

## PENGEMBANGAN SISTEM PENGGERAK MESIN PEMERAS SERBAGUNA MENGGUNAKAN METODE *REVERSE ENGINEERING* BERBASIS SIMULASI MENGGUNAKAN *SOFTWARE FUSION*

**M. Samsuddin**

S1 Teknik Mesin Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
E-mail : [m.samsuddin.17050754019@mhs.unesa.ac.id](mailto:m.samsuddin.17050754019@mhs.unesa.ac.id)

**Agung Prijo Budijono**

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
E-mail: [agungbudijono@unesa.ac.id](mailto:agungbudijono@unesa.ac.id)

### Abstrak

Besarnya permintaan pelanggan pada jamu membuat perusahaan produsen jamu merasa terbantu dengan hadirnya sebuah teknologi pemerasan rempah-rempah (jahe, kunyit, temulawak) yang mampu memeras dengan cepat dan tanpa mengalami kelelahan yang berarti. Selama ini salah satu produsen jamu di Sidoarjo menggunakan mesin pemerasa serbaguna dengan merk Pressmach T30H kapasitas 5 kg/batch. Berdasarkan hasil diskusi bersama produsen jamu, pengguna merasa daya penggerak yang digunakan masih relatif besar yaitu ½ HP (372 W). Sesuai saran tersebut maka peneliti akan melakukan usaha menurunkan daya pada sistem penggeraknya dengan konsekuensi fungsi pemerasan harus tetap bekerja secara optimal. Dari hasil sebelumnya pemerasan optimal menggunakan gaya tekan 150 Kgf. Untuk menyelesaikan masalah tersebut peneliti menggunakan metode *reverse engineering*. Dalam menggunakan metode ini maka peneliti harus melakukan observasi ulang, khususnya pada sistem penggeraknya antara lain 1) menghitung ulang kebutuhan dayanya, 2) pemilihan motor penggerak, 3) sistem transmisi. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan daya yang dibutuhkan untuk menekan 150 kgf yaitu 6,39 watt, daya motor terpasang 18,63 watt dan motor yang tersedia dipasaran yang paling mendekati adalah 25 watt. Pemilihan motor dipasar dilakukan berdasarkan beberapa kriteria, diantaranya (Mott et al., 2018:725): a) Motor tipe DC atau AC, b) Daya dan kecepatan, c) Voltase, d) Tipe cangkang, e) Tipe rangka, f) Ukuran motor, g) Harga dan ditetapkan motor AC 4IK25GN sebagai penggerak. Mesin hasil *reverse engineering* menggunakan sistem transmisi *sprocket* dan *chain* dengan rasio 1:1,38 dan menggunakan susunan sistem penggerak mulai dari motor - *sprocket* dan *chain* - poros dongkrak - *screw jack* penekan - plat penekan.

**Kata kunci:** mesin Pemas Serbaguna, *Reverse Engineering*, Sistem Penggerak

### Abstract

The large customer demand for herbal medicine makes herbal medicine companies feel helped by the presence of a spice extracting technology (ginger, turmeric, temulawak) that is able to squeeze quickly and without experiencing significant fatigue. So far, one of the herbal medicine producers in Sidoarjo uses a multipurpose squeezer machine with the Pressmach T30H brand with a capacity of 5 kg/batch. Based on the results of discussions with herbal medicine manufacturers, users feel that the driving force used is still relatively large, namely HP (372 W). According to this suggestion, the researcher will make efforts to reduce the power in the drive system with the consequence that the squeeze function must continue to work optimally. From the previous results optimal squeeze using a compressive force of 150 Kgf. To solve this problem, the researcher uses the reverse engineering method. In using this method, the researcher must make repeated observations, especially on the drive system, including 1) recalculation of the power requirements, 2) the selection of the driving motor, 3) the transmission system. Based on the results of the study, it was found that the power needed to suppress 150 kgf is 6.39 watts, the installed motor power is 18.63 watts and the motor available on the market is closest to 25 watts. The selection of motors in the market is carried out based on several criteria, including (Mott et al., 2018:725): a) DC or AC type motor, b) Power and speed, c) Voltage, d) Shell type, e) Frame type, f) Motor size, g) Price and set 4IK25GN AC motor as the driver. The reverse engineered engine uses a sprocket and chain transmission system with a ratio of 1: 1.38 and uses a drive system arrangement starting from the motor - sprocket and chain - jack shaft - screw jack - pressure plate.

