



Program Studi Teknik Mesin  
Fakultas Teknik  
Universitas Galuh

**JURNAL**

MAHASISWA  
**MESIN**  
GALUH

**JMMG**

**VOL.1, NO.2  
(2023)**



**JURNAL MAHASISWA MESIN GALUH**

e-issn:

p-issn:

Vol.1, No.2 (2023)

---

---

<b>PEMBUATAN MESIN PENCUCI BERAS KAPASITAS 10 KG</b> Kemal Zaki Muttaqin, Slamet Riyadi, Tia Setiawan	<b>1 - 8</b>
<b>RANCANG BANGUN MESIN GERINDA PENGUBAH SUDUT CAMSHAFT (NOKEN AS) KHUSUS MOTOR 4 TAK</b> Jujun Gunawan, Zaenal Abidin, Ade Herdiana	<b>9 - 19</b>
<b>RANCANG BANGUN PROTOTYPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP MENGGUNAKAN SISTEM TORAK PADA SILINDER</b> Rona Yusron Arif, Heris Syamsuri, Irna Sari Maulani	<b>20 - 30</b>
<b>PERANCANGAN MESIN SPOT WELDING PORTABLE UNTUK SKALA LABORATORIUM</b> Ade Kurniawan, Heris Syamsuri, Slamet Riyadi	<b>31 - 39</b>
<b>PEMBUATAN MESIN PENGADUK BAHAN BAGLOG JAMUR TIRAM KAPASITAS 20 KG DI DESA SINDANGWANGI KABUPATEN PANGANDARAN</b> Muhammad Dallif Rizky, Tia Setiawan, Irna Sari Maulani	<b>40 - 46</b>
<b>PERANCANGAN MESIN PENCACAH LIMBAH SAYUR UNTUK PAKAN AYAM KAPASITAS 3 KG</b> Riza Taufiq Firmansyah, Ade Herdiana, Edi Sukmara	<b>47 - 53</b>



## JURNAL MAHASISWA MESIN GALUH

e-issn:

p-issn:

Vol.1, No.2 (2023)

---

---

Jurnal Mahasiswa Mesin Galuh (JMMG) 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 : 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 ajalengka)

4. Nia Nuraeni Suryaman  
(Universitas Widyatama)

5. 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. Slamet Riyadi, S.T., M.T.

### SEKERTARIAT REDAKSI

JURNAL MAHASISWA MESIN GALUH  
(JMMG)

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

Email: [mesin.galuh@gmail.com](mailto:mesin.galuh@gmail.com)

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



**JURNAL MAHASISWA MESIN GALUH**

e-issn:

p-issn:

Vol.1, No.2 (2023)

---

## PENGANTAR REDAKSI

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur kepada Allah SWT selalu kami panjatkan, karena hanya dengan rahmat dan karunia-Nya Jurnal Mahasiswa Mesin Galuh Volume 1, Nomor 2, September 2023 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 dipalikhaskan dari ilmu pemesinan seperti konstruksi, metalurgi, konversi energy dan ilmu terapan lainnya.

Penyebarluasan informasi terhadap hasil-hasil penelitian tersebut dapat disampaikan melalui publikasi atau Jurnal ilmiah yang diwadahi dalam Jurnal Mahasiswa 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 kesatu nomor satu ini, JMMG menyajikan 6 (enam) buah artikel yang bervariasi mulai dari pemesinan, metalurgi dan konversi energy, 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 Mahasiswa Mesin Galuh (JMMG) 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**

---

---

## **RANCANG BANGUN PROTOTYPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP MENGGUNAKAN SISTEM TORAK PADA SILINDER**

**Rona Yusron Arif<sup>1)</sup>, Heris Syamsuri<sup>2)</sup>, Irna Sari Maulani<sup>3)</sup>**

<sup>(1,2,3)</sup> Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Galuh

Email: [yusronarifrona@gmail.com](mailto:yusronarifrona@gmail.com), [herissyamsuri@unigal.ac.id](mailto:herissyamsuri@unigal.ac.id), [irna.maulani@unigal.ac.id](mailto:irna.maulani@unigal.ac.id)

