



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)

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



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
Galuh Jln. RE. Martadinata No 150 Ciamis

Email: 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

PERANCANGAN MESIN PENCACAH LIMBAH SAYUR UNTUK PAKAN AYAM KAPASITAS 3KG

Indra Wiguna¹⁾, Ade Herdiana²⁾, Edi Sukmara³⁾

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

Email: indra.wiguna530@gmail.com, adethemox@unigal.ac.id, edisukmara@gmail.com

Abstract

Vegetable waste is waste that is wasted and is not suitable for sale in markets, especially traditional markets. Vegetable waste consists of cabbage waste, chicory and green mustard. Vegetable waste has the opportunity to be used as an ingredient for making organic fertilizer, because the availability of vegetable waste is very abundant and easy to obtain. Utilization of market vegetable waste is very good as an alternative way of forage for livestock, as well as providing limited forage for livestock in the dry season. Therefore the author makes a design of a 3Kg capacity vegetable chopper starting from the drawing, planning, sketching or arrangement of several separate elements into a unified whole and depicting the tool using the solidwork application and the Finite Element Method (FEM) or usually called Finite Element Analysis (FEA), as an analytical tool.

Keywords : Vegetable Waste, FEM, FEA

Abstrak

Limbah sayuran merupakan limbah yang terbuang dan tidak layak untuk dijual dipasar khususnya pasar tradisional, limbah sayur terdiri dari limbah kubi, sawi putih, dan sawi hijau. Limbah sayur berpeluang sebagai bahan pembuatan pupuk organik, karena ketersediaan limbah sayuran yang sangat melimpah serta mudah untuk didapatkan. Pemanfaatan limbah sayuran pasar sangatlah bagus sebagai jalan alternatif hijauan pakan ternak, serta menyediakan hijauan pakan ternak yang terbatas dimusim kemarau. Maka dari itu penulis membuat perancangan mesin pencacah sayur kapasitas 3Kg dari mulai penggambaran, perencanaan, sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam suatu kesatuan yang utuh dan penggambaran alat menggunakan aplikasi solidwork dan Finite Element Method (FEM) atau biasanya disebut Finite Element Analysis (FEA), sebagai alat analisis.

Kata kunci : Limbah Sayur, FEM, FEA

I. PENDAHULUAN

Limbah sayuran merupakan limbah yang terbuang dan tidak layak untuk dijual dipasar khususnya pasar tradisional, limbah sayur terdiri dari limbah kubi, sawi putih, dan sawi hijau. Limbah sayur berpotensi sebagai bahan pembuatan pupuk organik, karena ketersediaan limbah sayuran yang sangat melimpah serta mudah untuk didapatkan. Pemanfaatan limbah sayuran pasar sangatlah bagus sebagai jalan alternatif hijauan pakan ternak, serta menyediakan hijauan pakan ternak yang terbatas dimusim kemarau. Sukses tidaknya peternakan di Indonesia tergantung pada beberapa faktor, salah satu faktor yang sangat penting yaitu pengembangan tanaman untuk penyediaan pakan ternak utamanya yang berupa hijauan, pakta dilapangan ternyata masih ada penjual di pasar-pasar yang limbahnya dibuang dan tidak dimanfaatkan, sehingga limbah tersebut akan membusuk dan menimbulkan pencemaran lingkungan, pencemaran tersebut merupakan masalah yang sering dialami oleh masyarakat sekitar. Maka dari itu dibutuhkan suatu perancangan desain mesin yang dapat mempermudah dalam pemanfaatan limbah sayur tersebut sehingga dapat meningkatkan efektivitas dalam penyediaan hijauan pakan ternak. Dengan perancangan desain mesin tersebut selain peningkatan efektivitas juga diharapkan dapat meningkatkan kapasitas produksi atau mengurangi limbah sayur yang berserakan dipasar.

II. KAJIAN LITERATUR

II.1 Sayur

Sayuran adalah bahan makanan yang sering dikonsumsi oleh manusia, sayuran merupakan pangan yang berasal dari tumbuhan yang memiliki kandungan air tinggi, beberapa sayuran tersebut ada yang dapat dikonsumsi

langsung dan ada juga yang memerlukan proses pengolahan terlebih dahulu seperti direbus, dikukus untuk memaksimalkan kandungan gizi yang terdapat didalamnya atau untuk menambah cita rasa dari sayuran tersebut. Sayuran juga memiliki banyak nutrisi potassium, asam folat, serat makanan, vitamin A, vitamin E, vitamin C dan lain sebagainya. Superianto, S., Harahap, A. E., & Ali, A. (2018)

II.2 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. Khumaedi, Muhammad. (2015).

