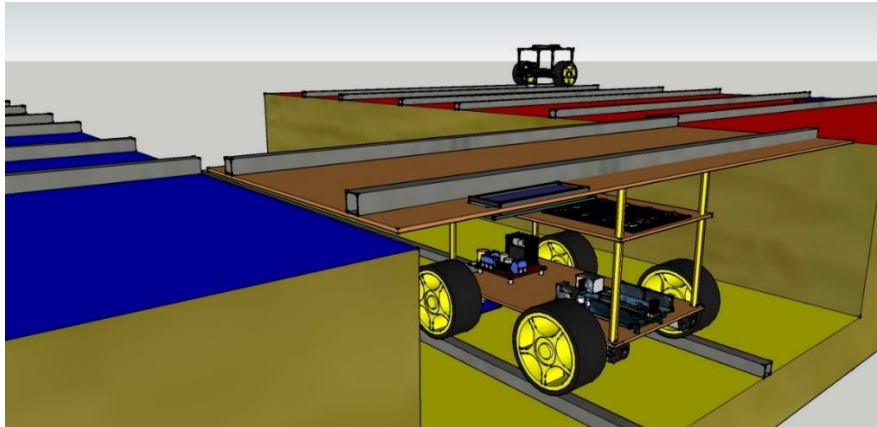
Setelah gambar isometri atau gambar 2D telah selesai, tahap selanjutnya adalah membuat desain gambar 3D dengan mengolah gambar isometri yang berbentuk 2D diolah lagi dengan bantuan 3DsMax 2013. Berikut desain gambar 3D dari bentuk maket:



Gambar 3.8 Gambar Desain 3D Dari Maket



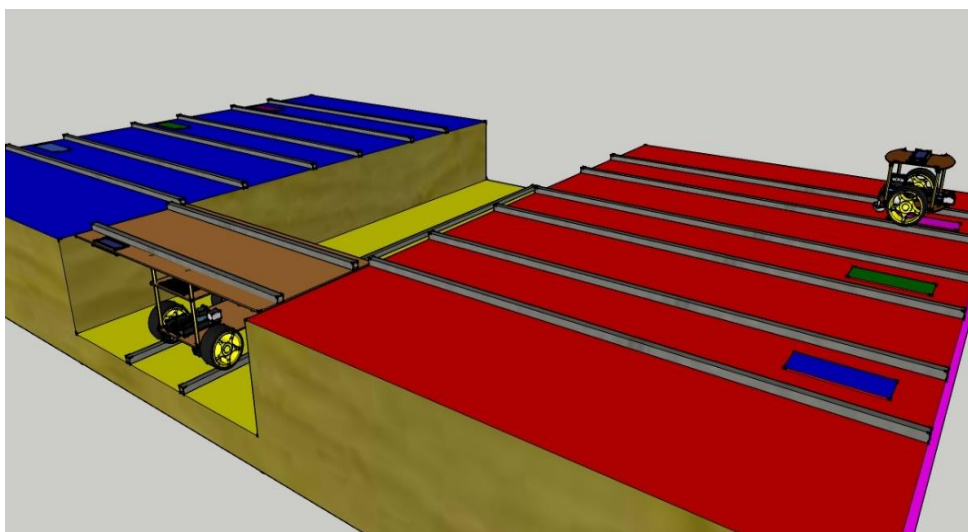
Gambar 3.9 Desain 3D Bentuk Fisik *Bogie*



Gambar 3.10 Desain 3D Bentuk Fisik *Traverser*



Gambar 3.11 Penempatan *Traverser* Pada Maket.



Gambar 3.12 Gambar 3D Desain Maket, *Traverser* Dan *Bogie*.



Menyertakan desain gambar 3D merupakan mempermudah visualiasi karena sudah menampilkan bentuk perspektif lengkap dengan pemberian warna. Pemilihan dan penggunaa warna berguna untuk membedakan antar tempat *workshop* dan jalur *traverser* pada maket yang dibuat.