### **Abstract**

*Developments and advances in the fields of science and technology that occur in the modern era such as today are taking place very rapidly and have a big impact on the level of welfare of human life on this earth. However, the consumption of electricity from time to time is getting bigger, so that electricity seems to have become a basic need that cannot be ignored. This steam power generating machine is one form of encouragement in the field of technology which needs to be reminded again with better innovation. Thus, this development will continue to occur along with developments in science and technology. Research was carried out through several stages, namely (1). Design and manufacture of steam engine components, (2). Assembly of each steam engine component, (3). Testing the results of the tools that have been made, (4). Conclusion. The requirements for designing and building a steam power plant include frame, pulley, shaft, flywheel, v belt, axle & bottem, valve, and dc dynamo as the main components. In the FEM analysis carried out on the frame which was given a load from all components on the frame it was declared safe. The data from the test shows that the engine can rotate if the pressure is given at 30 psi, with a rotation value of 818 rpm, and the voltage output from the DC dynamo is 19.8 volts without a light load, so it can be used as a learning medium for mechanical engineering students especially in the energy conversion machine course.*

*Keywords: Technological developments, innovation, prototypes, steam engines, and FEM analysis.*

### **Abstrak**

Perkembangan dan kemajuan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang terjadi di era modern seperti saat ini memang berlangsung begitu pesat dan membawa dampak yang besar terhadap Tingkat kesejahteraan hidup umat manusia di muka bumi ini. Namun demikian konsumsi penggunaan Listrik dari waktu ke waktu semakin besar, sehingga Listrik seolah-olah sudah merupakan kebutuhan pokok yang tidak mungkin diabaikan. Mesin pembangkit Listrik tenaga uap ini menjadi salah satu bentuk pendorong dalam bidang teknologi yang mana perlu ditingkatkan kembali dengan inovasi yang lebih baik. Dengan demikian, perkembangan hal tersebut akan terus terjadi seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu (1). Perancangan dan pembuatan komponen-komponen mesin uap, (2). Perakitan pada setiap komponen mesin uap, (3). Pengujian hasil dari alat yang telah dibuat, (4). Kesimpulan. Kebutuhan pada rancang dan bangun pembangkit Listrik tenaga uap diantaranya Frame, pulley, poros, flywheel, v-belt, as & bottem, valve, dan dinamo dc sebagai komponen utama. Dalam analisis FEM yang dilakukan pada

*Rancang bangun prototype pembangkit listrik tenaga uap menggunakan sistem torak pada silinder*

---

frame yang diberi beban dari seluruh komponen pada rangka dinyatakan aman. Data hasil dari pengujian menunjukkan mesin dapat berputar apabila tekanan yang diberi di angka 30 psi, dengan nilai putaran sebesar 818 rpm, dan output voltase dari dinamo DC sebesar 19,8 volt tanpa diberi beban lampu, sehingga bisa digunakan untuk media pembelajaran bagi mahasiswa teknik mesin khususnya pada mata kuliah mesin konversi energi.

Kata kunci: Perkembangan teknologi, inovasi, prototype, mesin uap, dan analisis FEM

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan dan kemajuan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang terjadi di era modern seperti saat ini memang berlangsung begitu pesat dan membawa dampak yang besar terhadap tingkat kesejahteraan hidup umat manusia di muka bumi ini. Namun demikian di sisi lain fenomena ini sekaligus juga menjadikan keterbatasan umat manusia dalam kelangsungan hidupnya terhadap listrik dari waktu ke waktu semakin besar, sehingga listrik seolah-olah sudah merupakan kebutuhan pokok yang tidak mungkin diabaikan. Belajar dari realita ini seharusnya masyarakat bisa berpikir dan bersikap kreatif dalam memenuhi kebutuhan listrik mereka. Apalagi bila melihat kondisi geografis Indonesia yang sesungguhnya sangat kaya sumber energi yang dapat dijadikan penggerak pembangkit listrik yang berasal dari alam. Antara lain sinar matahari yang berlimpah, panas bumi yang belum tereksplorasi, dan aliran arus sungai-sungai besar yang tersebar hampir di seluruh pelosok negeri. Dari berbagai macam teknologi pembangkit listrik yang ada, ada salah satu yang dinamakan pembangkit listrik uap dengan sistem torak. Tenaga yang dihasilkan di dapat dari proses konversi energi tidak lain energi panas uap yang terkumpul pada sebuah silinder sehingga menghasilkan daya tekan pada piston yang kemudian dalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem di implementasikan.

