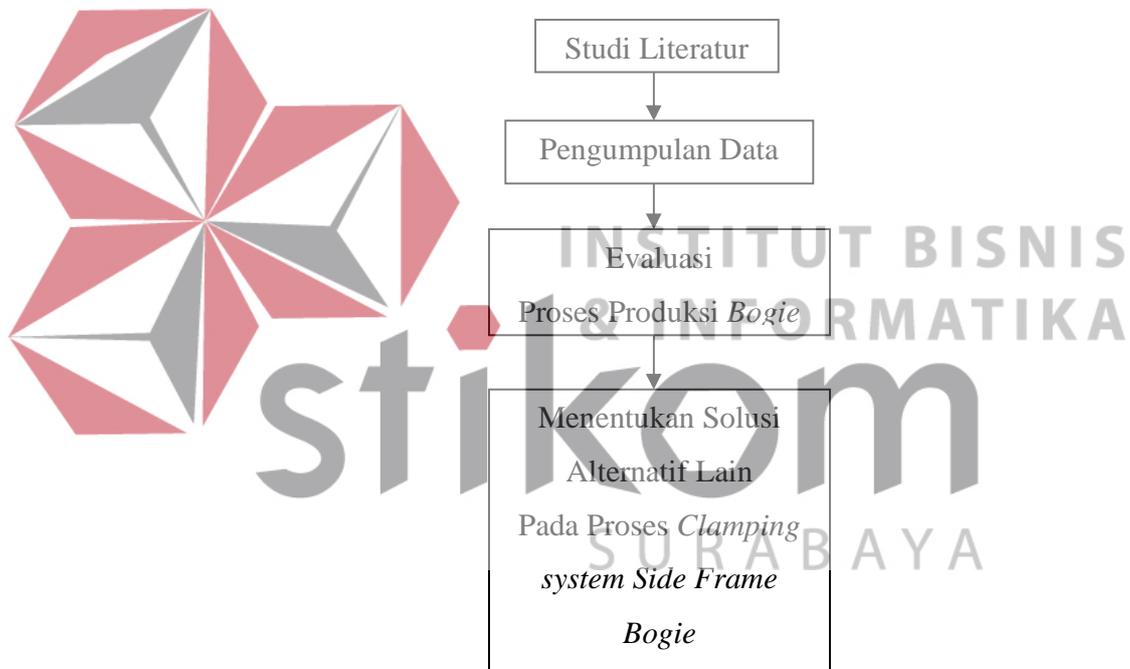


BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Bab ini akan dilakukan hasil dan pembahasan dari tugas kerja praktik yang dilakukan pada PT. INKA.

4.1 Metode Penelitian



Gambar 4.1 Metode atau Alur penelitian

Gambar 4.1 merupakan proses yang dilakukan dalam pengumpulan data untuk menentukan solusi proses clamping system.

4.1.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan sebelum dan sesudah penelitian dengan mencari dan membaca buku, jurnal, dan data-data dari internet yang

berkaitan dengan topik penelitian. Selain itu penulis mendapatkan beberapa literatur yang diberikan oleh PT. INKA Madiun, Jawa Timur yang membantu dalam proses penelitian ini.

4.1.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh dari hasil pengamatan proses pengerjaan bogie dilakukan.

4.1.3 Evaluasi Proses Produksi *Bogie*

Evaluasi proses produksi dilakukan dengan mengamati proses *fixture clamp* yang digunakan dan koefisiensi waktu yang dibutuhkan dalam sekali pembuatan *side frame bogie*.

4.1.4 Menentukan Solusi Alternatif Lain Pada Proses *Clamping* Pengelasan *Side Frame Bogie*

Penentuan solusi alternatif lain dari proses pengelasan *side frame bogie* agar dapat mempermudah proses pengerjaan.

4.2 *Clamping System Side Frame Bogie*

Clamping system side frame bogie merupakan sistem pencekaman pada *side frame* pada proses pengelasan. Menggunakan *fixture semi otomatis* yang merupakan gabungan dari *fixture* konvensional dimana *clamping* sudah mengaplikasikan sistem otomatis. *Clamping* sistem adalah alat yang digunakan untuk membantu proses *clamping* secara otomatis pada pengelasan *side frame* pada *bogie*. Proses ini merupakan proses pengelasan, untuk menyatukan plat besi yang telah dipotong sesuai dengan ukuran sisi-sisi dari *side frame bogie*. Pada proses *clamping* memiliki keterkaitan dengan *jig and fixture* yakni :

- a. *Jig* merupakan pengarah alat yang digunakan pada sistem *clamping* dengan konstan pada proses pengelasan *side frame bogie* sehingga tidak terjadi pergeseran saat proses pengelasan.
- b. *Fixture* digunakan untuk menjaga kestabilan posisi *side frame bogie* pada proses pengelasan.