**Keywords:** Multipurpose Squeezing Machine, Reverse Engineering, Drive System

### PENDAHULUAN

Jamu merupakan obat tradisional yang sudah di konsumsi masyarakat Indonesia secara turun temurun sejak jaman nenek moyang. Pemanfaatan obat tradisional di Indonesia telah dimulai sejak berabad-abad lalu, hal ini dibuktikan dengan ditemukannya bukti sejarah berupa relief pada candi dengan penggambaran cerita atau beberapa tulisan kuno yang menunjukkan pemanfaatan jamu sebagai pengobatan tradisional oleh masyarakat sejak zaman dahulu. Salah satu relief yang menunjukkan penggunaan jamu di Indonesia (jawa) sekitar abad ke-8 adalah relief Kamawibhanga yang

terdapat di candi Borobudur, salah satu adegan pada relief tersebut menggambarkan beberapa orang yang memberikan pertolongan kepada seorang laki-laki yang sedang sakit dengan cara memijat kepalanya, menggosok perut dan dadanya, serta ada juga yang membawa semangkuk obat (Aidah, 2021).

Masih kuatnya tradisi yang dipegang oleh masyarakat Indonesia tentang jamu sampai saat ini menunjukkan bahwa jamu telah dirasakan sangat penting bagi kehidupan masyarakat khususnya masyarakat jawa, sehingga penggunaan jamu sebagai pengobatan tradisional tetap dipertahankan dan banyak

peminatnya sampai saat ini mulai dari golongan remaja sampai dewasa.

Besarnya permintaan pelanggan pada jamu membuat perusahaan produsen jamu merasa terbantu dengan hadirnya sebuah teknologi pemerasan rempah-rempah (jahe, kunyit, temulawak) yang mampu memeras dengan cepat dan tanpa mengalami kelelahan yang berarti. Selama ini salah satu produsen jamu di Sidoarjo menggunakan mesin pemeras serbaguna dengan merk Pressmach T30H kapasitas 5 kg/batch. Berdasarkan hasil diskusi bersama produsen jamu, pengguna merasa daya penggerak yang digunakan masih relatif besar yaitu ½ HP (372 W). Sesuai saran tersebut maka peneliti akan melakukan usaha menurunkan daya pada sistem penggeraknya dengan konsekuensi fungsi pemerasan harus tetap bekerja secara optimal. Dari hasil sebelumnya pemerasan optimal menggunakan gaya tekan 150 Kgf.

Untuk menyelesaikan masalah tersebut peneliti menggunakan metode *reverse engineering*. Dalam menggunakan metode ini maka peneliti harus melakukan observasi ulang, khususnya pada sistem penggeraknya antara lain 1) menghitung ulang kebutuhan dayanya, 2) pemilihan motor penggerak, 3) sistem transmisi.

*Reverse engineering* (rekayasa balik) merupakan proses analisa produk yang sudah ada sebagai acuan untuk merancang produk yang sejenis dengan memperkecil dan meningkatkan keunggulan produk (Wibowo, 2006; Bankapalli & Wong, 2019; Babić et al., 2019). Penggunaan Metode *reverse engineering* dalam pengembangan produk dapat menurunkan biaya produksi dan mampu meningkatkan kualitas produk hasil pengembangan (Valerga et al., 2015; Kumar et al., 2013; Asadizanjani et al., 2017; Yu et al., 2022)

Metode *reverse engineering* dipilih karena metode ini merupakan metode pengembangan produk dengan waktu yang singkat (Dúbravčík & Kender, 2012) dan untuk mendapatkan pengetahuan tentang desain yang hilang, usang atau ditahan oleh pemiliknya (Helle & Lemu, 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kebutuhan daya yang diperlukan dengan gaya tekan 150 kgf, cara mencari motor dipasaran yang sesuai dengan hasil perhitungan, cara menentukan sistem transmisi yang akan dipasang sebagai penghubung antara motor dan *screw jack* serta untuk mendapatkan desain sistem penggerak utama hasil *reverse engineering* pada mesin pemeras serbaguna.

## METODE

### Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan. Jenis penelitian ini digunakan karena pada penelitian ini mengembangkan produk yang sudah ada dengan melakukan observasi, analisis data dan melakukan perubahan pada produk sesuai dengan perhitungan supaya kinerja dari produk yang sudah ada bisa lebih optimal.

