



UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
SIDOARJO



Perancangan Kompor *Burner* Berbahan Bakar Oli Bekas Dan Minyak Jelantah

Oleh :

Andik Abdul Jalil

Dr. Mulyadi, ST., M.T.

Program Studi Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Mei 2024





Topik Pembahasan

Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

PENDAHULUAN

METODE PENELITIAN

HASIL DAN PEMBAHASAN

KESIMPULAN



Kompore merupakan peralatan memasak utama yang di gunakan untuk mengolah makanan. Pada umumnya kompor menggunakan bahan bakar LPG (bahan bakar gas alam), membuat terbatasnya sumber energi yang tersedia di alam tidak diimbangi dengan pencarian energi baru untuk memenuhi kebutuhan energi dunia.

Oli dan minyak jelantah merupakan limbah yang banyak di jumpai. Dimana oli termasuk (B3) Bahan Berbahaya dan Beracun, karena memiliki potensi merusak dan mencemari lingkungan. Sedangkan minyak jelantah merupakan sisa minyak goreng yang telah digunakan berkali-kali dan apabila masih di gunakan dapat menyebabkan penyakit yang sangat berbahaya bagi sel tubuh manusia.

Dengan kemajuan teknologi tentu saja mendorong untuk menciptakan sebuah karya inovasi yang dapat menggantikan energi yang bersumber dari alam. Misalnya membuat desain inovasi kompor yang memanfaatkan bahan bakar limbah. Adanya aplikasi desain 3D tentu menjadikan proses mendesain lebih mudah dan cepat. Salah satu contohnya aplikasi *solidworks* yang dapat dipakai dalam membuat desain *prototype* kompor *burner* berbahan bakar oli bekas dan minyak jelantah secara spesifik dan rinci.

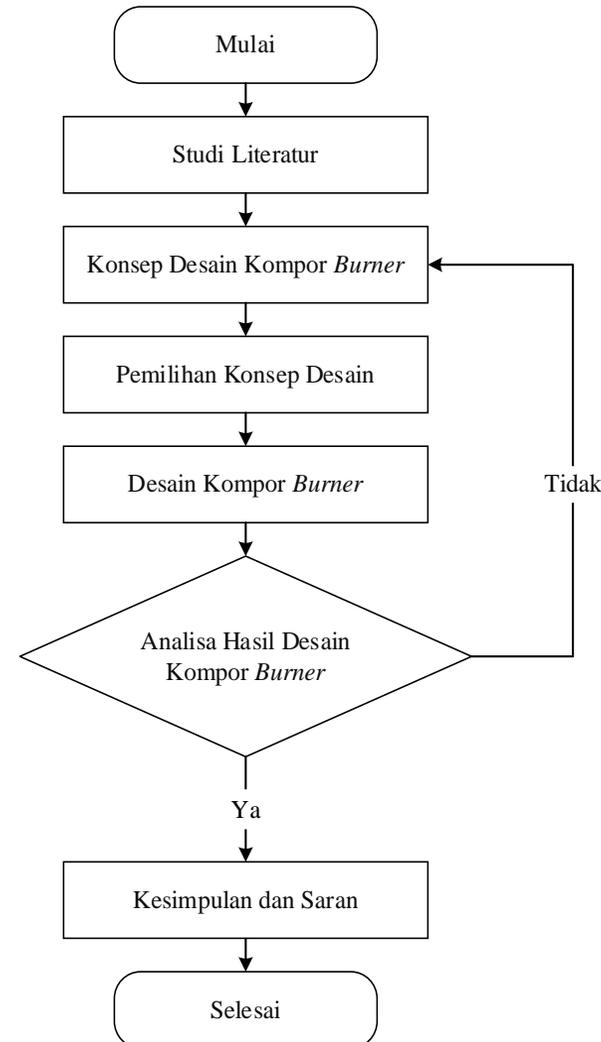


Tujuan Penelitian

Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

Untuk mengetahui tentang perancangan modifikasi pada komponen-komponen dengan metode DFA (*Desain For Assembly*)