Dalam teknik pengelasan *side frame bogie* ditemui masalah-masalah general yang berdampak pada produk seperti halnya *deformasi*, *visual*, *treatment* dan beberapa masalah lainnya.

Kesalahan dalam mendesain *fixture* dapat berakibat sangat fatal karena setelah desain telah direalisasikan, repair untuk fisik *fixture* jauh lebih sulit dari pada repair desain itu sendiri.

4.2.1 Faktor Deformasi

Deformasi adalah efek yang ditimbulkan dari proses. Yaitu perubahan bentuk material karena perubahan temperatur yang sangat ekstrim yang dialami oleh material. Sebenarnya dengan menggunakan *fixture* saja sudah merupakan salah satu cara untuk meminimalkan deformasi *welding*.

4.2.2 Variasi Part

Yang dimaksud dengan variasi part adalah perbedaan dimensi part yang diproses terkait dengan proses pengelasan *side frame bogie*.

4.2.3 Penentuan *Flow Process*

Hal utama yang perlu diperhatikan saat mendesain *Fixture* adalah *flow process*. Dari kata *FLOW* : aliran dan *PROCESS* : proses, yang berarti

aliran atau urutan proses dari single part menjadi satu produk. Beberapa poin yang perlu diperhatikan antara lain :

a. Tuntutan desain

Desain *side frame* menuntut konsentrasi pada proses *clamping* harus *safe/aman*.

b. Banyaknya part yang akan diproses

Poin ini menentukan jumlah proses yang dibutuhkan

c. Lokasi sambungan las

Hal ini dapat berpengaruh jika posisi yang akan dilas berkebalikan, sehingga harus membuat *fixture* tambahan hanya untuk melakukan las balik. Walaupun sebenarnya produk tersebut sudah bisa *ter-assy* dengan baik hanya dengan 1 *fixture* saja.

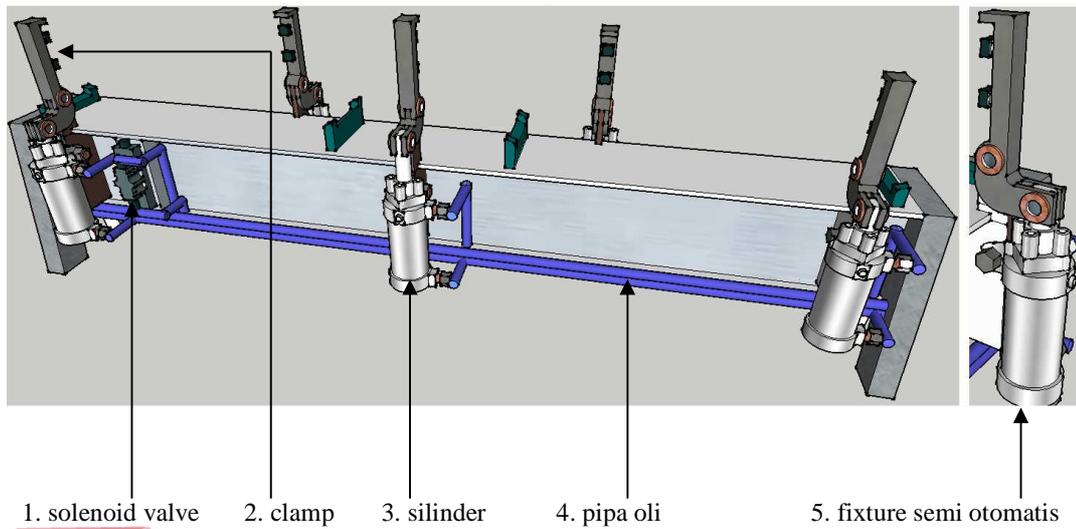
d. Cost/biaya

Beberapa poin yang mempengaruhi cost dan biaya dalam pembuatan *flow proses*:

1. Jumlah proses = jumlah *fixture*
2. Dimensi *fixture* = kebutuhan material
3. Sesuai tuntutan desain = jumlah *reject/repair*
4. Tingkat kesulitan = *machining cost/time*

4.3 Gambaran Umum Alat *Clamp*

Gambaran umum amlat merupakan desain dari alat *clamping system side frame bogie*.



