

# ANALISIS PENGGUNAAN DAYA MOTOR SEBAGAI MEDIA MODIFIKASI *CLEANING* *MOLD* DARI MANUAL KE OTOMATIS

**Laudy Andeta Kresna<sup>1)</sup>**

Teknik Mesin-Politeknik Gajah Tunggal

[Laudykresna10@gmail.com](mailto:Laudykresna10@gmail.com)

**Muhammad Ibnu Rusydi S.Pd., M.Pd.<sup>2)</sup>**

Teknik Mesin - Politeknik Gajah Tunggal

[ibnu@poltek-gt.ac.id](mailto:ibnu@poltek-gt.ac.id)

## *Abstract :*

*Accidents are part of an unplanned, uncontrollable, and something that was not previously predicted so that it interferes with the effectiveness of one's work. Causes of the work accidents are five parts, man factors, tools/machines, materials, methods, environment, raw materials, and environmental factors. Tires are a means of protecting the wheels of a wheel. There are several processes involved in making these tires, starting from the process of combining raw materials (mixing) to the process of processing greentyre into tires (curing). In this curing section there is a Cleaning Mold process which aims to clean the mold. Processes designed to improve and maintain quality of the mold is to clean the rubber marks attached to the mold by using sandblasting. The sandblasting process is a process of spraying material using abrasive materials, generally such as silica sand with high wind pressure on the surface which aims to clean rusty materials, paint, rubber and attached oil. Based on the problems that we have been founded, the researchers intend to modify the cleaning mold machine from manual to automatic by adding an electric motor to the design of the machine so that the celaning mold process can run automatically.*

**Kata Kunci :** *Cleaning Mold, Sandblasting, Accidents, and Curing*

## I. PENDAHULUAN

### 1. LATAR BELAKANG

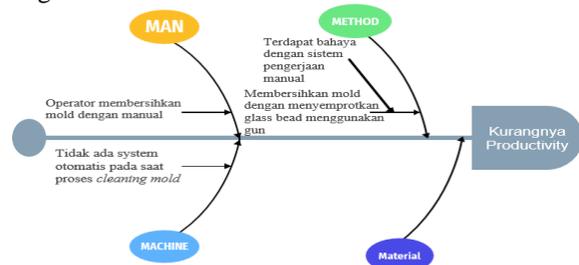
PT INT merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industri manufaktur yang memproduksi dan mendistribusikan ban sebagai salah satu produk utamanya. Produk yang diproduksi oleh PT. INT ialah ban luar dan ban dalam baik untuk mobil, truk, bus, dan sepeda motor. PT. INT memiliki beberapa *plant* yang memiliki *output* produk yang berbeda-beda. Salah satunya ialah *plant* A yang memproduksi ban *bias* untuk truk & bus. Proses produksi ban *bias* dalam *plant* A terdiri dari proses *Mixing*, *Material*, *Building*, *Curing*, dan *Final Inspection*. Setelah dilakukan observasi dari 1 Maret hingga 31 Maret di *plant* A, peneliti menemukan masalah pada proses *curing*. Perlu diketahui terlebih dahulu bahwa proses *curing* adalah proses pemasakan ban yang awalnya dari *green tire* menjadi *tire* yang dicetak menggunakan *mold* dengan tipe *mold* yang berbeda beda sesuai kebutuhan. Pada proses pemasakan ban terkadang sisa-sisa dari *green tire* menempel pada permukaan *mold* yang menyebabkan *mold* menjadi kotor. Saat *mold* kotor maka akan dilakukan pembersihan menggunakan proses *cleaning mold*. Pada proses *cleaning mold* sendiri merupakan sebuah proses pembersihan yang menggunakan *sandblasting* sebagai alat untuk membersihkan *mold*, didalam *sandblasting* sendiri terdapat suatu bahan bernama *beadglass* yang berfungsi untuk membersihkan *mold* dari sisa-sisa *green tire* dan kotoran lainnya.



**Gambar I.** Proses *cleaning mold* oleh operator secara manual

Proses pembersihan yang menggunakan *sandblasting* sebagai alat untuk membersihkan *mold* memiliki 2 cara yakni manual dan otomatis. Contoh dari penggunaan alat *sandblasting* secara manual terdapat Pada Gambar 1, yang mana pada gambar tersebut diperlihatkan bahwa pekerja masih memakai cara manual dengan memasukkan tangan kedalam mesin pembersih. Cara manual ini cukup berbahaya bagi pekerja apabila dilakukan secara terus menerus. Dampak dari penggunaan alat *sandblasting* secara manual bisa menyebabkan terjadinya luka pada tangan. Hal inilah yang menjadi suatu proses permasalahan pada proses pembersihan *mold*. Untuk mencari sebab-akibat suatu masalah dapat kita analisis dengan menggunakan *fishbone* diagram, metode tersebut adalah untuk mengidentifikasi serta mengatur penyebab yang

mungkin timbul dari efek tertentu dan kemudian dipisahkan akar penyebabnya. Berikut adalah *fishbone* diagram:



