



**Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Galuh**

JURNAL MESIN GALUH



**Vol.4, No.01
(2025)**



JURNAL MESIN GALUH

ISSN 2985-9093



Vol.4 No.01 Januari 2025

PERANCANGAN MESIN PENCETAK ARANG BRIKET SEKAM PADI DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK Ade Herdiana, Zenal Abidin, Arfan Zulfikar Nur Budi	1 - 14
INVESTIGASI PENGARUH VARIASI CELAH MATA PISAU PADA MESIN PENGGIILING PADI TERHADAP HASIL PENGGIILINGAN PADI DI DESA MEKARJADI KAB CIAMIS Irna Sari Maulani, Edi Sukmara, Helmi Dian Herdiana	15 - 33
MAINTENANCE DAN PENGUJIAN VALVE TABUNG 3KG DENGAN MENGGUNAKAN ALAT UJI VALVE TESTER PT.PERTAMINA MAINTENANCE AND CONSTRUCTION TASIKMALAYA Tia Setiawan, Ade Herdiana, Yana Haryana	34 - 56
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MEJA ALAT PENEKUK RING PONDASI BETON (BEGEL) DAN PELAT SETRIP DENGAN FUNGSI LANDASAN TWO IN ONE Slamet Riyadi, Heris Syamsuri, Ahmad Alfin Alfarisi	57 - 72
PERANCANGAN MESIN CHIPPER DAUN RANTING PUPUK KOMPOS DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR BENSIN 5,5 HP Heris Syamsuri, Irna Sari Maulani, Luthfi Saepul Millah	73 - 87
RANCANG BANGUN PROTOTYPE PALANG PINTU GERBANG OTOMATIS MENGGUNAKAN AKSES E-KTP BERBASIS ARDUINO UNO R3 DAN PASSIVE INFRARED SENSOR Zenal Abidin, Tia Setiawan, Jujun Kharismawan	88 - 111



JURNAL MESIN GALUH

ISSN 2985-9093



Vol.4 No.01 Januari 2025

Jurnal Mesin Galuh (JMG) dikelola oleh Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Galuh. Jurnal ilmiah di bidang teknologi tepat guna dan terapannya terbit 2 kali dalam setahun, yaitu bulan Januari dan Juli.

Penanggung Jawab : Ketua Program Studi Teknik Mesin
Ir. Slamet Riyadi, S.T., M.T.
Pimpinan Redaksi : Ir. Irna Sari Maulani, S.Si., M.T.
Mitra Bestari : 1. Dr. Ir. Muki Satya Permana, M.T.
(Universitas Pasundan Bandung)

2. Dr. Ir. Hery Sonawan, M.T.
(Universitas Pasundan Bandung)
3. Ir. Engkos Koswara, M.T.
(Universitas Majalengka)
4. Nia Nuraeni Suryaman
(Universitas Widyatama)
5. Ir. Heris Syamsuri, S.T., M.T.
(Universitas Galuh Ciamis)

Redaksi Pelaksana : 1. Ir. Ade Herdiana, S.T., M.T.
2. Ir. Tia Setiawan, S.T., M.T.
3. Ir. Zenal Abidin, S.T., M.T.

SEKERTARIAT REDAKSI

JURNAL MESIN GALUH (JMG)

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas
Galuh Jln. RE. Martadinata No 150 Ciamis

Email: mesin.galuh@gmail.com

Website: <https://ojs.unigal.ac.id/index.php/jmg>



JURNAL MESIN GALUH

ISSN 2985-9093



Vol.4 No.01 Januari 2025

PENGANTAR REDAKSI

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur kepada Allah SWT selalu kami panjatkan, karena hanya dengan rahmat dan karunia-Nya Jurnal Mesin Galuh Volume 4, Nomor 1, Januari 2025 bisa diterbitkan secara elektronik (E-Jurnal) dengan 6 artikel. Jurnal ini diterbitkan sebagai wahana sosialisasi dan diseminasi hasil penelitian bagi kalangan akademisi maupun masyarakat luas, pada bidang teknologi tepat guna dan terapannya. Bidang kajian yang dicakup dalam jurnal ilmiah adalah teknologi tepat guna yang dipublikasikan dari ilmu pemesinan seperti konstruksi, metalurgi, konversi energi dan ilmu terapan lainnya.

Penyebarluasan informasi terhadap hasil-hasil penelitian tersebut dapat disampaikan melalui publikasi atau Jurnal ilmiah yang diwadahi dalam Jurnal Mesin Galuh diterbitkan oleh Program Studi Teknik Mesin merupakan salah satu sarana dan wadah bagi para peneliti untuk dapat mendiseminasikan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan serta sekaligus juga bisa sebagai sarana untuk meningkatkan profesionalitas.

Pada edisi ke empat nomor satu ini, JMG menyajikan 6 (enam) buah artikel yang bervariasi mulai dari permesinan, metalurgi dan konversi energi, keberagaman konten tersebut menunjukkan bahwa terapan teknologi di masyarakat sangat luas dan terbuka berbagai peluang penelitian terkait.

Dalam upaya untuk meningkatkan kualitas Jurnal, kami akan terus berupaya untuk lebih baik. Oleh sebab itu, masukan dan saran dari semua pihak sangat diharapkan agar ke depan Jurnal Mesin Galuh (JMG) bisa lebih baik lagi. Hal ini memberikan semangat bagi kami untuk terus mengelola jurnal ini agar dapat terus terbit dan terus meningkat kualitasnya. Akhirnya kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu hingga terbitnya Jurnal ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan petunjuk kepada kita semua, dan semoga kita dapat berkarya lebih baik lagi di masa yang akan datang, Amin.

REDAKSI

PERANCANGAN MESIN PENCETAK ARANG BRIKET SEKAM PADI DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK

Ade Herdiana ¹⁾, Zenal Abidin ²⁾, Arfan Zulfikar Nur Budi ³⁾

(^{1,2,3}) Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Galuh

Email: adethemox@gmail.com, zenal.abidin1682@gmail.com, arfan_zulfikar@gmail.com

Abstract

Parakanhonje Village is one of the villages in Tasikmalaya Regency with the majority of the population making a living from gardening and farming, there is a lot of milling waste in the form of rice husks. Agricultural waste, such as rice husks, has become a serious environmental problem in many areas. However, with creative thinking and innovation, such agricultural waste can be turned into a valuable resource and potentially a profitable economic commodity. One promising method is to process rice husk into briquettes. This research aims to design a Briquette Charcoal Printing Machine with an Electric Motor Drive so that by making this tool it is hoped that farmers in Parakanhonje village can utilize rice husk waste into briquettes. The concept of the design work steps using SOLIDWORK CAD software with the 3D modeling method so as to get calculations based on computers, as well as the analysis used in modeling the Rice Husk Briquette Charcoal Printing Machine using (Finite Eelement Method) FEM

