

# PEMBUATAN MESIN *COMPACTING CHIP* ALUMINIUM UNTUK MENGUBAH *SCRAP* ALUMINIUM MENJADI *BRICKET* DI PT. ASTRA HONDA MOTOR

Iwan Gunawan

Dosen Proses Manufaktur

Politeknik Manufaktur Negeri Bandung

Jl.Kanayakanan no 21- Dago-Bandung.40135

e-mail: igoen\_bass@yahoo.co.id



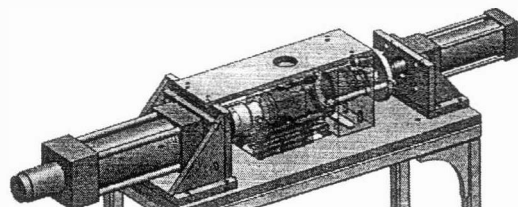
## Abstrak

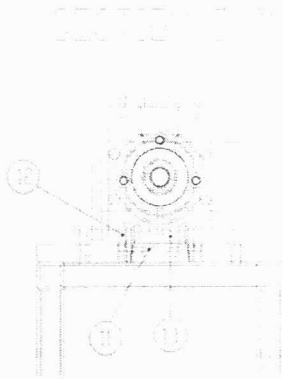
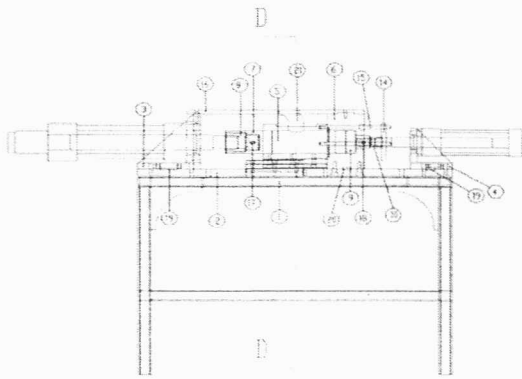
Di seksi *machining* yang merupakan bagian dari *Dept. 1.3 (Departemen Engine)*, banyak hal yang dinilai tidak memenuhi poin-poin QCDSM (*quality, cost, delivery, safety, moral*). Salah satunya adalah *scrap* sisa hasil proses *machining*. Selama ini *scrap* hasil proses *machining* itu dikirimkan / dijual ke *subcont*. *Subcont* akan mendaur ulang *scrap* menjadi *ingot* (aluminium batangan) yang nantinya akan dijual kembali kepada perusahaan ini. Atas dasar permasalahan itulah, bagaimana caranya agar *scrap* tidak perlu dikirim keluar, bahkan bisa menghasilkan *ingot* sendiri. Solusi yang sesuai untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah pembuatan sebuah mesin (mesin *press*). Mesin tersebut berfungsi untuk memadatkan *scrap* aluminium. Secara garis besar, mekanisme kerjanya adalah *scrap* dipadatkan oleh sebuah silinder hidrolik. Tekanan yang dibutuhkan untuk memadatkan *scrap* adalah 30 Ton. Kemudian komponen penekan melakukan mekanismenya. Setelah dilakukan penekanan, aluminium padat dikeluarkan oleh sebuah silinder hidrolik kecil yang berfungsi sebagai *ejector* dibantu oleh beberapa part *ejector*. Alat ini memiliki dimensi 950 x 370 x 165 mm (tanpa dimensi *main frame* dan *hydraulik*). Produk yang dihasilkan adalah berupa silinder berdiameter 50 mm dan tinggi 40 mm.