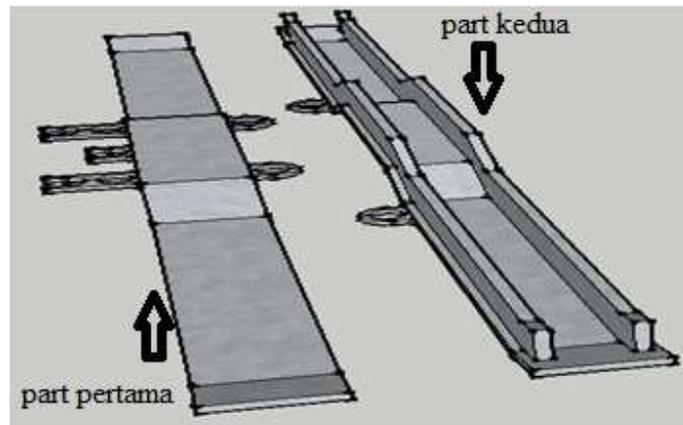
Gambar 4.2 Sketsa alat *clamping system*

Gambar 4.2 menerangkan sketsa alat yang merupakan gambaran atau desain dari alat *clamping system side frame bogie*.

4.4 Cara Kerja Alat Clamp

Pada alat *clamping* ini menggunakan prinsip otomatis. Sistem *clamping* menggunakan penggerak hidrolik. *Clamping* dijalankan pada saat plat-plat untuk perakitan *side frame bogie* telah diatur dengan baik. Tahapan proses yang dilakukan sebagai berikut:

1. Menyatukan part *side frame bogie* yang ingin dilas. Gambar 4.3 merupakan bentuk dari part *side frame* dan Gambar 4.4 merupakan bentuk dari *side frame bogie*

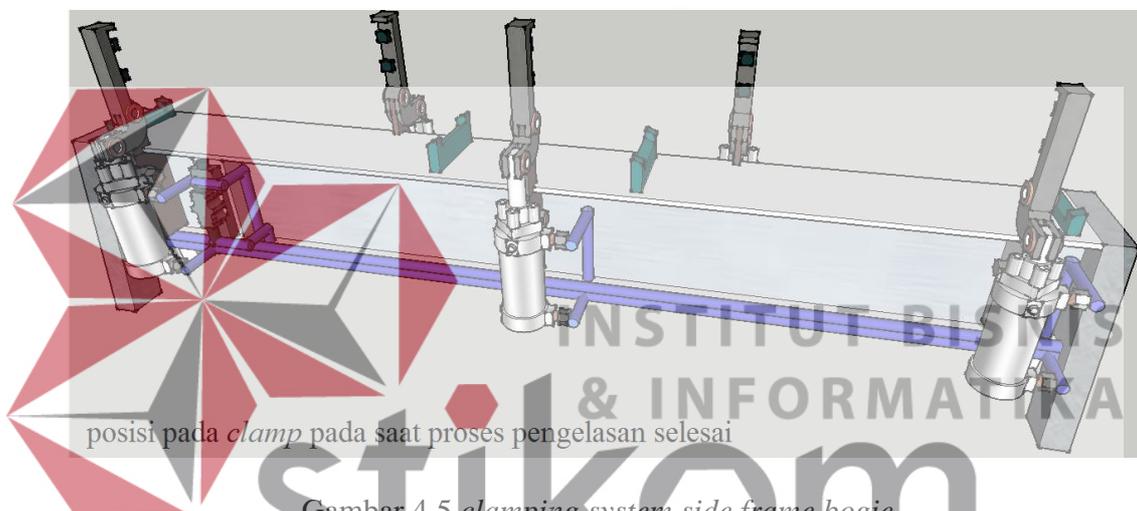
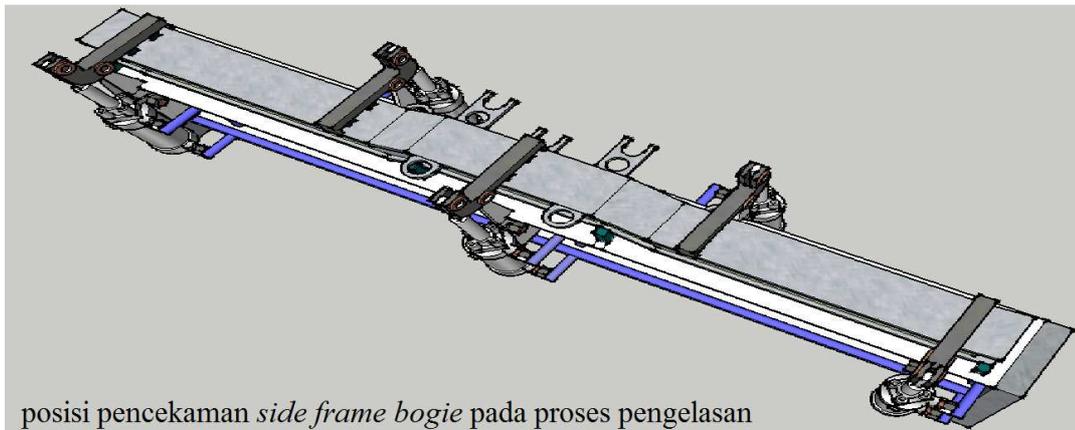


