

## ANALISA SPESIMEN UJI TARIK METODE GD&T PADA APLIKASI KAMPUH LAS V

MOCHAMMAD MUCHID<sup>1</sup>, ILHAM HIDAYAD<sup>2</sup>, SEPTIAN ANDI RAHARJO<sup>3</sup>, ALFIN MAULANA AKBAR<sup>4</sup>, HERNANDO OTNIEL UNPAPAR<sup>5</sup>, LINGGA PUTRA SANJAYA<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Prodi Teknik Mesin, Universitas Wijaya Putra, Jl. Pd. Benowo Indah No.1-3, Benowo, Kec. Pakal, Kota Surabaya, Jawa Timur 60293

Email: <sup>1</sup>[muchid@uwp.ac.id](mailto:muchid@uwp.ac.id), <sup>2</sup>[Student19051003@uwp.ac.id](mailto:Student19051003@uwp.ac.id),  
<sup>3</sup>[Student19051007@uwp.ac.id](mailto:Student19051007@uwp.ac.id), <sup>4</sup>[Student19051013@uwp.ac.id](mailto:Student19051013@uwp.ac.id),  
<sup>5</sup>[Student19051021@uwp.ac.id](mailto:Student19051021@uwp.ac.id), <sup>6</sup>[Student19051018@uwp.ac.id](mailto:Student19051018@uwp.ac.id)

### ABSTRAK

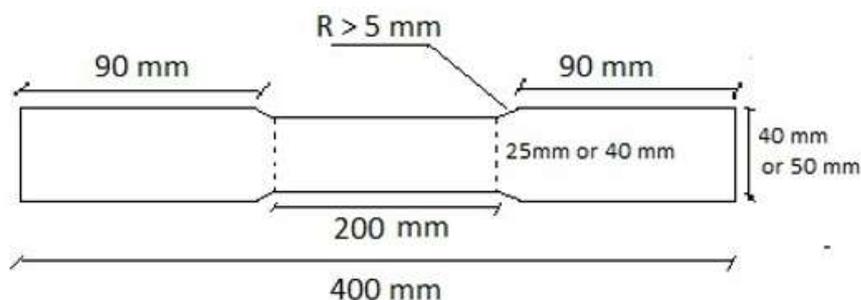
Pada penelitian ini bertujuan untuk membuat gambar standar baru yang diperlukan untuk pembuatan spesimen uji tarik, spesimen uji tarik yang ada saat ini dimensi, toleransi dan geometri toleransi tidak lengkap. Desain menggunakan Solidwork 2018, metode penelitian menggunakan rekayasa engineering dan *flowchart*, pengolahan data gambar spesimen uji tarik dilakukan redesain ulang untuk mendapatkan dimensi dan toleransi ideal, dimensi yang ideal panjang total menggunakan toleransi *bilateral* batas atas 0.0 dan batas bawah -2.0, lebar (1) 33.0 ±1.50, lebar (2) 45.0 ±1.50, radius 11.0 *Max*, Panjang penjepit menjadi 88.0 ±1.0. Gambar spesimen uji tarik (kampuh las) gambar diberikan geometri toleransi dengan harapan pada saat dilakukan pengelasan posisi tidak berubah atau bergeser, bergesernya harus dibatasi, sehingga spesimen dapat dilakukan pengujian tarik sesuai dengan prosedural.

**Kata Kunci:** Desain, Kampuh Las, SolidWork, Spesimen, dan Uji Tarik

### I. PENDAHULUAN

Uji tarik plat adalah pengujian material plat baik yang telah dilakukan sambungan pengelasan, dan tidak dilakukan sambungan (utuh) plat ini di uji dengan hasil sampai putus dan terbagi menjadi 2 bagian. Menurut (Ketaren, 2019) uji tarik merupakan pengujian yang dilakukan pada material untuk mengetahui kekuatan dan ketahanan suatu material terhadap beban tarik. Pada umumnya badan pengujian Uji tarik memiliki standart gambar teknik (*drawing*) untuk spesimen uji tarik masing-masing tergantung dengan tipe dan mesin yang digunakan, serta ada yang menyediakan atau jasa persiapan spesimen uji tarik. Menurut (Djodikusumo, 2017) Gambar teknik digunakan untuk berbagai macam keperluan, misalnya bangunan sipil, konstruksi mesin dan lain sebagainya. Gambar Teknik untuk konstruksi mesin dapat mengkomunikasikan secara visual bagaimana suatu mesin dibangun dan