### Tempat dan Waktu Penelitian

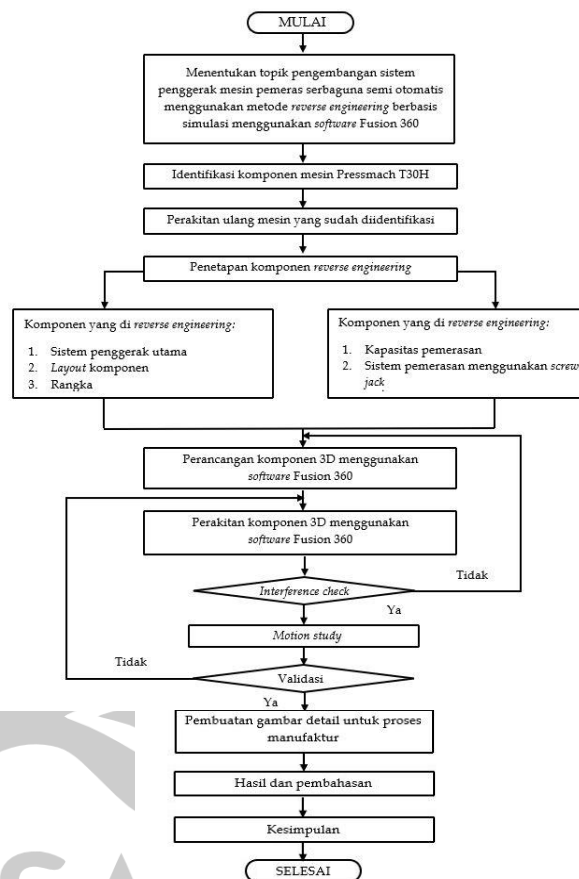
- Tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di tempat produksi UKM Omah Jamu Unick di Sidoarjo untuk observasi mesin yang sudah ada, dan analisis data serta perancangan produk di bengkel produksi mesin CV. Cahaya Berkah Gusti yang berlokasi di Sidoarjo.

- Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Maret-Juni 2022, dimulai dengan observasi kondisi mesin di UKM Omah Jamu Unick.

- *Flowchart* Penelitian



Gambar 1. *Flowchart* Proses Penelitian

- Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mencari informasi dan pengetahuan mengenai mesin pemeras serbaguna merk Pressmach T30H kapasitas 5 Kg/batch. Dari hasil observasi didapatkan informasi penting mengenai komponen apa saja yang perlu dipertahankan dan komponen apa saja yang perlu dilakukan modifikasi menggunakan metode *reverse engineering*.

- Penetapan Komponen *Reverse engineering*

Pada tahap ini, ditentukan komponen mana saja yang dilakukan *reverse engineering* dan komponen mana yang masih dipertahankan. Setelah dilakukan observasi didapatkan analisis bahwa penyebab daya tinggi adalah penggunaan motor penggerak dengan daya 330 kW dan sistem transmisi yang menggunakan *gearbox* dan *chain-sprocket* sehingga

terjadi loses energi pada sistem transmisi, maka ditentukan komponen yang dilakukan proses *reverse engineering* adalah sistem penggerak utama, layout komponen dan rangka..

- Perancangan Komponen 3D

Perancangan komponen mesin pemeras serbaguna meliputi pembuatan model baru, dilanjutkan perhitungan kemudian membuat gambar detail 3 dimensi menggunakan *software Fusion 360*. Pembuatan desain 3D ini dilakukan pada semua komponen yang di *reverse engineering* maupun yang tidak di modifikasi sehingga membentuk komponen mesin yang utuh dan saling berkaitan satu sama lain.

- Perakitan Komponen 3D

Setelah pembuatan desain 3D selesai, selanjutnya setiap desain komponen mesin pemeras serbaguna tersebut digabungkan/dirakit menjadi satu agar menjadi suatu sistem yang utuh dan kompleks sehingga dapat berkaitan satu sama lain. Acuan dalam perakitan ini terdapat beberapa macam antara lain sumbu poros, titik, garis maupun bidang pada model 3D.

- *Interference Check*

Pada tahap ini dilakukan peninjauan kembali desain 3D komponen mesin pemeras serbaguna yang telah di desain dan di rakit menggunakan *software Fusion 360*. *Interference check* adalah pemeriksaan hubungan antar komponen pada desain hasil rakitan untuk mendeteksi apakah terjadi kesalahan desain komponen mesin

- *Motion Study*

*Motion study* atau simulasi pergerakan dilakukan pada desain mesin pemeras serbaguna hasil *reverse engineering* yang telah selesai dirakit menggunakan *software Fusion 360*. Simulasi pergerakan ini dilakukan untuk mengetahui apakah sambungan antar komponen sudah sesuai atau tidak dan untuk mengetahui apakah ada tabrakan antar komponen yang telah dirakit.

- Pembuatan Gambar Detail

Setelah desain sudah sesuai rencana maka dilanjutkan dengan membuat gambar detail untuk proses manufaktur. Pada gambar detail ini dijelaskan sedetail mungkin informasi mengenai rancangan mesin yang akan dibuat sehingga tim manufaktur paham dengan konsep rancangan dan meminimalisir resiko kesalahpahaman antara divisi RnD dan Manufaktur.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tahapan *Reverse Engineering*

- *Disassembly*

Pada tahap *disassembly* dilakukan identifikasi mesin yang sudah ada yaitu mesin Presmach T30H, proses ini dilakukan dengan cara membongkar mesin untuk mengetahui fungsi pada setiap komponen penyusun mesin beserta ukurannya untuk kemudian dilakukan analisis kelebihan dan kekurangan masing-masing komponen sebagai pertimbangan komponen mana saja yang perlu dilakukan