### 3.5 Perancangan Perangkat Keras

Setelah desain maket selesai, selanjutya penulis melakukan perancangan alat keras yang saling terhubung dengan Arduino dan terintergrasi. Pertama perancangan alat pada Arduino ke LCD menggunakan media I2C untuk menghemat pin yang terdapat pada arduino, kemudian perancangan keypad sebagai input asal dan tujuan, setelah itu sensor *Infrared proximity* serta perancangan *motor* dan *gearbox* yang terhubung dengan *motor driver*, *list input* dan *output* pada setiap alat yang terhubung pada Arduino.

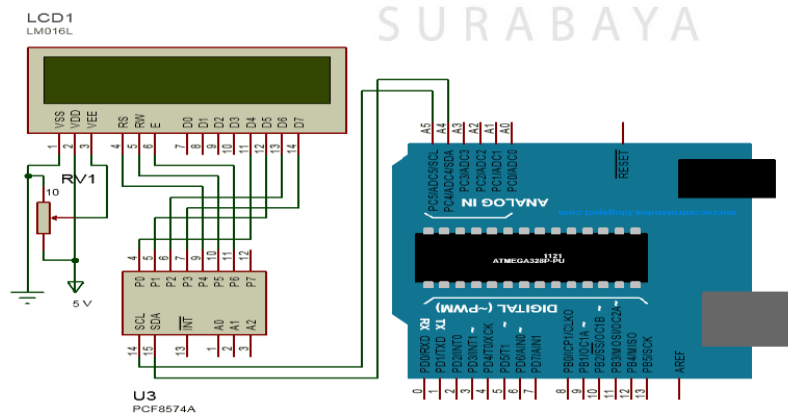
#### 3.5.1 Perancangan *Liquid Crystal Display* (LCD)

Tampilan LCD digunakan untuk monitoring sensor *proximity*, serta input yang digunakan untuk sistem ini adalah *liquid* LCD dengan ukuran 16x2 dengan komunikasi I2C. Pada LCD ada dua *output* yaitu pin SDA dan pin SCL adalah pin *output* dari jenis komunikasi I2C. Pada sistem ini LCD digunakan sebagai informasi untuk suhu dan kelembaban dan daya yang telah digunakan. Pada Tabel 3.1 dapat dilihat penjelasan dari pin-pin *display* LCD I2C dan (Lihat Gambar 3.13) dapat dilihat bagaimana *Schematic* Perancangan LCD (*Liquid Crystal Display*) yang terhubung pada I2C. Menggunakan I2C untuk mepermudah

penelitian ini dan menghemat pin input pada arduino karena begitu banyak input yang akan diproses termasuk motor driver, sensor *proximity infrared*.

Tabel 3.1 Penjelasan Pin *Display LCD I2C*

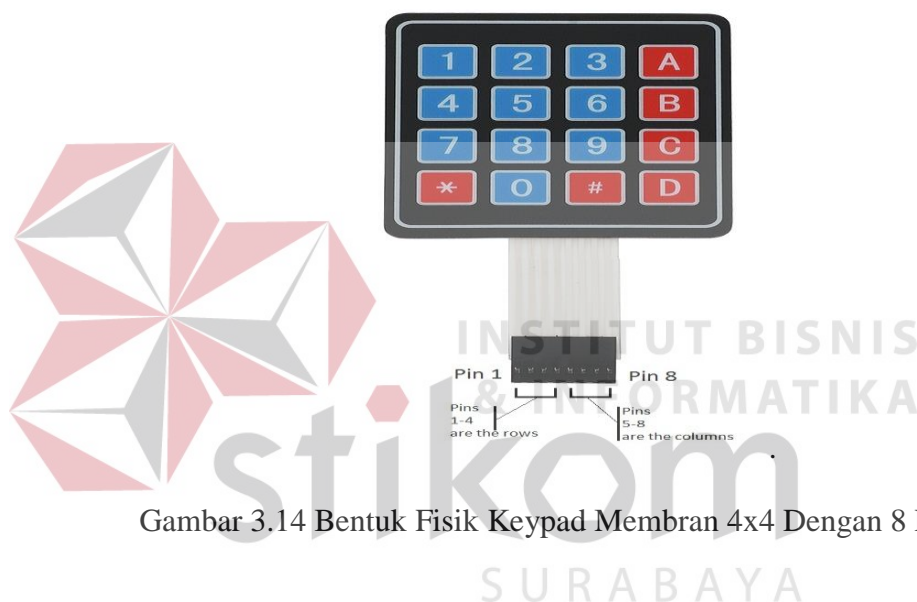
Pin	Symbol	External Correction	Function
1	Vss	Power Supply	Signal ground for LCM (GND)
2	Vdd		Power Supply for logic (+5v) for LCM
3	Vo		Contrast Adjust
4	RS	MPU	Register select signal
5	R/W	MPU	Read/write select signal
6	E	MPU	Operation (data read/write) enable signal
7-10	DB0-DB3	MPU	
11-14	DB4-DB7	MPU	
15	LED+	LED BKL power supply	Power Supply for BKL "A" (5v)
16	LED-		Power Supply for BKL "K" (GND)



