

**METAL CHIPS BRIQUETTING MACHINE**

**Carolus Dwidandi Putra Hardyana<sup>1\*</sup>, Gregorius Alda Prayoga<sup>2</sup>,  
Katharina Hapsari Suryawati<sup>3</sup>, Pontianus Advendra Krisna Widyantoro<sup>4</sup>, Angela  
Padma dewi<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4,5</sup> Program Studi Teknik Mekatronika, Politeknik ATMI Surakarta  
Jl. Mojo No. 1 Karangasem, Laweyan, Surakarta 57145

<sup>1</sup>Email: dewi.dandawati@atmi.ac.id

**Abstrak**

*Metal Chips Briquetting Machine adalah alat yang digunakan untuk membuat briket dari chips. Mesin ini digunakan untuk mengatasi penumpukan chips pada bak penampungan dengan cara memadatkan chips. Pemasangan dilakukan dengan sistem elektrohidrolik melalui 4 tahap dengan tahap pertama adalah pencacahan chips oleh mekanik shredder, tahap kedua adalah conveying dengan screw conveyor, tahap ketiga adalah pressing dengan silinder hidrolik press, dan tahap keempat adalah ejecting yang dilakukan oleh silinder hidrolik push. Hasil percobaan berupa briket chips dengan bentuk silinder berukuran rata rata 100 mm × 20 mm sehingga penumpukan chips pada bak penampung dapat teratasi.*

**Kata kunci:** chips, press, pressing.

**1. PENDAHULUAN**

PT. ATMI Solo adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur. Terdapat mesin CNC dan bubut konvensional yang digunakan untuk memproduksi *part* yang dibutuhkan untuk *assembly*. Proses produksi tersebut menghasilkan produk sampingan berupa metal *chips* yang ditampung pada bak penampung sementara.



**Gambar 1. Chips pada bak penampungan**

*Chips* yang dikumpulkan pada bak penampungan akan dijual kepada pengepul tanpa melakukan pengolahan terlebih dahulu sehingga proses pengangkutan tidak dapat dilakukan 1 kali. Permasalahan ini dapat diatasi dengan membuat alat *press chips* yang dapat memadatkan volume *chips* pada bak penampungan.

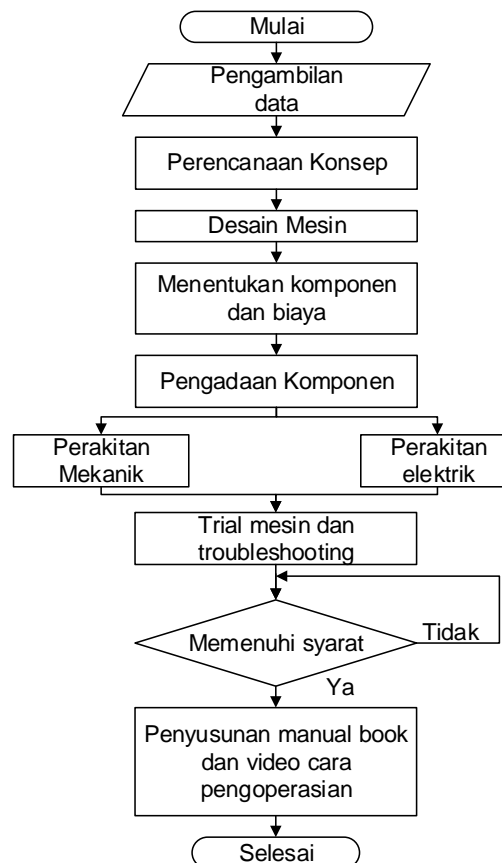
Metal *Chips Briquetting Machine* adalah alat yang digunakan untuk membuat briket dari metal *chips* menggunakan sistem elektrohidrolik yang dapat mereduksi volume *chips* menjadi kurang dari 20% volume awal. Mesin ini memiliki 4 proses utama, yaitu *shredding*, *conveying*, *pressing*, dan *ejecting*. Proses *shredding* dilakukan pada pangkal *hopper* oleh mekanik *shredder* yang digerakkan oleh *geared* motor. Proses *conveying* dilakukan pada tabung *screw* untuk membawa *chips* yang tercacah menuju ke tabung *press* oleh mekanik *screw* yang digerakkan oleh *geared* motor. Proses *pressing* dilakukan pada tabung *press* yang dilakukan oleh silinder *press* yang digerakkan oleh *Hydraulics Power Unit*. Proses *ejecting* dilakukan pada pangkal tabung *press* yang dilakukan oleh silinder *push* yang digerakkan oleh *Hydraulics Power Unit*.