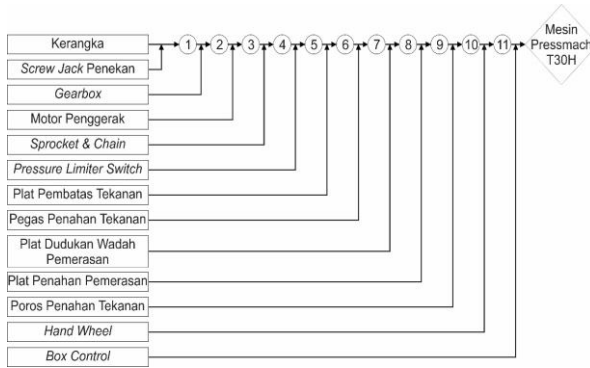
modifikasi dengan metode *reverse engineering* dan komponen mana saja yang tetap dipertahankan

**Tabel 1.** Dimensi Mesin Pressmach T30H

No.	Nama Bagian	Ukuran (mm)
1	Tinggi Total	1150
2	Panjang Total	660
3	Lebar Total	400
4	Tinggi Rangka	850
5	Lebar Rangka	400
6	Panjang Rangka	510
7	Besi UNP (P x L)	80 x 40
8	Tebal Besi UNP	5,5
9	Hollow	40 x 40
10	Lubang Poros Penahan Tekanan	37
11	Diameter Hand Wheel	200
12	Box Control	250 x 150 x 300
13	Diameter Poros Penahan Tekanan	23
14	Panjang Poros Penahan Tekanan	400
15	Diameter Plat Penahan Pemerasan	350
16	Tebal Plat Penahan Pemerasan	5
17	Diameter Plat Dudukan Wadah Pemerasan	410
18	Tinggi Plat Dudukan Wadah Pemerasan	50
19	Tebal Plat Dudukan Wadah Pemerasan	5
20	Diameter Plat Dudukan Wadah Pemerasan	41
21	Diameter Lubang Kran Pada Plat Dudukan Wadah Pemerasan	40
22	Panjang Plat Pembatas Tekanan	100
23	Diameter Pegas Kecil	47
24	Diameter Pegas Besar	120
25	Pressure Limiter Switch	100 x 30 x 50
26	Motor Penggerak	255 x 132 x 188
27	Screw Jack Penekan	100 x 100 x 200
28	Gearbox	100 x 90 x 138
29	Roda Castor	100

- *Assembly*

Pada tahap ini dilakukan perakitan kembali mesin Pressmach T30H yang telah dibongkar sesuai dengan susunan awal. Berikut adalah alur proses *assembly* mesin Pressmach T30H



Gambar 2. Alur Perakitan Mesin Pressmach T30H

**Benchmarking**

Pada tahap ini dilakukan rancangan ulang mesin berdasarkan data hasil identifikasi mesin Pressmach T30H di tahap *disassembly*, data yang didapatkan berupa fungsi, ukuran dan kelebihan serta kekurangan pada masing-masing komponen mesin.

Tabel 2. Kelebihan dan kekurangan Mesin Pressmach T30H Hasil Identifikasi

No.	Nama Komponen	Kelebihan	Kekurangan
1	Material Rangka	Ukuran sesuai ergonomi	Beban Berat
2	Hand Wheel	Mudah mengatur ketinggian	Butuh ruang besar
3	Box Control	Melindungi komponen kelistrikan	Rawan tersenggol
4	Poros Penahan Tekanan	menahan tekanan secara kontinyu	Butuh ruang besar
5	Plat Penahan Pemerasan	mampu menahan tekanan	Beban Berat
6	Plat Dudukan panci	Mudah dibersihkan	Material lebih banyak
7	Plat Pembatas Tekanan	Pengaturan ketinggian mudah	Butuh komponen lain

**Perhitungan Daya**

**Kebutuhan Daya Pemerasan**

Pada tahap ini dilakukan eksperimen pengujian gaya tekan untuk mendapatkan daya yang diperlukan untuk memeras dengan gaya tekan 150 Kgf. Pengujian dilakukan dengan menempatkan batu paving sebagai beban diatas *screw jack* kemudian lengan *screw jack* ditarik dengan timbangan tarik untuk mengetahui besar gaya yang bekerja pada beban yang telah ditentukan.

