

BAB III

METODE PENELITIAN

Untuk menyelesaikan rumusan masalah dan merealisasikan tujuan penelitian yang terdapat di bab pendahuluan maka diperlukan metode untuk menyelesaikan masalah tersebut.

3.1 Perancangan Alat

Perancangan Pengaturan Posisi Piston Silinder *Pneumatic* pada Lengan Robot KRI

1. Penentuan spesifikasi alat.
2. Penentuan bahan yang digunakan
3. Pembuatan diagram blok secara keseluruhan.
4. Perancangan mekanik robot.
5. Perancangan perangkat lunak mikrokontroller sebagai pengendali system secara keseluruhan.

3.2 Penentuan Spesifikasi Alat

Perancangan Pengaturan Posisi Piston Silinder *Pneumatic* pada Lengan Robot KRI memiliki spesifikasi sebagai berikut:

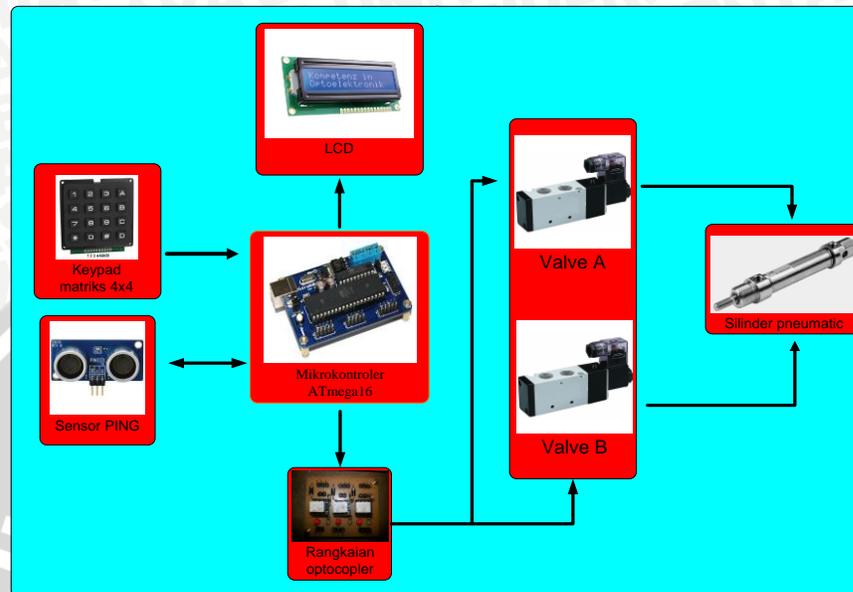
1. Pembuatan mekaniknya lebih mudah.
2. Mengurangi berat pada robot.
3. Pergerakan lengan robot lebih cepat dan kuat.
4. Pemakaian udara sebagai penggerak piston silinder *pneumatic* lebih hemat.

3.3 Penentuan Bahan yang Digunakan

1. Kerangka robot menggunakan alumunium holo.
2. Menggunakan silinder *double acting* (aksi ganda) dengan diameter 25 mm dan panjang 30 cm.
3. Menggunakan valve dengan seri SY3120.
4. Menggunakan sensor *ultrasonic* PING sebagai pendeteksi jarak antara ujung piston dengan benda yang berada di belakangnya.

3.4 Pembuatan Diagram Blok Secara Keseluruhan

Diagram blok keseluruhan menggambarkan cara kerja sistem mulai dari awal sampai akhir. Gambar 3.1 menunjukkan diagram blok keseluruhan sistem.



Gambar 3.1 diagram Blok Sistem keseluruhan

Fungsi masing-masing blok dalam Gambar 3.1 adalah sebagai berikut:

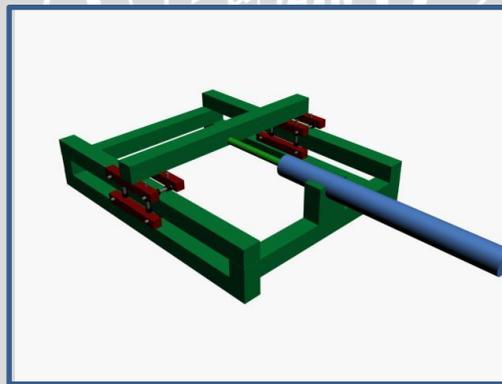
- 1) Blok *keypad matriks 4x4* : *keypad matriks 4x4* digunakan untuk memasukkan input yang berupa panjang piston yang diinginkan.
- 2) Blok Input Sensor PING : Sebuah sensor yang berfungsi untuk membaca jarak objek di belakangnya. Jarak yang terbaca oleh PING akan menggerakkan piston silinder *pneumatic* bergerak sesuai dengan jarak yang dibaca sensor PING.
- 3) Blok Mikrokontroler : Menggunakan Atmega16 yang berfungsi mengontrol kondisi valve A dan valve B, sehingga posisi piston silinder *pneumatic* selalu sesuai dengan yang diperintahkan user.
- 4) Blok LCD 16x2 : LCD digunakan untuk menampilkan sebagian proses dari kerja sistem. LCD dapat menampilkan nilai input yang dimasukkan melalui *keypad*, menampilkan proses pembacaan jarak oleh sensor PING selama piston bergerak.
- 5) Blok rangkaian optocoupler : Rangkaian optocoupler berfungsi untuk menguatkan tegangan dari mikrokontroler ATmega16. Tegangan dari mikrokontroler sebesar 5v