II.3 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 standar. Standar ini telah diakui di seluruh penjuru dunia dan menjadi patokan paten dalam menggambar. Dalam proyeksi sendiri terbagi atas beberapa jenis proyeksi diantaranya.

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.

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.

II.4 Kekuatan Material

Berdasarkan uraian dari kurva uji tarik, 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 2.1 Kurva Uji Tarik

II.5 Finite Element Method (FEM)

Metode Elemen Hingga atau Finite Element Method (FEM) atau Analisa Elemen Hingga 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)

1. Regangan (Von Mises)

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

$$\sigma = \frac{F}{A} \dots \dots \dots \text{pers 2.1}$$

Keterangan:

F = Gaya

A = Luas Penampang

σ = Delta

2. Perpindahan (Displacement)

Jika sebuah poros/ batang menerima beban torsi atau momen puntir maka poros tersebut cenderung terdeformasi akibat 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:

$$\tau = \frac{T.r}{J} \dots \dots \dots \text{pers 2.2}$$

Keterangan:

T = Torsi

r = Jari-jari

J = Momen Inersia Polar

τ = Tow

3. Regangan

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

$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0} \dots \dots \dots \text{pers 2.3}$$

Keterangan:

ΔL = Pertambahan panjang

$$\Delta L = L - L_0$$

L_0 = Panjang awal

ϵ = epsilon

4. Savety of factor

Kekuatan sebenarnya dari suatu struktur haruslah melebihi kekuatan yang dibutuhkan.

Perbandingan dari kekuatan sebenarnya terhadap kekuatan yang dibutuhkan disebut faktor keamanan (n) Faktor keamanan

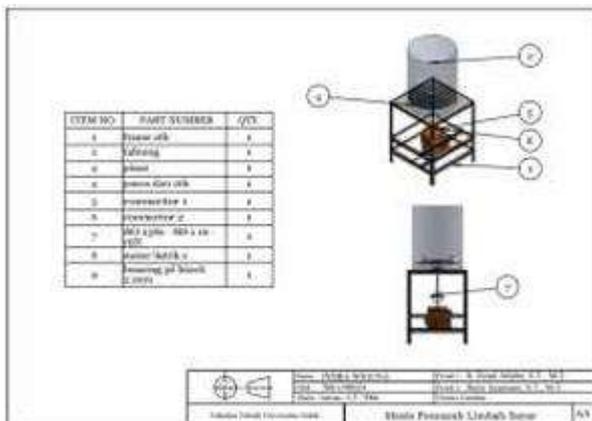
$$FS = \frac{\text{Kekuatan Material}}{\text{Tegangan yang terjadi}}$$

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).

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

III.1 Desain Gambar

Desain dibuat dari sketsa kasar yang telah dibuat oleh perancang, perancangan mesin pencacah sayuran menggunakan sistem arduino dibuat menggunakan software solidwork.

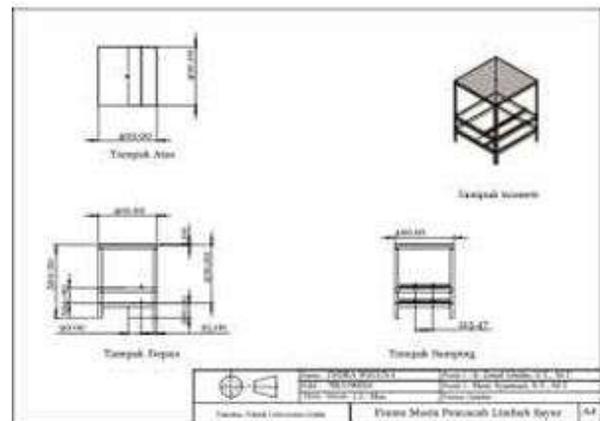


Gambar 3.1 Mesin Pencacah Limbah Sayur

Gambar 3.1 adalah hasil perancangan menjelaskan menggunakan software desain yang digunakan oleh perancang, dari hasil tersebut didapat perancangan elemen mesin dimana gabungan dari beberapa komponen yang saling mempengaruhi dan tidak dapat dipisahkan.

III.2 Frame

Frame yaitu bagian dasar yang berfungsi mendukung mesin, transmisi, tabung, serta untuk menjaga stabilitas alat ingin dibuat karna frame sendiri akan di temple oleh komponen-komponen mesin, maka dalam membuatnya harus memikirkan beban yang akan dialami oleh frame.



