

### C. Uji Fungsional

Uji fungsional dilakukan untuk mengetahui apakah rangka alat uji keausan sudah dapat berfungsi dengan baik dan aman. pengujian rangka dilakukan menjadi dua pengujian, yaitu:

#### 1. Uji Dimensi

Pengujian dimensi bertujuan untuk mengetahui apakah ukuran rangka alat uji keausan yang dibuat sudah sesuai gambar kerja atau belum. Dalam pengujian ini didapat penyimpangan antara gambar kerja dengan benda kerja, meskipun demikian rangka dapat berfungsi dengan benar. Perhitungan ukuran dilakukan untuk mengetahui kesalahan ketika proses pengerjaan. Metode yang digunakan adalah pengukuran menggunakan mistar gulung untuk mengukur panjang, lebar dan tinggi rangka uji keausan

Tabel 6. Selisih ukuran rangka

Keterangan	Dimensi Pada <i>Design</i>	Dimensi Pada <i>Real</i>	Selisih
Panjang	500 mm	510 mm	+1
Lebar	500 mm	510 mm	+1
Tinggi	830 mm	830 mm	0

Hasil uji dimensi yang telah dilakukan pada rangka alat uji keausan ada sedikit perbedaan panjang dan lebar antara gambar kerja dan benda kerja, yaitu masing-masing 1 mm.

## 2. Uji Fungsi

Setelah melakukan pengujian dimensi, langkah selanjutnya menguji fungsi dari rangka. Uji fungsional bertujuan untuk mengetahui apakah rangka sudah dapat berfungsi sebagaimana mestinya atau masih ada kekurangan. Uji fungsi ini dilakukan dengan cara memasang komponen-komponen lainnya seperti motor listrik, dudukan bearing, poros, setelah itu apakah komponen-komponen lainnya dapat terpasang dengan baik atau terjadi kesalahan sehingga komponen tidak dapat terpasang sebagaimana mestinya. Rangka dapat dirangkai dengan komponen lain dan tidak terjadi kesalahan saat terjadi perakitan.

### **D. Uji Kinerja**

Rangka alat uji keausan dikatakan baik apabila dapat digunakan melakukan pengoperasian alat dengan aman dan mampu menopang komponen lain serta mampu menahan getaran yang dihasilkan dari motor listrik. Berikut ini tahapan uji kinerja alat uji keausan :

1. Siapkan bahan yang akan di uji keausan.
2. Persiapkan alat perlengkapan yang akan digunakan.
3. Pasang benda kerja yang akan di uji keausan pada handel dengan mengencangkan baut pada handel.
4. Atur ketinggian handel dan panjang handel, pastikan benda kerja menyentuh piringan amplas.
5. Nyalakan alat dengan menekan tombol ON/OFF.

6. Kemudian sentuhkan benda kerja pada amplas secara perlahan sampai semua permukaan benda kerja terkena amplas.
7. Lihat hasil pada benda kerja.

Dari hasil uji kinerja alat uji keausan dapat disimpulkan bahwa:

1. Rangka pada alat uji keausan mampu menahan komponen-komponen yang terdapat pada alat.
2. Rangka mampu meminimalisir getaran yang terjadi akibat nyala motor listrik sehingga alat tidak berpindah tempat akibat getaran motor listrik.

## **E. Pembahasan**

### **1. Rangka alat uji keausan**

Rangka alat uji keausan merupakan komponen penting dalam alat uji keausan. Rangka merupakan tempat dimana menjadi tumpuan beberapa komponen seperti motor listrik maupun wadah, oleh karena itu pembuatan rangka harus benar-benar kuat, aman serta mampu menopang komponen-komponen lain pada alat uji keausan. Bahan yang digunakan adalah baja profil L dengan ukuran 30 x 30 x 2 mm. sebelumnya hal penting yang harus diperhatikan adalah identifikasi terhadap gambar kerja. Identifikasi dilakukan dengan melihat ukuran tiap-tiap komponen yang akan dibuat, dimensi rangka yang akan dibuat, bentuk dari rangka yang akan dibuat, urutan proses pengerjaan pembuatan rangka, sehingga dapat dihitung jumlah bahan rangka yang akan dibeli sesuai ukuran dipasaran.

Untuk mendapatkan hasil pemotongan bahan yang sesuai ukuran yang direncanakan diperlukan proses pengukuran dan pemberian tanda yang jelas. Pemberian tanda garis pada bahan diusahakan menggunakan penggaris siku agar hasil dari garis tersebut siku tidak miring dan sesuai dengan yang diharapkan.