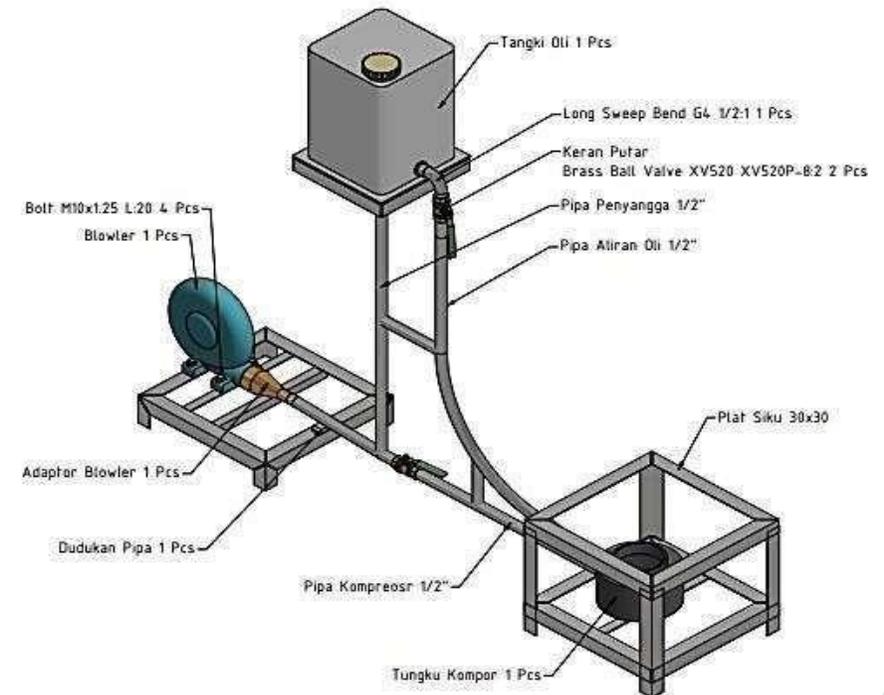


Analisa DFA (*Design For Assembly*)

Analisa DFA digunakan untuk mengurangi kompleksitas produksi dan perakitan produk. Tujuan utama DFA adalah untuk membuat desain produk yang mudah dibuat dan dirakit, sehingga dapat mengurangi biaya produksi dan meningkatkan efisiensi.

Pengembangan Konsep Desain

Pengembangan konsep kompor *burner* ini, berdasarkan pada konsep referensi yang di desain oleh Athallahariq F.Kamal P., Deni Fajar F., Ridho, Wahyu, Lutfhi (Briyartendra, 2019) seperti ditunjukkan pada gambar disamping. Alat ini merupakan sebuah kompor alternatif berbahan bakar oli bekas dan minyak jelantah yang mampu menggantikan kompor berbahan bakar gas LPG. Nantinya alat ini memiliki desain yang simpel, minimalis, dan estetis serta menggunakan bahan-bahan yang ergonomis dan tersedia di pasaran

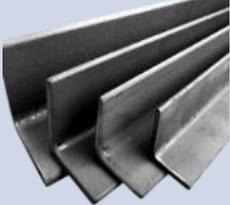


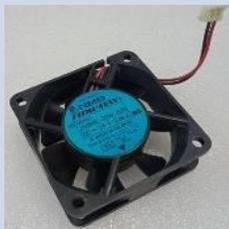
(Briyartendra, 2019)

Tabel Daftar Kebutuhan (*List of Requirement*) Kompor Burner

No	Uraian Kebutuhan	Keterangan
1	Spesifikasi dan Geometri	- Dimensi kompor burner sesuai standart - Bentuk kompor burner sesuai standart
2	Aman dan Nyaman	- Frame kompor kuat menahan beban sebesar 5 kg - Nyaman dalam pengoperasiannya.
3	Material dan Komponen	- Besi siku dengan ukuran 3x3 - Komponen alat banyak tersedia di pasaran
4	Fungsi	- Berfungsi sebagai kompor alternatif pengganti kompor LPG
5	Pemeliharaan	- Semua komponen mudah untuk di assembly - Setiap part mudah untuk dibersihkan
6	Manufaktur	- Semua part bisa di manufaktur dengan proses permesinan konvensional dan non konvensional