akan mengaktifkan LED dalam optocoupler akhirnya phototransistor terpicu sehingga arus dapat mengalir dan memicu koil pada valve untuk aktif.

- 6) Blok Valve : Pada perancangan alat ini menggunakan 2 valve yang berfungsi untuk mengatur sirkulasi udara di dalam silinder *pneumatic* sehingga piston *pneumatic* dapat bergerak sesuai dengan jarak yang dibaca oleh sensor PING.
- 7) Blok silinder *pneumatic* : silinder *pneumatic* sebagai actuator dalam penelitian ini. Piston silinder *pneumatic* yang akan di kendalikan sehingga panjang piston dapat bervariasi.

3.5 Perancangan Mekanik Robot

Pada perancangan lengan robot ini dimensi yang digunakan adalah panjang 45 cm, lebar 20 cm, dan dengan tinggi 8 cm. Perancangan mekanik disesuaikan dengan robot yang akan digunakan untuk kompetisi. Diharapkan dengan menggunakan sistem *pneumatic* pada robot dapat meningkatkan kemampuan robot untuk mengikuti kompetisi. Keunggulan dengan menggunakan sistem *pneumatic* adalah beban robot lebih ringan, pergerakan lengan robot lebih cepat dan kuat. Gambar 3.2 menunjukkan perspektif desain lengan robot KRI secara keseluruhan.



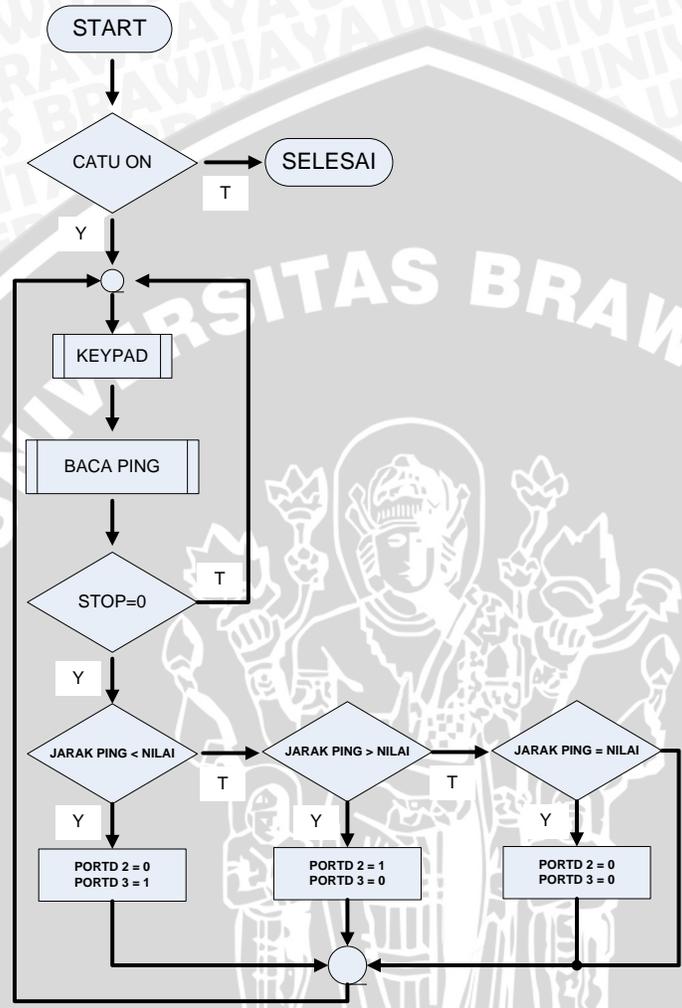
Gambar 3.2. Perspektif Desain Mekanik

Bahan dasar pembuatan lengan robot ini adalah alumunium kotak berukuran 2,5 cm x 2,5 cm, dan alumunium dengan tebal 3 mm sebagai dudukan silinder *pneumatic*. Silinder *pneumatic* yang digunakan memiliki ukuran diameter 2 cm dan panjang 30 cm.