Gambar 3.13 Schematic Perancangan LCD (*Liquid Crystal Display*) Yang Terhubung Pada I2C

### 3.5.2 Keypad

Keypad yang digunakan adalah keypad 4x4 yang mempunyai 8 pin. Lihat (gambar 3.10) dibawah ini. Keypad 4x4 ini memiliki rangkaian kabel dengan pin nomor 1-4 termasuk bagian dari baris sebelah kiri dan pin nomor 5-8 termasuk pada bagian kolom keypad , 8 pin akan diproses di Arduino pada pin digital seperti pada (gambar 3.14)

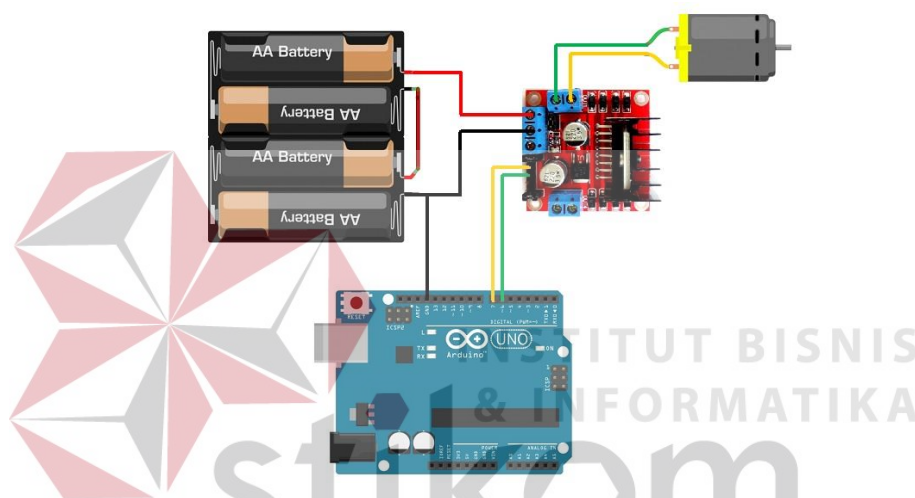


Gambar 3.14 Bentuk Fisik Keypad Membran 4x4 Dengan 8 Pin

Keypad diatas digunakan untuk input *traverser* menuju ke *workshop* yang telah ditentukan dimana *workshop* tersebut terdapat sebuah *bogie* yang siap diantar menuju ke *workshop* yang menjadi tujuan *bogie*. Setelah *bogie* diangkut di atas *traverser* maka *traverser* harus mengantarkan *bogie* ke *workshop* tempat tujuan *bogie*. Untuk mempermudah pembacaan *input* keypad juga akan ditampilkan di LCD . *Input* angka hanya dibatasi dengan karakter angka sebagai asal dan huruf sebagai tujuan. Input Pin dari 1 sampai 4 dan 5 sampai 8 yang real yang ditempatkan di mekanik *traverser*.