## II. KAJIAN LITERATUR

### II.1 Rancang Bangun Mesin

Perancangan merupakan salah satu hal yang penting dalam membuat program. Adapun tujuan dari perancangan ialah untuk memberi gambaran yang jelas lengkap kepada

pemrogram dan ahli teknik yang terlibat. Perancangan harus berguna dan mudah dipahami sehingga mudah digunakan. Perancangan adalah Sebuah Proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta di dalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya. Menurut Pressman (2009) perancangan atau rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menterjemahkan hasil analisa dan sebuah sistem.

### II.2 Prototype

Prototype adalah sebuah alat yang mengekspresikan suatu benda nyata maupun benda yang dalam proses perencanaan. Prototype merupakan alat peraga yang mirip produk yang akan dibangun (look like models). Secara jelas menggambarkan bentuk dan penampilan produk baik dengan skala yang diperbesar, 1:1, atau diperkecil untuk menunjukkan benda yang tidak dapat secara langsung dibangun atau dicoba. menghasilkan gaya gerak pada poros. Energi panas diubah menjadi energi mekanik dengan bantuan kecepatan tinggi dari flywheel yang berfungsi untuk memberikan ke-stabilan pada putaran yang nantinya gaya putar pada poros di teruskan melalui listrik generator di aplikasi pembangkit tenaga listrik. Uap panas yang dihasilkan dari panas air dalam boiler. Sedangkan sumber pembakaran bisa berasal dari beberapa sumber, seperti batu bara, panas bumi, gas alam, biogas, termasuk dari sampah-sampah yang dibakar.

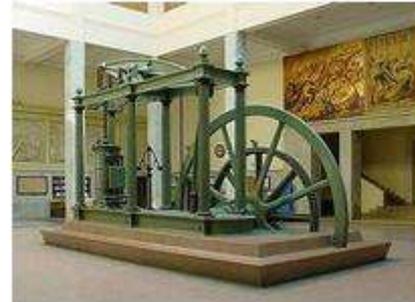
### II.3 Proses Manufaktur

Manufaktur adalah kata yang berasal dari bahasa latin, yaitu jika diartikan secara luas adalah proses merubah bahan baku menjadi produk. Proses merubah bahan baku menjadi suatu produk ini meliputi (1) Perancangan produk, (2) Pemilihan material, dan (3) Tahap-

tahap proses dimana produk tersebut dibuat. Pada konteks yang lebih modern, manufaktur melibatkan pembuatan produk dari bahan baku melalui bermacam macam proses, mesin dan operasi, mengikuti perencanaan yang terorganisasi dengan baik baik untuk setiap aktifitas yang yang diperlukan. Semua benda benda yang kita jumpai dibuat melalui berbagai proses yang disebut manufaktur (manufacturing). Disamping produk produk akhir tersebut, manufaktur juga melibatkan aktifitas dimana produk yang dibuat dipergunakan untuk membuat produk. Produk tersebut adalah mesin-mesin yang dipakai untuk membuat berbagai macam produk. Misalnya mesin press untuk membuat plat lembaran menjadi bodi mobil, mesin mesin untuk membuat komponen, atau mesin jahit untuk memproduksi pakaian.

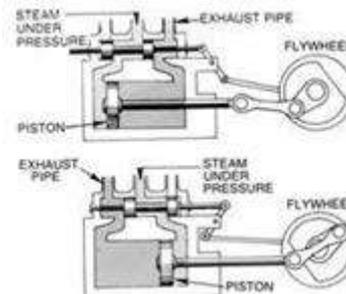
#### II.4 Pengertian Mesin Uap Torak

Mesin uap torak masuk ke dalam jenis mesin ECE, dimana pembakaran bahan bakar (di sini adalah air) dilakukan di luar mesin itu sendiri, fungsi mesin uap torak hanya mengkonversi energi thermis dari uap air yang di dididih di sebuah boiler atau alat pendidih air menjadi energi gerak oleh piston yang ada di dalam silinder. Dari energi gerak tersebut selanjutnya di rubah kembali ke energi putar oleh crankshaft yang terhubung langsung dengan piston. Uap air yang digunakan di mesin uap torak berasal dari pendidihan yang dilakukan di ketel uap atau boiler yang mendapatkan panas dari pemanas air. “ketel uap merupakan pesawat yang menghasilkan uap, uap yang dihasilkan bertekanan dan bertemperatur tinggi”. Martiningsih (2014).