## 1. Pendahuluan

Seksi *machining* yang merupakan bagian dari *Dept. 1.3 (Departemen Engine)*, banyak hal yang dinilai tidak memenuhi poin-poin QCDSM (*quality, cost, delivery, safety, moral*). Salah satunya adalah *scrap* sisa hasil proses *machining*. Selama ini *scrap* hasil proses *machining* itu dikirimkan / dijual ke *SubCont*. *Subcont* akan mendaur ulang *scrap* menjadi *ingot*

(aluminium batangan) yang nantinya akan dijual kembali kepada perusahaan ini. Agar menghasilkan dimensi produk sesuai *drawing*, maka dirancang konstruksi mesin *Compacting Chip* seperti dibawah ini :

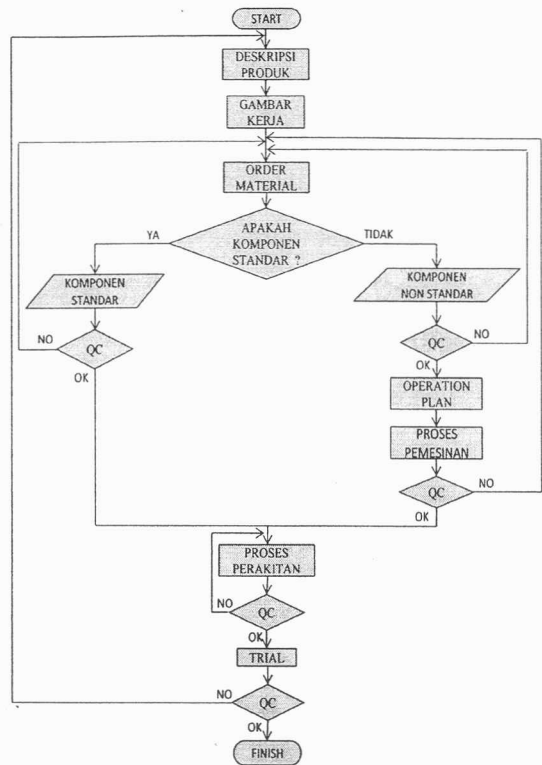




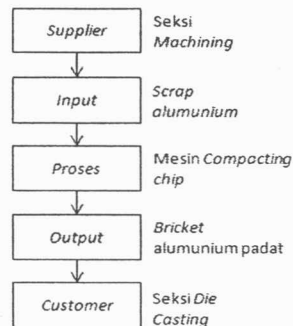
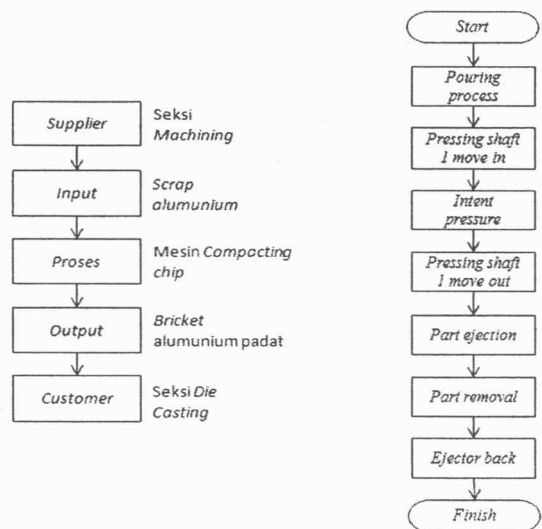
Dari gambar diatas maka dapat dijelaskan bahwa mesin *compacting chip* terdiri dari 21 parts

## 2. Metodologi penelitian

Dalam pembuatan mesin *Compacting Chip* dengan *drawing* No. 10500000330-0924 diperlukan tahapan kerja yang sistematis, sehingga proses pembuatan dapat terlaksana dengan baik dan mesin yang dibuat dapat menghasilkan produk sesuai dimensi. Tahapan dari proses pembuatan mesin *Compacting Chip* ini sesuai *Diagram Alir* sebagai berikut :

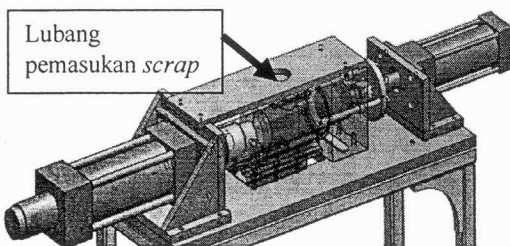


Dengan kontruksi seperti diatas Gambar , terdapat 3 tahapan proses secara garis besar bagaimana mesin *Compacting Chip* dalam menghasilkan produknya yaitu proses pemasukan, proses penekanan, dan proses pengeluaran (*ejection*). Berikut ini adalah diagram alir proses kerja mesin *Compacting Chip* :