berfungsi. Agar gambar dapat dipahami secara seragam, maka orang membuat standar tentang bagaimana membuat gambar teknik. Standar semacam itu menjadikan gambar teknik dapat dipahami secara mudah dan seragam (tidak ada keambiguan) oleh banyak pihak yang memerlukannya, misalnya desainer, pembuat dan pelaku verifikasi. Persiapan uji tarik ada kalanya pelanggan mempersiapkan sendiri dengan anggapan lebih murah, untuk mempersiapkan spesimen uji tarik secara mandiri maka mengikuti aturan/petunjuk gambar yang telah di sediakan dimana didalamnya terdapat basic dimensi dan toleransi yang kurang lengkap, serta tidak adanya gambar atau penjelasan didalam melakukan sambungan pengelasan (kampuh), untuk menentukan spesimen uji tarik. Sehingga pada saat persiapan spesimen uji tarik pelanggan harus menghitung ulang dimensi dan toleransi yang ideal dikarenakan sambungan las (kampuh) tidak ada penjelasannya. Menurut (Pranajaya, 2019) kampuh las merupakan bagian dari logam induk yang akan diisi oleh logam las, kampuh las awalnya adalah berupa kubungan las yang kemudian diisi dengan logam las. Menurut (Potale, 2020) Untuk kampuh V jarak antara material yang di las menyesuaikan dengan ukuran elektroda, begitu juga dengan kampuh I dan X. Menurut (Ishak, 2020) pengelasan dapat didefinisikan sebagai penyambungan dari beberapa batang logam dengan memanfaatkan energy panas. Kelebihan sambungan las adalah konstruksinya ringan dapat menahan kekuatan yang tinggi, mudah pelaksanaannya, serta cukup ekonomis. Sambungan las yang di hasilkan bergantung pada metode pengelasan yang digunakan. Dan berikut di bawah ini gambar spesimen yang didapat pada badan pengujian uji tarik

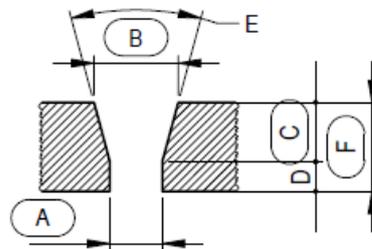


Gambar 1. Spesimen uji tarik BJPS

Pada gambar 1. Menunjukkan panjang (1) 400.0 mm, panjang (2) 200.0 mm, panjang (3) 90 mm, lebar (1) 40.0 mm or 50.0 mm, lebar (2) 25.0 mm or 40.0 mm dan

Radius lebih dari 5.0 mm.

Kampuh las pada umumnya terdapat banyak jenis yaitu V, I dan X dan berikut di bawah ini gambar kampuh las pada spesimen uji tarik dengan konsentrasi kampuh las V