Keywords : Briquettes, Briquette Printer, FEM

ABSTRAK

Desa Parakanhonje merupakan salah satu desa yang berada di Kabupaten Tasikmalaya dengan mayoritas penduduk bermata pencaharian berkebun dan bertani, banyak sekali limbah sisa penggilingan berupa sekam padi. Limbah pertanian, seperti sekam padi telah menjadi masalah lingkungan yang cukup serius di berbagai wilayah. Namun, dengan pemikiran kreatif dan inovasi, limbah pertanian tersebut dapat diubah menjadi sumber daya yang berharga dan berpotensi menjadi komoditas ekonomis yang menguntungkan. Salah satu metode yang menjanjikan adalah mengolah sekam padi menjadi briket. Penelitian ini bertujuan untuk merancang Mesin Pencetak Arang Briket dengan Penggerak Motor Listrik sehingga dengan dibuatnya alat ini diharapkan petani di desa Parakanhonje dapat memanfaatkan limbah sekam padi menjadi briket. Konsep langkah pengerjaan perancangan desain menggunakan *software* CAD SOLIDWORK dengan metode *3D modeling* sehingga mendapat perhitungan berdasarkan computer, serta analisis yang digunakan pada pemodelan Mesin Pencetak Arang Briket Sekam Padi tersebut menggunakan (*Finite Eelement Method*) FEM.

Kata Kunci: Briket, Pencetak Briket, FEM

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Desa Parakanhonje merupakan salah satu desa yang berada di Kabupaten Tasikmalaya dengan mayoritas penduduk bermata pencaharian berkebun dan bertani, para petani dalam jangka waktu 3 bulan dari awal penanaman sampai memanen padi dan pengolahan padi menjadi beras. Menurut salah satu pemilik penggilingan padi dalam masa panen terdapat kisaran $10 \pm$ tempat penggilingan dengan banyak sekali limbah sisa penggilingan berupa sekam padi, Limbah sekam padi tersebut biasanya sering dimanfaatkan untuk dijadikan pupuk tanaman dan sebagai alas atau lapisan dasar pada kandang ayam broiler.

Limbah pertanian, seperti sekam padi telah menjadi masalah lingkungan yang cukup serius di berbagai wilayah. Namun, dengan pemikiran kreatif dan inovasi, limbah pertanian tersebut dapat diubah menjadi sumber daya yang berharga dan berpotensi menjadi komoditas ekonomis yang menguntungkan. Salah satu metode yang menjanjikan adalah mengolah sekam padi menjadi briket, yang memiliki potensi untuk digunakan dalam berbagai aplikasi ekonomis.

Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan bahwa variasi komposisi bahan baku berpengaruh terhadap kualitas briket yang dihasilkan, diperoleh hasil bahwa komposisi bahan pembuat briket bioarang dari arang sekam padi memiliki perbandingan 2 : 1 dengan perekatnya, kemudian perekat yang terbuat dari campuran tepung kanji dan air memiliki perbandingan 1 : 2. Dari hasil adonan yang sudah di campurkan tadi menunjukkan bahwa perbedaan komposisi bahan-bahan dalam pembuat briket memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap kadar air dalam briket itu sendir, kadar air sangat dipengaruhi oleh kerapatan. Semakin tinggi nilai kerapatan suatu briket

maka nilai kadar air di dalamnya semakin tinggi dan apabila kerapatan rendah maka nilai kadar air didalamnya akan menjadi semakin rendah. Hal ini disebabkan kerapatan yang tinggi membuat butiran-butiran arang menyatu dengan baik. (Bhakti, C. P., Ghafur, A. L., Setiawan, R. A., & Widodo, A. 2019).

Berdasarkan hasil penelitian yang lainnya perancangan mesin cetak briket arang dilakukan perhitungan kekuatan komponen mesin cetak briket, proses pembuatan arang membutuhkan waktu 20-30 menit untuk 10 kg sekam dengan hasil perhitungan komponen mesin cetak menunjukkan bahwa mesin cetak aman untuk digunakan. Hasil observasi menemukan bahwa saat ini sekam dihargai Rp 1000 per kg, dan arang sekam Rp 3000 sampai Rp 5000 per kg, sedangkan harga jual briket arang sekam bisa mencapai Rp 15.000 per kg. Dengan demikian, pengolahan sekam padi menjadi briket arang secara ekonomis akan lebih menguntungkan bagi para petani. (Sutisna, N. A., Rahmiati, F., & Amin, G. 2021).

Fakta di lapangan masyarakat di desa Parakanhonje belum mengetahui pemanfaatan limbah sekam padi dapat diubah menjadi sumber daya yang berharga dan berpotensi menjadi komoditas ekonomis yang menguntungkan, sekam padi dikategorikan sebagai biomassa yang dapat dimanfaatkan menjadi bahan bakar dengan metode mengolah sekam padi menjadi briket sehingga perlu untuk merancang sebuah alat dan perlu pembahasan lebih lanjut.

Dari pembahasan permasalahan di atas penulis tertarik untuk mengambil tema skripsi dengan judul “Perancangan Mesin Pencetak Arang Briket Sekam Padi Dengan Penggerak Motor Listrik”.

LANDASAN TEORI

II.1 Sekam Padi

Sekam padi merupakan lapisan keras yang meliputi kariopsis yang terdiri dari dua bentuk daun yaitu sekam kelopak dan sekam mahkota. Sekam tersusun dari jaringan serat-serat selulosa yang mengandung banyak silika dalam bentuk serabut-serabut yang sangat keras. Pada keadaan normal, sekam berperan penting melindungi biji beras dari kerusakan yang disebabkan oleh serangan jamur, sehingga secara tidak langsung dapat melindungi biji dan juga menjadi penghalang terhadap penyusupan jamur.

Sekam merupakan salah satu bentuk limbah pertanian. dimana pada proses penggilingan padi, sekam akan terpisah dari butir beras dan menjadi bahan sisa atau limbah penggilingan. Hampir seluruh sekam padi yang diproduksi di negara ASEAN dibuang atau terbuang begitu saja. Pemanfaatan limbah sekam yang dilakukan untuk mengurangi dampak lingkungan yang dihasilkan padi tergolong masih sangat rendah. Limbah pertanian apabila diproses secara alami berlangsung lambat sehingga menjadi penyebab pencemaran lingkungan dan berdampak pada kesehatan manusia. (Listiana, I., Bursan, R., Widyastuti, R. A. D., Rahmat, A., & Jimad, H. 2021).