Gambar 4.3 part bagian atas dan bawah *side frame bogie*



Gambar 4.4 Bentuk *side frame bogie*

2. Meletakkan part yang telah disatukan pada *fixture*.
3. Melakukan penekanan tombol start, maka silinder bekerja untuk mencekam part *side frame bogie* agar tidak terjadi pergerakan part pada saat proses pengelasan. Gambar 4.5 merupakan carakerja dari proses *clamping system side frame bogie*.

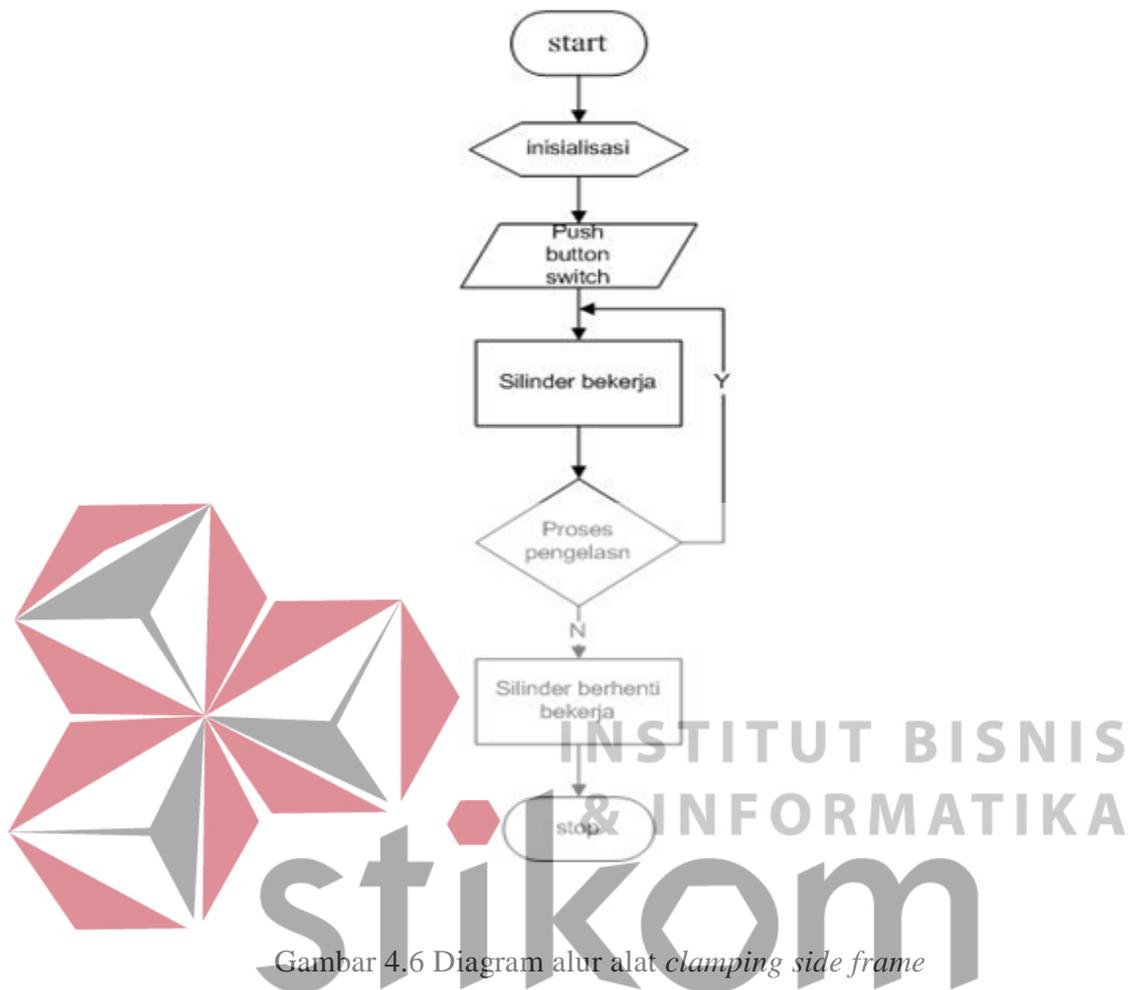


Gambar 4.5 *clamping system side frame bogie*

4. Penekanan tombol stop untuk membuka *clamping* setelah proses pengelasan selesai.

4.5 Diagram Alur (*Flow Chart*)

Berdasarkan kebutuhan kontrol yang telah di paparkan di atas, dapat disusun kerangka diagram alur (*flow chart*). Diagram ini dapat dijadikan dasar kerangka berfikir untuk memulai pemograman pada ATmega32. Berikut penjelasan gambar *flow chart* dari kontrol pada alat clamping side frame bogie.



