

# RANCANG BANGUN MEJA LAS UNTUK VARIASI POSISI PENGELASAN

Muhamad Darnuji, Mohammad Fawaid, Haryadi  
Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng  
Tirtayasa Jl. Jendral Sudirman km 03,  
Cilegon 42435  
Email : [mdarnuji@ymail.com](mailto:mdarnuji@ymail.com)

## ABSTRAK

Alat bantu pengelasan las listrik ini merupakan berupa meja las fungsinya untuk mempermudah operator dalam mengelas apalagi untuk membantu seseorang yang akan belajar mengelas. Meja las mampu melakukan lebih dari satu posisi pengelasan. Meja las ini memiliki kapasitas untuk menahan beban sebesar 80 kg dan tiang untuk melakukan posisi lain mampu menahan beban sebesar 5 kg. Material yang digunakan untuk membuat meja las ini yaitu ASTM A36. Analisa statik yang dilakukan pada meja las ini dengan menggunakan *software* Solidworks 2015. Hasil analisa *software* menjelaskan bahwa terdapat beberapa perbedaan kekuatan berupa tegangan dari kontruksi meja las ini. Besarnya von mises maksimum pada rangka meja  $2.902 \times 10^7$  (N/m<sup>2</sup>), bagian kiri atas meja las  $3.111 \times 10^6$  (N/m<sup>2</sup>), bagian kanan atas meja las  $1.038 \times 10^6$  (N/m<sup>2</sup>), tiang posisi horizontal  $1.382 \times 10^7$  (N/m<sup>2</sup>), tiang posisi menyudut  $5.737 \times 10^7$  (N/m<sup>2</sup>) dan tiang posisi vertical  $1.235 \times 10^6$  (N/m<sup>2</sup>). Sedangkan untuk nilai *displacement maksimum* pada rangka  $2.009 \times 10^{-1}$  mm, bagian kiri atas meja las  $3.892 \times 10^{-2}$  mm, bagian kanan atas meja las  $2.312 \times 10^{-3}$  mm, tiang posisi horizontal  $3.613 \times 10^{-1}$  mm, tiang posisi menyudut  $3.006 \times 10^{-1}$  mm dan tiang posisi vertical  $1.464 \times 10^{-1}$  mm.

Kata kunci : Alat Bantu Las Listrik, Meja Las, Solidworks 2015.

## 1. Latar Belakang

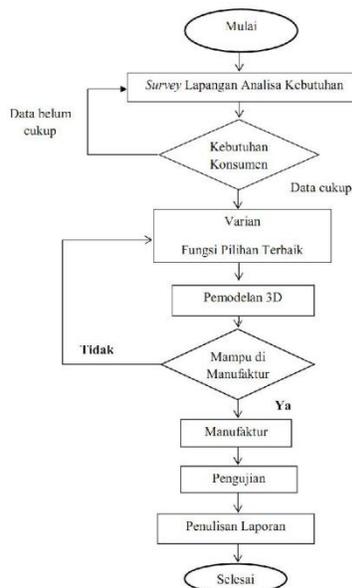
Mesin las listrik butuh alat bantu yang dapat menunjang seseorang yang ingin mengelas sehingga dengan adanya alat bantu operator lebih mudah dalam melakukan pengelasan. Berdasarkan observasi yang dilakukan dibengkel las, diperoleh beberapa kondisi yang memperlihatkan mesin las listrik yang ada saat ini belum dilengkapi oleh fasilitas alat bantu. Sehingga dalam melakukan pengelasan operator merasakan kesulitan apa lagi untuk seseorang yang belum pernah mengelas untuk itu dibutuhkan alat bantu mengelas berupa meja las.

Alat bantu meja las ini harus mengikuti kompetensi tukang las dilapangan yaitu dengan beberapa variasi pengelasan karena didalam mengelas ada beberapa posisi pengelasan yang harus ada, beberapa variasi posisi pengelasan diantaranya yaitu posisi: 1G, 2G, 3G, dan 4G. sehingga dengan adanya posisi ini di alat bantu pengelasan meja las diharapkan para pemula yang akan belajar mengelas juga bisa menguasainya tidak hanya 1 posisi saja, karena dilapangan operator akan menemukan beberapa kondisi posisi pengelasan yang sulit dan harus mampu mengelas dengan posisi tersebut.