Gambar 2.1 Sekam Padi

II.2 Briket

Briket adalah massa padat dari bahan lunak. Briket adalah salah satu metode yang layak untuk mengubah biomassa residu menjadi energi terbarukan, kualitas briket tergantung pada jenis bahan baku yang digunakan dalam biomassa dan manipulasi seperti kadar air, suhu, penambahan substrat dan ukuran partikel. Itu tergantung pada keadaan. Ketika briket batubara digunakan sebagai bahan bakar dan memiliki kapasitas yang sama dengan batubara dan jenis bahan bakar lainnya. Briket merupakan bahan bakar alternatif yang dibuat dari bahan organik sisa dengan mencampurkan perekat dan memiliki kuat tekan yang konstan dimana kadar air dihilangkan untuk meningkatkan sifat keberadaan biomassa. Biobriket merupakan bahan bakar komposit yang terdiri dari biomassa (<2 mm). (Satmoko, 2013).



Gambar 2.2 Briket Sekam Padi

II.3 Torsi

Torsi adalah gaya pada gerak translasi menunjukkan kemampuan sebuah gaya untuk membuat benda melakukan gerak rotasi/berputar. Sebuah benda akan berotasi bila dikenai torsi. Satuan yang sering digunakan adalah Newtonmeter (Nm). Torsi pada motor listrik dapat diperoleh dari hasil bagi antara daya keluaran (Watt) dengan kecepatan motor (rpm). (Buyung, S. 2018).

Setelah didapatkan daya keluaran, maka dapat pula didapatkan hasil torsi yang dihasilkan dengan menggunakan rumus :

$$T = \frac{P}{\omega}$$

Keterangan ;

T : torsi beban (Nm)

P : daya keluaran (Watt)

ω : kecepatan sudut (rad/s)

II.4 Tranmisi Sabuk-Puli

Tipikal sistem tranmisi sabuk ditunjukan dalam gambar 2.3. Diameter efektif (atau dalam buku ini lebih sering disebut dengan diameter pitch) untuk puli kecil (puli penggerak) dan puli besar (puli yang digerakan) berturut-turut disimbolkan dengan D_G dan D_P . (HERY SONAWAN. 2014)

Selama beroperasi, sabuk-V membelit kedua puli dan bergerak dengan kecepatan tertentu. Dengan mengasumsikan tidak terjadi slip ataupun mulur pada sabuk maka,

> Rasio Kecepatan

$$VR = \frac{D_G}{D_P}$$

Keterangan:

VR = Rasio Kecepatan

D_G = Diameter Puli Besar (Puli penggerak)

D_P = Diameter Puli Kecil (Puli yang digerakan)

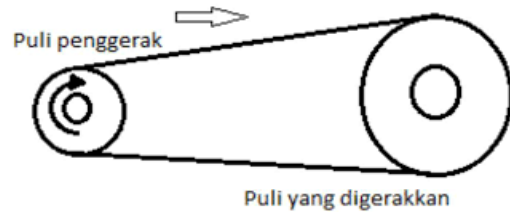
> Putaran out put

$$n_P = \frac{n_{Input Motor}}{VR_{Pulley input}}$$

$$n_P = \frac{n_{Input Motor}}{VR_{Gear Box}}$$

Keterangan:

n_P = Putaran



Gambar 2.3 Puli penggerak (D_G) dan Puli yang digerakan (D_P)

II.5 Perancangan

Perancangan adalah sebuah proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta didalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya.

Sehingga sebelum sebuah produk dibuat, terlebih dahulu dilakukan proses perancangan yang nantinya menghasilkan sebuah gambar skets atau gambar sederhana dari produk yang akan dibuat. Gambar skets yang telah dibuat kemudian digambar kembali dengan aturan gambar sehingga dapat dimengerti oleh semua orang yang ikut terlibat dalam proses pembuatan produk tersebut. Gambar hasil perancangan adalah hasil akhir dari proses perancangan dan sebuah produk dibuat setelah dibuat gambar-gambar rancangannya, dalam hal ini gambar kerja. (Arman, M., & Maberur, R. 2022).

II.6 Teknologi Tepat Guna

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), arti teknologi tepat guna adalah teknologi yang berdaya guna. Penggunaan teknologi diawali dengan perubahan sumber daya alam menjadi alat-alat sederhana. Pemanfaatan teknologi sangat penting dalam memudahkan pekerjaan, meningkatkan efisien dan memberi nilai tambah pada produk yang dihasilkan. Namun dalam perkembangannya, tidak jarang teknologi membutuhkan modal yang besar dan cara guna yang rumit sehingga tidak dimanfaatkan

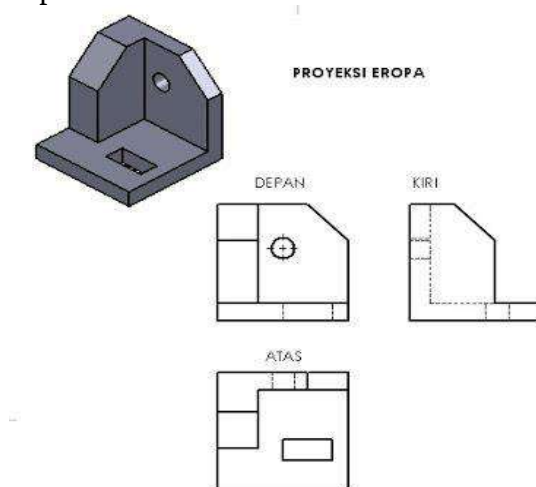
oleh masyarakat kalangan menengah ke atas maupun ke bawah. Padahal pada era globalisasi ini masyarakat dituntut memiliki kemampuan untuk memanfaatkan teknologi. (Rizali, Ahmad., etc. 2015).

II.7 Proyeksi

Proyeksi merupakan penggambaran yang menunjukkan suatu objek yang terlihat dari depan, kanan, kiri, atas, dan bawah. Pandangan proyeksi diposisikan sejajar dan saling berhubungan antara yang satu dengan yang lain sesuai dengan aturan-aturan standar. Standar ini telah diakui di seluruh penjuru dunia dan menjadi patokan paten dalam menggambar. Dalam proyeksi sendiri terbagi atas beberapa jenis proyeksi diantaranya.

2.7.1 Proyeksi Eropa

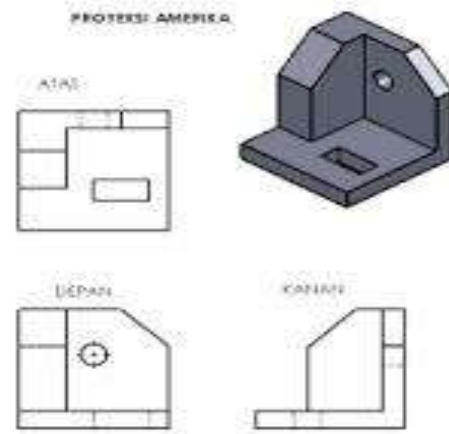
Proyeksi bisa disebut proyeksi ISO, proyeksi sudut pertama atau proyeksi kuadran satu. Proyeksi Eropa merupakan proyeksi yang letaknya terbalik dengan arah pandangnya. Pandangan atas yang berada dibawah pandangan depan, pandangan kiri berada pada disisi kanan pandangan depan, dan pandangan kanan berada disamping kiri pandangan depan.