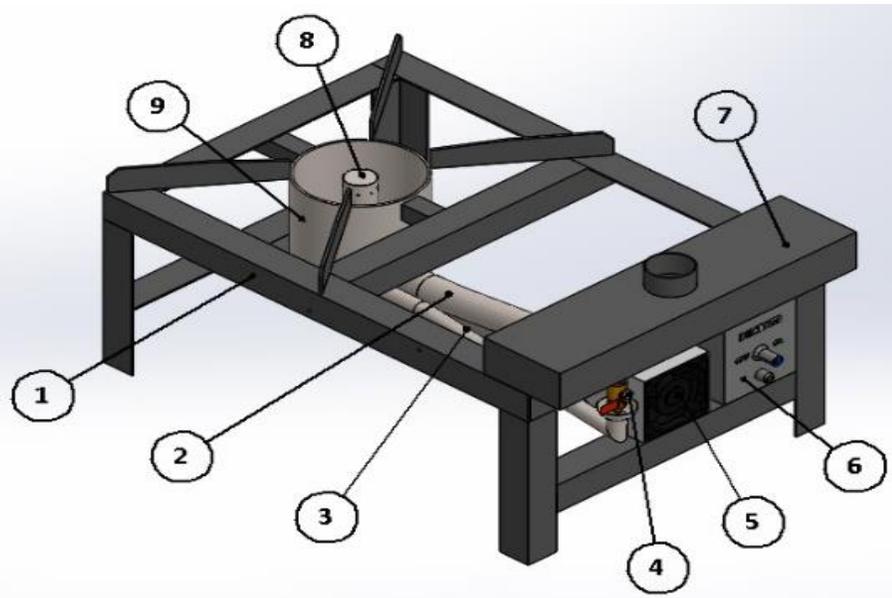
Tabel Pemilihan Komponen Kompor *Burner*

Sub-Bagian	Konsep A	Konsep B
Material	 Siku	 Holow
Tangki Oli atau Minyak	 Pipa Besi	 Plat Galvanis

Sub-Bagian	Konsep A	Konsep B
Kan	 Kran Angin	 Kran Air
Saluran Oli atau Minyak	 Pipa Besi Kecil	 Selang
Pendorong Api	 Fan DC 12V	 Blower Keong 220V

➤ Konsep Kompor A

Konsep yang pertama (Konsep A) rangka kompor menggunakan material jenis baja ASTM A36 profil siku 3 x 3. Memiliki dimensi ukuran panjang 430 mm, tinggi 180 mm, dan lebar 300 mm. Kemudian tangki oli/minyak didesain bentuk persegi panjang dengan diameter lebar 300 mm, panjang 76 mm, dan tinggi 38 mm. Pada konsep A ini menggunakan fan DC 12V sebagai pendorong apinya.

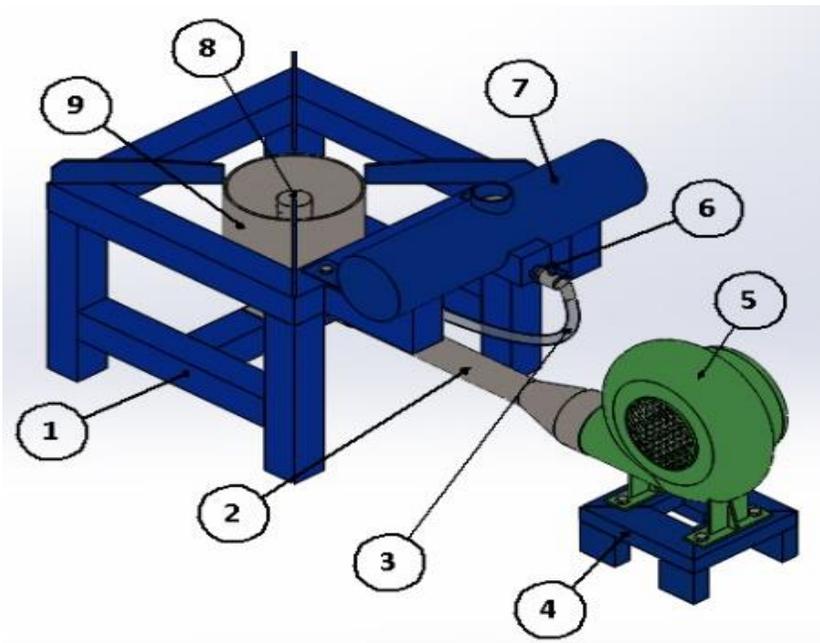


Keterangan Gambar Konsep A :