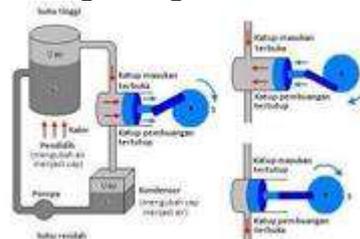
#### II.5 Komponen Mesin Uap Torak

Pada mesin uap torak ada bermacam-macam komponen yang memiliki fungsi dan tugas masing masing secara mekanisme mesin uap torak. Beberapa komponen dalam mesin uap torak adalah Saluran masuk, saluran buang , katup (Valve), Poros Katup (Valve Rod), Silinder, Piston (Torak), poros piston (Piston Rod), Crosshead Bearing, dan Engkol (Shaft).



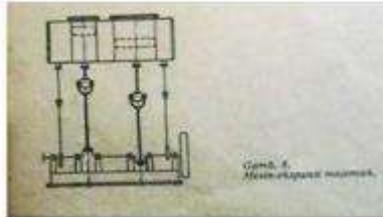
#### II.6 Jenis-jenis Mesin Uap Torak

1. Mesin Uap Torak Tekanan Penuh (Full Pressure) Prinsip kerja mesin ini pemasukan dan pembuangan uap air terjadi pada satu gerakan piston. Maka dari itu mesin jenis ini jarang dipakai karena kurang begitu menguntungkan.

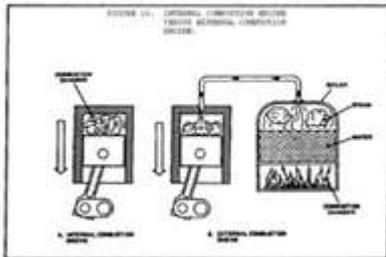


2. Mesin Uap Torak Ekspansi Menurut Lahey (1975) “Mesin-mesin ini kebanyakan dipakai, sebab lebih menguntungkan daripada mesin tekanan penuh”. Hal ini

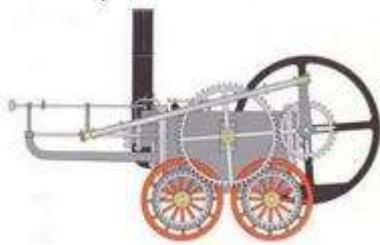
dikarenakan pada mesin ini pemasangan uap dilakukan pada sebagian gerak torak saja.



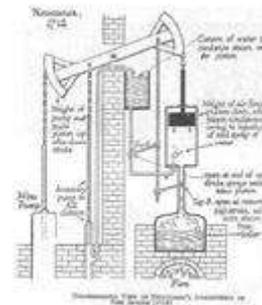
3. Mesin Uap Torak Tegak (Vertikal)  
Dikatakan mesin uap torak tegak atau vertikal karena pada dasarnya mesin ini memiliki torak yang berposisi tegak atau vertikal. Pengaplikasian mesin ini biasanya banyak pada kapal uap yang digerakkan dengan baling-baling, selain itu ruang yang dibutuhkan untuk mesin jenis ini juga tergolong lebih sedikit dibandingkan dengan mesin jenis lainnya.



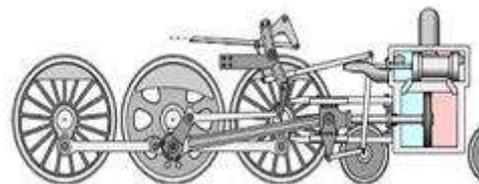
4. Mesin Uap Torak Datar (Horizontal)  
Sesuai dengan namanya mesin ini mempunyai posisi torak horizontal atau mendatar, dalam penempatannya mesin ini membutuhkan ruang yang cukup luas. Selain itu akibat dari posisinya yang mendatar maka keausan yang paling banyak terjadi pada bagian bawah piston atau dinding dalam silinder mesin. Kebanyakan di dunia mesin jenis ini dipakai di darat.



5. Mesin Uap Torak Tetap  
Mesin uap torak tetap adalah mesin uap yang bekerja diam pada satu tempat saja, atau bisa dikatakan mesin uap torak tetap merupakan alat pembantu pekerjaan manusia untuk satu pekerjaan di tempat dimana mesin tersebut ditempatkan, contoh: mesin pompa dan mesin penggiling tebu.



6. Mesin Uap Torak Berpindah (Bergerak)  
Sesuai dengan namanya mesin ini bergerak atau berpindah. Tidak tetap pada satu tempat saja. Bisa dikatakan mesin uap torak ini di gunakan untuk sarana transportasi kendaraan untuk berpindah-pindah tempat seperti contoh: Kereta api, Mobil atau Kapal Uap.