Tabel 3. Gaya Tarik Pada Variasi Beban Batu Paving Diatas *Screw Jack*

No.	Beban (N)	Gaya (N)
1	3,95	0,06
2	7,95	0,12
3	12,05	0,18
4	16,15	0,235



Gambar 3. Grafik Gaya Tarik Berdasarkan Beban Batu paving Diatas *Screw Jack*

Dari hasil simulasi pada Microsoft Excel didapatkan persamaan garis lurus yaitu:

$$y = 0,0144x + 0,0047$$

sehingga dari persamaan ini dapat dimasukkan nilai beban 150 Kgf kedalam persamaan untuk didapatkan nilai gaya yang diperlukan untuk menggerakkan beban 150 Kgf.

$$y = 0,0144x + 0,0047$$

$$y = 0,0144.150 + 0,0047$$

$$y = 2,16 + 0,0047$$

$$y = 2,1647$$

Dari persamaan diatas didapatkan gaya tarik yang bekerja pada beban 150Kgf adalah sebesar **2,1647 N**.

**Menghitung Nilai Torsi**

Dalam eksperimen pengujian gaya tarik digunakan panjang lengan sebesar 0,235 m, sehingga torsi yang bekerja pada suatu sistem dapat ditentukan dengan persamaan berikut:

$$T = F.r \quad (\text{Mott et al., 2018:96})$$

$$T = 2,1647 .0,235$$

$$T = \mathbf{0,5087045 Nm}$$

**Menghitung Nilai Daya Nominal**

Daya nominal adalah nilai daya hasil dari perkalian antara nilai torsi dan kecepatan putar proses produksi yang dibutuhkan oleh mesin tepat guna, daya nominal didapatkan dengan rumus berikut ini:

$$P = (T.2.\pi.n)/60 \quad (\text{Khurmi \& Gupta, 2005:30})$$

$$P = (0,5087045 .2.3,14.120)/60$$

$$P = 383,3597112/60$$

$$P = \mathbf{6,38932852 watt}$$

**Menghitung Nilai Daya Rencana**

Daya rencana adalah nilai daya nominal yang dikalikan dengan faktor koreksi.

$$Pd = FcP \quad (\text{Sularso \& Suga, 2004:7})$$

$$Pd = 2. 6,38932852 watt$$

$$Pd = \mathbf{12,77865704 watt}$$

**Menghitung Nilai Daya Terpasang**

Daya terpasang adalah nilai daya hasil dari perkalian antara daya rencana dengan efisiensi motor



itu sendiri dan komponen yang berhubungan dengan motor penggerak saat dioperasikan nantinya.

$$P = Pd \cdot \frac{1}{\eta_{motor}} \cdot \frac{1}{\eta_{sprocket \& chain}}$$

$$P = 12,77865704 \cdot \frac{1}{0,70\%} \cdot \frac{1}{0,98\%}$$

$$P = 12,77865704 \cdot \frac{1}{0,7} \cdot \frac{1}{0,98}$$

$$P = 18,62777994 \text{ watt}$$

Dari perhitungan ini maka didapatkan beberapa spesifikasi mesin yang dibutuhkan untuk menggerakkan mesin pemeras serbaguna, yaitu:

**Tabel 4.** Spesifikasi Motor Hasil Perhitungan

No.	Komponen	Nominal
1	Torsi	0,508008 Nm
2	Kecepatan	120 rpm
3	Daya	18,62777994 watt

### Pemilihan Motor Penggerak

Setelah didapatkan daya terpasang maka selanjutnya adalah dilakukan pemilihan motor penggerak mesin pemeras serbaguna, pemilihan motor penggerak dilakukan dengan memperhatikan beberapa kriteria sebagai berikut (Mott et al., 2018:725): 1) Motor tipe DC atau AC, 2) Daya dan kecepatan, 3) Voltase, 4) Tipe cangkang, 5) Tipe rangka, 6) Ukuran motor, 7) Harga

Dari kriteria pemilihan motor penggerak tersebut maka didapatkan beberapa tipe motor yang tersedia dipasaran yang mendekati spesifikasi motor hasil perhitungan yaitu Motor AC 4IK25GN-C, dengan spesifikasi sebagai berikut:

**Tabel 5.** Spesifikasi Motor AC 4IK25GN

Tipe Motor	Motor AC 4IK25GN-C
Daya (W)	25
Kecepatan (rpm)	166
Rasio Gearbox	1 ; 7,5
Voltase (V)	200
Ukuran P x L x T (cm)	12 x 8 x 8
Diameter Poros (mm)	10
Tipe Rangka	C-Face
Tipe Cangkang	TENV
Harga	Rp. 550,000

Motor AC 4IK25GN dipilih karena memiliki beberapa keunggulan dibanding yang lain dengan keunggulan sebagai berikut:

- Daya paling rendah
- Rasio *gearbox* paling rendah
- Ukuran paling kecil
- Harga paling murah

### Menentukan Sistem Transmisi

- Jenis Transmisi

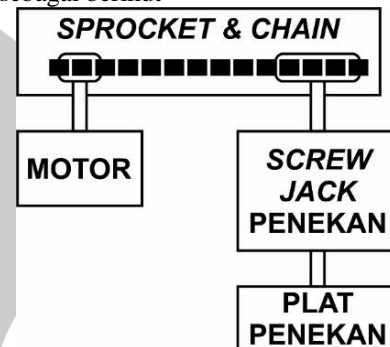
Sistem transmisi yang digunakan tetap mempertahankan transmisi *sprocket & chain* karena terbukti mampu bekerja pada mesin sebelumnya.