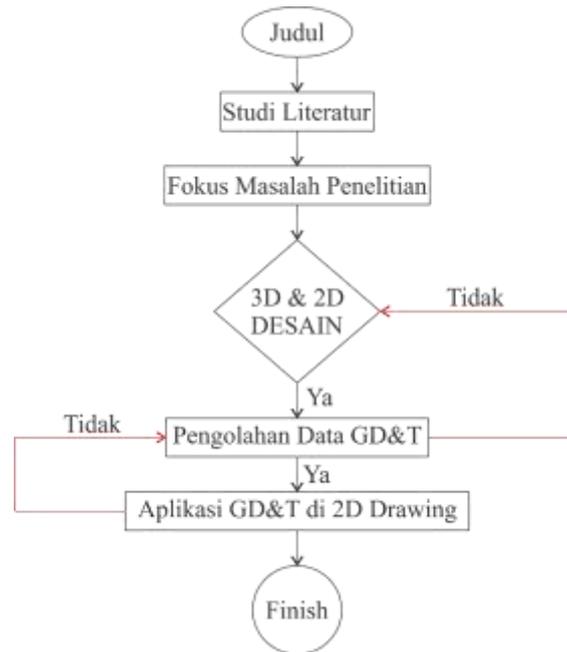


Gambar 2. Kampuh Las Model V

Pada gambar 2. Kampuh las model V dapat dilihat yang perlu diperhatikan didalam pembentukan kampuh las ada beberapa yang harus diperhatikan yang mana terdapat dimensi dengan symbol huruf dan diberikan symbol oval (inspeksi) yang artinya dimensi ini harus menjadi perhatian dan harus dilakukan pengukuran sesuai dengan dimensi dan toleransi yang berlaku, sedangkan yang tidak diberikan symbol oval (inspeksi) menyesuaikan dengan ketebalan plat yang digunakan. Menurut (Wahid, 2021) untuk dapat memastikan semua produk yang dihasilkan sesuai dengan standar maka metoda yang tepat untuk digunakan adalah metoda inspeksi 100% yaitu sebuah metoda inspeksi yang dilakukan terhadap semua jumlah produk yang dihasilkan oleh produksi dan teknik pengujian yang digunakan tidak boleh bersifat merusak produk. Metoda inspeksi 100% memerlukan tenaga kerja yang banyak dan biaya yang tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan dimensi dan toleransi yang ideal pada gambar (drawing) dari spesimen uji tarik BJPS, serta mendapatkan gambar baru (drawing) dengan penerepan kampuh las pada spesimen uji tarik.

## II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan bentuk Flowchart (Muchid, 2021), menurut penelitian yang lainnya (Arifin, 2020) Penelitian ini menggunakan metode rekayasa (*engineering*) yaitu melakukan suatu kegiatan perancangan (*design*).



Gambar 3. Flowchart penelitian

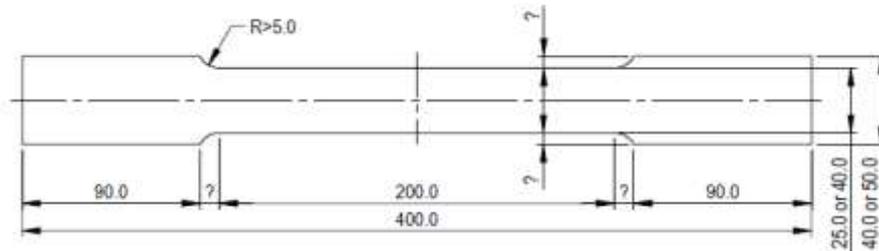
1. Judul adalah suatu kegiatan yang dilakukan guna menentukan produk, mencari studi literatur, menentukan metode penelitian dan tuangkan di dalam judul
2. Studi literatur adalah kegiatan yang mencari persamaan terkait dengan judul, rumusan masalah penelitian, batasan penelitian, dan metode penelitian yang didapatkan dari jurnal, skripsi, tesis, blog, youtube dan lain sebagainya
3. Fokus masalah penelitian adalah kegiatan untuk mengolah data penelitian yang belum ada sudah ada untuk dilakukan pendalaman masalah dalam penelitian
4. 3D & 2D Drawing adalah kegiatan untuk membuat spesimen uji tarik dengan menggunakan dimensi yang didapatkan dari badan uji dan mengaplikasikan kampuh las model V pada spesimen uji tarik menggunakan SolidWork 2018
5. Analisa dan pengolahan data GD&T adalah kegiatan untuk mengolah data berdasarkan Geometri Dimensi dan Toleransi (GD&T)
6. Kesimpulan adalah kegiatan untuk mengaplikasikan Geometri Dimensi dan Toleransi (GD&T) di 2D Drawing dan Finish

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pendalaman Spesimen Uji Tarik

Pembuatan desain spesimen uji tarik solid menggunakan software SolidWork

2018 dikarenakan SolidWork mudah digunakan pada saat pengoperasiannya dan mudah untuk melakukan modifikasi komponen, dan berikut di bawah ini hasil pembuatan spesimen uji tarik berdasarkan data sebelumnya.