3.6 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan lengan robot ini menggunakan mikrokontroler Atmega16 sebagai masternya. Mikrokontroler ini mempunyai fungsi untuk mengolah data dari sensor ultrasonic

PING dan jarak yang terbaca sensor PING dijadikan input untuk mengaktifkan salah satu valve sehingga mendorong piston silinder *pneumatic* bergerak. Gambar 3.3 menunjukkan diagram alir program utama.



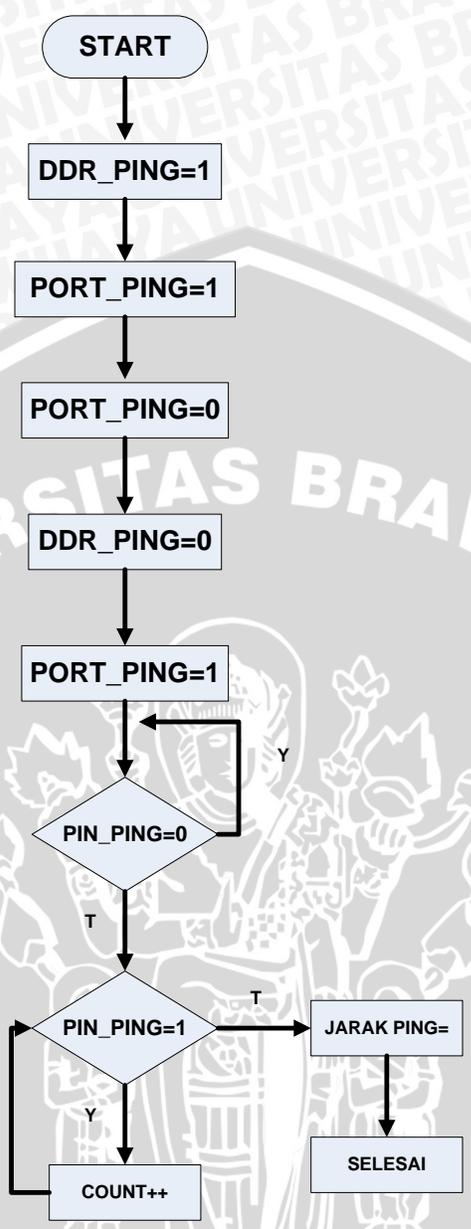
Gambar 3.3 Diagram Alir Program Utama

Program dimulai dengan mengaktifkan catu daya, masukkan nilai input yang berupa panjang piston yang diinginkan melalui keypad. Langkah selanjutnya data input dari keypad dikirim ke mikrokontroler ATmega16. Mikrokontroler ATmega16 memicu sensor PING untuk aktif, saat sensor ping aktif, sensor memancarkan gelombang ultrasonic dan menunggu gelombang ultrasonic dipantulkan oleh benda di depannya kemudian diterima oleh sensor PING kembali. Waktu yang ditempuh gelombang yang dipancarkan sampai diterima kembali oleh sensor dihitung oleh mikrokontroler dan diolah menjadi output berupa jarak. Mikrokontroler juga

membandingkan jarak dari keypad dengan jarak yang terbaca melalui sensor. Jika tidak sama antara jarak input dari *keypad* dengan jarak yang terbaca sensor maka salah satu valve aktif sehingga piston silinder *pneumatic* bergerak sampai jarak yang terbaca pada sensor ultrasonic PING sama dengan jarak yang dimasukkan dari *keypad*, jika sudah sama antara jarak yang terbaca oleh sensor PING dengan jarak dari *keypad* kedua valve akan off dan program selesai.