Gambar 4.6 Diagram alur alat *clamping side frame*

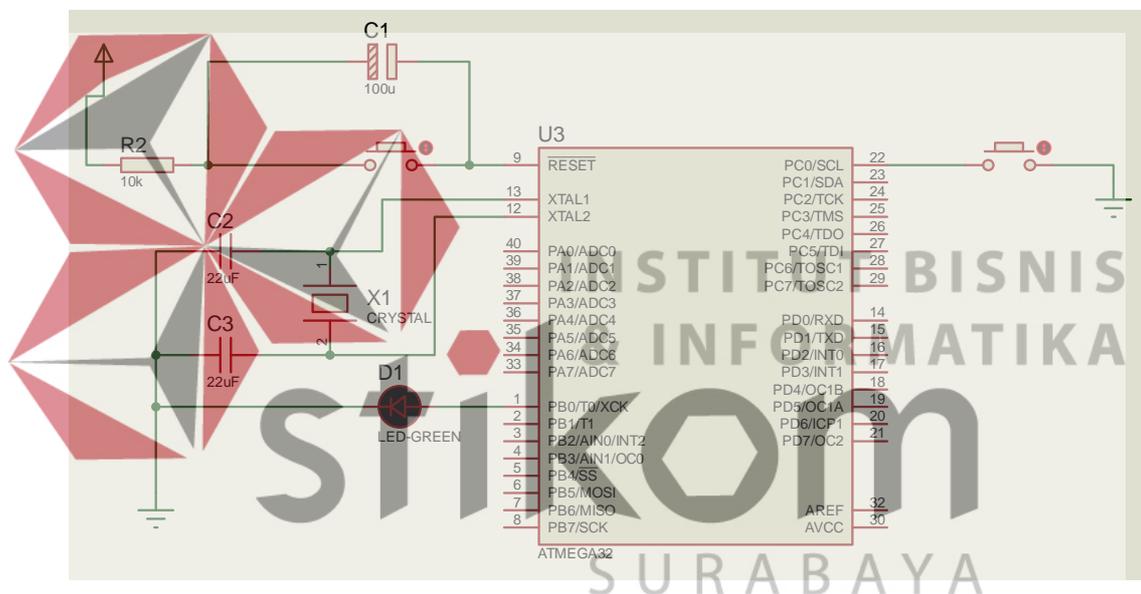
Berikut adalah beberapa penjelasan mengenai flow chart pada Gambar 4.6 untuk alur jalannya *clamping system side frame bogie*.

1. Ketika start, penekanan tombol *push button switch*, maka silinder alat *clamping* akan bekerja.
2. Silinder pada *clamping* akan bekerja, hingga proses pengelasan selesai dikerjakan.

3. Silinder pada *clamping* akan berhenti bekerja, jika proses pengelasan telah selesai dilakukan dan penekanan tombol stop, untuk membuka *clamping*.

4.6 Kerja Minimum Sistem Pada Alat *Clamping System Side Frame Bogie*

Pemrograman ATmega32 diturunkan dari diagram alir (*flow chart*) diatas. Program adalah bentuk akhir dari instruksi-instruksi yang dimaksudkan untuk menjalankan ATmega32.