1. Rangka Kompor
2. Pipa Angin
3. Pipa Oli atau Minyak
4. Kran
5. Fan DC 12V
6. Dimmer
7. Tangki Oli atau Minyak
8. Burner
9. Tungku Kompor

➤ Konsep Kompor B

Konsep yang kedua (Konsep B) pada bagian rangka kompor menggunakan material jenis baja persegi (*Square Hollow Section/SHS*) profil 3 x 3. Memiliki dimensi ukuran panjang 250 mm, tinggi 200 mm, dan lebar 250 mm. Untuk tangki oli/minyak pada konsep B ini didesain bentuk pipa dengan diameter 2.5 inch dan menggunakan blower keong 220V sebagai media pendorong apinya.



Keterangan Gambar Konsep B :

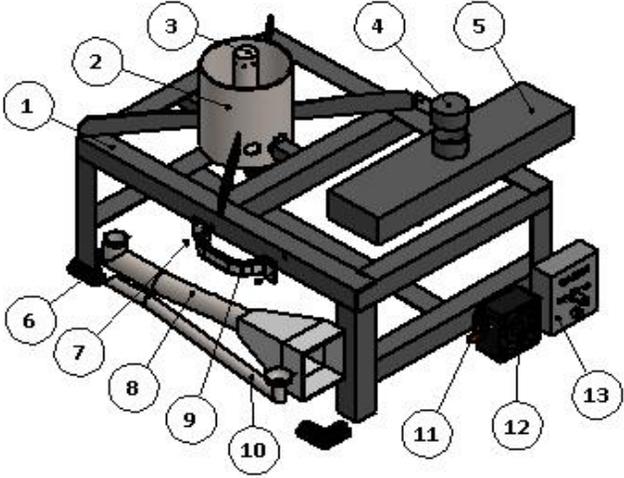
1. Rangka Kompor
2. Pipa Angin
3. Selang Oli atau Minyak
4. Dudukan Blower Keong
5. Blower Keong 22V
6. Kran
7. Tangki Oli atau Minyak
8. Burner
9. Tungku Kompor

Perbandingan Konsep A dan Konsep B

Desain	Kelebihan	Kekurangan
Konsep A	<ul style="list-style-type: none"> - Bisa menompang beban maksimal 5 Kg - Komponen dari kompor burner menyatu menjadi satu dengan rangka kompor - Mudah untuk dipindah-pindahkan, cukup dengan mengangkat handle yang sudah ada - Lebih efisien dalam perakitan 	<ul style="list-style-type: none"> - Apabila komponen kompor ada kerusakan, maka perlu merusak sambungan las
Konsep B	<ul style="list-style-type: none"> - Bisa menompang beban maksimal 5 Kg - Komponen kompor burner dapat dibongkar pasang 	<ul style="list-style-type: none"> - Jika kompor ingin di pindahkan ke tempat yang di inginkan, maka part-part perlu dirakit terlebih dahulu - Komponen lebih banyak

➤ Analisa Komponen Kompor *Burner* Konsep A

Analisa pembawaan (*handling*) serta penyisipan (*insertion*) dilakukan pada semua komponen kompor *burner* menggunakan metode *Desain For Assembly (DFA)*



ITEM NO.	PART NUMBER	QTY.
1	Rangka Kompor	1
2	Tungku	1
3	Burner	1
4	Tutup Tangki	1
5	Tangki Oli a tau Minyak	1
6	Karet Siku	4
7	Paku Rivet	4
8	Pipa Angin	1
9	Heandle Kompor	2
10	Pipa Oli a tau Minyak	1
11	Kran	1
12	Fan DC 12V	1
13	Dimmer	1

	Skala :	Digambar :	Keterangan :
	Satuan Ukuran :	Kelas :	
	Tanggal :	Diperiksa :	
UMSIDA	KOMPOR KONSEP A	No.	A4

Hasil Dan Pembahasan

Untuk mengetahui tingkat efisiensi perakitan kompor *burner* konsep A maka dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini :

$$E = NM \cdot \frac{ta}{TM}$$

$$E = \frac{3 \times 12}{233,95}$$

$$E = 0,15$$

Dimana :

E = Desain Efisiensi (DFA)