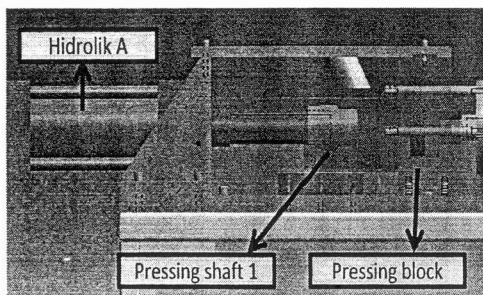


Berikut ini penjelasan lebih detail aliran proses kerja mesin *compacting chip* dalam menghasilkan produknya :

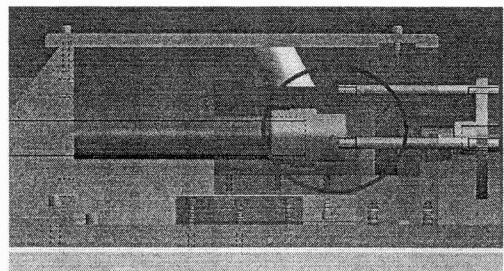
*Pouring process* adalah proses penuangan / pemasukan *scrap / chip* aluminium kedalam *loading-unloading cylinder*. Proses penuangan dilakukan manual oleh operator dengan menggunakan alat takar sejenis gayung. Volume *scrap / chip* yang dimasukkan sebanyak  $\pm 200$  gr. Aktual *cycle time* ini adalah 9 detik.



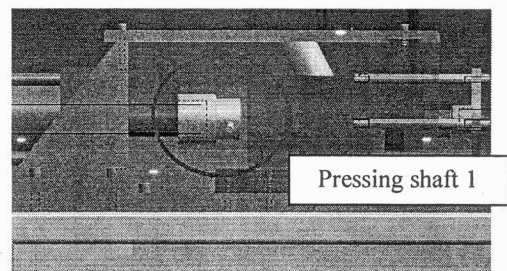
Pada proses ini *pressing shaft 1* (A dan B) yang bertindak sebagai penekan bergerak maju digerakkan oleh silinder hidrolis A (besar). Panjang langkah hidrolis dari posisi awal hingga berada pada posisi menekan adalah 180 mm. Poin-poin yang harus diperhatikan adalah kecepatan pergerakan maju *pressing shaft*. Kecepatan diatur seaman mungkin agar tidak terjadi gaya tumbuk yang terlalu besar pada *pressing block*. Aktual *cycle time* proses ini adalah 2 detik.



*Intent pressure* adalah proses pemadatan *scrap* aluminium. Agar *scrap* aluminium padat, dibutuhkan gaya tekan sebesar 30 Ton yang didapat dari hasil *trial* tekanan menggunakan mesin press manual (*form trial* terdapat pada lampiran G-8). Setelah melakukan perhitungan didapatkan *pressure* hidrolis yang dibutuhkan sebesar 241 Bar (perhitungan terdapat pada lampiran H-5). Aktual *cycle time* proses ini adalah 3 detik.

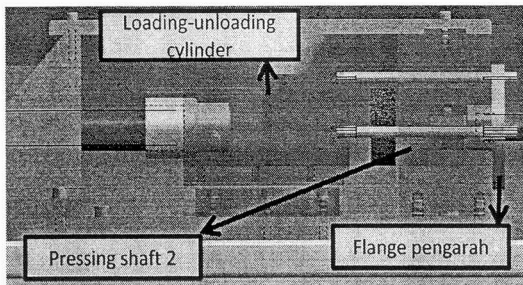


Setelah melakukan penekanan, *pressing shaft 1* bergerak mundur untuk memberi ruang untuk pergerakan *ejector*. Aktual *cycle time* proses ini adalah 3 detik.