## 2. METODOLOGI

Proses penelitian ini memerlukan beberapa bahan dan peralatan sebagai perlengkapan dalam proses perancangan serta beberapa metode pengumpulan data dan perumusan masalah.

### 2.1. Metode Penelitian

Masalah metal chips dapat diselesaikan dengan adanya Metal Chips Briquetting Machine. Dalam pembuatan mesin tersebut, perlu melewati beberapa langkah proses. Langkah-langkah tersebut dijelaskan pada diagram kerja dibawah :



**Gambar 2.** Diagram Proses Kerja

Dalam menyelesaikan masalah yang ada, diperlukan sejumlah data yang mendukung proses perencanaan konsep. Data yang diambil adalah sebagai berikut :

- Tegangan dan arus listrik yang masuk ke komponen.
- Datasheet komponen.
- Komponen-komponen yang telah tersedia.

Proses selanjutnya adalah perencanaan konsep berdasarkan data-data yang telah terkumpul. Pada bagian ini, konsep mesin mulai berbentuk. Konsep yang telah terbentuk diubah menjadi desain mesin. Desain mesin yang dibuat meliputi gambar 3D serta 2D. Dilanjutkan proses menentukan komponen serta biaya yang akan keluar. Komponen yang telah tersedia akan memulai proses perakitan. Proses perakitan dibagi menjadi 2 bagian yaitu, perakitan elektrik dan perakitan mekanik. Perakitan mesin yang telah selesai, kemudian di uji coba. Apabila dalam proses uji coba tersebut telah sesuai dengan tujuan dan tidak terdapat masalah, maka mesin tersebut layak untuk digunakan. Mesin yang telah layak dioperasikan, dapat dilanjutkan proses pembuatan laporan, *manual book*, dan video.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Masalah yang dapat ditimbulkan dari penyimpanan *chips* pada bak penampungan di PT. ATMI Unit kerja MDC sebagai berikut :

- a. Belum ada proses pengolahan pemadatan *chips* sehingga memakan tempat pada bak penampungan,
- b. Massa terhadap volume saat penjualan terlalu rendah yang menyebabkan keuntungan pada penjualan kurang maksimal,
- c. *Chips* yang belum diolah dapat menimbulkan resiko kecelakaan kerja saat proses pemindahan *chips* dari bak penampungan menuju truk.

Apabila masalah-masalah tidak segera diatasi dan diselesaikan maka keuntungan penjualan *chips* kurang maksimal dan dari segi keamanan masih memiliki resiko kecelakaan kerja. Metal *Chips Briquetting Machine* dirancang dengan tujuan untuk memberikan solusi dari permasalahan yang ada. Pada sistem yang telah dibuat memiliki 4 sub sistem sebagai berikut :

#### 3.1 Sistem *Hydraulics Power Unit*

Pada sistem ini, oli dari bak *Hydraulics Power Unit* akan dipompa ke sistem hidrolik pada mesin sebagai *supply* daya silinder hidrolik. *Hydraulics Power Unit* yang digunakan bertipe Richard Stuhlman & Co. Koln-Braunsfeld dengan *input* 380 V AC, 2.8 A.