NM = Jumlah part minimum secara teoritis

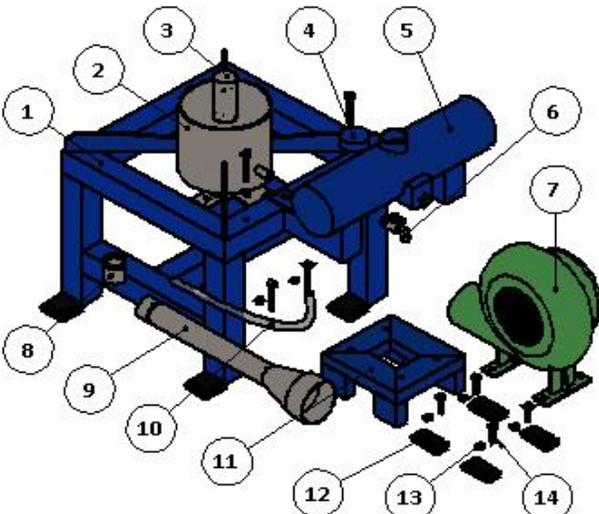
ta = Waktu perakitan dasar tiap part

TM = Jumlah waktu perakitan seluruh part

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Part ID No	Name Of Assembly	Number Of Time The Operation Is Carried Out Consecutivity	Manual Handling Code	Manual Handling Time Per Part	Manual Insertion Code	Manual Insertion Time Per Part	Operation Time, Second = [(5) + (7)]	Operation Cost (Rp) x (8)	Figures For Estimation Of Theoretical Minimum Part
1	Rangka Kompor	1	3.0	1.95	9.6	12	13.95		0
2	Tungku	1	1.0	1.5	9.6	12	13.5		0
3	Burner	1	0.3	1.69	0.0	1.5	3.19		1
4	Tutup Tangki	1	0.3	1.69	0.0	1.5	3.19		1
5	Tangki Oli atau Minyak	1	3.3	2.51	9.6	12	14.51		0
6	Karet Besi Siku	4	1.0	1.5	0.0	1.5	12		1
7	Dimmer	1	1.1	1.8	9.6	12	13.8		0
8	Fan DC 12V	1	1.0	1.5	0.0	1.5	3		1
9	Kran	1	1.0	1.5	9.2	5	6.5		1
10	Pipa Oli atau Minyak	1	1.3	2.06	9.6	12	13.3		0
11	Pipa Angin	1	1.3	2.06	9.6	12	13.3		0
12	Heandle Kompor	2	1.0	1.5	9.1	7	17		0
13	Paku Rivet	4	0.1	1.43	9.1	7	33,72		0
Total		20					160.96		5
							TM	CM	NM

➤ Analisa Komponen Kompor *Burner* Konsep B

Analisa pembawaan (*handling*) serta penyisipan (*insertion*) dilakukan pada semua komponen kompor *burner* menggunakan metode *Desain For Assembly* (DFA)



ITEM NO.	PART NUMBER	QTY.
1	Rangka Kompor	1
2	Tungku	1
3	Burner	1
4	Tutup Tangki	1
5	Tangki Oli atau Minyak	1
6	Kran	1
7	Blower Keong	1
8	Sambungan Burner	1
9	Pipa Angin	1
10	Selang Oli atau Minyak	1
11	Dudukan Blower Keong	1
12	Karet Besi Holow	8
13	Mur	8
14	Baut	8

	Skala :	Digambar :	Keterangan :
	Satuan Ukuran :	Kelas :	
	Tanggal :	Diperiksa :	
UMSIDA	KOMPOR KONSEP B	No.	A4

Hasil Dan Pembahasan

Untuk mengetahui tingkat efisiensi perakitan kompor *burner* konsep B maka dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini :

$$E = NM \cdot \frac{ta}{TM}$$

$$E = \frac{3 \times 12}{233,95}$$

$$E = 0,15$$

Dimana :

E = Desain Efisiensi (DFA)

