

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan data dilakukan di :

Tempat : PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia
Kawasan Industri KIIC Lot DD 1, Jl. Permata Raya, Karawang
Barat, Kabupaten Karawang, Jawa Barat.

Waktu : Maret 2016

Penelitian dilakukan di :

Tempat : Lab. Perancangan dan Lab. Produksi Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta
Jl. Rawamangun Muka, Jakarta Timur

Waktu : April 2016 sampai Desember 2016

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam perencanaan dan penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan adalah sebagai berikut :

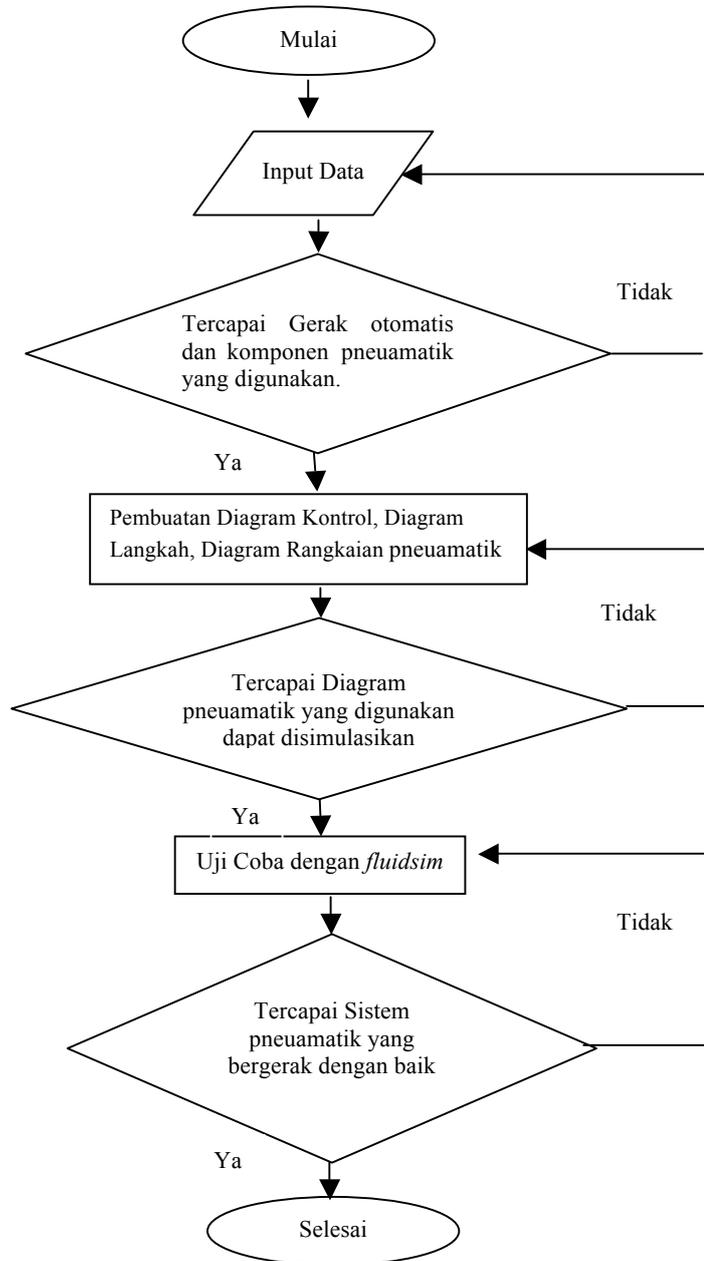
1. *Auto Cad 2007*
2. *Festo Fluidsim 3.6*
3. *Microsoft Word 2016*
4. *Microsoft Excel 2016*

b. Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Buku yang digunakan sebagai referensi
2. Komputer/ laptop
3. Sumber lain sebagai referensi
4. Jurnal terkait otomasi dan system pneumatik
5. Alat ukur
6. Alat tulis

3.3 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Beberapa uraian tentang diagram alir penelitian untuk mencapai tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengumpulkan Data Rancangan *Lifter conveyor*