Gambar 2.4 Proyeksi Eropa

2.7.2 Proyeksi Amerika

Proyeksi Amerika merupakan proyeksi yang letak bidangnya sama dengan arah pandangannya. Proyeksi amerika merupakan proyeksi yang mudah dipahami, karena tata letaknya sama dengan arah pandang kita, proyeksi yang dimana bidangnya akan berada pada lokasi arah pandang bidang itu sendiri. Proyeksi amerika tampak atas berbeda diatas, tampak kanan berada dikanan, tampak kiri berada dikiri dan tampak bawah berada di bawah sesuai dengan orientasinya.



Gambar 2.5 Proyeksi Amerika

II.8 Material ASTM A36

- Baja karbon adalah paduan dari sistem Fe dan C, biasanya tercampur juga unsur-unsur bawaan lain seperti silikon 0,20% - 0,70%, Mn 0,50%-1,00%, P < 0,60% dan S < 0.06%. Baja karbon menurut komposisi kimianya dibedakan menjadi sebagai berikut:
- Baja karbon rendah dengan kadar karbon 0,05-0,3% (*low carbon steel*). Sifatnya mudah ditempa dan mudah dimesin. Biasanya digunakan untuk bodi mobil, bus dan lain-lain. Baja karbon menengah dengan kadar karbon 0,3-0,5% (*medium carbon steel*). Kekuatannya lebih tinggi daripada baja karbon rendah. Sifatnya sulit dibengkokkan, dilas, dan dipotong. Penggunaannya untuk

konstruksi bangunan, bahan pada komponen mesin, golok, pisau dan lain-lain.

- Baja karbon tinggi dengan kadar karbon 0,5-1,5% (high carbon steel). Sifatnya sulit dibengkokkan, dilas dan dipotong. Penggunaannya seperti pada baja kawat, kabel Tarik dan angkat, kikir, pahat, dan gergaji. Baja yang kadar karbonnya sangat rendah yaitu kurang dari 0,025% disebut baja feritik, dan yang mengandung 0,8% disebut baja pearlitik. Baja Feritik hampir serupa dengan besi murni atau hanya sedikit mengandung karbon. Karbon member sifat kuat dan keras. Ferit sifatnya lemah tetapi mempunyai sifat ulet, hanya terbentuk pada temperatur rendah dan bersifat magnetik. Sementit adalah senyawa antara besi dengan karbon yang dikenal dengan besi karbida (Fe_3C), mengandung karbon 6,67 %, bersifat kuat dan keras serta magnetic. Perlit adalah baja yang fasanya terdiri dari campuran ferit dan sementit ($\alpha + \text{Fe}_3\text{C}$), bersifat keras dan magnetic (Saito, 2000).

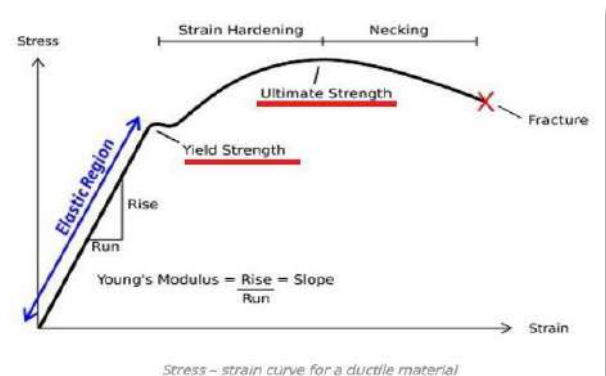
Tabel 2. 1 Propertis ASTM A36

Property	Metric	Units
Tensile Strenght, Ultimate	400-550 MPa	N/mm ²
Tensile Strenght, Yield	250 MPa	N/mm ²
Poisson's ratio	0.26	N/A
Shear modulus	79.3 GPa	N/mm ²
Mass density	7850	kg/m ³

Bulk Modulus	140 GPa	N/mm ²
Elongation at Break (in 200 mm)	20.00%	N/mm ²
Elongation at Break (in 50 mm)	23.00%	N/mm ²
Thermal expansion coefficient	1.1e-005	/K
Thermal conductivity	52	W/(m-K)
Modulus of Elasticity	200 Gpa	N/mm ²

II. Kekuatan Material

Berdasarkan uraian dari kurva uji tarik (Gambar 2.5), elemen mesin akan aman atau tidak gagal jika beban yang terjadi berada didalam daerah deformasi elastik atau daerah di bawah titik Y (*yield stress*). Semakin mendekati titik Y maka elemen semakin kritis atau sangat rentan terhadap kegagalan deformasi plastik.



Gambar 2.6 Kurva Uji Tarik

II.10 Teori Analisis FEM

Metode Elemen Hingga atau *Finite Element Method* (FEM) atau *Method Elemen Hingga* (MEH) atau *Finite Element Analysis* (FEA), merupakan dasar pemikiran dari suatu bangunan bentuk-bentuk kompleks dengan blok-blok sederhana atau membagi objek yang kompleks kedalam bagian-bagian kecil

yang teratur yang mendekati model kondisi aslinya. (Herdiana, A. 2019, October).

2.10.1. Teori Tegangan (*Von Mises*)

Tegangan adalah gaya yang bekerja persatuan luas penampang Persamaan dari tegangan adalah:

$$\sigma = \frac{F}{A} \dots\dots\dots \text{Pers (1)}$$

Keterangan:

σ = Delta

F = Gaya

A = Luas Penampang

2.10.2 Teori Perpindahan (*Displacement*)

Jika sebuah poros/ batang menerima beban torsi atau momen puntir maka poros tersebut cenderung terdeformasi akibat pengaruh pengaruh puntiran karena perbedaan putaran satu titik relatif terhadap titik lain pada poros, akibat adanya torsi pada poros maka poros mengalami tegangan geser di penampangnya. Persamaan dari tegangan geser adalah:

$$\tau = \frac{T \cdot r}{J} \dots\dots\dots \text{Pers (2)}$$

Keterangan:

τ = Tow

T = Torsi

r = Jari-jari

J = Momen Inersia Polar

2.10.3 Teori Regangan

Regangan adalah terjadinya perubahan struktur karena ketidak mampuan struktur untuk menahan beban. Persamaan dari regangan adalah:

$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0} \dots\dots\dots \text{Pers (3)}$$

Keterangan:

ϵ = epsilon

ΔL = Pertambahan panjang

$\Delta L = L - L_0$

L_0 = Panjang awal

2.10.4 Teori *Safety of Factor*

Elemen mesin akan gagal jika tegangan yang terjadi lebih dari kekuatan material. Elemen mesin akan aman jika kekuatan material lebih dari tegangan yang terjadi. Dengan persamaan:

$$FS = \frac{\text{Kekuatan Material}}{\text{Tegangan yang terjadi}}$$

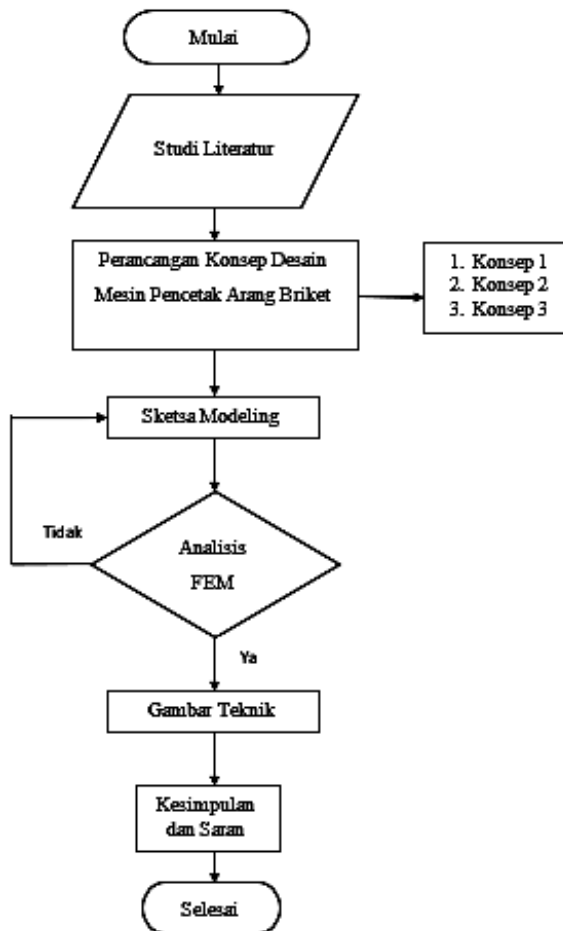
Kekuatan material dan tegangan yang terjadi dihubungkan oleh sebuah variabel baru sebagai faktor keamanan (*Factor of Safety, FS*) Elemen mesin akan aman jika FS lebih dari 1, faktor keamanan sama dengan 1 maka itu berarti tegangan yang terjadi mendekati kekuatan material. Kekuatan sebenarnya dari suatu struktur haruslah melebihi kekuatan yang dibutuhkan. Perbandingan dari kekuatan sebenarnya terhadap kekuatan yang dibutuhkan disebut faktor keamanan Faktor keamanan

$$\text{Faktor Keamanan} = \frac{\text{Kekuatan Sebenarnya}}{\text{Kekuatan yang Dibutuhkan}}$$

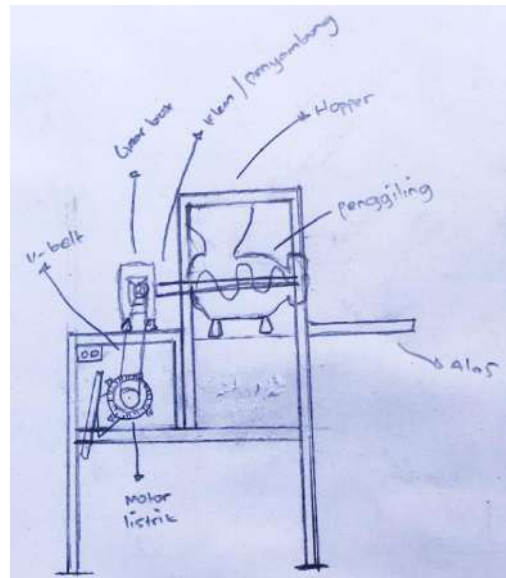
Faktor keamanan harus lebih besar dari 1,0 untuk menghindari kegagalan. Kegagalan dapat berarti patah atau rusak sama sekali pada suatu struktur. Penentuan faktor keamanan memperhitungkan kemungkinan pembebanan yang melampaui batas (*overloading*) dari suatu struktur baik dari pembebanan statik maupun pembebanan dinamik secara berulang, serta kemungkinan kegagalan akibat kelelahan struktur (*fatigue failure*) dan lain-lain. Apabila faktor keamanan sangat rendah, maka kemungkinan kegagalan akan menjadi tinggi dan karena itu desain strukturnya tidak diterima. Sebaliknya jika faktor keamanan sangat besar, maka strukturnya akan menjadi boros bahan (*Over Design*).

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir



3.1 Diagram Alir/Flow Chart



Gambar 4.1 Sketsa Gambar Pertama

Dari 3 sketsa yang dibuat oleh perancang, maka perancang memilih sketsa no. 1 karena lebih efektif dan efisien dibanding sketsa no 2 dan 3. Perancangan mesin pencetak arang briket ini dibuat dengan menggunakan Software Solidwork.

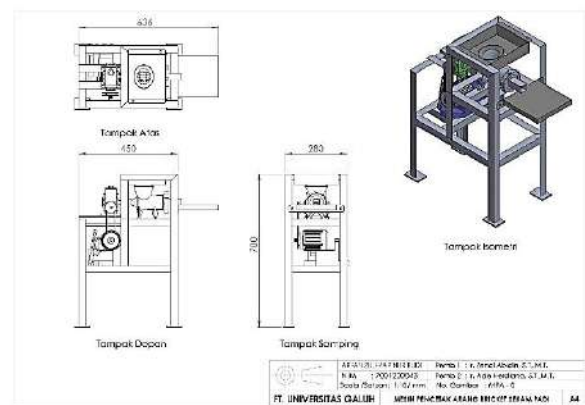
4.2. Desain Gambar

Desain dibuat dari sketsa kasar yang telah dibuat oleh perancang, perancangan mesin pencetak arang briket dibuat menggunakan software solidwork.

PEMBAHASAN

4.1 Konsep Desain

Konsep desain dari mesin pencetak arang briket ini adalah gambaran secara garis besar mengenai mesin yang akan dibuat dan gambaran komponen-komponen dari sebuah mesin pencetak arang briket.



Gambar 4.6 Desain Gambar Mesin Pencetak Arang Briket Sekam Padi

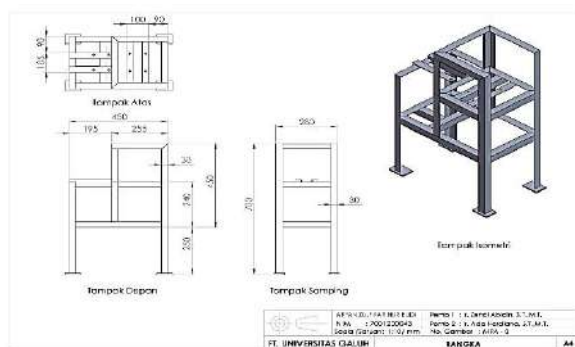
Gambar 4.6 adalah hasil perancangan menjelaskan hasil *software* desain yang digunakan oleh perancang, dari hasil perancangan tersebut beberapa komponen disatukan menjadi satu kesatuan utuh yang terdiri atas rangka, *Hopper*, penggiling, *Gear Box*, Alas, Motor Listrik.