*Pressing shaft 2* (A dan B) yang bertindak sebagai *ejector* bergerak mendorong aluminium *bricket* keluar. *Loading-unloading cylinder* akan mengikuti gerak *ejector* karena menyatu dengan *flange pengarah*. Penghubung antara *flange pengarah* dengan *loading-unloading cylinder* adalah tiga buah poros pengarah.

Poin-poin yang harus diperhatikan adalah pengaturan panjang langkah silinder hidrolik kecil sebesar 35 mm untuk menjaga agar *flange pengarah* tidak menabrak pressing block. Aktual *cycle time* proses ini adalah 3 detik.



Produk akan jatuh kebawah seiring dengan pergerakan *ejector*. Dibawah mesin diletakkan penampungan untuk menampung produk yang sudah padat. Aktual *cycle time* proses ini adalah 2 detik. Setelah produk jatuh, *Loading-unloading cylinder* dan *ejector* bergerak menuju posisi semula dan mesin siap mengulang siklusnya. Operator akan membersihkan sisa *scrap* yang ada di *pressing shaft 1* dan *loading-unloading cylinder* dengan menggunakan *air gun*. Aktual *cycle time* proses ini adalah 8 detik.

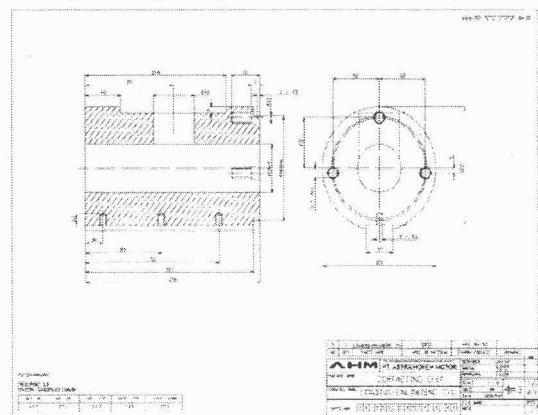
### 3. Hasil Dan Pembahasan ( Analisa)

Mesin *compacting chip* terdiri dari *part - part* yang saling berhubungan. Masing – masing part memiliki prosedur pembuatan yang berbeda. Berikut adalah proses permesinan dari masing masing part:

Pos	Nama Part	Tahapan Proses					
		1	2	3	4	5	6
1	Main Frame	Flame cutting	Las	QC			
2	Main Base Plate	Milling	Bor	Tapping	Gerinda	QC	
3	Dudukan Silinder Comp. 1	Milling	Bor	Tapping	Welding	QC	
3.A	Plate Tegak 1	Milling	Bor	Tapping	QC		
3.B	Srip 1	Milling	QC				
3.C	Base Plate 1	Milling	Bor	QC			
4	Dudukan Silinder Comp. 2	Milling	Bor	Tapping	Welding	QC	
4.A	Plate Tegak 1	Milling	Bor	Tapping	QC		
4.B	Srip 1	Milling	QC				
4.C	Base Plate 1	Milling	Bor	QC			
5	Loading-unloading Silinder	Bubut	Bor	Milling	Tapping	Hardening	QC
6	Pressing Block	Milling	Bor	Boring head	Tapping	Hardening	QC
7	Pressing Shaft 1.A	Bubut	Bor	Hardening	Gerinda	QC	
8	Pressing Shaft 1.B	Bubut	Bor	Hardening	QC		
9	Pressing Shaft 2.A	Bubut	Milling	Bor	Hardening	Gerinda	QC
10	Pressing Shaft 2.B	Bubut	Bor	Tapping	Milling	Hardening	QC
11	Slider Block 1	Milling	Bor	Hardening	Gerinda	QC	
12	Slider Block 2	Milling	Bor	Hardening	Gerinda	QC	
13	Slider Block 3	Milling	Bor	Hardening	Gerinda	QC	
14	Flange Pengarah	Bubut	Bor	QC			
15	Poros Pengarah	Bubut	QC				
16	Top Plate	Milling	Bor	QC			
17	Pin 1	Bubut	Hardening	QC			
18	Pin 2	Bubut	Hardening	QC			
19	Pasak Penahan 1	Milling	Hardening	QC			
20	Pasak Penahan 2	Milling	Hardening	QC			

Jenis *operation plan* yang dipakai adalah *operation plan* sistim angka. *Operation plan* yang berdasarkan gambar kerja ini, dibuat sebelum melakukan proses pemesinan agar proses berjalan efektif, terarah dan terkontrol.