Dengan adanya alat bantu pengelasan ini diharapkan kualitas hasil pengelasan menjadi lebih baik karena meja las ini dilengkapi variasi posisi yang mungkin posisi tersebut bisa saja ditemukan ketika mengelas dilapangan dan juga sangat membantu bagi seseorang yang ingin belajar dengan adanya alat bantu ini. Selain itu, adanya kebutuhan sebagai meja las yang akan digunakan untuk proses belajar mengajar pengelasan dilaboratorium Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

## 2. Metodologi Perancangan

### 2.1. Diagram Alir Perancangan



Gambar 1 Diagram Alir Perancangan

### 2.2 Kebutuhan Konsumen

Dari hasil observasi ke konsumen, kriteria Alat bantu las yang diminta dapat dilihat di tabel sebagai berikut :

Tabel 1 Kebutuhan konsumen

JUMLAH RESPONDEN= 9 Orang				
NO	PERTANYAAN	LAMA PENGALAMAN		
		< 1TAHUN	1 TAHUN	> 1 TAHUN
1	Berapa tahun bapak memahami pengelasan?	2 Orang	2 Orang	5 Orang
2	Kendala apa yang bapak hadapi saat melakukan pengelasan?	Tidak ada alat bantu dalam memudahkan saat pengelasan pada posisi-posisi tertentu	Ada beberapa alat bantu yang masih kurang	Alat bantu meja yang masih kurang lengkap
3	Bagaimana cara bapak dalam mensiasati membentuk kampuh?	Tergantung sesuai ukuran benda kerja atau plat	Tergantung dari bentuk kampuh dan posisi pengelasan	Plat dijepit diragum bagian tepi digerinda dan ditick dahulu.
4	Kampuh yang seperti apa yang harus dikuasai oleh seseorang yang baru belajar mengelas?	Kampuh I atau butt joint	Kampuh I	Butt joint
5	Alat bantu apa yang bapak harapkan untuk memudahkan dalam proses mengelas?	Meja las dan penjepit benda kerja	Meja las yang membantu untuk berbagai posisi pengelasan	Meja Las yang dilengkapi penjepit benda kerja
6	Kalo saya membuat alat bantu berupa meja las, mana yang bapak butuhkan?	Pengelasan berbagai posisi las	Meja las yang membantu untuk berbagai posisi pengelasan dan membentuk kampuh	Pengelasan berbagai variasi posisi las dan bias membentuk kampuh min kampuh I
7	Kalo saya membuat alat bantu meja las, bagaimana menurut bapak?	Bagus	Bagus dan baik	Sangat setuju dan sangat baik karna sangat membantu dalam mengelas.
8	Menurut bapak alat bantu meja seperti apa yang mampu atau bisa memudahkan siswa dalam belajar mengelas?	Meja yang ada penjepit benda kerjanya	Meja las yang mendukung dalam segala posisi pengelasan dan disediakan pula tempat untuk menyimpan alat2 seperti sikat kawat dan palu.	Alat bantu berupa meja las yang membantu variasi posisi pengelasan seperti: vertical, horizontal dan overhead. Dan disediakan pula bak terak untuk menyimpan sampah terak.

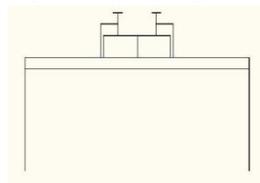
### 2.3 konsep produk

Konsep-konsep produk yang telah diperoleh dari morfologi diatas, yaitu konsep produk yang mungkin dibuat, akan dikembangkan dalam bentuk sketsa. Diharapkan dengan membuat sketsa dari konsep-konsep produk tersebut maka akan dapat dianalisa konsep produk yang paling baik yang untuk dikembangkan baik dari segi teknologi maupun dari segi biaya pembuatannya.

Berikut ini adalah pemilihan konsep skets yang mungkin akan dibuat:

#### 1. Pengembangan konsep produk pertama

Sketsa dari konsep meja las pertama dapat dilihat digambar berikut:



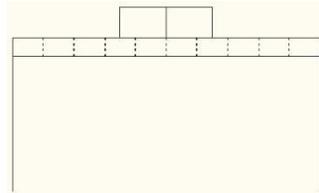
Gambar 2 Skets konsep produk pertama meja las

Keterangan:

Dikonsep pertama ini meja las terdapat dua penjepit diatas meja yang fungsinya penjepit itu untuk menjepit kedua benda kerja yang akan kemudian dilas sehingga dengan adanya penjepit itu dimaksudkan agar benda yang akan dilas tidak goyang dan presisi sehingga lasan yang akan dihasilkan juga baik dan juga meja ini dapat menahan beban lebih.