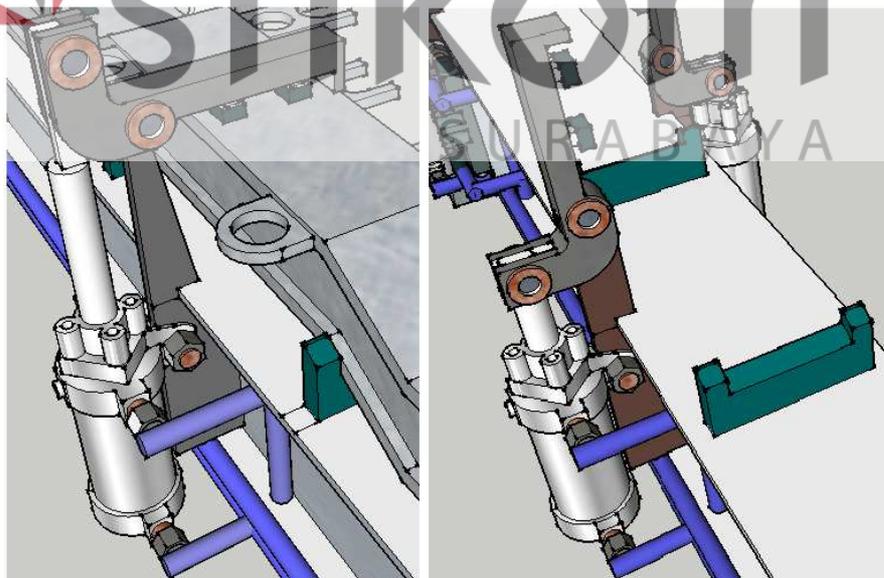
Gambar 4.7 Bentuk rangkaian ATmega32

Pada Gambar 4.7 diatas merupakan rangkaian dari minimum sistem. Minimum sistem merupakan sebuah rangkaian sederhana dari mikrokontroler ATmega32 yang bertujuan agar IC mikrokontroler ATmega32 dapat beroperasi dan di program. Daya atau tegangan yang dibutuhkan untuk mengoperasikan minimum sistem adalah 5 Volt sehingga dibutuhkan *power supply* sebagai penurun tegangan, karena tegangan yang ada pada perusahaan adalah ± 300 Volt.

Minimum sistem memiliki fungsi sebagai pengendali alat *clamping system side frame bogie*, dimana aktuator-aktuator tersebut bekerja secara otomatis pada proses pengelasan *side frame bogie* kereta penumpang Bangladesh. Pin ATmega yang digunakan adalah pin PC0 sebagai inputan atau masukan dari proses penekanan tombol push button, sedangkan pada output menggunakan pin PBO yang berfungsi untuk menggerakkan silinder untuk mencekam *frame bogie*, dimana menggunakan indikator LED sebagai penanda proses telah berjalan.

4.7 Kerja Silinder Pada Alat *Clamping System Side Frame Bogie*

Silinder hidrolik memiliki fungsi sebagai pengganti *clamp-clamp* yang menggunakan prinsip kerja manual menjadi otomatis. Dengan kata lain silinder hidrolik bekerja sebagai penggerak *clamping system* pada proses perakitan *side frame bogie* saat proses pengelasan. Pada Gambar 4.8 menerangkan cara kerja dari silinder hidrolik sebagai pengganti tenaga manusia dalam pemasangan *clamp*.



Gambar 4.8 Gambaran carakerja silinder hidrolik

4.8 Konversi Dari Flow Chart Menjadi Program pada ATmega32

Pada Sub Bab ini, akan melakukan pembahasan mengenai program ATmega32 yang diturunkan dari diagram alir (*flow chart*) diatas. Program adalah bentuk akhir dari instruksi-instruksi yang dimaksudkan untuk menjalankan proses *clamp side frame bogie*.

Mengingat etika dari rahasia dagang, terutama pada perusahaan tempat penulis melaksanakan kerja Praktek, program-program yang dicantumkan pada laporan ini tidak seluruhnya dari program sebenarnya untuk menjalankan alat *side frame bogie* pada. Program yang akan dijabarkan pada laporan ini adalah program yang lebih mengacu pada cara kerja dari alat tersebut. Program tersebut akan ditampilkan di halaman lampiran.