### 3.5.3 Perancangan Motor driver dan Motor DC

Rangkaian motor driver menggunakan modul motor driver L298N H-bridge 2A yang mempunyai 2 output motor kontroler. Dengan driver motor H-bridge, kita dapat mengendalikan putaran as motor DC dalam dua arah, baik berputar searah jarum jam maupun berputar berlawanan arah jarum jam dan juga dapat mengatur kecepatan *PWM (Pulse Width Modulation)* pada motor DC.



Gambar 3.15 Rangkaian Modul Motor Driver L298N H-Bridge 2A Dengan Motor DC Yang Terhubung Dengan Arduino UNO

Menggunakan modul motor driver L298N H-bridge memudahkan mengontrol arah pergerakan motor dan juga kecepatan PWM dimana modul motor driver L298N H-bridge 2A terhubung dengan Arduino UNO. Berikut rangkaian modul motor driver L298N H-bridge dan motor DC terhubung dengan Arduino (Lihat gambar 3.15).

### 3.5.4 Perancangan Sensor Infrared Proximity E18-D80NK

Pada perancangan proyek ini menggunakan sensor *infrared proximity* E18-D80NK karena mempunyai jarak *sensing* yang dapat diatur melalui *trimmer* pada belakang sensor. Kelebihan sensor ini mempunyai kepala cembung yang mendifusi cahaya *infrared* ke sebuah benda sebagai detektor untuk umpan balik mengirim data ke arduino yang kemudian mendapatkan informasi yang ditampilkan ke LCD dan motor driver sebagai kondisi motor berjalan atau berhenti. Berikut rangkaian *infrared proximity* (Lihat gambar 3.16).

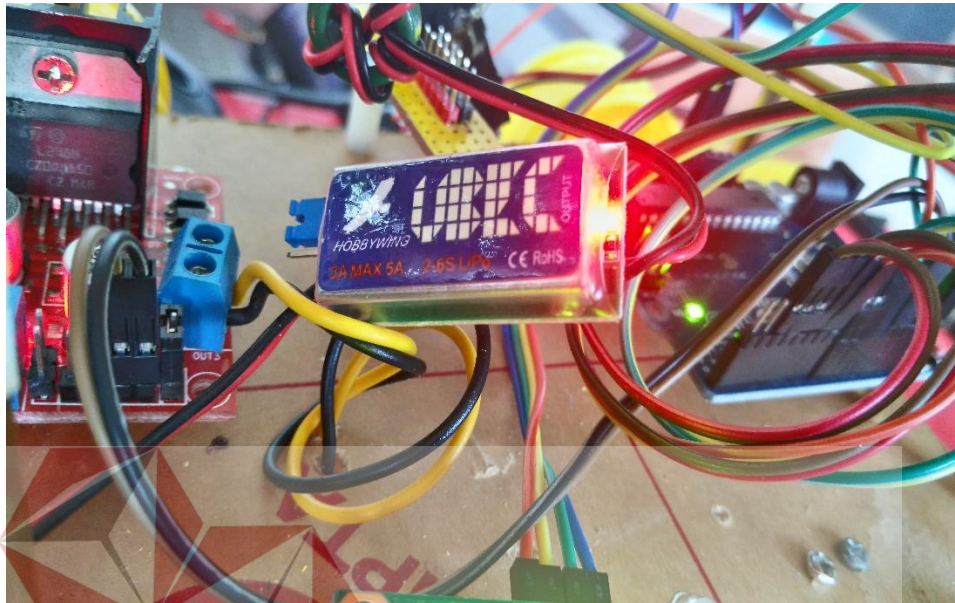


Gambar 3.16 Rangkaian *Infrared Proximity*

### 3.5.5 Perancangan UBEC (*Universal Battery Elimination Circuit*) 3A-5A

Perangkat eksternal elektronika yang disematkan pada proyek ini berfungsi sebagai memberikan daya dari baterai dan berfungsi sebagai regulasi tegangan hingga 5/6 Volt. Spesifikasi UBEC yang menghasilkan tegangan *output* 5/6 VDC yang sesuai kebutuhan pada inputan motor DC, sensor, LCD I2C

maupun Instrumentasi lainnya *input* dan memiliki arus keluaran yang stabil sehingga tidak mudah merusak komponen.