**Gambar II.** Gambar *fishbone* produktivitas

Berdasarkan analisa di atas dapat diketahui bahwa masalah yang membuat produktivitas serta bahaya kerja pada mesin *cleaning mold* CN-1 adalah cara pembersihan *mold* yang masih dilakukan secara manual. Seharusnya dalam membersihkan *mold* secara cepat, efisien, dan aman harus dilakukan secara otomatis sehingga bahaya kerja dapat diminimalisir. Maka dari itu untuk meminimalisir dampak dari paparan *beadglass* dan juga untuk mengurangi *cycle time* maka peneliti membuat sebuah alat “MODIFIKASI MESIN *CLEANING MOLD* CN-1 DARI MANUAL KE *AUTOMATIC PLANT* A PT INT”.

### 2. RUMUSAN MASALAH

Berlandaskan yang sudah dijelaskan dari latar belakang, penelitian perumusan masalah ini di uraikan sebagai berikut :

1. Bagaimana memodifikasi mesin *cleaning mold* dengan motor listrik yang sesuai dengan kebutuhan.
2. Bagaimana menghitung daya atau torsi motor.
3. Apakah dengan adanya mesin ini dapat membantu proses *cleaning* menjadi lebih efisien dan efektif.

### 3. BATASAN MASALAH

Batasan masalah pada penelitian alat bantu *cleaning mold* ini diantaranya yaitu :

1. Perancangan hanya berfokus pada perhitungan motor listrik.
2. Tidak merancang sistem control elektrik.

### 4. TUJUAN PENELITIAN

Maksud dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Memperkirakan daya atau torsi yang dibutuhkan untuk motor listrik.
2. Menentukan daya motor yang akan digunakan.

### 5. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut :

1. Memudahkan operator dalam pembersihan *mold*.
2. Memberikan dampak positif berupa meningkatkan *safety* serta meurunkan *cycle time*.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 1. STUDI PUSTAKA

**Tabel I.** Studi pustaka

NO	Penulis, Tahun	Judul	Hasil Kajian
1	Lhokseumawe, 2020	Pengaruh Tekanan Udara Terhadap Laju Pengikisan Plat Baja ST 37 Pada Proses Sandblasting	Level kekasaran serta kecepatan pengikisan bagian permukaan benda kerja yang akan dijalankan pelapisan yang sangat penting, mengingat taraf kekasaran bakalan cukup berpengaruh terhadap daya tempel bahan pelapis kepada logam yang hendak dilapisi. Kecepatan pengikisan bakalan dipengaruhi sama sifat mekanis logam serta proses pengerjaan yang akan dilakukan.
2	(Cenda, 2018)	Motor – Motor Listrik	Dapat mengetahui pengertian dari motor, jenis – jenis motor, serta dapat mengetahui rumus untuk perhitungan motor.

### 2. LANDASAN TEORI

#### 2.1. K3 (Keselamatan serta Kesehatan Kerja)

Aktualisasi K3 artinya bentuk aktivitas untuk mewujudkan lingkungan kerja yang bersih, sehat, serta bebas dari polusi yang ada di lingkungan, sehingga bisa menghilangkan serta bebas dari bahaya kecelakaan kerja dan penyakit yang diakibatkan kerja yang mampu menaikkan keefektifan serta produktivitas kerja. Keselamatan serta Kesehatan Kerja (K3) ialah salah satu cara atau usaha perjuangan yang wajib dilaksanakan oleh pekerja dalam menjalankan pekerjaan, bisa dimulai dari individu sendiri maupun lingkungan pekerjaan buat mendapatkan jaminan karena Keselamatan serta Kesehatan Kerja (K3) yang bermaksud supaya pekerjaan yang dilaksanakan tadi tidak membahayakan serta menyebabkan celaka untuk dirinya. Lalu,

penerapan dari K3 artinya suatu usaha buat membangun lingkungan kerja yang terjaga, sehat, bebas dari polusi yang ada di lingkungan, maka dari itu bisa menghilangkan serta bebas dari kecelakaan kerja serta penyakit dampak kerja. Alhasil dapat menaikkan keefektifan serta produktivitas kerja (Dan et al., 2017).

#### 2.2. Proses *Cleaning Mold*

*Mold* yang digunakan untuk memasak ban tentunya memiliki batasan maksimum untuk mempertahankan kualitas cetakan dalam pemakaiannya. Salah satu cara yang dibuat untuk mengatur kualitas adalah menjaga kebersihan pada cetakan untuk memastikan kualitas dan masa pakai ban agar tidak ada gangguan pada permukaan ban dan desain tapak ban. Hal tersebut bertujuan untuk menghindari pembentukan ketidakteraturan permukaan selama fase pengeringan karena masalah yang dijelaskan sebelumnya, serta meningkatkan *reliability* dan *durability mold* (Murti & Ibrahim, 2018).