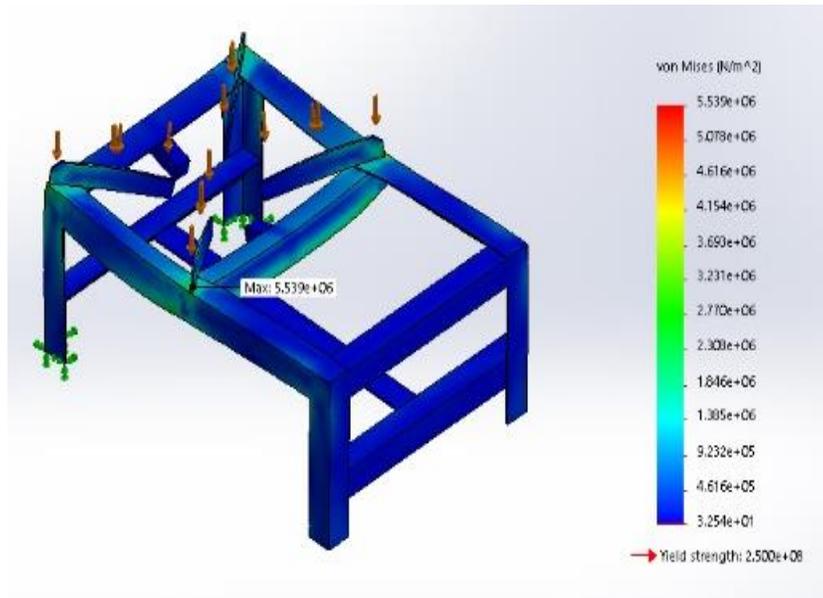
NM = Jumlah part minimum secara teoritis

ta = Waktu perakitan dasar tiap part

TM = Jumlah waktu perakitan seluruh part

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Part ID No	Name Of Assembly	Number Of Time The Operation Is Carried Out Consecutivity	Manual Handling Code	Manual Handling Time Per Part	Manual Insertion Code	Manual Insertion Time Per Part	Operation Time,Second = [(5) + (7)]	Operation Cost (Rp) x (8)	Figures For Estimation Of Theoretical Minimum Part
1	Rangka Kompor	1	3.0	1.95	9.6	12	13.95		0
2	Tungku	1	1.0	1.5	9.6	12	13.5		1
3	Burner	1	0.3	1.69	0.0	1.5	3.19		1
4	Tutup Tangki	1	0.3	1.69	0.0	1.5	3.19		1
5	Tangki Oli atau Minyak	1	3.3	2.51	9.6	12	14.51		1
6	Kran	1	1.0	1.5	9.2	5	6.5		1
7	Blower Keong	1	1.0	1.5	0.0	1.5	3		1
8	Sambungan Burner	1	1.0	1.5	0.0	1.5	3		0
9	Pipa Angin	1	1.3	2.06	9.6	12	14.06		1
10	Selang Oli atau Minyak	1	1.3	2.06	9.6	12	14.06		1
11	Dudukan Blower Keong	1	3.0	1.95	9.6	12	13.95		1
12	Karet Besi Holow	8	1.0	1.5	0.0	1.5	24		1
13	Mur	8	1.2	1.88	9.2	5	55.04		1
14	Baut	8	1.0	1.5	9.2	5	52		1
Total		35					233,95		12
							TM	CM	NM

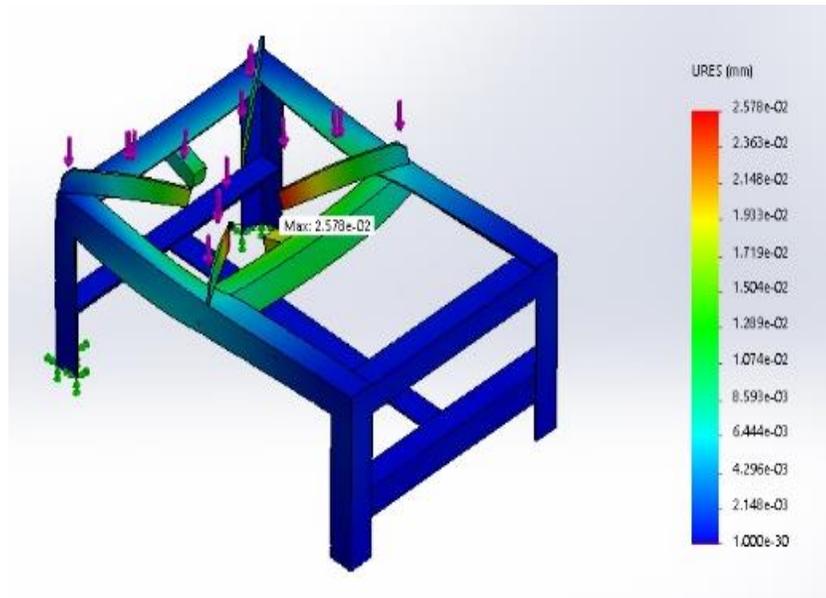
Analisa Tegangan (*von misses stress*)



Hasil dari simulasi tegangan *von misses stress* maksimum didapat sebesar 5.539 Mpa ditandai dengan diagram berwarna merah yang berarti mendekati batas maksimum kekuatan material.