2. Pengembangan konsep produk kedua

Sketsa dari konsep meja las kedua dapat dilihat digambar berikut:



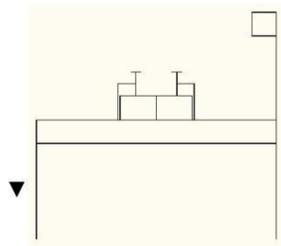
Gambar 3 Skets konsep produk kedua meja las

Keterangan:

Dikonsep kedua ini meja las terdapat lubang-lubang yang memanjang dimaksudkan dengan adanya lubang tersebut pada saat proses pengelasan dimulai terak yang timbul akibat hasil lasan yang tidak sempurna bisa langsung terbuang melalui lubang-lubang tersebut, tetapi meja las ini tidak mempunyai penjepit untuk mencepit benda kerja sehingga benda kerja yang akan dilas tidak presisi.

3. Pengembangan konsep produk ketiga

Sketsa dari konsep meja las ketiga dapat dilihat digambar berikut:

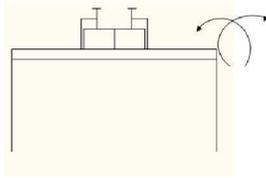


Gambar 4 Skets konsep produk ketiga meja las

Keterangan:

Dikonsep ketiga meja las ini memiliki dua buah penjepit untuk menjepit kedua benda kerja yang akan dilas, selain mempunyai penjepit meja las ini juga mempunyai tiang penggantung untuk menggantung benda kerja yang akan dilas, tiang penggantungnya pun dapat disetting sehingga memungkinkan untuk mengelas dengan berbagai posisi las. Meja las ini juga terdapat bak terak untuk menampung terak yang timbul akibat pengelasan itu sendiri dan terdapat laci untuk menyimpan peralatan kerja.

4. Pengembangan konsep produk keempat Sketsa dari konsep meja las keempat dapat dilihat digambar berikut:

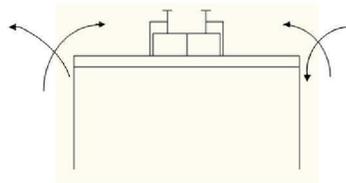


Gambar 5 Skets konsep produk keempat meja las

Keterangan:

Dikonsep keempat meja las ini selain memiliki dua buah penjepit untuk menjepit kedua benda kerja yang akan dilas, meja las ini juga bisa disetting miring kedepan dan balik lagi kesemula dengan adanya gerakan miring kedepan inilah meja las ini bisa menggunakan dua posisi las yang mungkin akan membantu pada proses pengelasan sehingga benda kerja yang akan dilas tidak usah angkat kembali dari posisi datar ke posisi tegak tinggal menyetting mejanya saja digerakan kearah depan.

5. Pengembangan konsep produk kelima  
Sketsa dari konsep meja las kelima dapat dilihat digambar berikut:



Gambar 6 Skets konsep produk kelima meja las

Keterangan:

Dikonsep kelima meja las ini selain memiliki dua buah penjepit untuk menjepit kedua benda kerja yang akan dilas, meja las ini juga bisa disetting miring kedepan, miring kekiri dan balik lagi kesemula dengan adanya gerakan miring kedepan dan kekiri inilah meja las ini bisa menggunakan tiga posisi las yaitu datar, miring kekiri dan miring kedepan. yang mungkin akan membantu pada proses pengelasan sehingga benda kerja yang akan dilas tidak usah di angkat kembali dari posisinya tinggal menyetting mejanya saja.

## 2.4 Pemilihan Konsep Terbaik

Tabel 2 Pemilihan konsep terbaik

UNTIRTA		SELEKSI PRINSIP KONSEP							
		Perancangan Meja Las Untuk Berbagai Posisi Las							
Kriteria seleksi :		Keputusan :							
(+) : Ya		(+) : varian diterima							
(-) : Tidak		(-) : varian ditolak							
(?) : Kekurangan informasi		(?) : kumpulan informasi							
(!) : Tinjau kembali informasi		(!) : tinjau spesifikasi							
		Dapat berfungsi seperti yang diharapkan							
		Memenuhi keinginan konsumen							
		Secara prinsip dapat diwujudkan							
		Menjamin keamanan dan kenyamanan							
		Perawatan mudah							
		Pengoperasian mudah							
		Informasi banyak didapat							
		Keterangan							
1	+	-	+	-	+	+	+	Hanya satu posisi saja	-
2	-	-	+	-	+	+	+	Tidak presisi	-
3	+	+	+	-	+	+	+	Dapat diterima	+
4	+	-	+	-	+	+	+	Tidak aman	-
5	+	-	-	-	+	-	-	Tidak dapat diwujudkan	-

Dari tabel pemilihan varian terbaik diatas maka konsep produk yang dapat diterima atau yang memenuhi kebutuhan konsumen adalah konsep produk 3. sehingga konsep produk inilah yang akan dikembangkan selanjutnya menjadi produk meja las untuk berbagai posisi las.