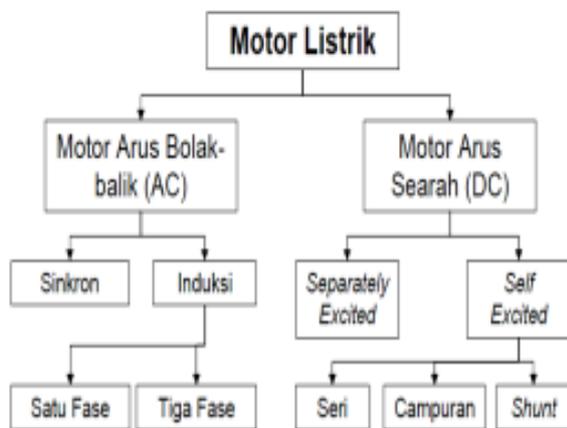
#### 2.3. Proses *Sandblasting*

Proses *sandblasting* artinya salah satu proses pengelolaan logam pada permukaan atas logam dibikin menjadi kasar dan homogen dengan taraf kekasaran serta kecepatan abrasi tersebut sesuai pada kebutuhan. Caranya menggunakan cara menembakkan serbuk besi langsung ke bidang logam dengan menggunakan *pressure* yang tinggi. Kesederhanaan dari proses *sandblasting* ialah durasi dalam penggarapan dan fleksibilitas untuk mengikuti pola benda kerja yang *complicated curves* dari proses pembentukan untuk benda kerja. Taraf kekasaran serta kecepatan proses pengikisan permukaan pada benda kerja yang akan dikerjakan pelapisan artinya cukup krusial, dengan melihat taraf kekasaran bakalan sangat berdampak akan kekuatan tempel bahan pelapis kepada logam yang akan dilapisi. Dalam pembersihan cetakan ban, bahan pembersih yang diklasifikasikan sebagai “kekasaran sedang”, seperti kaca, plastik, logam dan keramik, digunakan partikel yang menabrak cetakan, karena energi kinetik dan kekerasan permukaan, terfragmentasi. Fragmen yang memantul dipermukaan berkontribusi pada pembersihan. Maka dari itu, pengaruh pembersihan tidak terbatas pada dampak per partikel (Lhokseumawe et al., 2020).

#### 2.4. Motor Listrik

Motor listrik merupakan media sebagai pengubah tenaga listrik sebagai tenaga mesin. Bisa juga sebagai media untuk mengganti tenaga mesin menjadi tenaga listrik. Hal itu umumnya disebut juga dengan dynamo ataupun generator. Motor yang memiliki energi listrik ini diubah menjadi energi mesin. Perubahan tersebut dilakukan dengan cara mengkonversi energi listrik sebagai elektro magnet. Lalu sesuai yang telah diketahui maka kutub magnet yang sama bakalan saling tolak menolak dan kutub yang tak sama akan saling tarik menarik. Dari teknik tersebut didapatkan

gerakan yang dapat menempatkan suatu magnet disebuah sumbu yang bisa memutar serta magnet lainnya di suatu keadaan yang tetap. Terdapat keterangan di gambar 1. yang menjabarkan tentang berbagai jenis motor listrik yang berdasarkan kontruksi, masukan input, serta mekanisme operasi yang tercatat dalam pembagian tersusun mengenai motor listrik. Umumnya motor listrik terdapat dua jenis yakni motor listrik DC serta motor listrik AC. Motor listrik AC dan motor listrik DC pun dapat dibagi lagi sebagai beberapa komponen. Jika dijabarkan maka bakalan nampak seperti pada **gambar 1** bawah ini (Cendana, 2018).



**Gambar III.** Bagian Motor Listrik  
Sumber : (Parsa & Bagia, 2018)

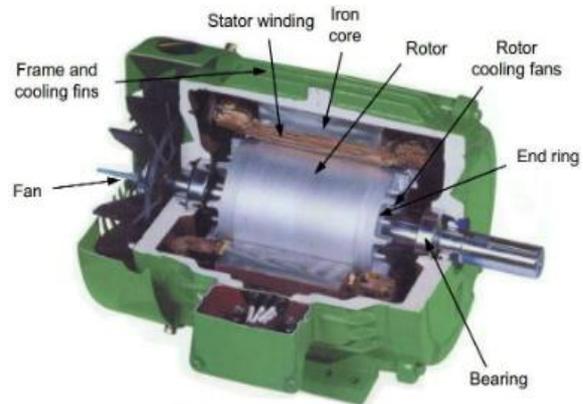
**2.5. Motor Induksi**

Motor induksi bisa dikelompokkan menjadi beberapa bagian yaitu tiga fasa dan satu fasa. Separuh bagian yang sesuai dan instalasi cuma memiliki *resource* satu fasa. Tenaga tiga fasa diteruskan ke sistem tiga *wire* yang terdiri dari tiga aliran yang saling berlainan amplitudonya serta frekuensi sama karena setiap fasa berbeda 120°, industri serta perusahaan kelas atas bakalan memakai daya tiga fasa buat penggunaan beban listrik yang cukup besar, karena peluang untuk menggunakan motor kecil dan lebih ekonomis dalam pengoperasiannya, biasanya untuk industri dengan skala yang kecil (Parsa & Bagia, 2018)