Sedangkan tegangan *von misses stress* minimum didapat sebesar 3.254 Mpa ditandai dengan diagram berwarna biru yang berarti tidak terjadi pembebanan.

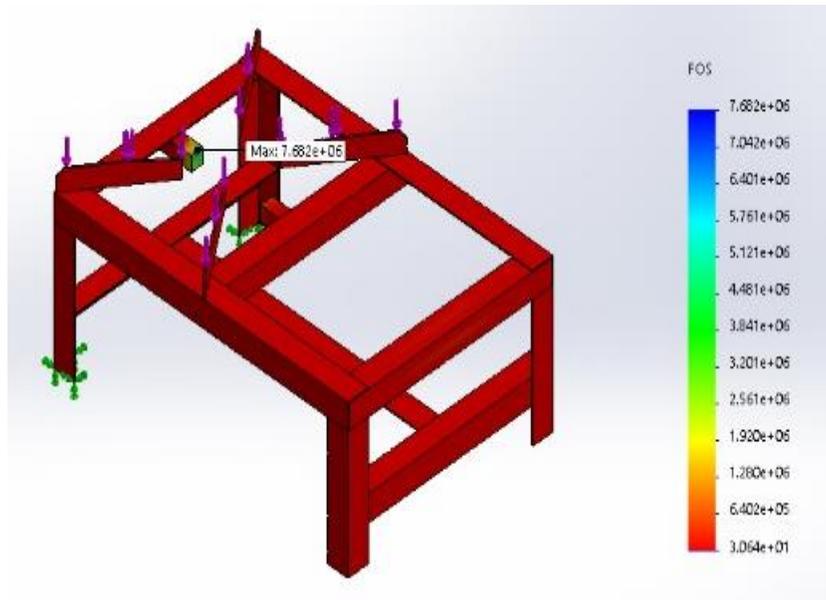
Analisa Lendutan (*displacement*)



Hasil simulasi *displacement* menghasilkan nilai *displacement* maksimum sebesar 2.578 Mpa yang ditandai dengan diagram berwarna merah dimana pada titik tersebut terjadi pembebanan yang cukup besar.

Sementara nilai *displacement* minimum sebesar 1.000 Mpa ditandai dengan diagram berwarna biru dimana pada titik tersebut tidak terjadi pembebanan berlebih.

Analisa Faktor Keamanan (*safety of factor*)



Dari analisa yang telah dilakukan maka untuk menentukan faktor keamanan (*safety factor*) agar suatu desain dikatakan aman apabila nilainya lebih dari 1 atau tidak aman jika nilainya kurang dari 1 dengan rumus berikut :

$$n = \frac{S_y}{\sigma_e}$$
$$n = \frac{250}{55,39}$$
$$n = 4,51 > 1$$

Dimana :

n = Faktor keamanan

S_y = *Yield Strength*

σ_e = Tegangan *Von Misses* Maksimum Analisa

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan dapat diambil sesuai dengan topik artikel ini. Bagian rangka kompor burner menggunakan material baja ASTM A36 dengan profil siku 3 x 3 dan memiliki dimensi keseluruhan panjang 430 mm, lebar 300 mm, dan tinggi 180 mm. Dalam proses desain menggunakan *software SolidWorks* 2018, dihasilkan dua konsep desain, yaitu konsep A dan konsep B. Kedua konsep tersebut dianalisis menggunakan metode DFA (*Design For Assembly*), yang bertujuan untuk mengurangi kompleksitas produksi dan meningkatkan efisiensi. Dari hasil yang didapat menunjukkan bahwa konsep A lebih efisien dengan waktu perakitan 160,96 detik dan efisiensi desain 0,09%. Sedangkan hasil simulasi menunjukkan tegangan *von mises* maksimum sebesar 5.539 Mpa, *displacement* maksimum sebesar 2.578 Mpa, dan faktor keamanan (*safety factor*) yang diperoleh dari perhitungan manual sebesar 4,51, yang berarti desain tersebut aman karena faktor keamanan lebih dari 1.