## 3 Landasan Teori

### 3.1 Pengertian Pengelasan

Pengelasan merupakan penyambungan dua bahan atau lebih yang didasarkan pada prinsip-prinsip proses difusi, sehingga terjadi penyatuan bagian bahan yang disambung. Kelebihan sambungan las adalah konstruksi ringan, dapat menahan kekuatan yang tinggi, mudah pelaksanaannya, serta cukup ekonomis. Namun kelemahan yang paling utama adalah terjadinya perubahan struktur mikro bahan yang dilas, sehingga terjadi perubahan sifat fisik maupun mekanis dari bahan yang dilas.

Perkembangan teknologi pengelasan logam memberikan kemudahan umat manusia dalam menjalankan kehidupannya. Saat ini kemajuan ilmu pengetahuan di bidang elektronik melalui penelitian yang melihat karakteristik atom, mempunyai kontribusi yang sangat besar terhadap penemuan material baru dan sekaligus bagaimanakah menyambungnya.

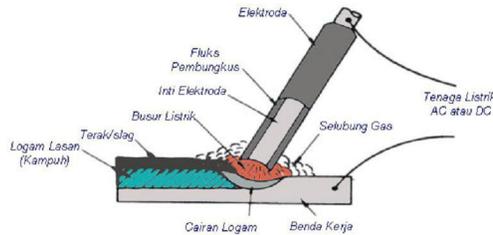
Pada zaman sekarang pemanasan logam yang akan disambung berasal dari pembakaran gas atau arus listrik. Beberapa gas dapat digunakan, tetapi yang sangat populer adalah gas *Acetylene* yang lebih dikenal dengan gas Karbit. Selama pengelasan, gas *Acetylene* dicampur dengan gas Oksigen murni. Kombinasi campuran gas tersebut memproduksi panas yang

paling tinggi diantara campuran gas lain.

Cara lain yang paling utama digunakan untuk memanasi logam yang dilas adalah arus listrik. Arus listrik dibangkitkan oleh generator dan dialirkan melalui kabel ke sebuah alat yang menjepit elektroda diujungnya, yaitu suatu logam batangan yang dapat menghantarkan listrik dengan baik. Ketika arus listrik dialirkan, elektroda disentuhkan ke benda kerja dan kemudian ditarik ke belakang sedikit, arus listrik tetap mengalir melalui celah sempit antara ujung elektroda dengan benda kerja. Arus yang mengalir ini dinamakan busur (*arc*) yang dapat mencairkan logam.

Terkadang dua logam yang disambung dapat menyatu secara langsung, namun terkadang masih diperlukan bahan tambahan lain agar deposit logam lasan terbentuk dengan baik, bahan tersebut disebut bahan tambah

(*filler metal*). *Filler metal* biasanya berbentuk batangan, sehingga biasa dinamakan *welding rod* (Elektroda las). Pada proses las, *welding rod* dibenamkan ke dalam cairan logam yang tertampung dalam suatu cekungan yang disebut *welding pool* dan secara bersama-sama membentuk deposit logam lasan, cara seperti ini dinamakan Las Listrik atau SMAW (*Shielded metal Arch welding*), lihat gambar 7.



Gambar 7. Prinsip Kerja Las Listrik Sumber: Wiryosumarto dan Okomura, 1994

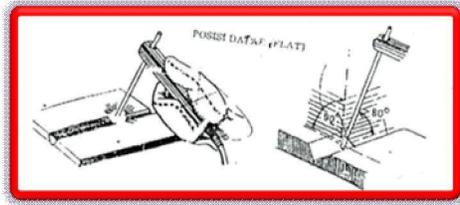
Sebagian besar logam akan berkarat (korosi) ketika bersentuhan dengan udara atau uap air, sebagai contoh adalah logam besi mempunyai karat, dan aluminium mempunyai lapisan putih di permukaannya. Pemanasan dapat mempercepat proses korosi tersebut. Jika karat, kotoran, atau material lain ikut tercampur ke dalam cairan logam lasan dapat menyebabkan kekroposan deposit logam lasan yang terbentuk sehingga menyebabkan cacat pada sambungan las.