**2.6. Motor Induk 3 Fasa**

Induksi motor arus bolak balik (AC) adalah salah satu motor listrik arus bolak-balik (AC) yang banyak dipakai pada era modern seperti saat ini. Nama tersebut berawal dari fakta bahwa motor ini bekerja dengan cara induksi medan magnet dari stator ke rotor, dimana arus rotor pada motor ini tidak didapatkan dari sumbernya, namun merupakan arus induksi akibat dari motor induksi yang sangat populer pada kehidupan, baik di dunia industri ataupun di rumah. Sesuai dengan kebutuhannya motor induksi banyak digunakan ialah motor induksi dengan jenis tiga fasa serta motor induksi satu fasa. Motor induksi tiga fasa

menggunakan system kemampuan tiga fasa serta dipakai dalam berbagai bidang industri dengan daya tampung yang besar. Motor induksi satu fasa diaplikasikan oleh system kemampuan satu fasa karena banyak dipakai, termasuk buat peralatan rumah tangga. Hal tersebut disebabkan motor induksi satu fasa memiliki daya *output* yang kecil.(Parsa & Bagia, 2018).



**Gambar IV.** Bagian Motor Tiga Fasa  
Sumber : (Elecric Motor Control)

**2.7. Perencanaan Daya Motor**

Dengan bertambahnya beban, faktor dari daya serta efisiensi motor meningkat hingga nilai optimumnya pada saat beban mencapai beban maksimum. Persamaan berikut dipakai untuk menentukan beban (Atmaja et al., 2019) :

$$Beban = \frac{P_i \times \eta}{H_p \times 0,7457} \dots\dots\dots (1)$$

Yaitu,  $\eta$  = Efisiensi operasi motor (%)  
HP = Nameplate buat Hp

Beban = Daya *output* sebagai % laju daya

Pi = Daya tiga fasa (kW)

Untuk menghitung daya dapat didefinisikan sebagai (Syukran, 2017) :

$$P = 2 \frac{2\pi \times N \times T}{60} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana :

- P = Daya Motor (Watt)
- N = Putaran Motor (Rpm)
- T = Torsi yang terjadi (N.m)

Atau dengan :

$$\text{Daya} = \text{Torsi} \cdot \text{Kecepatan saat berputar} \dots\dots\dots (3)$$

Untuk mencari torsi yang terjadi pada poros motor didapat persamaan seperti dibawah ini :

$$T = W \times R \dots\dots\dots (4)$$

Dimana :

W = Beban pada poros (*Newton*)

R = Jari – jari poros (*mm*)

Jika daya motor serta kecepatan motor diketahui, Perhitungan torsi dapat dilihat dengan persamaan :

$$T = \frac{P \cdot 60}{2 \cdot \pi \cdot n} \dots\dots\dots (5)$$

Dimana :

T = Torsi (Nm)

P = Daya motor (*Watt*)

n = Kecepatan Motor (RPM)

Untuk mendapati kecepatan linier dari suatu benda menggunakan rumus :

$$N1 = \frac{60 \cdot v}{\pi D} \dots\dots\dots (6)$$

Dimana :

v = kecepatan linier (m/s)

D = Diameter benda (m)

Untuk membandingkan perhitungan daya yang dipergunakan dengan daya yang tersedia dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$P_M = \frac{P_A}{\eta} \dots\dots\dots (7)$$

Dimana,  $P_M$  = Daya Motor (kW)

$P_A$  = Daya pada *drive* (kW)

$\eta$  = Efisiensi motor

Untuk menentukan berat dari benda yang berada pada bidang datar dari gaya yang ada pada benda tersebut

dapat menggunakan rumus sebagai berikut (Sularso, 2002) :

$$W = m \times g \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan :

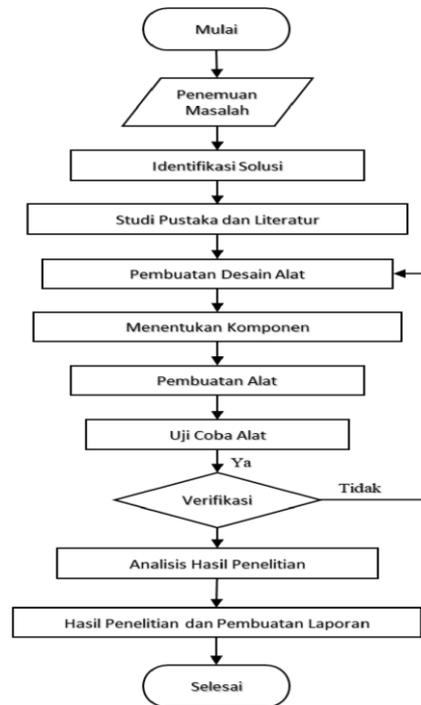
m = Massa Benda (kg)

g = Gaya Gravitasi ( $m/s^3$ )