Gambar 3.2 Desain Rangka

Rangka yang didesain dengan ukuran seperti yang tertulis pada gambar 3.2 yang berfungsi menompang gaya mesin pencacah sayuran

III.3 Komponen Mesin Pencacah Sayur

Dalam perancangan mesin pencacah sayuran dirancang dengan komponen - komponen perancang seperti berikut:

1. Motor Listrik

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor listrik dapat ditemukan pada peralatan rumah tangga seperti kipas angin, mesin cuci, pompa air dan penyedot debu. Prinsip kerja motor listrik adalah berdasarkan hukum gaya Lorentz

dan kaidah tangan kiri fleming, yaitu apabila ada konduktor yang dialiri arus listrik ditempatkan didalam medan magnet maka konduktor tersebut akan mengalami gaya. Dimana perubahan tersebut terjadi karena adanya tolak menolak maupun tarik menarik antara kutub kutub magnet tersebut.

2. Pisau Pencacah

Pisau pencacah berfungsi sebagai mencacach sayur yang menggunakan sistem parud. Cara kerja pisau tersebut berputar searah arum jam ,bentuk pisau tersebut lingkaran namun untuk bagian tengahnya timbul dengan ukuran timbulnya 10cm, pisau ini menggunakan system parud yang di bantu dengan ding-ding penahan yang berada di tabung, dengan system tersebut bisa efektif dalam proses mencacah sayuran dengan diameter 30cm ketebalan 2,4mm dan tinggi.

3. Tabung

Tabung adalah bangun ruang tiga dimensi yang dibentuk oleh dua buah lingkaran yang sejajar dan persegi panjang yang mengelilingi kedua lingkaran itu. Tabung disini berfungsi untuk mewardahi sayuran yang akan di cacah dengan diameter 30cm dan tinggi 40cm ,bahan tabung tersebut menggunakan plat besi anti karat ukuran 0,8cm.

4. Poros

Poros adalah salah satu elemen mesin yang berbentuk silindris memanjang dengan penampang yang biasanya berbentuk lingkaran yang memiliki fungsi sebagai penyalur daya atau tenaga melalui putaran sehingga poros ikut berputar. Jadi, poros bisa dikatakan transmisi atau penghubung dari sebuah elemen mesin yang bergerak ke sebuah elemen mesin yang akan digerakan.

5. Coupling

Coupling adalah alat yang sistem mekanis yang dirancang mampu menghubungkan dan melepaskan atau memutuskan perpindahan tenaga dari suatu benda ke benda lainnya. Coupling yang di gunakan diameter dalam 16mm Diameter Luar 30mm dengan tinggi

42mm ,pungsi coupling disini sangat berpengaruh untuk menyambung poros dengan motor listrik.

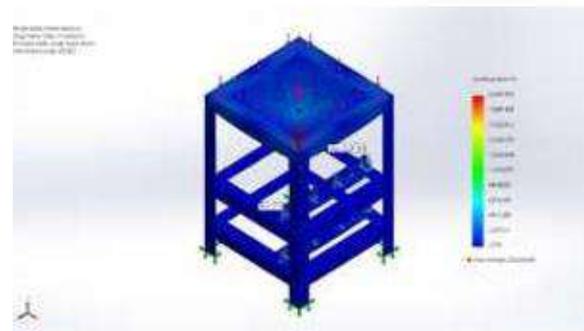
6. Bantalan (Bearing)

Menurut Sularso dan Kiyokatsu Suga (1997:174) dalam buku elemen mesin, bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak - baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan panjang umurnya. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serea elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh system akan menurun atau tidak dapat bekerja secara semestinya. Jadi, bantalan dalam pemesinan dapat disamakan peranannya dengan pondasi pada gedung

III.4 Analisis Finite Element Method (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.

1. Tegangan (Von Mises)

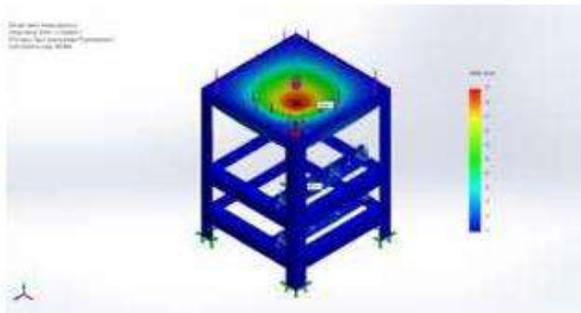


Gambar 3.3 Tegangan (Von Mises)

Dilihat dari gambar 3.3 dinyatakan bahwa daerah terdistribusi tegangan maksimal di perlihatkan dengan warna merah dengan hasil

22,041,456N/m² yang di beri beban sebesar 250 N dari kalkulasi seluruh komponen mesin, Hasil tersebut masih jauh nilainya dari tegangan luluh material baja hollow sebesar 250.000.000e+08. Dengan dinyatakan aman.