Proses pengukuran pada rangka untuk lubang baut dudukan motor listrik maupun dudukan *bearing* dilakukan dengan cara pemberian tanda yang jelas pada bahan yang akan di bor nantinya. Proses ini dilakukan dengan teliti karena jika pengeboran pada rangka bergeser ukuran maka akan berpengaruh pada ukuran *v-belt* nantinya, karena dudukan motor dan *bearing* tidak dapat digeser maka untuk *v-belt* tidak dapat dikencangkan maupun dikendorkan, maka untuk ukuran *v-belt* yang digunakan harus sesuai dengan ukuran agar tidak kencang ataupun kendur. Pemberian tanda yang akan di bor menggunakan penitik yang sebelumnya telah di ukur dengan menggunakan penggaris siku untuk mendapatkan ukuran yang tepat dan siku. Pemberian tanda menggunakan penitik juga mempermudah saat proses pengeboran karena mata bor tidak mudah bergeser ketika pertama menyentuh benda kerja. Proses pengeboran dilakukan sebelum komponen rangka dirangkai karena proses pengeboran menggunakan mesin bor meja, hal ini dilakukan karena proses pengeboran dengan mesin bor meja lebih mudah dan menghindari dari hasil pengeboran yang kurang tegak lurus dibandingkan dengan menggunakan mesin bor tangan kemungkinan hasil pengeboran yang tidak tegak lurus lumayan besar. Hasil dari pengeboran sendiri penting karena jika lubang tidak tegak lurus akan berpengaruh terhadap pemasangan komponen seperti pemasangan baut yang tidak bisa pas atau meleset dari ukuran.

Perakitan bagian bagian rangka menggunakan metode pengelasan. Pemilihan proses perakitan dengan menggunakan metode pengelasan karena rangka akan dibuat secara permanen dan tidak dapat dibongkar pasang. Selain itu dilakukan proses pengelasan dapat lebih mudah dalam proses perakitan pada rangka alat uji keausan serta efisien waktu dalam pengerjaannya. Proses pengelasan rangka dilakukan dengan menggunakan mesin las SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*), karena bahan pada rangka alat uji keausan cocok dan mudah di las dengan menggunakan mesin las SMAW. Penggunaan las SMAW dipilih karena di bengkel fabrikasi telah tersedia mesin las yang mencukupi untuk proses pengelasan. Pada proses pengelasan digunakan elektroda E6013 dengan diameter 2,6 mm. elektroda sendiri adalah pembangkit busur api serta yang sekaligus merupakan bahan tambah logam pengisi. Elektroda dilapisi dengan zat pelindung yaitu (*fluks*), yang sewaktu pengelasan ikut mencair, berhubung berat jenisnya lebih ringan dari bahan metal yang dicairkan, maka zat pelindung tersebut mengambang di atas cairan metal tersebut sekaligus mengisolasi metal tersebut untuk beroksidasi dengan udara luar. Penggunaan elektroda E6013 karena elektroda tersebut karena kode E menunjukkan elektroda las, kemudian 60 adalah kekuatan tarik bahan elektroda sedangkan 1 menunjukkan elektroda dapat digunakan untuk pengelasan segala posisi, karena pengelasan membutuhkan pengelasan untuk segala posisi untuk merakitnya, kemudian 3 menunjukkan jenis *fluks* yang digunakan adalah titanium potassium.

Pada tabel parameter yang digunakan dalam proses pengelasan komponen rangka alat uji keausan dengan tebal bahan rangka yang digunakan adalah 2 mm