## II.7 Pengaplikasian Mesin Uap

### 1. Media Transportasi



Media Lain



II.8 Perhitungan pada mesin uap torak 1.

Kubikasi Silinder

$$CC = \pi x r^2 x h$$

Keterangan:

CC = Centimeter capacity / Volume silinder

$\pi$  = (phi)

r = Jari-jari silinder

h = Panjang langkah

2. Kecepatan Rotasi

$$\frac{N2}{N1} = \frac{d1}{d2}$$

Keterangan :

N1 = rpm pada puli 1

d1 = Diameter puli 1

d2 = Diameter puli 2

II.9 Metode Elemen Hingga (MEH)

Finite Element Method (FEM) atau biasanya disebut Finite Element Analysis (FEA), adalah prosedur numeris yang dapat dipakai untuk menyelesaikan masalah masalah dalam bidang rekayasa (engineering), seperti analisa tegangan pada struktur, frekuensi pribadi dan mode shape-nya, perpindahan panas, elektromagnetis, dan aliran fluida (Moaveni). Metode ini digunakan pada masalah-masalah rekayasa solution/analytical solution dapat menyelesaikannya. Inti dari FEM adalah membagi suatu benda yang akan dianalisa, menjadi beberapa bagian dengan jumlah hingga (finite). Bagian-bagian ini disebut

elemen yang tiap elemen satu dengan elemen lainnya dihubungkan dengan nodal (node). Kemudian dibangun persamaan matematika yang menjadi representasi benda tersebut. Proses pembagian benda menjadi beberapa bagian disebut Untuk menggambarkan dasar pendekatan FEM perhatikan gambar.

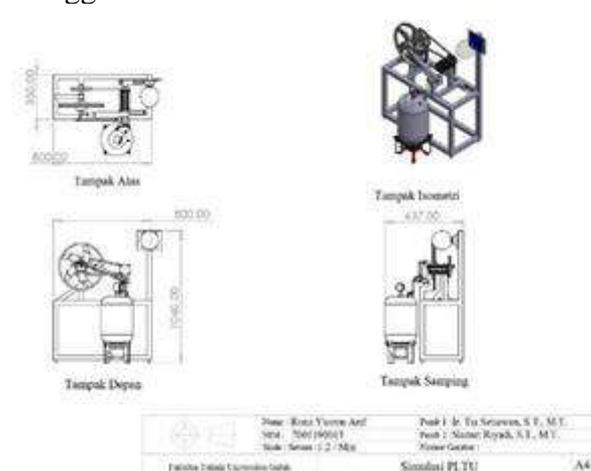
II.10 Software Solidwork

Solidwork adalah salah satu perangkat lunak yang digunakan dalam merancang part permesinan atau susunan part permesinan yang berupa assembling dengan tampilan 3d untuk mempresentasikan part sebelum realpart-nya dibuat atau dengan t

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

III.1 Modelling

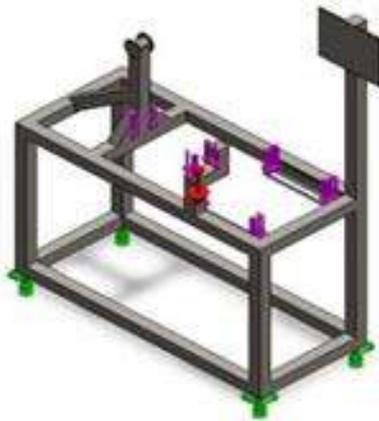
Hasil pada pembuatan modeling rancang bangun prototype pembangkit listrik tenaga uap menggunakan sistem torak pada silinder menggunakan software animasi 3D Solidwork.



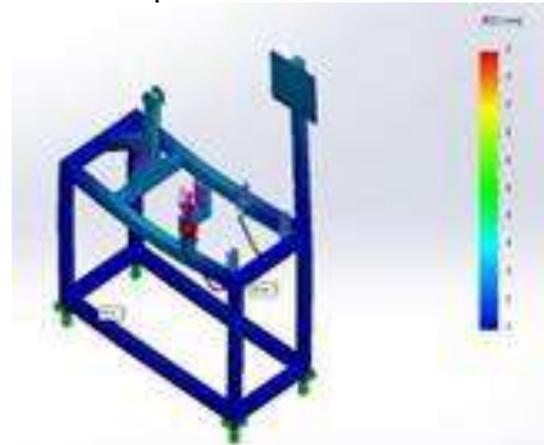
Rancang bangun prototype pembangkit listrik tenaga uap menggunakan sistem torak pada silinder