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 1. Alur Penelitian

Alur modifikasi pada mesin ini adalah sebagai berikut :



Gambar V. Alur penelitian

#### 2. Detail Alur Penelitian

##### 2.1 Observasi

Tahapan ini melakukan pengenalan terhadap situasi keadaan di lapangan untuk mengetahui proses serta sistem kerja di lapngan dan mengetahui permasalahan yang sering terjadi. Pada proses ini ditemukan sebuah permasalahan berupa proses kerja yang dilakukan dengan metode manual serta mendapati resiko bahaya di lapangan.

##### 2.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan tahap untuk merumuskan serta menjelaskan tujuan dari penelitian yang dilakukan di bagian *curing* khususnya pada saat proses *cleaning mold*.

### 2.3 Menetapkan Tujuan Penelitian

Langkah selanjutnya yang dilakukan dalam penelitian adalah menetapkan tujuan penelitian. Tujuan dari penelitian adalah melakukan modifikasi sebuah mesin *cleaning mold* manual ke *automatic* untuk mempermudah proses pembersihan serta meningkatkan keamanan operator dan membantu operator dalam melaksanakan pekerjaannya.

### 2.4 Studi Pustaka

Pada tahap ini dilakukan untuk mencari serta menentukan teori – teori yang sesuai dengan permasalahan yang terjadi serta mencari literatur yang terkait sehingga permasalahan tersebut dapat dipecahkan.

### 2.5 Studi Lapangan

Studi lapangan meliputi pengamatan pada objek yang diteliti, hal ini bertujuan untuk mempertimbangkan bentuk dari mesin yang akan dimodifikasi agar berfungsi dengan maksimal.

### 2.6 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dibuat untuk mengumpulkan data aktual yang diperlukan. Data – data tersebut akan menjadi dasar perhitungan motor yang akan digunakan. Dalam proses ini harus selalu dilakukan pemeriksaan data kembali. Apabila data kurang maka harus dilakukan pendataan ulang.

### 2.7 Pengolahan Data

Dalam tahapan ini dilakukan pengolahan data yang akan digunakan untuk menentukan komponen yang akan digunakan. Hal tersebut sangat penting untuk menentukan spesifikasi motor yang akan digunakan. Selain itu juga memperhitungkan daya dari motor, sehingga didapatkan hasil modifikasi yang baik.

### 2.8 Pembuatan Desain Mesin

Pembuatan desain mesin merupakan tahapan untuk pembuatan gambar mesin yang akan dimodifikasi secara mendetail.

### 2.9 Memodifikasi Alat

Pada tahap ini dilakukan modifikasi pada mesin untuk dipasangkan alat bantu dalam proses *cleaning mold* dengan sistem *automatic*.

### 2.10 Analisa dan Perhitungan

Melakukan perhitungan terhadap desain yang telah dibuat, perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui apakah desain dapat digunakan dilapangan, desain juga ditentukan dengan kondisi lapangan dan ketersediaannya material.

### 2.11 Verifikasi Hasil Desain Dan Pengujian

Sesudah didapatkan hasil perhitungan dari modifikasi yang telah dibuat, selanjutnya hasil perhitungan diverifikasi apakah sudah sesuai untuk memenuhi kebutuhan lapangan.

### 2.12 Finalisasi Mesin

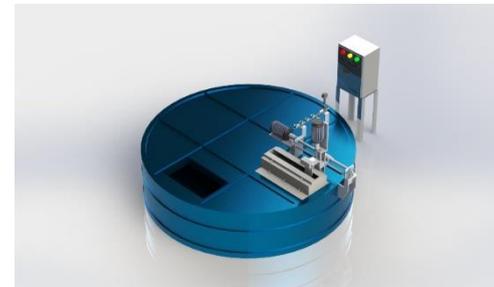
Setelah diperoleh hasil perancangan pada tahap ini akan dilakukan pengecekan alat (*cleaning mold*) apakah sudah berjalan dengan seharusnya atau tidak dan mengecek kondisi mesin setelah dipasangkan dengan *cleaning mold*, jika tidak bekerja dengan baik atau terjadi masalah maka akan dilakukan ulang proses modifikasi alat.

### 2.13 Kesimpulan

Pada tahap ini menjelaskan tentang hasil dari pengolahan data serta dapat mengambil kesimpulan setelah dilakukan modifikasi pada alat *cleaning mold*, sehingga dapat mengetahui efek yang akan ditimbulkan.

### 3. Jadwal Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT INT Tbk, dikhususkan di *Plant A* dengan masalah lebih berfokus pada *section Curing*. Waktu penelitian ini dilakukan selama kurang lebih 4 bulan yaitu sejak 1 Maret sampai dengan 1 Juli 2022.