- Reduksi Putaran

Motor penggerak *reverse engineering* yang digunakan untuk menggerakkan mesin pemeras hasil adalah Motor AC 4IK25GN-C dengan putaran 166 rpm, sedangkan rpm hasil perhitungan adalah 120 rpm maka dibutuhkan reduksi putaran yang cukup kecil yaitu 1:1,38 sehingga putaran bisa direduksi dengan rekayasa ukuran transmisi *sprocket & chain* dan tanpa menggunakan *gearbox*

- Sistem Transmisi

Sistem transmisi yang digunakan pada mesin pemeras serbaguna hasil *reverse engineering* adalah dengan memindahkan daya dari motor ke *screw jack* penekan menggunakan *sprocket & chain*, dengan susunan sebagai berikut



**Gambar 4.** Sistem Transmisi Mesin Pemeras Serbaguna Hasil *Reverse Engineering*

- Pemilihan Sprocket & Chain

Pemilihan sprocket dan chain yang akan dipasang pada mesin pemeras serbaguna hasil *reverse engineering* dilakukan dengan memperhatikan beberapa kriteria berdasarkan buku dari Mott et al., 2018:281, dan dipilih transmisi *sprocket* dan *chain* dipasaran dengan spesifikasi berikut: 1) *Sprocket* RS 25 -1 B 17 T (17 gigi) dipasang pada poros motor, 2) *Chain* RS 25 -1, 3) *Sprocket* RS 25 -1 B 23 T (23 gigi) dipasang pada poros dongkrak, susunan ini bertujuan untuk mereduksi putaran dari motor sebesar 166 rpm menjadi 120 rpm.

### Perancangan Ulang Desain 3D Mesin Pemeras Serbaguna

Pada tahap ini dilakukan perancangan ulang model mesin pemeras serbaguna dengan memodelkan kembali komponen yang dipertahankan dan mengintegrasikan dengan komponen-komponen baru hasil *reverse engineering* sehingga menjadi mesin pemeras serbaguna yang memiliki keunggulan lebih dan kekurangan yang telah diminimalisir.



**Gambar 5.** Desain Mesin Pemas Serbaguna Hasil *Reverse Engineering*

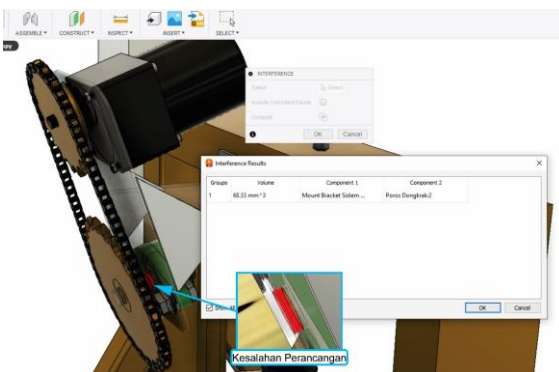
Keterangan:

1. Pelindung sistem transmisi
2. Rangka
3. *Mount bracket* sistem penggerak
4. Screw jack
5. Box control
6. Plat penekan
7. Panci
8. Plat dudukan panci
9. Kran output
10. Plat pembatas ruang gerak panci
11. Roda castor

**Analisa Desain**

• *Interference Check*

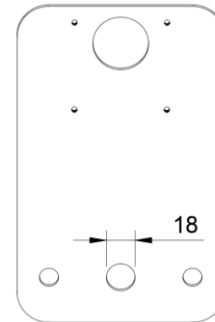
Analisa pertama adalah melakukan pendeteksian kesalahan desain 3D, kesalahan tersebut dapat berupa komponen yang saling bertabrakan saat dirakit atau bahkan komponen tidak dapat dirakit dikarenakan ukuran yang tidak sesuai antar komponen.



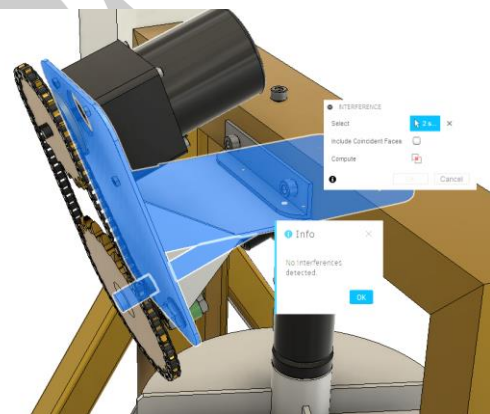
**Gambar 6.** Hasil Analisa *Interference Check*.