### 3.2 Teknik Posisi Pengelasan

Posisi pengelasan atau sikap pengelasan adalah pengaturan posisi dan gerakan arah dari pada elektroda sewaktu mengelas. Menurut Fadli (2008), posisi mengelas terdiri dari empat macam, yaitu:

#### 1. Posisi di bawah tangan (1G).

Posisi di bawah tangan yaitu cara pengelasan yang dilakukan pada permukaan rata atau datar dan dilakukan dibawah tangan. Kemiringan elektroda las sekitar  $10^{\circ}$ - $20^{\circ}$  terhadap garis vertikal dan  $70^{\circ}$ - $80^{\circ}$  terhadap benda kerja.

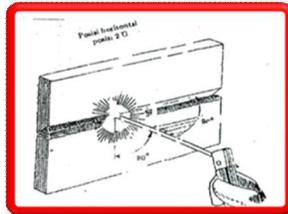


Gambar 8 Posisi pengelasan di bawah tangan (1G)

Sumber: Rudi (2012)

## 2. Posisi datar horisontal (2G).

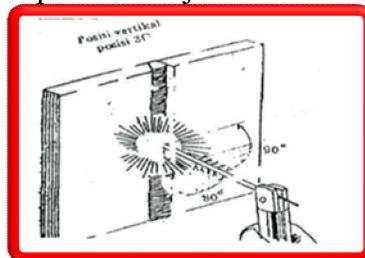
Mengelas dengan horisontal disebut juga mengelas merata dimana kedudukan benda kerja dibuat tegak dan arah elektroda mengikuti horisontal. Sewaktu mengelas elektroda dibuat miring sekitar  $5^{\circ}$ - $10^{\circ}$  terhadap garis vertikal dan  $70^{\circ}$ - $80^{\circ}$  kearah benda kerja.



Gambar 9 Posisi pengelasan horisontal (2G) Sumber: Rudi (2012)

## 3. Posisi tegak vertikal (3G).

Mengelas posisi tegak adalah apabila dilakukan arah pengelasannya ke atas atau ke bawah. Pengelasan ini termasuk pengelasan yang paling sulit karena bahan cair yang mengalir atau menumpuk diarah bawah diperkecil dengan kemiringan elektroda sekitar  $10^{\circ}$ - $15^{\circ}$  terhadap garis vertikal dan  $70^{\circ}$ - $85^{\circ}$  terhadap benda kerja.



Gambar 10 Posisi pengelasan vertical (3G) Sumber: Rudi (2012)

## 4. Posisi di atas kepala (4G)

Posisi pengelasan ini sangat sukar dan berbahaya karena bahan cair banyak berjatuhan dan mengenai juru las. Oleh karena itu dibutuhkan perlengkapan yang lengkap, meliputi baju las, sarung tangan, dan sepatu kulit. Mengelas dengan posisi ini benda kerja terletak pada bagian atas juru las dan kedudukan elektroda sekitar  $5^{\circ}$ - $20^{\circ}$  terhadap garis vertikal dan  $75^{\circ}$ - $85^{\circ}$  terhadap benda kerja.



Gambar 11 Posisi pengelasan di atas kepala (4G)  
Sumber: Rudi (2012)

#### 4. PEMBUATAN ALAT DAN PENGUJIAN

Bab ini menerangkan tentang pembuatan alat, pengujian yang dilakukan berbagai posisi pengelasan dan analisa menggunakan *software solidworks*.



Gambar 12 Meja Las

##### 4.1 Pembuatan Meja Las

- a. Pengukuran dan pemotongan material Pembuatan meja las ini dimulai dengan pengukuran dan pemotongan pada material yang telah tersedia
- b. Pembuatan Rangka meja las

Setelah pengukuran dan pemotongan bahan dilanjutkan dengan membuat rangka sesuai dengan desain yang sudah dibuat dengan menggunakan *software solidworks*.



Gambar 13 Rangka meja las

- c. Pembuatan bagian-bagian meja las Pembuatan bagian-bagian meja las ini sesuai dengan keinginan konsumen akan kebutuhan dilapangan mengenai alat bantu meja las ini. Pembuatan keseluruhan meja las ini meliputi pembuatan alas meja, pembuatan tempat jatuhnya krak lasan, pembuatan laci untuk menyimpan *tools*, pembuatan penjepit untuk menjepit benda kerja dan pembuatan tiang untuk menggantung benda kerja atau

mengganti posisi pengelasan sesuai dengan keinginan pengguna.