4.3. Komponen Mesin Pencetak Arang Briket Sekam Padi

Dalam perancangan mesin bor biopori dirancang dengan komponen - komponen perancangan seperti berikut:

4.3.1 Rangka

Rangka yaitu struktur dasar yang menampung dan mendukung semua komponen mesin



Gambar 4.7 Rangka

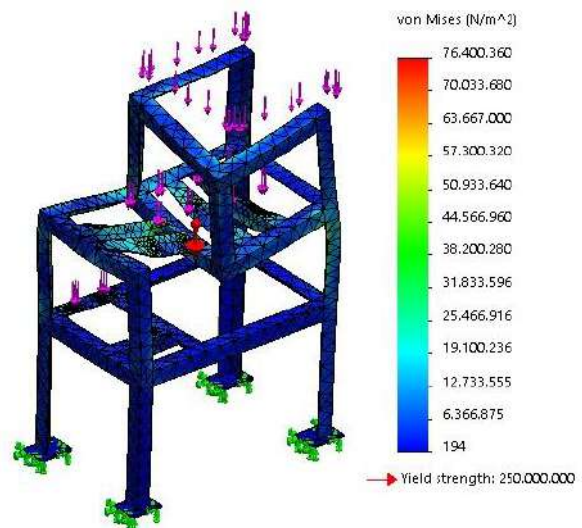
Rangka yang didesain dengan ukuran seperti pada gambar 4.7 untuk memberikan stabilitas dan dukungan struktural selama proses pencetakan briket dan menopang seluruh komponen- komponennya.

Hasil disini adalah analisis FEM dimana sketsa ini harus harus diuji terlebih dahulu dari segi ketahan agar mengetahui beban yang seharusnya dan beban yang dibutuhkan, ketika angka sudah di dapatkan di ambilah keputusan dari apa yang dihasilkan oleh FEM bahwa alat ini layak dibuat atau tidak.

4.3.1.1 Hasil *Finite Element Methode* (FEM)

Finite Element Methode (FEM) adalah salah satu metode yang digunakan untuk menghitung gaya, proses analisis dilakukan berdasarkan metode kekakuan yang disajikan dalam formulasi matriks, area permasalahan yang menarik termasuk bidang tradisional analisis structural, perpindahan panas, aliran fluida, transportasi massa dan potensi elektromagnetik.

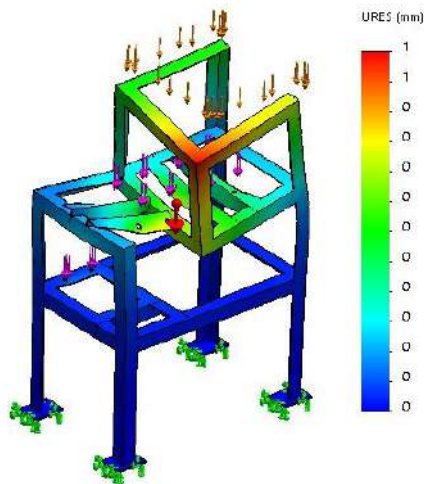
A. Tegangan (*Von mises*)



Gambar 4.2 Tegangan (*Von Mises*)

Dilihat dari gambar 4.2 dinyatakan bahwa daerah terdistribusi tegangan maksimal di perhatikan dengan warna merah dengan hasil 76.400.360 N/m² atau 76 Mpa, hasil tersebut masih jauh nilainya dari tegangan luluh material ASTM A36 sebesar 250.000.000 N/m² atau 250 Mpa, dengan demikian beban dari *Hopper*, penggiling, *Gear Box*, Alas, Motor Listrik ditambahkan dengan beban gravitasi, beban total adalah 31 kg, elemen rangka dinyatakan aman dan siap diproduksi.

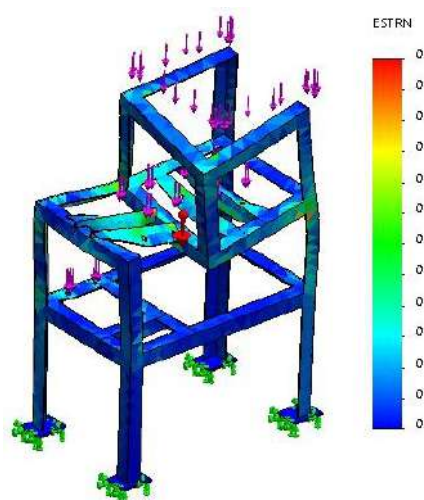
B. Perpindahan (*Displacement*)



Gambar 4.3 Perpindahan (*Displacement*)

Dilihat dari gambar 4.3 dinyatakan bahwa daerah terdistribusi perpindahan maksimal diperlihatkan dengan warna merah dengan hasil 1 mm, dengan demikian, beban dari Hopper, penggiling, *Gear Box*, Alas, Motor Listrik ditambahkan dengan beban gravitasi, beban total adalah 31 kg, terjadi perpindahan pada Struktur Rangka sebanyak 1 mm. elemen Rangka dinyatakan aman dan siap diproduksi.

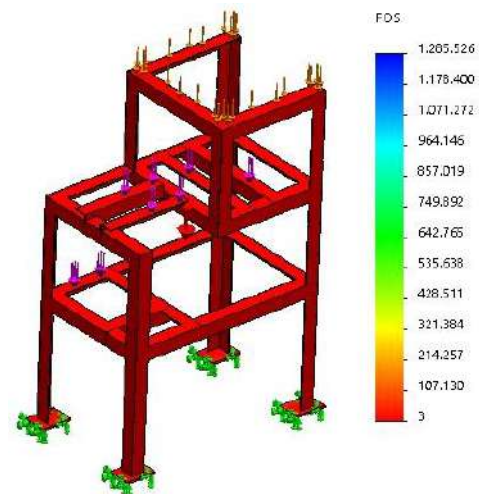
B. Regangan (*Strain*)



Gambar 4.4 Regangan (*Strain*)

Dilihat dari gambar 4.4 dinyatakan bahwa daerah terdistribusi regangan maksimal di perlihatkan dengan warna merah dengan hasil 0, dengan demikian tidak terjadi regangan pada struktur elemen rangka.

C. Faktor Keamanan (*Safety of Factor*)

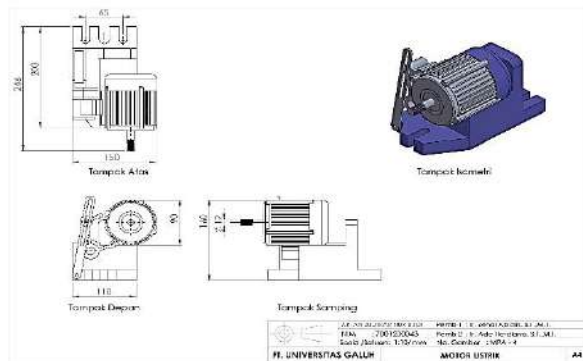


Gambar 4.5 Analisis Faktor Keamanan (*Safety of Factor*)

Dilihat dari gambar 4.5 dinyatakan bahwa, daerah komponen rangka yang berwarna merah adalah daerah visualisasi faktor keamanan, hasil yang didapat adalah 3, hasilnya lebih dari 1. Dengan didapatkannya hasil safety faktor maka dinyatakan bahwa dari hasil analisis numerik FEM dengan beban dari Hopper, penggiling, *Gear Box*, Alas, Motor Listrik ditambahkan dengan beban gravitasi, beban total adalah 31 kg, elemen rangka dinyatakan aman, dan siap diproduksi.