Terdeteksi *interference* antara poros dongkrak dan *mount bracket* sistem penggerak, dari hasil

analisa didapatkan data bahwa diameter lubang pada *mount bracket* lebih kecil daripada lubang sehingga perlu dilakukan penambahan diameter lubang untuk menghindari *interference*.



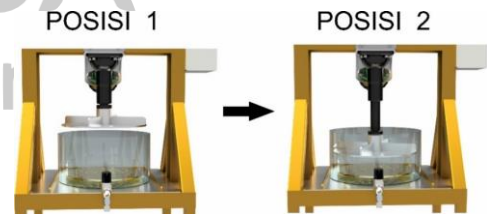
**Gambar 7.** Ukuran Lubang Poros Dongkrak pada *Mount Bracket* yang Sudah Direvisi



**Gambar 8.** Hasil Analisa *Interference Check*.Ulang Dari hasil analisa *interference check* ulang tidak terdeteksi tabrakan antar komponen.

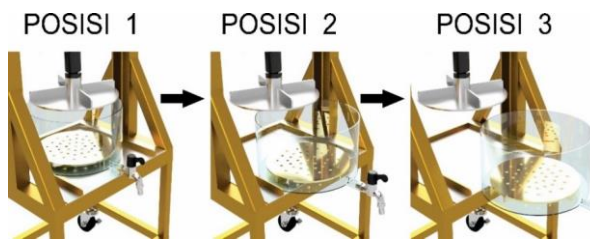
• *Motion Study*

Pada tahap ini dilakukan simulasi pergerakan dari komponen mesin, simulasi pergerakan diperlukan untuk memperlihatkan bagaimana gerakan yang terjadi pada mesin pembers serbaguna hasil *reverse engineering*. Simulasi pergerakan dilakukan pada pergerakan proses pembers oleh *screw jack* dan proses pemindahan panci setelah selesai digunakan untuk memeras



**Gambar 9.** Simulasi Gerakan Pemas Hasil *Motion Study*.

Gambar 9 menunjukkan bagaimana simulasi gerakan pembers dari hasil *motion study*, gambar posisi A menunjukkan posisi poros penekan dalam keadaan masuk penuh kedalam *screw jack*, gambar posisi B menunjukkan posisi poros penekan keluar menuju panci dan terjadi penekanan terhadap rempah-rempah yang akan diperas.

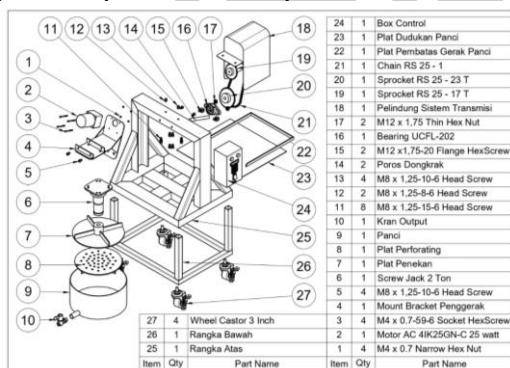


**Gambar 10.** Simulasi Gerakan Pemindahan Panci Hasil *Motion Study*.

Dari hasil simulasi gerakan pemindahan panci ini dapat disimpulkan bahwa panci dapat dikeluarkan dari mesin dengan cara ditarik kedepan dan tidak mengalami tabrakan dengan komponen yang lainnya, sehingga desain mesin pemeras serbaguna hasil *reverse engineering* siap untuk di manufaktur.

### Pembuatan Gambar Detail

Pada tahap ini dilakukan pembuatan gambar detail dari desain mesin yang telah dibuat dan lolos uji untuk proses manufaktur. Gambar detail untuk proses manufaktur memiliki fungsi sebagai penyampaian informasi dari perancang dengan tepat kepada pihak lain seperti perencanaan proses, pembuatan, pemeriksaan dan perakitan produk atau komponen.



**Gambar 11.** Gambar Detail Manufaktur Mesin Pemeras Serbaguna Hasil *Reverse Engineering*.

### PENUTUP

#### Simpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan.

- Kebutuhan daya untuk menekan dengan gaya 150 kgf Daya yang dibutuhkan untuk menekan 150 kgf yaitu 6,39 watt (daya nominal), setelah melalui rugi-rugi mekanis didapatkan daya motor terpasang 18,63 watt, dan pemilihan daya motor sesuai yang tersedia di pasaran yaitu 25 watt.
- Spesifikasi motor sesuai kebutuhan pemerasan Pemilihan motor dipasar dilakukan berdasarkan beberapa kriteria sebagai berikut (Mott et al., 2018:725): a) Motor tipe DC atau AC, b) Daya dan kecepatan, c) Voltase, d) Tipe cangkang, e) Tipe rangka, f) Ukuran motor, g) Harga. Motor penggerak yang dipilih adalah Motor AC 4IK25GN karena memiliki spesifikasi mendekati spesifikasi hasil perhitungan, dengan rincian sebagai berikut: 1) Daya 25 watt, 2) Kecepatan 166 rpm, 3)