Gambar 14. Bagian-bagian meja las

d. Pengecatan meja las

Pengecatan meja las ini dilakukan dengan tujuan agar memperlambat tumbuhnya korosi yang terjadi pada material dan sekaligus memindahkan meja las dari segi penampilan.



Gambar 15 Cat yang digunakan



Gambar 16. Proses pengecatan e. Meja las Jadi (Selesai)

Gambar 17. Meja las untuk berbagai variasi posisi pengelasan

#### 4.2 Pengujian Mengelas Berbagai Posisi

Pengujian meja las ini dilakukan dengan langsung menempatkan benda kerja yang akan di las pada meja dengan melakukan pengujian di berbagai posisi pengelasan.



Gambar 18 Proses pemotongan benda uji



Gambar 19 Benda kerja dijepit



Gambar 20 Pengelasan posisi *down hand*



Gambar 21 Pengelasan posisi horizontal pada tiang



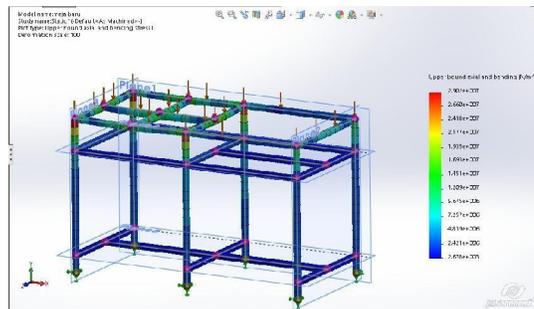
Gambar 22 Pengelasan posisi menyudut.



Gambar 23 Pengelasan posisi *over head*

### 4.3 Hasil Analisa Pengujian Perangkat Lunak

#### 4.3.1 Rangka Meja Las A. Von Mises Stress

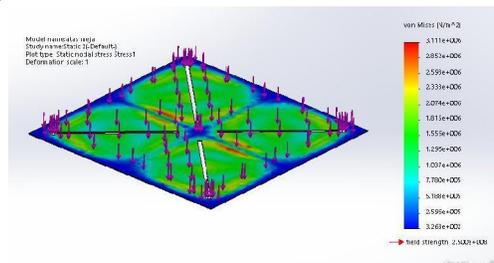


Gambar 24. *Von Mises Stress* rangka meja las

Rangka las yang di uji pada bagian ini adalah bagian atas rangka yang akan menopang beban yang diterima meja las pada saat menerima beban. Rangka las di uji dengan menggunakan beban merata sebesar 80 kg atau 784 N. hasil tegangan (*Von Mises Stress*) maksimum ditunjukkan dengan warna merah sebesar  $2.902e+007$  (N/m<sup>2</sup>) dan tegangan (*Von Mises Stress*) minimum ditunjukkan dengan warna biru  $2.678e+003$  (N/m<sup>2</sup>).

#### 4.3.2 Bagian Kiri Atas Meja Las

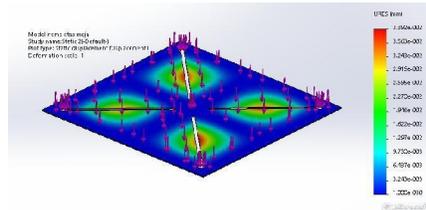
##### . Von Mises Stress



Gambar 25 *Von Mises Stress* meja kiri atas

Bagian kiri atas meja las ini yang paling banyak akan mendapatkan tegangan karna pada bagian ini benda kerja yang akan di las di tempatkan disini dan kemudian dikunci dengan ragum. Beban merata yang digunakan untuk menguji sebesar 80 kg atau 784 N. Hasil tegangan (*Von Mises stress*) maksimum dengan warna merah sebesar  $3.111e+006$  (N/m<sup>2</sup>) dan tegangan (*Von Mises Stress*) minimum ditunjukkan dengan warna biru sebesar  $3.263e+002$  (N/m<sup>2</sup>).