### III.2 Analisis FEM Frame

- Meshing



- Displacement test



Keterangan:

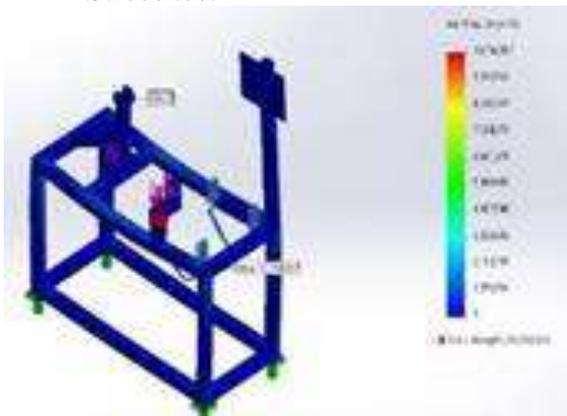
Panah Warna Merah = gravitasi

Panah Warna ungu = Massa Komponen

Panah Warna Hijau = Geometri

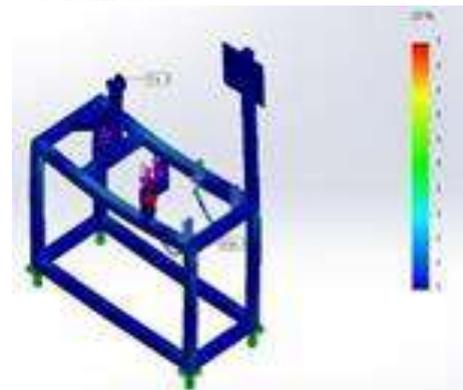
Dilihat dari gambar diatas dinyatakan bahwa daerah terdistribusi perpindahan maksimal di perlihatkan dengan warna merah dengan hasil 0 dengan demikian tidak terjadi perpindahan pada Struktur Rangka.

- Strees test



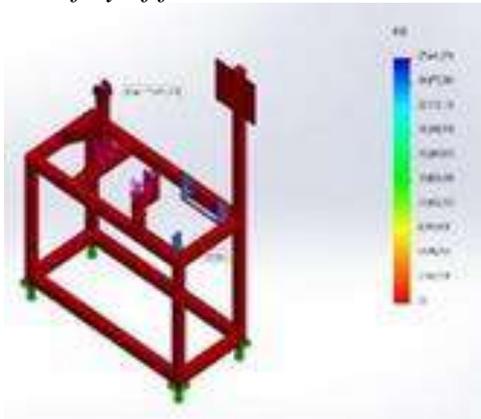
Dilihat dari gambar diatas dinyatakan bahwa daerah terdistribusi tegangan maksimal di perlihatkan dengan warna merah dengan hasil 10,768,957 N/m<sup>2</sup> atau 10 Mpa, hasil tersebut masih jauh nilainya dari tegangan Luluh material ASTM A36 sebesar 250.000.000 N/m<sup>2</sup> atau 250 Mpa. Dengan demikian beban dari seluruh komponen pada rangka dinyatakan aman.

- Strain test



Dilihat dari gambar diatas dinyatakan bahwa daerah terdistribusi regangan maksimal di perlihatkan dengan warna merah dengan hasil 0, dengan demikian tidak terjadi regangan pada Struktur Rangka.

▪ Safety of factor



Dilihat dari gambar diatas dinyatakan bahwa, daerah komponen Rangka yang berwarna merah adalah daerah visualisasi faktor keamanan, hasil yang didapat adalah 23, hasilnya lebih dari 1. Dengan didapatkannya hasil safety factor maka dinyatakan bahwa dari hasil analisis numerik MEH dengan beban dari seluruh komponen pada rangka dinyatakan aman.