**Tabel 1. Tabel perbandingan perhitungan dengan spesifikasi *Hydraulics Power Unit***

Kategori	Perhitungan	Spesifikasi HPU
Daya	1,03 kW	1,1 kW

Dengan melakukan perubahan diameter *output* oli HPU dari 30 mm menjadi 10 mm, akan didapat perhitungan daya yang dibutuhkan untuk memompa oli ke sistem hidrolik mesin sebesar 1,03 kW. Perbandingan antara kebutuhan daya dengan spesifikasi HPU terdapat selisih sebesar 0,07 kW, hal ini menunjukkan bahwa *Hydraulics Power Unit* bertipe *Richard Stuhlman & Co. Koln-Braunsfeld* mampu memompa oli dari bak HPU ke sistem hidrolik dengan baik.

#### 3.2 Sistem *screw*

Pada sistem ini, *chips* hasil pencacahan *shredder* akan dibawa oleh *screw conveyor* menuju tabung *press*. Motor yang digunakan *geared* motor 3 fasa tipe Orsatti JLEJ 712-4.

**Tabel 2. Tabel perbandingan perhitungan dengan spesifikasi *Geared Motor***

No	Kategori	Perhitungan Motor	Spesifikasi <i>Geared Motor</i> Orsatti JLEJ 712-4
1	Torsi	30 Nm	105,4 Nm
2	Kecepatan	40 rpm	88,67 rpm
3	Daya	0,63 kW	0,75 Kw

Dengan membandingkan antara perhitungan motor dan spesifikasi *geared* motor, selisih dari *output* daya *geared* motor dengan beban yang ditanggung motor sebesar 0,12 kW. Hasil selisih daya menunjukkan *geared* motor tipe *Orsatti JLEJ 712-4* mampu untuk menanggung beban. Ini menunjukkan bahwa daya pada spesifikasi *geared* motor sesuai dengan kebutuhan. Perlu adanya penambahan *gear ratio*, agar kecepatan pada spesifikasi motor sesuai dengan kecepatan pada perhitungan motor, sehingga motor dapat bekerja dengan baik.

#### 3.3 Sistem *shredder*

Pada sistem ini, *chips* pada bak penampungan dimasukan kedalam *hopper* dan dicacah oleh mekanik *shredder* menjadi serbuk *chips*, yang kemudian akan menjadi input bagi *screw conveyor*. Motor yang digunakan adalah *geared* motor 3 fasa tipe Transcyko TS 90-4.

**Tabel 3. Tabel perbandingan perhitungan dengan spesifikasi Geared Motor**

No	Kategori	Perhitungan Motor	Spesifikasi <i>Geared</i> Motor Transcyko TS 90-4
1	Gaya	2073,34 N	2400,92 N
2	Torsi	435,401 Nm	60,023 Nm
3	Kecepatan	10 rpm	175 rpm
4	Daya	0,912 kW	1,5 Kw

Dengan membandingkan antara perhitungan motor dan spesifikasi *geared* motor, selisih dari *output* daya antara perhitungan motor dengan spesifikasi *geared* motor sebesar 0,588 kW, menunjukkan *geared* motor tipe *Transcyko* TS 90-4 mampu untuk menanggung beban yang dibutuhkan sistem *shredder*, dengan syarat adanya penambahan *ratio gear*, agar kecepatan pada spesifikasi motor sama dengan kecepatan pada perhitungan motor, dan agar torsi pada spesifikasi motor memenuhi kebutuhan. Berdasarkan pada rumus perhitungan, semakin rendah kecepatan motor maka torsinya semakin tinggi. Sehingga, jika kecepatan pada spesifikasi motor menjadi 10 rpm, maka torsinya menjadi 1050,4 Nm, sehingga Torsi pada spesifikasi motor memenuhi kebutuhan.

### 3.4 Sistem Silinder Press

Pada sistem ini, silinder *press* akan memadatkan *chips-chips* yang ada di tabung *press* sehingga dihasilkan *output* berupa briket. Silinder *press* yang digunakan memiliki rod diameter 50 mm, diameter *boresize* sebesar 100 mm, serta panjang langkah 310 mm.