Referensi

- [1] A. Kusnadi, R. Djafar, and M. Mustofa, “Pemanfaatan Oli Bekas Sebagai Bahan Bakar Alternatif Kompor Yang Ramah Lingkungan,” *J. Teknol. Pertan. Gorontalo*, vol. 5, no. 2, pp. 49–55, 2020, doi: 10.30869/jtpg.v5i2.681.
- [2] I. N. Suparta, “Daur ulang oli bekas menjadi bahan bakar diesel dengan proses pemurnian menggunakan media asam sulfat dan natrium hidroksida,” *Log. J. Ranc. Bangun dan Teknol.*, vol. 17, no. 1, pp. 73–79, 2017, [Online]. Available: <https://ojs.pnb.ac.id/index.php/LOGIC/article/view/509>
- [3] N. J. Habibie, “Abst Abs tr a c t,” pp. 97–104, 2000.
- [4] J. S. Carpenter and D. Flockhart, “Flash points,” *J. Clin. Oncol.*, vol. 25, no. 35, pp. 5546–5547, 2007, doi: 10.1200/JCO.2007.13.9444.
- [5] B. BAKAR CAIR DENGAN PERLAKUAN PANAS YANG KONSTAN Azharuddin *et al.*, “Proses Pengolahan Limbah B3 (Oli Bekas) Menjadi,” *J. Austenit*, vol. 12, no. 2, pp. 48–53, 2020.
- [6] A. F. Ramdja, L. Febrina, and D. Krisdianto, “Ampas Tebu Sebagai Adsorben,” *J. Tek. Kim.*, vol. 17, pp. 7–14, 2019.
- [7] M. Taufik and H. Seftiono, “Karakteristik Fisik dan Kimia Minyak Goreng Sawit Hasil Proses Penggorengan dengan Metode Deep-Fat Frying,” *J. Teknol.*, vol. 10, no. 2, pp. 123–130, 2018.
- [8] A. Setyo Nugroho, A. Teguh Rahayu, N. Andreas Rubiandana, T. Mesin, and S. Warga Surakarta, “Studi Eksperimental Diameter Nozzle Terhadap Kualitas Api Kompor Berbahan Bakar Limbah Cair,” vol. 5, no. 1, pp. 22–31, 2022, [Online]. Available: <http://journal.ummat.ac.id/index.php/justek>

Referensi

- [9] W. Kurniawan, A. Saidah, P. Studi, and T. Mesin, “JURNAL KAJIAN TEKNIK MESIN Vol .. No ... Hal,” pp. 1–11, 2022.
- [10] A. Statik, S. Frame, D. Sepeda, R. Tiga, and P. Pasca, “Static Analysis of Frame Structure of Post-Stroke Patients Tricycle Design with Material Type Variations,” vol. 4, no. 2.
- [11] “RANCANG BANGUN ALAT UJI HEAD LOSSES DENGAN VARIASI DEBIT DAN JARAK ELBOW 90 O UNTUK SISTEM PERPIPAAN YANG,” vol. 7, no. 1, pp. 32–35, 2018.
- [12] D. Handayani and U. Ningsih, “Computer Aided Design / Computer Aided Manufactur [CAD / CAM] proses Siklus hidup Manajemen Produksi yang meliputi perangkat lunak dan,” vol. X, no. 3, pp. 143–149, 2005.
- [13] L. Nucci, D. Narvaez, and T. Krettenauer, “Second Edition Second Edition,” *Dairy Sci. Technol. CRC Taylor Fr. Gr.*, no. June, pp. 1–542, 2014.
- [14] widi widayat Briyartendra, “Jurnal Inovasi Mesin,” vol. 4, no. 2, pp. 2–7, 2019.
- [15] E. L. N and A. Suryadi, “PAKAIAN SECARA MANUAL DENGAN METODE DESIGN FOR ASSEMBLY (DFA),” vol. 01, no. 05, pp. 156–167, 2020.