### B. Displacement

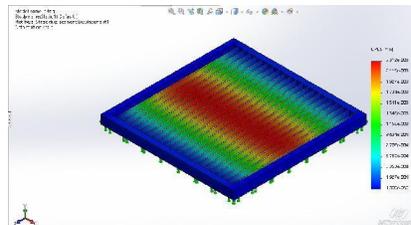


Gambar 26 *Displacement* kiri atas meja las

Peralihan (*Displacement*) yang terjadi akibat beban pada rangka bagian atas ditunjukkan

Bagian kanan atas meja las ini mengalami titik tumpu pada bagian bawah samping di sekelilingnya, Beban merata yang digunakan untuk menguji sebesar 80 kg atau 784 N. Hasil tegangan (*Von Mises Stress*) maksimum ditunjukkan dengan warna merah sebesar  $1.038e+006$  (N/m<sup>2</sup>) dan tegangan (*Von Mises Stress*) minimum ditunjukkan dengan warna biru sebesar  $1.574e+003$  (N/m<sup>2</sup>).

### B. Displacement

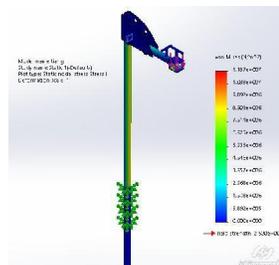


Gambar 27 *Displacement* kanan atas meja las

Peralihan (*Displacement*) yang terjadi akibat beban pada rangka bagian atas ditunjukkan pada gambar diatas. Hasil peralihan maksimum adalah sebesar  $2.312e-003$  mm dan peralihan minimum sebesar  $1000e-030$  mm.

## 4.3.4 Tiang Meja Las Posisi Horizontal

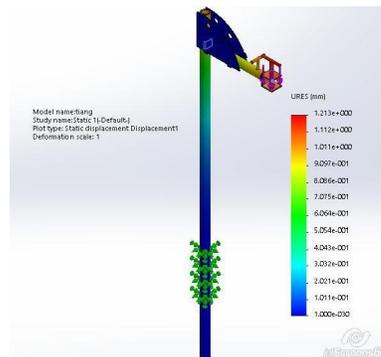
### A. Von Mises Stress



Gambar 28 *Von Mises Stress* tiang meja las

Tiang meja las ini mengalami titik tumpu diasumsikan pada bagian bawah tiang karna bagian ini bisa dinaik dan diturunkan oleh karna itu tumpuan diasumsikan dan posisi yang diuji posisi mengelas horizontal. Beban yang digunakan yaitu sebesar 5 kg atau 49 N. Hasil tegangan (*Von Mises Stress*) maksimum ditunjukkan dengan warna merah sebesar  $1.187e+007$  (N/m<sup>2</sup>) dan tegangan (*Von Mises Stress*) minimum ditunjukkan dengan warna biru sebesar  $0.000e+000$  (N/m<sup>2</sup>).

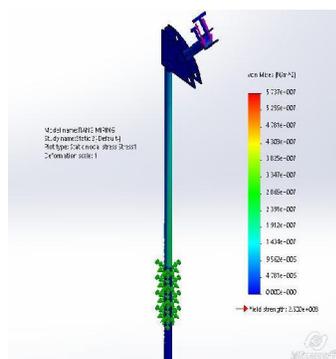
### B. Displacement



Gambar 29 *Displacement* tiang meja las

Peralihan (*Displacement*) yang terjadi akibat beban pada rangka bagian atas ditunjukkan pada gambar diatas. Hasil peralihan maksimum adalah sebesar  $1.213e-000$  mm dan peralihan minimum sebesar  $1000e-030$  mm.

### 4.3.5 Tiang Meja Las Posisi Menyudut A. Von Mises Stress



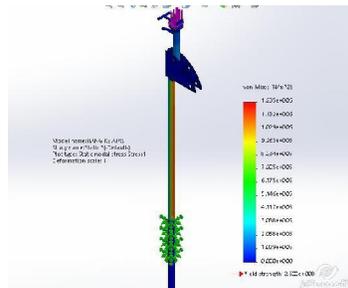
Gambar 30 *Von Mises Stress* tiang meja las menyudut

Tiang meja las ini mengalami titik tumpu diasumsikan pada bagian bawah tiang karna bagian ini bisa dinaik dan diturunkan oleh karna itu tumpuan diasumsikan dan posisi yang diuji posisi pengelasan miring atau menyudut. Beban yang digunakan yaitu sebesar 5 kg atau 49 N. Hasil tegangan (*Von Mises Stress*) maksimum ditunjukkan dengan warna merah sebesar  $5.737e+007$  (N/m<sup>2</sup>) dan tegangan (*Von Mises Stress*) minimum ditunjukkan dengan warna biru sebesar  $0.000e+000$  (N/m<sup>2</sup>).