III.3 Komponen prototype Mesin uap

IDEN NO	PART NUMBER	QTY
1	Beranda P170	1
2	Sumbu penggerak	1
3	Valve 14	1
4	motor tenaga DC	1
5	poros valva	1
6	busbar besi	1
7	poros on sudam sukasa	1
8	syahr P170	1
9	flack engkar	1
10	Pulley A1 3in D 10mm	1
11	pulley an D14	1
12	flak 14 P170	1
13	tan bottom	1
14	engkar	1
15	ISO 4504 - M10 x 45 x 36,000	1
16	ISO 14501 - M10 x 45 x 36,000	1
17	ISO 14501 - M10 x 45 x 36,000	1
18	Pondasi 50mm HP	1
19	tabung boiler	1
20	penutupi boiler	1
21	ISO - 4004 - M12 - 44	1
22	pipa input uap	1
23	lampu	1



Name: Raza Yuzum Anif  
 NIM: 7001190013  
 Mata / Jurusan: E-2 / Man  
 Pemb 1: Dr. Tia Setiawan, S.T., M.T.  
 Pemb 2: Sismat Royah, S.T., M.T.  
 Nomor Gambar:  
 Fakultas Teknik Universitas Galuh  
 Build of Materials  
 A4

III.4 Proses manufaktur

→ Pengukuran bahan

Proses pengukuran mengikuti ukuran yang ada pada gambar perancangan, ukuran yang digunakan harus presisi agar alat yang dibuat sesuai dengan yang direncanakan.

→ Pemotongan bahan

Pada pengerjaan pemotongan bahan dikerjakan dengan alat-alat yang sesuai dan tidak merubah struktur mikro bahan,

pemotongan bahan dilakukan mengikuti ukuran perancangan dengan akurat.

→ Pengelasan rangka

Proses pengelasan pada bagian yang akan di las menyatukan dua komponen, proses pengelasan dilakukan dengan zig supaya komponen yang akan di las tidak berubah.

→ Pengeboran bahan

Pengeboran dilakukan guna mendapatkan lubang dengan bentuk atau diameter yang telah ditentukan.

→ Pendempulan

Dilakukan guna menutupi bagian-bagian yang dianggap tidak rata hasil dari pemotongan atau pengelasan.

→ Pengamplasan

Dilakukan guna memperhalus bidang yang nantinya akan diberi lapisan cat.

→ Pengecatan

Dilakukan untuk memperindah tampilan atau sebagai perlindungan guna mencegah terjadinya karat.

→ Perakitan komponen

Merupakan proses penyatuan dari beberapa bagian komponen agar menjadi satu kesatuan yang utuh membentuk sebuah alat yang telah direncanakan.

III.5 Analisis kinerja mesin

1. Kubikasi Silinder / CC Kubikasi silinder dihitung untuk mengetahui volume ruang bakar pada poros piston as sehingga dapat diketahui volume silinder yang digunakan dimana diameter piston 25 mm dan panjang langkah 80 mm.

$$CC = \pi \times r^2 \times h$$

$$= 3,14 \times 12,5^2 \times 80$$

$$= 39,250 \text{ mm}^2$$

$$= 39,25 \text{ cm}$$

Keterangan :

CC = Centimeter capacity / Volume silinder

$\pi$  = (phi)

r = Jari-jari silinder

h = Panjang langkah

Rancang bangun prototype pembangkit listrik tenaga uap menggunakan sistem torak pada silinder

2. Nilai rpm puli 2 dari putaran lanjut puli 1 sebesar 818 rpm pada tekanan 30 psi

$$N1 = 818 \text{ rpm}$$

$$d1 = 152,4 \text{ mm}$$

$$d2 = 76,2 \text{ mm}$$

$$N2 = \text{rpm} ?$$

$$\text{Jawab : } \frac{N2}{N1} = \frac{d1}{d2}$$

$$= \frac{N2}{818} = \frac{152,4}{76,2}$$

$$= N2 = \frac{152,4}{76,2} \times 818$$

$$= 1,636 \text{ rpm}$$

Keterangan :

N1 = rpm pada puli 1

d1 = Diameter puli 1

d2 = Diameter puli 2

Berdasarkan hasil dari data perhitungan rpm dapat disimpulkan bahwa



putaran puli 2 menghasilkan rpm sebesar 1,636 atau dua kali lebih cepat dari putaran puli 1.

3. Data pengujian

Tabel 4, 1 pengujian rpm generator tanpa beban

No	Tekanan (psi)	Volume Air	Temperatur	Waktu/ Sekon	Generator tanpa beban	
					RPM	VOLT
1	20	1 L	95° C	10	0	0
2	30	1 L	121° C	10	81,8	19,8
3	40	1 L	124° C	10	82,2	21,7
4	50	1 L	133° C	10	82,8	21,8