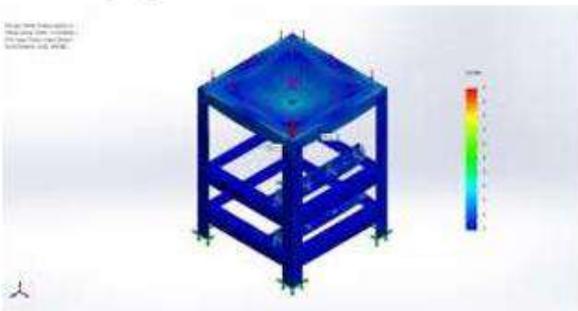
2. Perpindahan (*Displacement*)



Gambar 3.4 Perpindahan (*Displacement*)

Dilihat dari gambar 3.4 dinyatakan bahwa daerah terdistribusi perpindahan maksimal di perlihatkan dengan warna merah dengan hasil 0, Dengan demikian beban dan getaran dari motor listrik, wadah sayur dan komponen – komponen lainnya pada rangka dinyatakan aman.

3. Regangan (*Strain*)

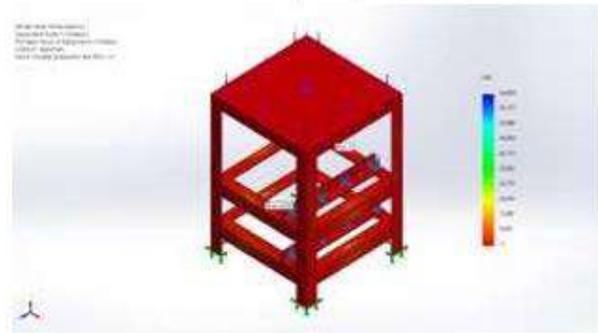


Gambar 3.5 Regangan (*Strain*)

Dilihat dari gambar 3.5 dinyatakan bahwa daerah terdistribusi regangan maksimal di perlihatkan dengan warna kuning dengan hasil 0. Dengan demikian beban dari mesin pencacah sayuran dari komponen –

komponenya tida terjadi regangan pada struktur elemen dengan rangka dinyatakan aman.

4. Faktor Keamanan (*Safety of Factor*)



Gambar 3. 6 Faktor Keamanan (*Safety of Faktor*)

Dilihat dari gambar 3.6 dinyatakan bahwa, daerah komponen Rangka yang berwarna merah adalah daerah visualisasi faktor keamanan, hasil yang didapat adalah 1,1 hasilnya lebih besar dari 1. Dengan didapatkannya hasil savety of factor 1,1 maka dinyatakan bahwa dari hasil analisis FEM dengan beban beban dari mesin pencacah sayur dan komponen – komponennya dinyatakan aman dengan nilai minimal 11 dan maksimal 66, 858

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

IV.1 Kesimpulan

Dalam penelitian ini visualisasi gambar mesin pencacah sayur untuk pakan ayam kapasitas 3Kg, menggunakan system Finite Element Method (FEM) dengan hasil Method Element Hingga (MEH) didapat, beban dari komponen-komponen seperti tabung,pisau pencacah, Bearing, poros, ditambah dengan beban gravitasi sebesar 250 N didapatkan tegangan maksimum 22,041,456 N/m² dibawah ini nilai tegangan luluh material ASTM A36 sebesar 250.000.000 N/m² untuk beban maksimum 250 N dinyatakan aman. Safety of factor didapat sebesar 11 juga berada diatas nilai standar faktor keamanan yaitu 1 makan

dinyatakan aman, jadi untuk pembuatan rangka mesin pencacah limbah sayur untuk pakan ayam kapasitas 3 Kg bisa untuk dibuat dengan melihat hasil analisis FEM.

IV.2 Saran

Setelah memaparkan isi dan kesimpulan dari skripsi tugas akhir ini, maka penulis menyarankan untuk adanya pengembangan pada perancangan mesin pencacah limbah sayur untuk pakan ayam kapasitas 3 Kg dengan menambahkan pully agar lebih melancarkan putaran pisau pencacah, sehingga kedepannya dari hasil perancangan ini lebih optimal penggunaannya.

REFERENSI

- Superianto, S., Harahap, A. E., & Ali, A. (2018). Nilai nutrisi silase limbah sayur kol dengan penambahan dedak padi dan lama fermentasi yang berbeda. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 13(2), 172-181.
- Khumaedi, Muhammad. 2015. "Gambar Teknik Jurusan Teknik Mesin". Buku Ajar Jurusan Teknik Mesin. Semarang : Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- 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).