Dalam mengumpulkan data tentang rancangan data maupun cara kerja sistem otomasi ini menggunakan beberapa metode observasi. Dalam mengumpulkan data tentang rancangan *Lifter conveyor* terlebih dahulu penulis melakukan pengamatan langsung ke PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia di Karawang. Disana penulis melakukan pengamatan seperti spesifikasi *Crossmember* sebagai objek yang akan dipindahkan dengan *Lifter conveyor* dan mendapatkan video tentang alat *Automatic shooter conveyor* yang telah di aplikasikan di pabrik Toyota di Jepang. Pada saat itu juga disana penulis mendapat pengarahan langsung dengan staff Toyota Indonesia mengenai kebutuhan *Lifter conveyor* sebagai alat bantu dalam proses produksi. Setelah mendapatkan spesifikasi dari *crossmember* dan data kebutuhan *Lifter conveyor* penulis langsung beralih kedalam proses pembuatan rancangan *Lifter conveyor*. Setelah mendapatkan rancangan dari bentuk *Lifter conveyor*, maka dilanjutkan dengan rancangan rangkaian otomatis *Lifter conveyor* dengan menggunakan rangkaian pneumatik.

2. Membuat Rancangan Diagram Kontrol Pneumatik

Diagram kontrol pneumatik ini digunakan untuk membuat rencana awal dalam membuat rangkaian gerak pneumatik yang disesuaikan dengan gerak *Lifter conveyor*. Diagram kontrol ini menggunakan dua bagian rangkaian dimana rangkaian bawah berisi jumlah silinder dan bagian atas

berisi jumlah sensor atau input penggerak. Dengan menggunakan tanda panah yang menggambarkan rangkaian gerak dari silinder yang bergerak karena adanya sensor atau input penggerak.

3. Membuat Rancangan Diagram Langkah Pneumatik

Diagram langkah pneumatik ini berfungsi untuk menguatkan data dari rangkaian kontrol pneumatik. Dalam diagram langkah pneumatik ini kita dapat mengetahui posisi silinder yang bergerak akibat kerja sensor yang difungsikan untuk menggerakkan silinder.

4. Membuat Rancangan Diagram Rangkaian Pneumatik

Diagram rangkaian pneumatik ini dibuat setelah diagram langkah pneumatik dan diagram kontrol pneumatik selesai dibuat dan benar. Diagram rangkaian ini berisi rangkaian komponen pneumatik yang digunakan dalam rangkaian pneumatik pada rancangan *Lifter conveyor*.

5. Simulasi Rangkaian Pneumatik Dengan *Software Festo FluidSim*

Setelah diagram rangkaian pneumatik yang berisi komponen-komponen pneumatik ini selesai dibuat, maka kita dapat mensimulasikan gerak pneumatik yang kita buat. Dalam simulasi ini kita dapat mengetahui rangkaian gerak dari fluida yang digunakan maupun rangkaian listrik yang digunakan. Dengan simulasi ini kita dapat memperbaiki rangkaian pneumatik sebelum rangkaian ini dibuat jika terjadi kesalahan.

6. Melakukan Analisa Komponen Dan Mekanisme Pneumatik

Setelah simulasi rangkaian pneumatik ini selesai dibuat dan simulasi ini berhasil, maka kita dapat melakukan pembuatan rangkaian pneumatik. Tapi sebelum kita merangkai komponen pneumatik ini, kita terlebih dahulu melakukan analisis komponen yang digunakan. Contohnya

perhitungan tentang silinder yang digunakan, gaya gaya yang terjadi saat bekerja, dan lainnya. Agar komponen yang digunakan dapat sesuai dengan rangkaian yang kita inginkan dan tidak melebihi kriteria yang diinginkan

3.4 Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data, penulis menggunakan beberapa metode yang dapat membantu dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

a) Kajian Pustaka

Penulis melakukan studi literatur dari buku, jurnal dan sumber lain yang berhubungan dengan perencanaan proses otomasi *Lifter conveyor*.