### III.6 Cara Kerja Prototype Mesin Uap

Langkah pertama yang dilakukan adalah memanaskan air yang ada pada tabung boiler, pastikan tekanan uap yang ada pada tabung tidak kurang dari 30 psi untuk menggerakkan. Apabila tekanan uap sudah memenuhi putar keran output uap untuk membuka. Uap akan mengalir melalui selang yang tersalur masuk

ke silinder. Sebelum masuk kedalam silinder uap akan terlebih dahulu tertahan lalu masuk melalui katup yang terpasang. Ketika katup diberi dorongan uap maka katup perlahan akan terbuka, yang mengatur sudut bukaan katup ada pada engkol katup yang menempel pada roda flywheel. saat perubahan posisi dari TMB ke TMA katup akan membuka dan uap akan masuk ke silinder lalu uap akan mendorong piston keluar. begitupun sebaliknya pada saat posisi piston dari TMA ke TMB uap yang ada pada silinder akan ditekan terbuang. Piston akan menerima gerak maju mundur sehingga roda flywheel akan menghasilkan gerak putar. Semakin besar katup keran dibuka maka akan semakin besar juga RPM yang dihasilkan. Putaran flywheel yang dihasilkan dari gerak maju mundur piston akan diteruskan melalui bantalan poros yang terhubung ke puli, puli akan meneruskan putarannya melalui v-belt menuju puli satunya yang terhubung langsung ke generator. Ketika generator menerima gerak putar maka generator akan secara langsung menghasilkan listrik arus DC. Listrik yang dihasilkan generator disambungkan ke lampu sebagai indikator.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### IV.1 Kesimpulan

Kesimpulan dalam penelitian ini sebagai mana telah dilakukan yaitu sebagai berikut.

- Perancangan : Hasil analisis numerik MEH dengan beban dari seluruh komponen pada rangka dinyatakan aman.
- Pengujian :
  1. Mesin dapat berputar ketika diberi tekanan uap sebesar 30 psi.
  2. Ketika tekanan uap yang diberikan sebesar 30 psi maka dapat menghasilkan 818 RPM, dan menghasilkan tegangan 19,8 Volt.
  3. Dilakukan 4 kali pengujian yaitu pada tekanan 20,30,40, dan 50 psi. kecepatan

putaran maksimum pada pengujian yang diberi tekanan sebesar 50 psi menghasilkan 828 RPM, dan menghasilkan tegangan 21,8 Volt.

##### IV.2 Saran

Pemilihan bahan harus lebih diperhatikan lagi khususnya pada generator harus sesuai dengan pemanfaatannya, agar dapat menjadikan free energi atau tanpa memerlukan bahan bakar, pada tabung boiler dapat dipasangkan elemen pemanas air sehingga untuk memanaskan air pada boiler tidak memerlukan bahan bakar gas untuk menyalakan api, agar arus listrik yang didapat stabil bisa ditambahkan komponen stabilizer accu, juga untuk penyimpanan daya sementara bisa ditambahkan accu

#### REFERENSI

- Andrea lidwina. (2020). “Konsumsi Listrik Nasional Terus Meningkat”, <http://databoks.katadata.co.id/datapublik/h/2020/01/10/konsumsi-listrik-nasional-terus-meningkat>, [online, diakses pada tanggal 16 Mei 2023].
- Ardy Lede. (2018). “PLTU PLTG PLTUG”. Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar.
- Haidar Rahman. (2016). “Rancang Bangun Model Pembangkit Listrik Tenaga Uap Menggunakan Turbin Impuls”. Skripsi, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Iwan ardianto. (2017). “Pembuatan Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Pihidro”. Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Kalpakkian, S., Schmid, S.R. (2001). “Manufacturing Engineering Technology”. Prentice Hall International, New Jersey.
- Krisnayana. (2013). “Sejarah Mesin Uap”. <http://dunianyasejarah.blogspot.com/20>

- 
- 13/0 4/sejarah-mesin-uap.html, [online, diakses pada tanggal 16 Mei 2023].
- Lahey, J dkk. (1975). “Pengetahuan Tentang Pesawat pesawat Kalor Jilid I-II (Mardjana, Ed). Jakarta: Pradnya Paramita.
- Martiningsih, A. (2014). “Mesin Konversi Energi 1”. Universitas Negeri Malang, Malang.
- Muhammad Charis. (2017). “Mesin Uap Torak”. [http://mcre.blogspot.com/2017/03/mesin\\_uap-torak-html](http://mcre.blogspot.com/2017/03/mesin_uap-torak-html), [online, diakses pada tanggal 16 Mei 2023].
- S1 PTM (A1) 2011. 2013. “Mesin Konversi Energi”. Universitas Negeri Malang, Malang.