NO	KEGIATAN	Bulan			
		MARET	APRIL	MEI	JUNI
1	Studi Lapangan				
2	Studi Literatur				
3	Identifikasi Masalah				
4	Menetapkan Tujuan Penelitian				
5	Pengumpulan Data				
6	Pengumpulan Alat dan Bahan				
7	Merancang Alat				
8	Uji Coba Alat				
9	Implementasi Alat				
10	Penulisan Laporan				

Gambar VI. Jadwal kegiatan penelitian

#### 4. Alat dan Bahan

**Tabel III.** Alat yang digunakan

No	Alat	Jumlah
1	Kunci pas/ <i>ring</i>	1
2	Mesin Las <i>Acitelyne</i>	1
3	Mesin Gerinda	1
4	Kunci L	1
5	Meteran	1
6	Mesin Las Listrik	1
7	Obeng <i>Minus</i>	1
8	Tang potong	1
9	Alat Tulis	-
10	Buku Tulis	-
11	<i>Stopwatch</i>	1

**Tabel IV.** Bahan yang digunakan

No	Alat	Jumlah
1	Plat Besi SS-41 5000mm x 5000mm x10mm	1
2	Besi S-35 C 1000mm x $\varnothing$ 50	1
3	Elektroda 6013	20
4	Besi siku 2000mm x 5mm	2
5	Baut M10	29
6	Baut M5	6
7	Mur M10	16
8	Mur M5	4

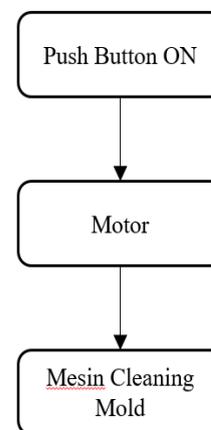
#### 5. Desain Rancangan

Perancangan merupakan langkah awal dari semua rangkaian proses produksi. Dalam berjalannya kegiatan yang dilakukan, terdapat keputusan-keputusan yang tentunya akan mempengaruhi kegiatan lainnya. Desain berfungsi untuk memberikan informasi bentuk, ukuran dan material yang akan dirancang. Dalam proses pembuatan rancangan desain rangka ini dikerjakan menggunakan *software solidworks*. Dengan menggunakan *software* ini bertujuan untuk memberikan kemudahan dalam melakukan pembuatan produk yang sebenarnya karena dapat membuat desain 3D, desain part satu per-satu kemudian dapat di-*assembly*.

**Gambar VII.** Desain alat *cleaning mold*

#### 6. Pengaplikasian Motor

Berikut adalah pengaplikasian motor pada mesin *cleaning mold* :



**Gambar VIII.** Pengaplikasian motor pada mesin *cleaning mold*

### IV. HASIL KAJIAN DAN PEMBAHASAN

#### 1. Hasil Kajian

##### Gambaran Alat Sebelum Modifikasi

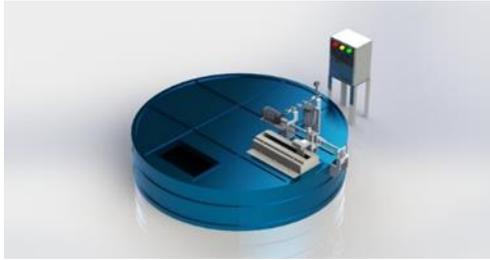
Gambaran mesin *cleaning mold* sebelum dilakukan modifikasi dan mekanismenya masih dilakukan secara manual dengan mengandalkan *noozle* yang ditembakkan langsung dengan tangan pada mesin *cleaning mold*, dimana pekerja masih memasukkan tangan ke dalam *cleaning mold* untuk memegang *noozle* selama waktu yang masih belum ditentukan.



**Gambar IX.** Sebelum Modifikasi

##### Gambaran Alat Setelah Modifikasi

Setelah dilakukan modifikasi pada mesin *cleaning mold* terdapat perubahan yaitu dengan mengubah sistem kerja dalam membersihkan  *mold* yaitu dengan memanfaatkan motor listrik sebagai penggerak. Selain itu mesin *cleaning mold* juga dilengkapi dengan sistem control otomatis sehingga pekerja hanya perlu menekan tombol yang tersedia pada panel untuk satu kali proses *cleaning mold*. Dan mesin *cleaning mold* yang sudah di modifikasi sesuai dengan pekerja sehingga dapat menghilangkan dampak resiko dari bahaya *sandblasting* atau bahan B3.



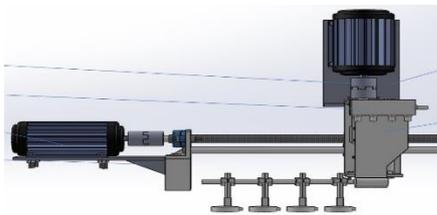
Gambar X. Sesudah Modifikasi

## 2. Pembahasan Hasil

Pembahasan hasil ini dilakukan untuk mengetahui seberapa baik suatu alat yang dirancang dapat bekerja sesuai dengan fungsinya serta dapat menentukan jenis motor yang akan digunakan pada alat tersebut.