Berikut ini adalah gambar kerja dan *operation plan Loading-unloading Cylinder*, salah satu *part* mesin *Compacting Chip* :

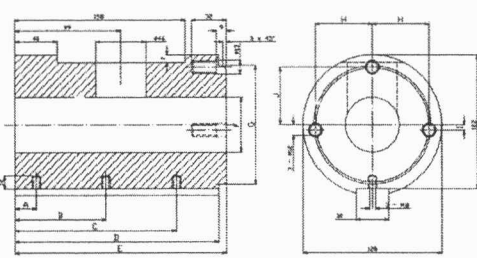


Quality Control dilakukan oleh seksi *engineering workshop*. Setelah selesai melakukan proses pemesinan, operator akan langsung melakukan proses QC. QC di seksi *engineering workshop* sendiri dilakukan pada bagian yang fungsi saja. Maksudnya adalah pengukuran dilakukan pada bagian-bagian yang berhubungan dengan part lain (*related part*) atau bagian yang bergesekan. Alat ukur yang digunakan adalah *dial caliper*, *plug gauge* dan *thread gauge*. Jika hasil pengukuran dinyatakan OK maka akan dilanjutkan ke proses berikutnya, jika NG maka akan dilakukan proses pemesinan ulang. Di bawah ini adalah contoh pengukuran pada hasil proses pemesinan :

**AHM**  
P.T. Astra Honda Motor

**CHECK LIST KUALITAS PROSES KONSTRUKSI**  
PROCESS ENGINEERING WORKSHOP FRAME AND ENGINE

No. Job Order : 12 PEW3-PSW/MCH/09  
Nama Benda Kerja : LOADING UNLOADING CYLINDER  
Jumlah : 1 PC  
Tanggal Pemeriksaan : 21-08-09



TABEL HASIL PEMERIKSAAN		Metode Pengukuran			Ukuran Hasil Proses			KETERANGAN
Pos	Item Cek	Dimensi	Toleransi	Metode	BK. 1	BK. 2	BK. 3	
A	A	20	±0.2	Dial caliper	20.01	20	20	Cek pengelasan jika tidak terakur dilakukan sebelum proses tapping
A	B	45	±0.3	Dial caliper	45	45	45	
A	C	130	±0.2	Dial caliper	130	130	130	
A	D	140	±0.3	Dial caliper	140	140	140	
A	E	190	±0.2	Dial caliper	190	190	190	
A	F	Ø40	0.025-0	Mikrometer	40	39.97	39.99	
A	G	Ø60	0.03-0.02	Mikrometer	60	60.02	60	
A	H	52	±0.1	Dial caliper	52	52	52	
A	I	2	±0.1	Dial caliper	2	2	2	
E				OK				

Kecampungan : (OK) NG (OK) NG (OK) NG

revisi : A : Pasang Ø E : Pasang  
B : Lebar F : Estetika  
C : Tengg/Tebal  
D : Pasang