**Tabel 4. Tabel perbandingan perhitungan dengan spesifikasi Silinder Hidrolik**

Gaya yang dibutuhkan	Gaya yang tersedia
12.388,386 N	19.226,54 N

Jika selisih gaya yang dibutuhkan silinder hidrolik adalah positif, maka kebutuhan Metal *Chips Briquetting Machine* untuk menekan metal *chips* dapat dipenuhi oleh komponen silinder hidrolik. Pada perhitungan yang dilakukan, membutuhkan gaya sebesar 12.388,386 N, sedangkan gaya yang dimiliki silinder hidrolik sebesar 19.226,54 N, dengan gaya yang dimiliki, maka silinder hidrolik dipilih untuk menekan metal *chips* agar volume dapat tereduksi.

Berikut hasil *output* mesin dari percobaan yang telah dilakukan :

**Gambar 3. Briket Metal Chips**

Ketebalan Briket Metal *Chips* berkisar antara 15 mm – 23 mm dari ketebalan awal 350 mm. Ada 3 jenis *chips* yang diujicobakan, yaitu *chips* keriting, *chips* panjang, *chips* campuran (keriting dan panjang).

**Tabel 5. Hasil percobaan *press chips* dengan hidrolis MDC**

Jenis	Chips Keriting		Chips Panjang		Chips Campuran	
	1	2	1	2	1	2
Percobaan	1	2	1	2	1	2
Volume awal	2,75 x 10-3 m <sup>3</sup>	2,75 x 10-3 m <sup>3</sup>	2,75 x 10-3 m <sup>3</sup>	2,75 x 10-3 m <sup>3</sup>	2,75 x 10-3 m <sup>3</sup>	2,75 x 10-3 m <sup>3</sup>
Massa Awal	366,6 gr	339,6 gr	326,0 gr	354,6 gr	341,6 gr	348,8 gr
Massa Akhir	355,4 gr	316,8 gr	321,2 gr	333,4 gr	320,6 gr	341,8 gr
Tebal Awal	350 mm	350 mm	350 mm	350 mm	350 mm	350 mm
Tebal Akhir	15,5 mm	16,2 mm	23,8 mm	23,5 mm	21,4 mm	21,7 mm

Berdasarkan tabel 1, proses *press chips* dengan menggunakan *Hydraulics Power Unit* milik PT. ATMI unit kerja MDC, volume *chips* yang di *press* dapat mencapai 6% dari volume awal. Untuk memenuhi tuntutan waktu tersebut, maka dibutuhkan komponen – komponen yang memenuhi kebutuhan mesin, saling terintegrasi dan dapat berkerja sama antara satu dengan yang lainnya baik mekanik, elektrik, dan program.

#### 4. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian dan analisis data hasil *press*, maka dapat disimpulkan bahwa

1. Prinsip 5R dapat diterapkan pada bak penampungan *chips*
2. Volume *chips* pada bak penampungan dapat tereduksi
3. Resiko kecelakaan kerja karena pemindahan *chips* dari bak penampungan ke truk berkurang
4. Dengan volume yang sama, briket *chips* memiliki massa yang berbeda sehingga memberikan keuntungan pada penjualan *chips*.

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang sudah dirancang sudah sesuai dengan kebutuhan sistem *Metal Chips Briquetting Machine* dan kebutuhan *customer*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Indah, N., & Baehaqi, M. (2017). Desain dan Perancangan Alat Pengepres Geram Sampah Mesin Perkakas. *Jurnal Teknik Mesin Mercu Buana*, 6(1), 13-20.
- Kebede, B. M., & Lemu, H. G. (2019). Design, Simulation and Production of Hydraulic Briquette Press for Metal Chips. *Advances in Science and Technology Research Journal*, 13(2).
- Woolsey, K., Lamping, J., Marler, J., Burreson, B., & Knudson, S. (2003). U.S. Patent No. 6,507,189. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.