Gambar 4. Redesain spesimen uji tarik

Pendalaman spesimen uji tarik berdasarkan gambar 1. Spesimen uji tarik BJPS terdapat dimensi dan toleransi yang kurang sesuai dengan panjang total 400.0 mm dan apabila dilakukan perhitungan manual yang didapat adalah sebagai berikut:

$200+(90 \times 2)+>5+>5=390$ , jadi untuk penyimpangan dimensi diperoleh 10.0 mm, dimensi dan toleransi lebar (1) menggunakan 25.0 or 40.0 mm serta dimensi dan toleransi lebar (2) menggunakan 40.0 or 50.0 mm, apabila diaplikasikan maka gambar (drawing) spesimen uji tarik ini tidak dapat digunakan, dikarenakan batas atas pada lebar (1) di dapatkan nilai sebesar 40.0 mm dan lebar (2) ketemu batas bawah di dapatkan nilai sebesar 40.0 mm, maka tidak ada bentuk yang terjadi pada spesimen uji tarik. Pada dimensi 200.0 mm seharusnya diberikan toleransi batas atas dan bawahnya, serta nilai panjang penjepit 90.0 mm seharusnya juga diberikan toleransi batas atas dan bawahnya, pada nilai radius  $R>5.0$  apabila  $R 12.0$  maka radius tidak dapat terjadi apabila diaplikasikan maka garis tidak tangent (smoth) ini yang menjadikan patahan antara plat. Pada dimensi dengan simbol ? harusnya di tampilkan dengan ansumsi mempermudah pembuatan spesimen uji tarik

### 3.2 Pendalaman Kampuh Las Model V

Pendalaman bentuk kampuh las model V berdasarkan gambar 2. Kampuh las model V berpengaruh terhadap bentuk, dimensi dan elektoda yang digunakan sebab gap dari dimensi A, B dan C belum ada standar nilainya

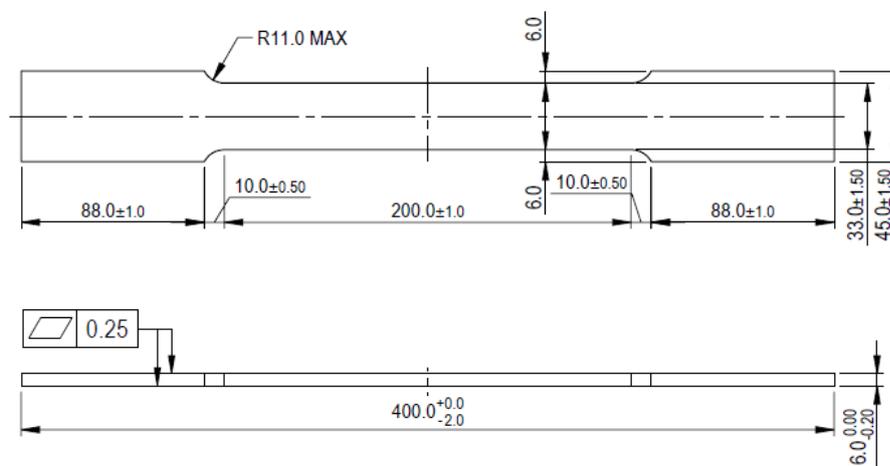
### 3.3 Analisa GD&T to 2D Drawing

Toleransi dimensi dan geometri (GD&T) merupakan hal yang sangat essential dalam sebuah desain komponen dan produk (produk disini merujuk kepada suatu

benda yang dirakit dari beberapa komponen). Toleransi tersebut memberikan nilai seberapa besar deviasi dimensi dan geometri sebuah fitur pada sebuah komponen yang dimanufaktur yang dibolehkan sehingga komponen tersebut masih dapat dirakit dan memberikan suatu fungsi sesuai dengan desainnya. Jenis dan nilai dari suatu toleransi sangat menentukan metode dan sistem pengukuran yang dibutuhkan untuk memverifikasi nilai toleransi tersebut (Syam 2018). GD&T dapat di berikan datum, geometik toleransi dan toleransi khusus. Pada spesimen uji tarik ini diselesaikan dengan menggunakan GD&T dengan memberikan datum, geometik toleransi dan toleransi khusus dengan harapan gambar mudah di pahami