### Perencanaan Daya Motor

Pada perencanaan ini bertujuan untuk mencari tahu nilai berat setiap komponen, hal tersebut dilakukan untuk mempermudah dalam perhitungan selanjutnya.



Gambar XI. Rangka Gerak

#### 1. Menghitung Beban Maksimal

Pada perencanaan daya motor diperlukan beban maksimal yang diterima oleh motor, untuk mengetahui beban yang diterima motor menggunakan persamaan berikut:

$$M_{total} = [(m_{Clamp Ring}) + (m_{Clamp}) + (m_{Ass Support}) + (m_{Box Cover}) + (m_{Bearing Block Vertikal}) + (m_{Sliding Shaft Vertikal}) + (m_{Screw Shaft Vertikal}) + (m_{Frame 1}) + (m_{Bracket Vertikal}) + (m_{Bearing Block Horizontal}) + (m_{Air Supply}) + (m_{Terminal Block}) + (m_{Frame 2}) + (m_{Dudukan Motor Horizontal}) + (m_{Flexible Coupling})]$$

$$M_{total} = [(0,04kg) + (0,24kg) + (0,42kg) + (8,73kg) + (2,08kg) + (0,59kg) + (1,23kg) + (2,53kg) + (0,07kg) + (4,65kg) + (1,37kg) + (2,29kg) + (2,48kg) + (0,47kg) + (0,88kg)]$$

$$M_{total} = 32,77 \text{ Kg} \approx 33 \text{ Kg}$$

### Perhitungan Dayar Motor

Pada perencanaan daya motor diperlukan untuk menggerakkan *screw shaft*, dalam menentukan besar daya motor diperlukan berdasarkan perhitungan dalam menentukan ukuran *couple driver* yang telah dihitung sebelumnya. Jika diketahui:

$$M \text{ max} = 33 \text{ Kg}$$

$$Rpm \text{ max } screw \text{ shaft} = 1340 \text{ rpm}$$

$$\varnothing \text{ screw shaft} = 28 \text{ mm}$$

1. Menghitung beban yang digerakkan motor  
Untuk menentukan beban yang digerakkan oleh motor didapat berdasarkan berat *maximum* yang ditopang oleh *screw shaft* dan berat *screw shaft*nya tersendiri, sehingga beban yang digerakkan motor dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (8):

$$\begin{aligned} W &= (m_t \times g) + (m_{shaft} \times g) \\ &= (33 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2) + (3,4 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2) \\ &= 323,4 \text{ N} + 33,32 \text{ N} \\ &= 356,72 \text{ N} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas, maka beban yang digerakkan oleh motor listrik yaitu 143,08N. Nilai yang telah didapat digunakan untuk menghitung torsi untuk menahan beban yang diterima.

#### 2. Menghitung besar torsi pada *screw shaft*

Untuk menghitung besar torsi untuk menggerakkan *screw shaft* dapat menggunakan persamaan (4), berikut adalah perhitungannya:

$$\begin{aligned} T &= W \times r \\ &= 356,72 \text{ N} \times 0,775 \text{ m} \\ &= 276,458 \text{ Nm} \end{aligned}$$

#### 3. Menghitung daya untuk menggerakkan *screw shaft* ulir

Berdasarkan perhitungan torsi yang telah dihitung, didapat torsi untuk menggerakkan *screw shaft* sebesar 274,706 N.m, dimana nilai tersebut dapat digunakan untuk menghitung daya motor dengan menggunakan persamaan (2), berikut adalah perhitungannya:

$$\begin{aligned} P &= \frac{2\pi \times N \times T}{60} \\ P &= \frac{2\pi \times 1340 \text{ rpm} \times 276,458 \text{ Nm}}{60} \end{aligned}$$

$$P = \frac{2.326}{60}$$

$$P = 38,76 \text{ Watt} \approx 0,038 \text{ kW}$$

Maka dari katalog motor dipilih daya motor sebesar 0,18 Kw dengan frekuensi 50 Hz.

Pemilihan daya motor pada perancangan ini menggunakan pengaruh besarnya torsi dan daya yang diperlukan untuk memutar *screw shaft*. Dan didapatkan torsi yang dibutuhkan sebesar 274,706 Nm. Maka pemilihan motor listrik sesuai dengan katalog (*Omec Motors*) harus lebih besar dari yang dibutuhkan. Sehingga di dapat motor listrik sebesar 0,18 kW atau 180 watt dan kecepatan putaran motor 1340 rpm serta frekuensi 50 Hz. Adapun syarat pemilihan motor ini digunakan karena sebagai berikut :