Rasio *gearbox* 1;7,5, 4) Voltase 200 V, 5) Diameter poros 10 mm, 6) Harga Rp. 550.000

- Sistem transmisi penghubung antara motor dan *screw jack*

Transmisi penghubung antara motor dan *screw jack* adalah transmisi *sprocket* dan *chain* rasio 1:1,38, dengan susunan *sprocket* RS 25 –1 B 17T (17 gigi) pada poros motor, *sprocket* RS 25 –1 B 23T (23 gigi) pada poros dongkrak dan dihubungkan dengan *chain* RS 25 –1, sehingga dapat menurunkan putaran dari motor sebesar 166 rpm menjadi 120 rpm

- Desain sistem penggerak  
Mesin pemeras serbaguna hasil *reverse engineering* menggunakan susunan penggerak mulai dari motor - *sprocket* dan *chain* - poros dongkrak - *screw jack* penekan - plat penekan

### Saran

- Diperlukan kajian lebih lanjut mengenai performa dari rancangan mesin pemeras serbaguna hasil *reverse engineering* ini.
- Diperlukan kajian lebih lanjut mengenai sistem kontrol penekanan pada mesin pemeras serbaguna agar dapat memeras secara otomatis
- Diperlukan kajian lebih lanjut mengenai kekuatan susunan rangka yang telah dibuat

### DAFTAR PUSTAKA

- Aidah, S. (2021). *Jamu Minuman Berkhasiat Warisan Nusantara*. Penerbit KBM Indonesia.
- Asadizanjani, N., Tehranipoor, M., & Forte, D. (2017). PCB Reverse Engineering Using Nondestructive X-ray Tomography and Advanced Image Processing. *IEEE Transactions on Components, Packaging and Manufacturing Technology*, 7(2), 292–299. <https://doi.org/10.1109/TCPMT.2016.2642824>
- Babić, M., Verić, O., Božić, Ž., & Sušić, A. (2019). Fracture analysis of a total hip prosthesis based on reverse engineering. *Engineering Fracture Mechanics*, 215(February), 261–271. <https://doi.org/10.1016/j.engfractmech.2019.05.003>
- Bankapalli, Y. S., & Wong, H. Y. (2019). TCad augmented machine learning for semiconductor device failure troubleshooting and reverse engineering. *International Conference on Simulation of Semiconductor Processes and Devices, SISPAD, 2019-Septe*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/SISPAD.2019.8870467>
- Dúbravčík, M., & Kender, Š. (2012). Application of reverse engineering techniques in mechanics system services. *Procedia Engineering*, 48, 96–104. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.09.491>
- Helle, R. H., & Lemu, H. G. (2021). A case study on use of 3D scanning for reverse engineering and quality control. *Materials Today: Proceedings*,



- 45(xxxx), 5255–5262.  
<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.01.828>
- Khurmi, R. S., & Gupta, J. K. (2005). A Textbook of Machine Design (14th ed.). Eurasia Publishing House.
- Kumar, A., Jain, P. K., & Pathak, P. M. (2013). Reverse Engineering in Product Manufacturing: An Overview. *DAAAM INTERNATIONAL SCIENTIFIC BOOK 2013*, 665–678.  
<https://doi.org/10.2507/daaam.scibook.2013.39>
- Mott, R. L., Vavrek, E., & Wang, J. (2018). *Machine elements in mechanical design*. (8th ed.). Pearson Education. [https://doi.org/10.1016/0301-679x\(87\)90097-1](https://doi.org/10.1016/0301-679x(87)90097-1)
- Sularso, & Kiyokatsu, S. (1997). *Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin*. PT. Pradnya Paramita.
- Valerga, A. P., Batista, M., Bienvenido, R., Fernández-Vidal, S. R., Wendt, C., & Marcos, M. (2015). Reverse Engineering Based Methodology for Modelling Cutting Tools. *Procedia Engineering*, 132, 1144–1151.  
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.12.607>
- Wibowo, D. B. (2006). MEMAHAMI REVERSE ENGINEERING MELALUI PEMBONGKARAN PRODUK DI PROGRAM S-1 TEKNIK MESIN. 4(1).
- Yu, L., Liu, Y., Jing, P., Luo, X., Xue, L., Zhao, K., Zhou, Y., Wang, T., Gu, G., Nie, S., & Wu, S. (2022). Towards Automatically Reverse Engineering Vehicle Diagnostic Protocols. *USENIX - USENIX Security Symposium*.  
<https://github.com/yulele/DP-Reverser>.