### 3.4 Hasil Pembuatan Gambar Spesimen Uji Tarik (solid)

Pada hasil pembuatan gambar (Drawing) spesimen uji tarik ini sudah diberikan GD&T dan berikut di bawah ini penjelasannya



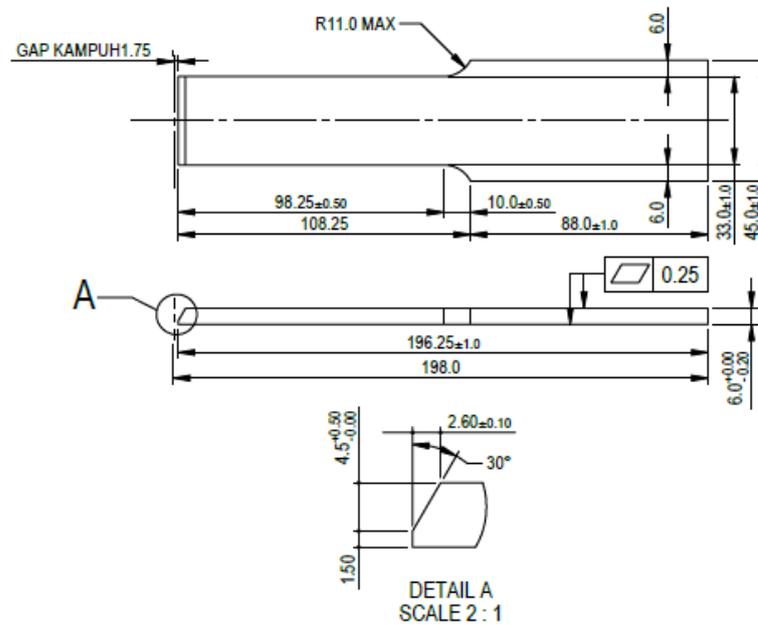
Gambar 5. Hasil pembuatan spesimen uji tarik

Pada gambar diatas menunjukkan penerapan dimensi, toleransi dan geometri toleransi, perubahan dimensi terjadi pada dimensi panjang penjepit 90.0 mm menjadi 88.0 mm, radius >5 menjadi R 11.0 Max, pada lebar (1) 25 or 40 menjadi 33.0 ±1.50, dan lebar (2) 40 or 50 menjadi 45.0 ±1.50, dimensi 200.0 diberikan toleransi 1.0, pemberian jarak radius 10.0 ±0.50, dan panjang total diberikan toleransi Bilateral batas atas 0.0 dan batas bawah -2.0

### 3.5 Pembuatan Gambar Spesimen Uji Tarik (Kampuh Las)

Pada pembuatan gambar spesimen uji tarik (Kampuh Las), spesimen uji tarik harus di bagi menjadi 2 bagian dan selanjutnya akan digabung dengan proses

pengelasan pada kampuh. Gambar spesimen uji tarik (Kampuh Las) dibuat pada satu sisi/bagian saja, dan berikut di bawah ini gambar penjelasannya.