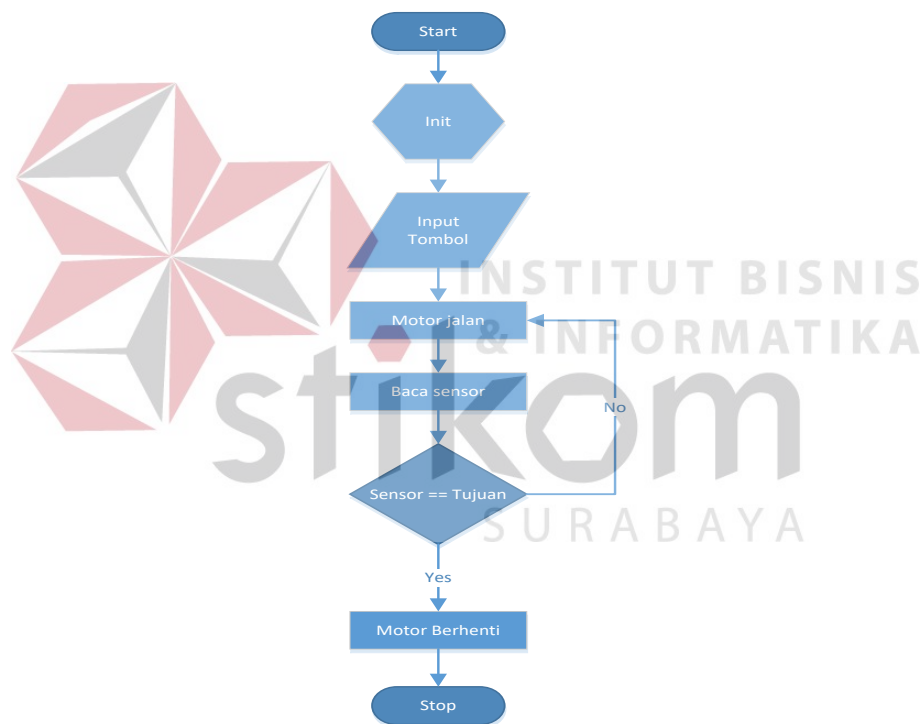
Gambar 3.17 Rangkaian Pemasangan UBEC

Kegunaan utama UBEC adalah pentingnya output dengan tegangan 5 V DC yang stabil dari *power supply* ber-arus DC yang lebih besar dari *output* dari UBEC yaitu yang bernilai 5 V DC. Dengan sumber tegangan 5 V DC dari UBEC langsung disalurkan ke terminal *power* yang berisi *port in* tegangan 5 V DC dan *ground*, karena banyak instrumen sensor, arduino, LCD I2C dan perangkat lainnya banyak menggunakan sumber tegangan 5v. Adapun rangkaian pemasangan UBEC dapat dilihat pada (gambar 3.17).