Peralihan (*Displacement*) yang terjadi akibat beban pada rangka bagian atas ditunjukkan pada gambar diatas. Hasil peralihan maksimum adalah sebesar  $3.006e-000$  mm dan peralihan

minimum sebesar  $1000e-030$  mm.

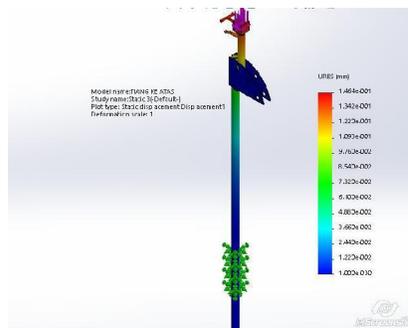
#### 4.3.6 Tiang Meja Las Posisi Vertikal A. Von Mises Stress



Gambar 31 *Von Mises Stress* tiang meja las vertical

Tiang meja las ini mengalami titik tumpu diasumsikan pada bagian bawah tiang karna bagian ini bisa dinaik dan diturunkan oleh karna itu tumpuan diasumsikan dan posisi yang diuji posisi pengelasan vertikal. Beban yang digunakan yaitu sebesar 5 kg atau 49 N. Hasil tegangan (*Von Mises Stress*) maksimum ditunjukkan dengan warna merah sebesar  $1.235e+006$  ( $N/m^2$ ) dan tegangan (*Von Mises Stress*) minimum ditunjukkan dengan warna biru sebesar  $0.000e+000$  ( $N/m^2$ ).

#### B. Displacement



Gambar 32 *Displacement* tiang meja las vertical

Peralihan (*Displacement*) yang terjadi akibat beban pada rangka bagian atas ditunjukkan pada gambar diatas. Hasil peralihan maksimum adalah sebesar  $1.464e-000$  mm dan peralihan minimum sebesar  $1000e-030$  mm.

### 5. Kesimpulan dan Saran

#### 5.1 Kesimpulan

Bab ini merupakan bab penutup sekaligus memberikan kesimpulan dan saran dari hasil perancangan dan membangun meja las untuk variasi posisi pengelasan.

Adapun kesimpulan dari perancangan ini adalah sebagai berikut :

1. Hasil rancangan meja las ini bisa untuk mengelas berbagai posisi pengelasan.
2. Dari hasil perancangan meja las ini dapat dilihat pada gambar diatas bahwa meja las ini sangat membantu operator dalam mengelas berbagai posisi pengelasan dan dapat sangat membantu bagi para pemula untuk belajar mengelas dengan menggunakan alat bantu meja las ini.

## 5.2 Saran

Dalam perancangan dan pembuatan meja las ini masih banyak kekurangan dari segi bentuk maupun pengunci benda kerja. Maka penulis sampaikan saran yang dapat diberikan untuk langkah pengembangan atau penelitian selanjutnya, yaitu :

1. Berdasarkan analisis kelebihan dan kelemahan prototipe yang telah dibuat, pengembangan pembuatan produk ril nantinya diperhatikan mengenai tempat menjepitkan klem massa dan kepresisian ukuran maupun pemasangan bagian-bagian dari alat bantu las listrik yang dibuat.
2. Penelitian lebih lanjut dalam hal pengembangan rancangan dapat diarahkan untuk menambahkan variasi posisi kampuh.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Baja Profil : ([www.steelindonesia.com](http://www.steelindonesia.com))
2. <http://jetzukaj.blogspot.com/2014/02/posisi-pengelasan-dasar-posisi.html>
3. Meriam, J. L., dan Kraige, L. G., 1991, Mekanika Teknik – Statika, Jilid 1, Versi SI, terjemahan Tony Mulia, Penerbit Erlangga, Jakarta.
4. Plat baja : ([www.anugrahsteel.com](http://www.anugrahsteel.com))
5. Popov E.P.,1989,Mekanika Teknik. Edisi 2.Erlangga.
6. Shigley & Mitchell, 1983, Perencanaan Teknik Mesin, PT. Erlangga, Jakarta
7. Sifat-sifat Mekanik Baja Karbon Rendah ASTM A36 : ([www.azom.com](http://www.azom.com))
8. Wiryosumarto dan Okomura, 1994. “Teknik pengelasan logam,” Pradnya Paramita.  
9. Jakarta.