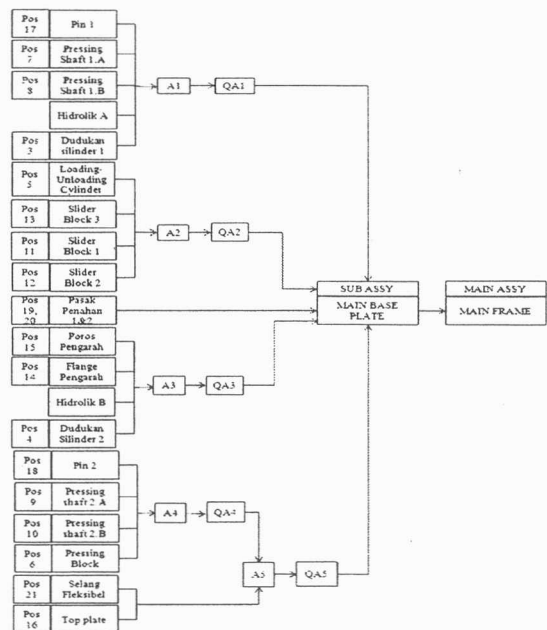
APPROVAL	WORKSHOP
TANDA TANGAN	TANDA TANGAN
NAMA/NRP	NAMA/NRP
TANGGAL	TANGGAL

CM PEWS-03-09

Proses *assembling* ini dilakukan setelah proses pemesinan selesai dikerjakan. *Assembling* merupakan kegiatan perakitan

atau penyatuan beberapa komponen menjadi satu kesatuan dan dapat berfungsi sesuai dengan fungsinya. Perakitan dilakukan secara berurutan dan dilaksanakan oleh divisi *Engineering* bagian *Workshop*. Proses *assembling* yang dilakukan pada pembuatan mesin *Compacting Chip* ini dibagi menjadi 2 jenis *assembling* yaitu:

1. Proses *sub assembling* yaitu proses penggabungan beberapa komponen mesin *Compacting Chip* menjadi satu kesatuan dan dapat berfungsi sesuai dengan fungsinya
2. Proses *assembling* total, yaitu proses perakitan antara *sub assembling* menjadi satu kesatuan yaitu mesin *Compacting Chip*.



Setelah proses perakitan selesai, maka dilakukan uji coba pada mesin. Uji coba mesin *Compacting Chip* ini dilakukan oleh divisi *Engineering Workshop* didampingi

oleh seksi *Die Casting*. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui kinerja mesin dan juga produk yang dihasilkan. Ukuran keberhasilannya adalah mesin bekerja dengan baik dan produk yang dihasilkan mencapai kepadatan yang diinginkan. Kepadatan produk tidak perlu memenuhi standar kepadatan *ingot*. Produk cukup asal padat saja, dijatuhkan dari ketinggian tertentu tidak akan rontok. Pada saat *trial* dilakukan tentu saja tidak akan selancar yang diinginkan. Berikut ini adalah beberapa masalah yang ditemukan beserta penyelesaiannya setelah dilakukan *trial* :

Tabel PICA (*Problem Identification and Correction*) *trial*

No.	Permasalahan	Penanganan Masalah
1	Pada saat <i>assy</i> ada beberapa <i>part</i> berpasangan yg belum terpasang dengan baik	<i>Repair part-part</i> yg belum sesuai tersebut
2	Tidak tersedianya <i>nipple-nipple</i> yg akan digunakan sesuai dengan selang hidrolik yg digunakan	Membuat <i>nipple</i> yg sesuai
3	Pengikatan pompa dan motor terhadap bak oli belum sesuai karena menggunakan pompa dan motor baru	Dibuatkan <i>base plate</i> sebagai dudukan pompa dan motor terhadap
4	Ketinggian pompa terhadap motor berbeda, tidak sesumbu	Dibuatkan ganjal agar pompa bisa sesumbu dengan motor
5	Motor mempunyai poros <i>joint</i> yg besar, sedangkan pompa poros <i>joint</i> nya kecil	Dibuatkan koping yg sesuai agar motor dapat menggerakkan pompa
6	Bak oli sangat kotor	Menguras bak oli

Jika produk yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan maka seksi *Die Casting* akan meng-approve form *trial* yang dibuat seksi *Engineering Workshop* dan siap dilakukan produksi.