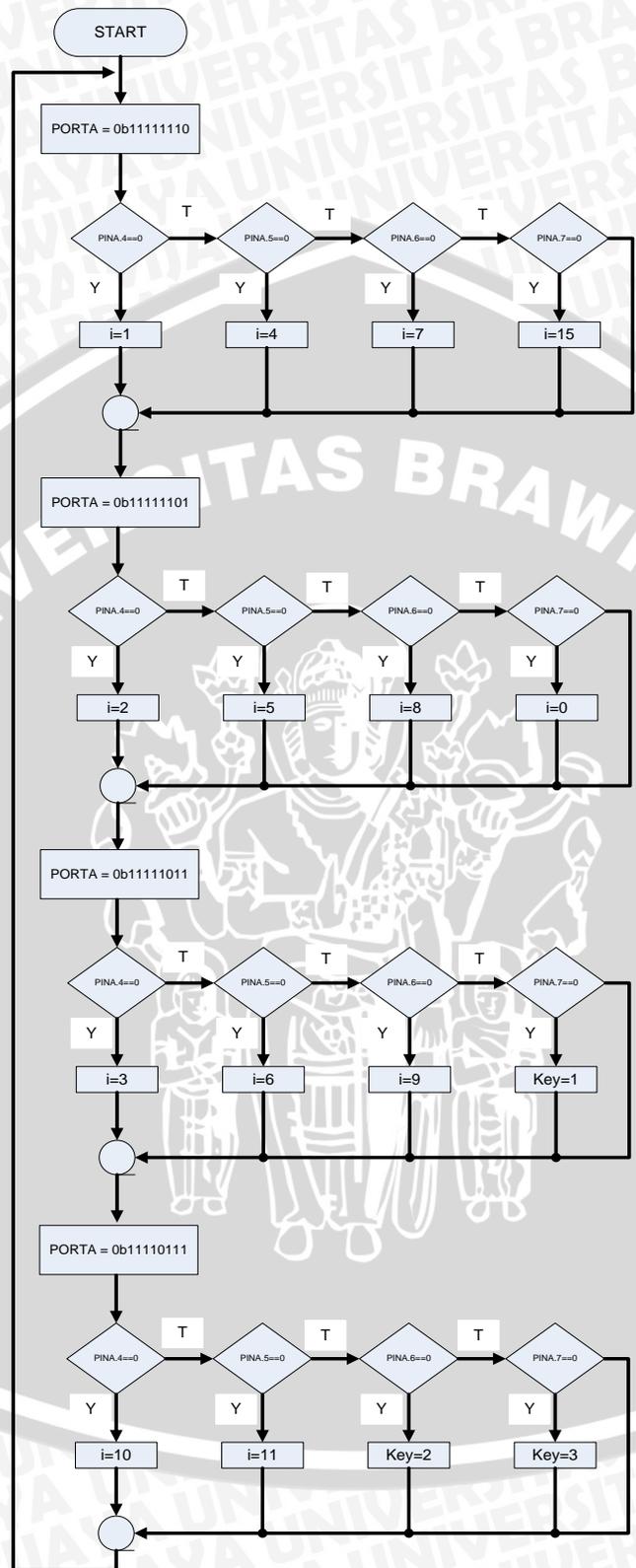
Flowchart pembacaan sensor PING dibuat bertujuan untuk mengetahui proses pengolahan data dari sensor PING. Proses pembacaan jarak dimulai saat sensor ping memancarkan gelombang *ultrasonic* sampai sensor menerima kembali pantulan gelombang *ultrasonic* tersebut. *Flowchart* pembacaan sensor PING ditunjukkan dalam Gambar 3.4.





Gambar 3.4 Flowchart Pembacaan Sensor PING

Flowchart keypad bertujuan untuk membuat keluaran dari keypad sesuai dengan yang diharapkan. Gambar 3.5 menunjukkan flowchart keypad.



Gambar 3.5 Flowchart Keypad.

Keypad bekerja apabila pada kolom keypad mendapatkan logika 0. Kolom yang mendapatkan logika 0, dapat ditekan tombolnya dan mengeluarkan karakter yang telah ditentukan.

3.7 Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui kinerja dari system yang telah dibuat dan mengetahui tingkat pencapaian dari tujuan yang direncanakan. Pengujian akan dilakukan pada masing-masing bagian dan kemudian dilanjutkan dengan pengujian secara keseluruhan. Secara garis besar pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pengujian valve SY3120 dengan rangkaian optocoupler

Pengujian valve dilakukan dengan memberi tegangan 24v pada valve. Jika lampu indicator yang berada pada valve menyala bisa disimpulkan katup yang berada pada valve berfungsi.

2. Pengujian keypad 4x4 dan modul LCD.

Pengujian keypad dilakukan untuk melihat data yang dikirim keypad sudah benar. Data dari keypad akan dikirim ke mikrokontroler dan menjadi input dari sensor ultrasonic PING.

3. Pengujian sensor ultrasonic PING

Pengujian sensor ultrasonic Ping dilakukan untuk mengetahui ketelitian sensor dalam membaca jarak. Dalam pengujian ini jarak yang terbaca oleh sensor PING akan dibandingkan dengan jarak sebenarnya.

4. Pengujian secara keseluruhan

Pengujian system dilakukan dengan merangkai secara keseluruhan masing-masing blok yang dibuat kemudian menganalisa posisi silinder pneumatic bergerak sesuai dengan yang diharapkan.

5. Pengujian secara keseluruhan dengan menggunakan beban 5 kg.

Pengujian yang terakhir sama dengan pengujian keseluruhan tetapi pada pengujian ini lengan robot diberi beban 5 kg. pemberat yang digunakan berupa 3 buah aki motor.