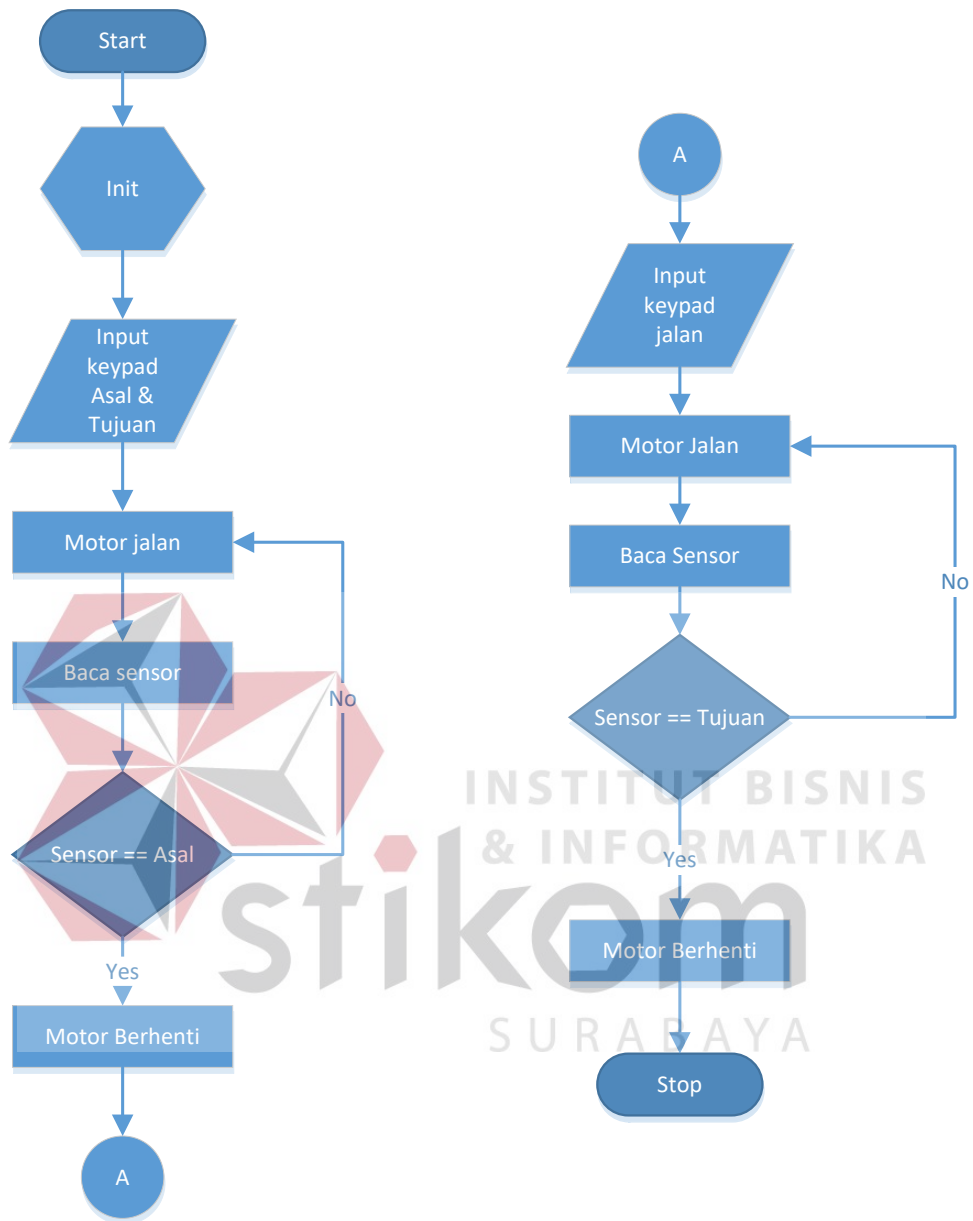
### 3.6 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak sangat lah penting untuk menentukan alur jalannya program dengan metode yang diimplementasikan pada program untuk

menjalankan motor DC, deteksi benda oleh sensor *infrared proximity*, menampilkan berapa banyak sensing sensor *infrared proximity* mendeteksi benda dan juga keberhasilan input dari keypad membran 4x4. Dengan *setting* yang ditentukan dan ketentuan aktuator yang aktif sesuai dengan rancangan yang semua itu diatur oleh perangkat lunak yang akan di program. Rancangan perangkat lunak ini akan di tampilkan melalui *flowchart traverser* (Gambar 3.19) dan *flowchart temporary bogie* (Gambar 3.18).



Gambar 3.19 *Flowchart Bogie*



Gambar 3.18 *Flowchart Traverser*