Adapun estimasi Biaya Proses Pembuatan Mesin *Compacting Chip* dengan rincian sbb :

Harga raw material	Rp 4.108.200,00
Biaya Pemesinan	Rp 1.671.294,00
Biaya Heat treatment	<u>Rp 130.00,00 +</u> Rp 5.909.494,00
Jumlah	<u>Rp 1.181.898,00 +</u>
Biaya <i>Overhead</i> = 20% x jumlah	
Harga Pokok Mesin <i>Compacting Chip</i>	Rp 7.091.398,00

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan karya tulis yang dibuat ini maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Mesin *Compacting Chip* telah dibuat dengan prinsip kerja sesuai dengan yang diharapkan dan berdasarkan *trial*, didapatkan bahwa mesin ini layak untuk melakukan proses produksi.
2. Proses pembuatan mesin *Compacting Chip* (proses permesinan) menggunakan mesin konvensional untuk meminimalisir biaya proses yaitu mesin frais, bor, bubut, dan gerinda. Sebelum proses dilakukan dipersiapkan rencana kerja (*operation plan*) untuk mempermudah dan mengefektifkan pekerjaan.
3. Lama proses pembuatan mesin *Compacting Chip* adalah **90.2 jam**.
4. Biaya total pembuatan mesin *Compacting Chip* adalah **Rp. 7.091.398**. Sedangkan biaya aktual di perusahaan **Rp. 9.257.035**. Adanya *gap* ini dikarenakan

proses pemesinan bubut dan frais di perusahaan menggunakan CNC.

5. Dengan adanya mesin ini, penghematan biaya yang dicapai adalah **Rp. 3.421.440.000** atau **6%** dari biaya pembelian *ingot* per tahun
6. Untuk meminimalkan *cycle time* proses, kedepannya diharapkan mesin *Compacting Chip* ini dapat mengalami inovasi - inovasi guna memaksimalkan kinerja dari mesin itu sendiri, beberapa diantaranya adalah :
  - Dibuatkan *slider hopper* dengan menggunakan motor dan *screw* dengan kontrol otomatis sehingga memudahkan dan mengefisiensikan waktu dalam proses *loading*.
  - Proses pembersihan *scrap* yang menempel di *pressing shaft 1* dan *loading-unloading cylinder* dibuat otomatis
7. Keputusan OK atau NG pada *form quality control part* sebaiknya diletakkan pada baris poin-poin cek untuk memperjelas keputusan pada setiap pengukuran.
8. Konsistensi dalam proses *drawing* perlu diperhatikan untuk memaksimalkan kerja dalam proses pemesinan.
9. Perlu adanya kegiatan perawatan dan perbaikan, khususnya pada *power pack* hidrolis, yang berkelanjutan agar mesin ini selalu siap pakai.

## 5. Daftar Pustaka

- Erlangga, Yasin Yuliar. 2002. *Elemen Mesin 1*. Bandung : Politeknik Manufaktur Negeri Bandung.
- Heinrich, Gerling. 1960. *All about Machine Tools*. New Delhi : Wiley Eastern Limited.
- INCO-SUMITOMO. 1990. *Kerja Bor Teori*. Bandung : ISTC.
- INCO-SUMITOMO. 1990. *Kerja Bubut Teori*. Bandung : ISTC.
- Jütz, Hermann dan Eduard Scharkus. 1966. *Westermann Tables for the Metal Trade*. New Delhi : Wiley Eastern Limited.
- Nuryuliawati, Sri. 2006. *Bahasa Indonesia Ilmiah dan Tata Tulis Laporan*. Bandung : Politeknik Manufaktur Negeri Bandung.
- Politeknik Mekanik Swiss ITB. *Biaya*. Bandung : Politeknik Manufaktur Negeri Bandung.
- POLMAN. *Menggerinda Silindris Luar 1 dan 2*. Bandung : Politeknik Manufaktur Negeri Bandung.
- Setiawan, Albertus, dkk. 1978. *Teknik Bengkel 1*. Bandung : Politeknik Mekanik Swiss – ITB.
- Tim Komisi TA 2010. *Pedoman Pelaksanaan Tugas Akhir*. Bandung : Politeknik Manufaktur Negeri Bandung.
- Ugural, Ansel C. 2004. *Mechanical Design*. New York: McGraw-Hill