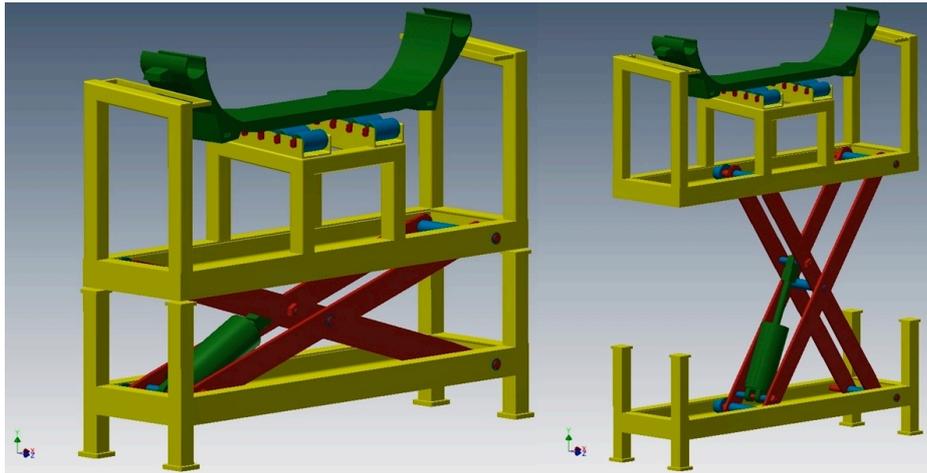
b) Metode Eksperimen

Metode eksperimen dilakukan oleh penulis dengan pengujian sistem pneumatik menggunakan *software "Festo Fluidsim"*.

Prosedur pengumpulan data dalam perencanaan proses otomasi *Lifter conveyor* dengan membaca gambar kerja yang telah ditentukan oleh tim desain.

3.5 Teknik Analisis Data

Penelitian membahas dari segi proses otomasi berbasis pneumatik dimana *Lifter conveyor* digunakan untuk mengangkat *part crossmember*, sehingga desain *Lifter conveyor* dari tim desain sangat berpengaruh terhadap perancangan otomasi.



Gambar 3.2 *Lifter conveyor* Pada *Lowest & Highest Position*

Tabel 3.1 Dimensi *Lifter conveyor* Pada Saat *Lowest & Highest Position*

No	Dimensi <i>Lifter conveyor</i>	Pada Saat <i>Lowest Position</i>	Pada Saat <i>Highest Position</i>
1	Panjang	1100 mm	1100 mm
2	Lebar	320 mm	320 mm
3	Tinggi	859,94 mm	1359,94 mm
4	Ketinggian <i>Crossmember</i>	700 mm	1200 mm

Berdasarkan data yang di peroleh dari tim desain *Lifter conveyor* dengan menggunakan *software autodesk inventor* maka diperoleh data bahwa *frame Lifter conveyor* mampu menerima beban maksimal sebesar 320 N dengan pertimbangan dalam setiap pengangkatan atau pemindahan mampu mengangkat 1 buah *part crossmember* secara kontinyu/ berkelanjutan.

Tabel 3.2 Spesifikasi Berat *Lifter conveyor*

No	Bagian <i>Lifter conveyor</i>	Berat
1	<i>Frame Lifter</i> Bagian Bawah	23,195 kg
2	<i>Scissors System</i>	15,117 kg
3	<i>Frame Lifter</i> Bagian Atas	27,674 kg
4	<i>Roller Conveyor</i>	11,134 kg
5	<i>Cylinder Pneumatik</i>	12,775 kg
Total Berat		89,895 kg

Tabel 3.3 Data Lifter conveyor ketika *Lowest Position*

Lifter conveyor Ketika Posisi Scissors Tertutup					
Minimum			Maximum		
1	<i>Volume</i>	11.418.400 mm ³	1	<i>Volume</i>	11.418.400 mm ³
2	<i>Mass</i>	89,895 kg	2	<i>Mass</i>	89,895 kg
3	<i>Von Mises</i>	0,0000309545 MPa	3	<i>Von Mises</i>	27,9416 MPa
4	<i>Displacement</i>	0 mm	4	<i>Displacement</i>	0,0855101 mm
5	<i>Safety Factor</i>	7,51922 ul	5	<i>Safety Factor</i>	15 ul

Tabel 3.4 Data Lifter conveyor ketika *Highest Position*

Lifter conveyor Ketika Posisi Scissors Terbuka					
Minimum			Maximum		
1	<i>Volume</i>	11.418.400 mm ³	1	<i>Volume</i>	11.418.400 mm ³
2	<i>Mass</i>	89,895 kg	2	<i>Mass</i>	89,895 kg
3	<i>Von Mises</i>	0,000046774 MPa	3	<i>Von Mises</i>	20,1202 MPa
4	<i>Displacement</i>	0 mm	4	<i>Displacement</i>	0,133664 mm
5	<i>Safety Factor</i>	7,76956 ul	5	<i>Safety Factor</i>	15 ul