Torsi *Output*:

$$T_{ef} = \frac{T_m}{T_g} \times 100\%$$

$$T_{ef} = \frac{274,706 \text{ N.m}}{380 \text{ N.m}} \times 100\%$$

$$T_{ef} = 72,29\%$$

Daya *Output*:

$$P_{ef} = \frac{P_{38,512 \text{ watt}}}{P_{180 \text{ watt}}} \times 100\%$$

$$P_{ef} = 21,39\%$$

### V. KESIMPULAN

Modifikasi pada *cleaning mold* menggunakan motor untuk bergerak. Motor menerima beban sebesar 356,72 N, dari hasil beban yang telah diketahui maka torsi yang dibutuhkan sebesar 276,458 Nm. Dengan nilai torsi tersebut maka daya motor yang dibutuhkan adalah 0,038 kW. Lalu dari hasil tersebut dikarenakan penggunaan daya motor harus lebih besar dari perhitungan maka penulis menggunakan motor dengan daya sebesar 0,18 kW dengan frekuensi 50 Hz. Pemilihan didasarkan pada katalog yang terdapat pada (Gambar XII).

Frame Size	Rated Power	Current		Rated speed	Power factor	Efficiency $\eta$ (%)	Locked Current	Locked Torque	Max. Torque	Run Capacitor	Start Capacitor	Weight	Moment of inertia
		Pn	In										
	kW	A	Hv /r/min	COS $\phi$	100	Is/In	Ms/Mn	Mu/Mn	(μFV)	(μFV)	kg	J=1/4 GD <sup>2</sup> /kgm <sup>2</sup>	
													Rated Current
631-4	0,12	1,01	1380	0,95	54,5	6	2,5	1,65	8MF/450V	30MF/250V	4,1	0,0002914	
632-4	0,18	1,36	1340	0,96	60	6	2,3	1,43	10MF/450V	30MF/250V	4,5	0,0003401	
711-4	0,25	1,78	1415	0,97	63	10	2,5	1,7	12MF/450V	40MF/250V	5,9	0,0005983	
712-4	0,37	2,53	1410	0,97	65,5	15	2,3	1,6	16MF/450V	50MF/250V	6,9	0,00076	
800-4	0,37	2,52	1420	0,96	66,5	15	2,5	1,8	16MF/450V	50MF/250V	8,5	0,0011048	
801-4	0,55	3,52	1420	0,95	71,5	20	2,5	1,8	20MF/450V	75MF/250V	9,6	0,0013805	
802-4	0,75	4,56	1420	0,98	73	27	2,5	1,75	25MF/450V	100MF/250V	10,9	0,0016562	
90S-4	1,1	6,62	1420	0,95	76	40	2,5	1,7	35MF/450V	150MF/250V	13,8	0,0025103	
90L-4	1,5	8,56	1420	0,97	78,5	55	2,5	1,75	40MF/450V	200MF/300V	16,7	0,0032524	
100L0-4	1,84	10,27	1440	0,98	79,5	60	2,3	1,62	50MF/450V	200MF/300V	21	0,0068038	
100L1-4	2,2	12,12	1440	0,98	80,5	80	2,5	1,65	50MF/450V	250MF/300V	22,8	0,0080447	
100L2-4	3	16,37	1445	0,96	83	110	2,4	1,75	60MF/450V	300MF/300V	28,7	0,010543	
112M1-4	3,7	19,66	1430	0,98	83,5	130	2,4	1,75	60MF/450V	400MF/300V	31	0,0136076	
112M2-4	4	21,25	1435	0,98	83,5	140	2,5	1,75	60MF/450V	400MF/300V	32,8	0,0144851	

Gambar XII. Katalog Motor 3 Phase

### VI. DAFTAR PUSTAKA

Atmaja, M. I., Hartono, B., & Waluyo, R. (2019). Perancangan Gripper Pada Lengan Robot Pemindah Bahan Tipe Cartesian Coordinate. *Almikanika, I*(1), 13–18.

Cendana, U. N. (2018). *MOTOR-MOTOR LISTRIK. March*.

Dan, K., Kerja, K., & Di, K. (2017). Perilaku Perawat Dalam Penerapan Manajemen Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Di Aceh. *Idea Nursing Journal, 8*(3). <https://doi.org/10.52199/inj.v8i3.9578>

Lhokseumawe, P. N., Pengantar, K., Alwie, rahayu deny danar dan alvi furwanti, Prasetio, A. B., & Andespa, R. (2020). Tugas Akhir Tugas Akhir. *Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret201, 2*(1), 41–49.

Murti, I. W., & Ibrahim, A. H. (2018). Identifikasi Bahaya dan Perancangan Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) Limbah B3 Proses Sandblasting di PT Swadaya Graha. *Energy, 8*(1), 1–7.

Parsa, I. M., & Bagia, I. (2018). *MOTOR-MOTOR LISTRIK*.

Ramadhan, F. (2017). Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) menggunakan metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). *Seminar Nasional Riset Terapan, November, 164–169*.

Sularso. (2002). *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*.

Syukran, A. (2017). *Analisa Perancangan Mesin Prontok Jagung Terhadap Putaran dan Laju Produksi*. Universitas Islam Riau.