4.3.2 Motor Listrik

Motor listrik atau dinamo listrik adalah perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik.

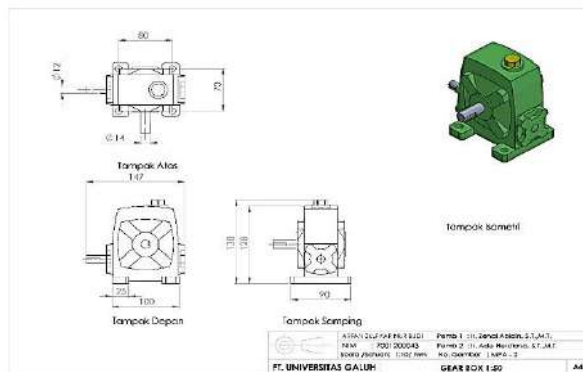


Gambar 4.8 Motor Listrik

Motor listrik pada mesin pencetak briket berfungsi sebagai sumber tenaga utama untuk menggerakkan berbagai komponen mesin. Motor ini mengubah energi listrik menjadi energi mekanik yang diperlukan untuk proses pencetakan briket.

4.3.3 Gearbox

Gear box adalah komponen penting yang berfungsi untuk mentransmisikan dan mengatur tenaga dari motor ke bagian-bagian mesin lainnya.



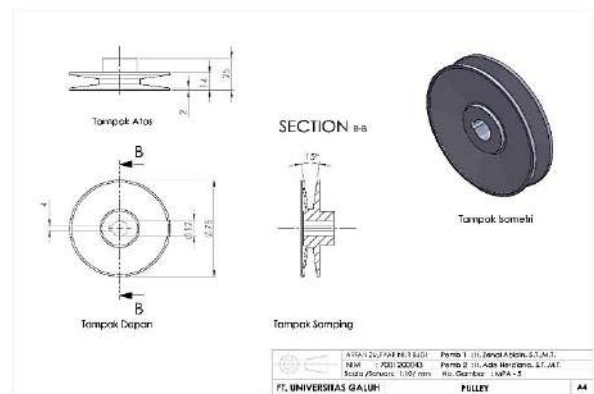
Gambar 4.9 Gear box

Gear box menghubungkan motor listrik dengan berbagai komponen mekanis dalam mesin pencetak briket, seperti cetakan, pengaduk, dan pengumpan bahan. Tanpa gearbox, tenaga dari motor tidak akan dapat

didistribusikan dengan efisien ke bagian-bagian mesin tersebut.

4.3.4 Pulley

Pulley adalah komponen mekanis berbentuk roda berlekuk yang digunakan untuk mengubah arah dan mentransmisikan tenaga dalam sistem penggerak.

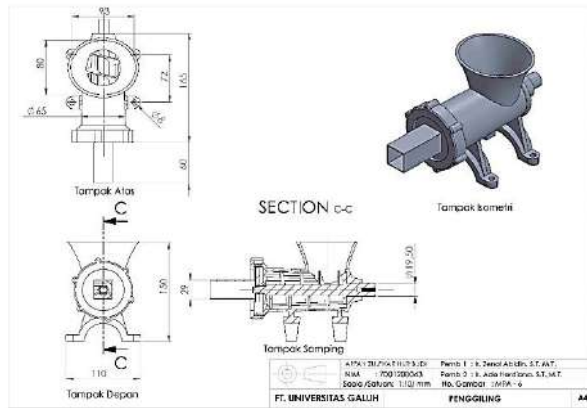


Gambar 4.10 Pulley

Dengan perannya yang signifikan dalam mentransmisikan tenaga, mengubah arah gerakan, dan mengatur kecepatan serta torsi, pulley adalah komponen kunci dalam sistem mekanis mesin pencetak arang briket.

4.3.5 Penggiling

Penggiling adalah perangkat yang dirancang untuk menggiling atau menghancurkan bahan-bahan menjadi ukuran yang lebih kecil atau menjadi bubuk. Penggiling biasanya terdiri dari dua atau lebih permukaan yang saling bersentuhan untuk memecahkan bahan, atau menggunakan pisau atau mata gergaji untuk proses pemotongan.

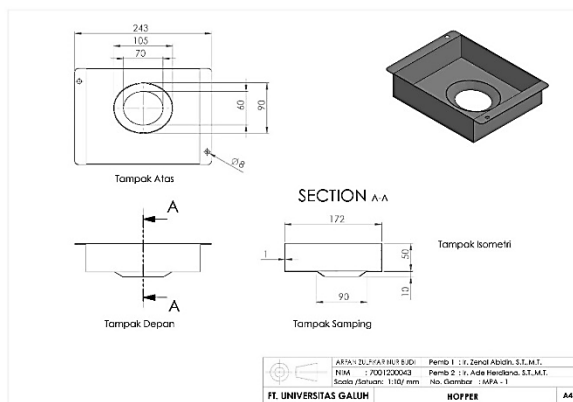


Gambar 4.11 Penggiling

Dengan peran pentingnya dalam memproses bahan baku menjadi partikel yang tepat, penggiling memastikan bahwa bahan arang briket memiliki kualitas dan konsistensi yang diperlukan untuk menghasilkan briket yang berkualitas tinggi. Penggiling yang efisien dan tepat juga membantu meningkatkan produktivitas dan efektivitas keseluruhan dari mesin pencetak arang briket.

4.3.6 Hopper

Hopper adalah wadah yang dirancang untuk menampung dan mengalirkan bahan baku secara teratur ke dalam sistem atau proses berikutnya.

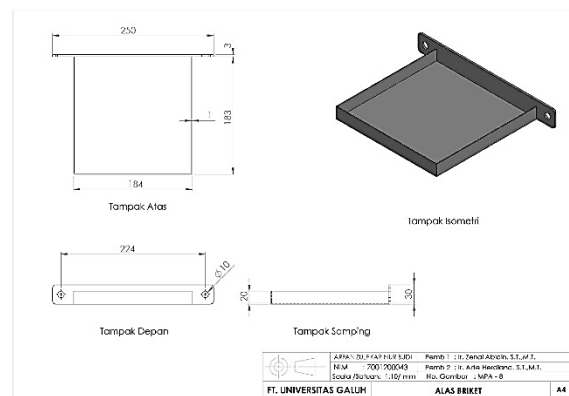


Gambar 4.12 Hopper

Dengan fungsinya yang krusial dalam menampung dan mengalirkan bahan baku secara efisien, *hopper* berperan penting dalam memastikan bahwa mesin pencetak arang briket beroperasi dengan lancar dan menghasilkan briket berkualitas tinggi secara konsisten.