maka elektroda yang digunakan adalah elektroda dengan diameter 2,6 mm dengan arus yang disarankan 60-100 A. Kemudian mengingat bahan yang digunakan tergolong tipis, maka arus yang digunakan untuk proses pengelasan rangka alat uji keausan adalah 70-80 ampere dengan arus DC EP, yaitu arus searah dengan elektroda positif. Penggunaa arus DC EP karena bahan yang di las tergolong bahan yang tipis sehingga arus yang cocok digunakan adalah arus DC EP. Untuk posisi pengelasan dapat dilakukan dalam berbagai posisi las sesuai dengan jenis eletroda, bahwa elektroda E6013 dapt dilakukan dalam segala posisi pengelasan.sambungan las pada rangka umumnya ada dua macam, yaitu sambungan sudut (*fillet*) dan sambungan tumpul (kampuh I). Pada pengelasan rangka menggunakan dua amcam sambungan tersebut. Pada rangka bagian atas dapat digunakan sambunghan las tumpul dengan posisi *downhand*, kemudian pada bagian kaki dapat dilakukan dengan cara *horizontal* dengan sambungan tumpul. Kemudian untuk rangka penguat bagian bawah dapat dilakukan proses pengelasan dengan sambungan tumpul dan sambunga *fillet* untuk bagian sudut dengan posisi *downhand* maupun *horizontal*. Selanjutnya untuk komponen rangka dudukan *bearing* atau dudukan motor listrik juga dilakukan dengan cara yang sama seperti komponen lainnya yang sebelumnya telah dilakukan. Pengelasan rangka bagian atas dilakukan dengan cara *tack weld* terlebih dahulu menggunakan elektroda E6013 Ø2,6 mm serta arus 70-80 ampere. Proses *tack weld* dilakukan terlebih dahulu agar jika nanti ada kesalahan pada ukuran dapat dilakukan perbaikan dengan mudah. Di anjurkan pada proses pengelasan bagian-bagian dari rangka di tempat yang rata atau dilakukan di meja rata. Hal ini berguna agar pada waktu

pengukuran dengan penggaris siku bisa benar siku. Jika proses pengelasan dilakukan di tempat atau lantai yang memiliki permukaan yang kurang rata akan menimbulkan terjadinya rangka yang kurang siku. Pastikan posisi sudah benar lalu lakukan pengelasan penuh dengan elektroda E6013 Ø2,6 mm dan arus sebesar 70-80 ampere. Pengelasan penuh dilakukan agar komponen rangka yang ukurannya sudah sesuai dengan gambar kerja tidak dapat berubah maupun bergeser atau lepas antar komponen rangka. Kemudian lakukan pengelasan bagian kaki rangka dengan bagian rangka bagian atas. Lakukan pengelasan dengan cara *tack weld* terlebih dahulu dengan elektroda E6013 Ø2,6 mm dengan arus 70-80 ampere. Untuk memperoleh kaki rangka yang tegak lurus lakukan proses pengelasan di tempat rata dengan meletakkan rangka bagian atas ke meja rata atau tempat yang dirasa rata kemudian posisikan rangka bagian kaki tegak lurus dengan rangka bagian atas, untuk mendapatkan posisi yang siku digunakan penggaris siku untuk mengetahui apakah rangka bagian kaki sudah tegak lurus atau siku, jika sudah dirasa siku maka lakukan *tack weld* dengan menggunakan elektroda E6013 Ø2,6 mm dan arus sebesar 70-80 ampere. Jika sudah keempat rangka bagian kaki sudah siku, kemudian lakukan pengelasan penuh menggunakan elektroda E6013 Ø2,6 mm dan arus sebesar 70-80 ampere dengan metode pengelasan *intermittent* bergantian sampai penuh, metode ini dilakukan karena panas yang ditimbulkan akibat pengelasan akan lebih rendah sehingga meminimalisir terjadinya deformasi yang bisa mengakibatkan kaki rangka bergeser dan menjadi tidak siku kembali. Kemudian pada proses perakitan bagian komponen-komponen rangka lainnya juga dengan cara yang hampir sama, yaitu

dianjurkan pada saat proses pengelasan di tempatkan pada bidang yang rata sehingga meminimalisir terjadinya rangka yang kurang siku, kemudian metode pengelasan dilakukan dengan cara *intermittent* bergantian untuk menghindari deformasi pada rangka yang bisa mengakibatkan rangka tidak siku ataupun mengalami selisih ukuran dengan gambar kerja. Namun pada akhirnya terjadi selisih dimensi pada lebar dan panjang rangka setelah dilakukan uji dimensi. Selisih dimensi panjang dan lebar pada rangka ini terjadi karena pada proses perakitan rangka bagian atas hanya memeperhatikan kesikuan tanpa memperhatikan ukuran panjang dan lebar yang telah ditentukan di gambar kerja. Selisih ukuran ini terjadi akibat *human error* sehingga selanjutnya untuk lebih memperhatikan dimensi pada benda kerja. Faktor lainnya adalah pada proses pemotongan bahan terjadi kelebihan panjang ukuran bahan, sehingga pada saat perakitan bagian rangka terjadi selisih ukuran mengakibatkan lebihnya ukuran panjang dan lebar rangka. Meskipun demikian selisih 1 mm di panjang maupun lebar rangka tidak berpengaruh besar terhadap kinerja alat dan komponen-komponen lainnya bisa terpasang secara baik. Setelah itu bersihkan permukaan rangka yang baru di las dengan palu terak dan sikat baja.