4.3.7 Alas Briket

Alas briket adalah permukaan datar atau platform di dalam mesin pencetak briket di mana briket yang telah dicetak diletakkan atau dikeluarkan.

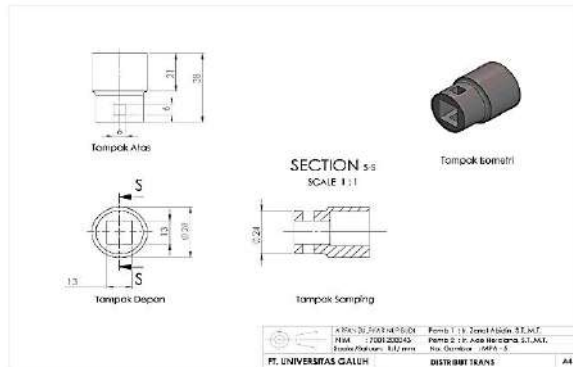


Gambar 4.13 Alas Briket

Alas pencetak arang briket yang berfungsi sebagai dasar atau permukaan tempat briket dibentuk dan dikeluarkan setelah proses pencetakan selesai.

4.3.8 Distribut Trans

Distributor Trans adalah komponen atau mekanisme dalam sistem transmisi tenaga yang mengalirkan dan mendistribusikan tenaga dari motor listrik ke *gear box*.



Gambar 4.14 Distributor Trans

Distributor Trans dalam alat pencetak arang briket yang berfungsi menghubungkan motor listrik dengan *gear box* dengan cara yang memungkinkan penyesuaian dan pengurangan getaran.

4.3 Pembahasan

Pada pembahasan ini akan dijelaskan cara perancangan mesin pencetak arang briket. Pada perancangan mesin pencetak arang briket ini dibuat menggunakan proses pemodelan, analisis static dan gambar teknik.

Adapun komponen-komponen yang digunakan yaitu :

1. Perhitungan daya motor

a. Perhitungan Torsi

$$T = \frac{P}{\omega}$$

$$= \frac{P}{\frac{2 \pi n}{60}}$$

$$= \frac{550}{\frac{2 \times 3.14 \times 1500}{60}}$$

$$= \frac{550}{157}$$

$$= 3.5 \text{ Nm}$$

Keterangan :

T : torsi beban (Nm)

P : daya keluaran (Watt)

ω : kecepatan sudut (rad/s)

n : kecepatan motor (rpm)

1hp = 746 watt

2. Perhitungan kecepatan Motor

b. Rasio Kecepatan

$$VR = \frac{D_G}{D_P}$$

$$= \frac{75 \text{ mm}}{70 \text{ mm}}$$

$$= 1.07$$

Keterangan:

VR = Rasio Kecepatan

D_G = Diameter Puli Besar (Puli penggerak)

D_P = Diameter Puli Kecil (Puli yang digerakan)

Putaran out put

$$n_P = \frac{n_{Input \text{ Motor}}}{VR_{Pulley \text{ input}}}$$

$$= \frac{1500 \text{ rpm}}{1.07}$$

$$= 1401,86 \text{ rpm}$$

$$n_P = \frac{n_{Input \text{ Motor}}}{VR_{Gear \text{ Box}}}$$

$$= \frac{1401,86 \text{ rpm}}{50}$$

$$= 28,03 \text{ rpm}$$

Keterangan:

n_P = Putaran

Perancangan mesin pencetak arang briket sekam padi dengan penggerak motor listrik

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Didapatkannya perancangan dengan hasil berupa gambar teknik, dengan perhitungan sebagai berikut: Daya putar *screw* penggiling adalah 3.5 Nm diperlukan daya motor sebesar 549,5 watt, Putaran Out put *screw* penggiling adalah 30 rpm. Analisis rangka, didapatkan dengan Tegangan (Stress, Von Mises), Adalah 76.400.360 N/m² atau 76 Mpa, perpindahan pada Struktur Rangka sebesar 1 mm, regangan pada Struktur elemen Rangka adalah 0, Faktor keamanannya adalah 3.

5.2 Saran

- Diperlukan mekanisme tambahan untuk pemotongan produk briket.
- Tambahkan roda pada rangka, supaya mesin bisa di pindah posisi.
- Buatlah cetakan briket bentuk bulat, segitiga, polygon dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhakti, C. P., Ghafur, A. L., Setiawan, R. A., & Widodo, A. (2019). Pelatihan dan pemanfaatan sekam padi menjadi briket bioarang di Desa Kemranggon, Kecamatan Susukan Kabupaten Banjarnegara. *Jurnal Pemberdayaan: Publikasi Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 117-122.
- Sutisna, N. A., Rahmiati, F., & Amin, G. (2021). Optimalisasi pemanfaatan sekam padi menjadi briket arang sekam untuk menambah pendapatan petani di Desa Sukamaju, Jawa Barat. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 4(1), 116-126.
- Listiana, I., Bursan, R., Widyastuti, R. A. D., Rahmat, A., & Jimad, H. (2021). Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Dalam Pembuatan Arang Sekam di Pekon Bulurejo, Kecamatan Gadingrejo,

Kabupaten Pringsewu. *Intervensi Komunitas*, 3(1), 1-5.

Satmoko, M. (2013). Pengaruh Variasi Temperatur Cetakan Terhadap Karakteristik Briket Kayu Sengok pada Tekanan 6000 Psig. Skripsi, Universitas Negeri Semarang.

Buyung, S. (2018). Analisis Perbandingan Daya Dan Torsi Pada Alat Pemotong Rumput Elektrik (APRE). *Jurnal Voering* Vol, 3(1).

HERY SONAWAN. 2014. Perancangan Elemen Mesin. Cet.2. Bandung : ALFABETA,CV

Arman, M., & Maberur, R. (2022). Perancangan Aplikasi Point Of Sales Pada Toko Cahaya Purnama Soppeng. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Teknik Informatika (JISTI)*, 5(1), 43-50.

Rizali, Ahmad., etc. 2015. "Teknologi Tepat Guna". Makalah Sistem dan Teknologi Informasi. Makasar: STMIK AKBA Kota Makasar.

Saito, S., Surdia T 2000. Pengetahuan Bahan Teknik, Pradnya Paramitha, Jakarta

Herdiana, A. (2019, October). Analisis Optimalisasi Fungsi Ball Joint pada Mesin Uji Tarik dengan Menggunakan FEM. In SEMINAR TEKNOLOGI MAJALENGKA (STIMA) (Vol. 4, pp. 98-103).