Pengelasan lebih disarankan dengan cara *intermittent* bergantian hingga lasan penuh karena panas yang timbul akibat pengelasan akan lebih rendah dan akan mengurangi resiko terjadinya deformasi. Pengelasan dilakukan secara bertahap, namun tidak secara terus menerus melainkan diberi jeda waktu untuk penurunan suhu agar panas tidak terlalu tinggi.



Kemudian setelah semua komponen bagian rangka telah terpasang atau sudah di las penuh semua dengan baik kemudian dilakukan uji fungsional terhadap rangka yang telah selesai di rangkai dengan cara memasang komponen-komponen pada alat uji keausan seperti wadah, motor listrik, poros, *bearing*, apakah semua komponen dapat terpasang dengan benar dan tidak terjadi kesalahan ukuran pada proses perakitan. Jika semua komponen dapat terpasang sesuai dengan ukuran dan gambar kerja kemudian dilakukan proses untuk *finishing*, proses ini dilakukan pengamplasan seluruh permukaan rangka agar halus dan kotoran yang menempel hilang. Bersihkan dengan kain lap agar debu terangkat, setelah itu lakukan pendempulan pada bagian yang dirasa permukaannya tidak terlalu rata. Setelah pendempulan dilakukan pengamplasan kembali untuk meratakan bagian dempul yang berlebihan sehingga permukaan terlihat rata. Pengamplasan dempul dilakukan menggunakan amplas *waterproof* agar kotoran dari dempul langsung bisa terbawa oleh air yang mengalir. Kemudian bersihkan dengan lap agar debu maupun sisa kotoran hasil dari proses pendempulan terangkat, kemudian lakukan proses pengecatan dengan pengecatan dasar terlebih dahulu selanjutnya dengan proses pengecatan warna.

#### **F. Analisa Rangka Alat Uji Keausan**

Berdasarkan analisa dari uji kinerja alat dapat disimpulkan bahwa rangka alat uji keausan tersebut :

- a. Alat tidak berpindah tempat akibat getaran mesin.
- b. Mampu menahan beban komponen.

- c. Tinggi alat yang cocok dengan postur orang yang akan mengoperasikan
- d. Terjadi beda dimensi pada panjang dan lebar pada rangka akibat prosedur pengelasan yang kurang tepat.

### **G. Kelemahan Alat**

Bedasarkan analisis kontruksi dan uji kinerja pada alat uji keausan terdapat kelemahan-kelemahan yaitu:

- 1. Terjadi selisih dimensi pada ukuran panjang dan lebar rangka.
- 2. Belum tersedianya ukuran pada *handel* untuk mengetahui perbedaan kecepatan pengujian benda saat berada di tepi atau tengah piringan amplas.
- 3. Belum terdapatnya *coolant* untuk pendinginan pada benda kerja proses pengujian benda menggunakan piringan amplas.

### **H. Spesifikasi Alat Uji Keausan**

- 1. Dimensi rangka: Panjang = 501 mm, Lebar = 501 mm, dan Tinggi = 830 mm.
- 2. Dimensi wadah; Diameter 500 mm
- 3. Motor:  $\frac{1}{4}$  HP, 1400 rpm, 220 V, 2,5 A
- 4. Komponen yang digunkannya;
  - a) Rangka
  - b) Piringan
  - c) Wadah

- d) Pulley*
- e) V-belt*
- f) Motor listrik
- g) Poros
- h) Bearing*
- i) Handle*

### **I. Kesulitan yang Dihadapi**

Kesulitan yang dihadapi pada saat pembuatan rangka alat uji keausan antar lain:

1. Dalam pembuatan bagian-bagian rangka menggunakan mesin alat perkakas harus dilakukan secara bergantian.
2. Dalam proses penyambungan mengalami kesulitan dalam memperoleh kesikuan, karena rantai tidak terlalu rata.
3. Pada saat melakukan penggeridaan dan pengamplasan tidak semuanya dapat di maupun digerinda karena pada sudut-sudut bagian dalam sulit untuk dijangkau secara merata.