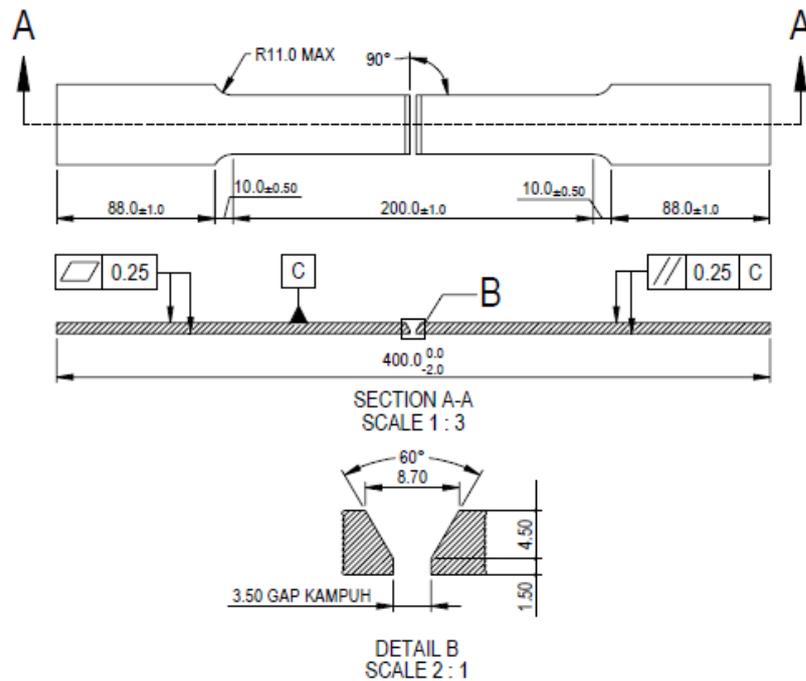


Gambar 6. Hasil pembuatan spesimen uji tarik (Kampuh Las)

Pada gambar diatas menunjukkan dimensi dan toleransi diperoleh dari hasil pembuatan gambar spesimen uji tarik yang telah dilakukan analisa Toleransi dimensi dan geometri (GD&T) dengan memperhatikan bagian sisi ujung kiri/depan dengan adanya proses pembentukan kampuh las

### 3.6 Pembuatan Gambar Spesimen Uji Tarik (Kampuh Las Assembly)

Pada pembuatan gambar spesimen uji tarik (Kampuh Las Assembly) harus betul-betul diperhatikan sebab pada saat proses pengelasan pada kampuh las dikarenakan benda kerja akan mengalami pergerakan naik, turun, samping kanan dan kiri sehingga akan ditolak sebagai spesimen uji tarik. Untuk menghindari penolakan maka pada saat pengelasan harus diberikan jepitan (fixture) agar tidak gerak. Dan berikut di bawah ini gambar uji pengelasan uji tarik dengan proses assembly



Gambar 7. Hasil pembuatan spesimen uji tarik (Kampuh Las Assembly)

Pada gambar diatas menunjukkan adanya datum, geometri toleransi dan pembuatan dimensi baru, sudut kampuh las membentuk 60 derajat, gap kampuh las harus dengan ketentuan 3.50 sehingga membentuk panjang total 400.0 mm sesuai dengan sebelumnya. Pada proses pengelasan pergeseran yang di ijinakan adalah sebesar 0.25 terhadap datum C, dan kedua plat harus flat sesuai geometri toleransi 0.25

#### IV. KESIMPULAN

Pada penelitian ini desain menggunakan Solidwork 2018, metode penelitian menggunakan rekayasa engineering dan flowchart. Pada pengolahan data gambar spesimen uji tarik dilakukan redesain ulang untuk mendapatkan dimensi dan toleransi yang ideal, dimensi yang ideal panjang total menggunakan toleransi bilateral batas atas 0.0 dan batas bawah -2.0, lebar (1)  $33.0 \pm 1.50$ , lebar (2)  $45.0 \pm 1.50$ , radius 11.0 Max, Panjang penjepit menjadi  $88.0 \pm 1.0$ . Pada pembuatan gambar spesimen uji tarik (Kampuh Las) gambar diberikan geometri toleransi dengan harapan pada saat dilakukan pengelasan posisi tidak berubah atau bergeser, bergesernya harus dibatasi, sehingga spesimen dapat dilakukan pengujian tarik sesuai dengan prosedural.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arifin Zainal, Singgih Dwi Prasetyo, Teguh Triyono. 2020. Rancang Bangun Mesin Pencacah Limbah Kotoran Sapi. *Rekayasa Mesin*, Volume (11): 187-197.
- Djodikusumo Indra, Sri Hardjoko. W, M. Abdulkadir, Agus D. I, Agung Wibowo. 2017. Teaching Materials Development of The Geometric Specification and Verification for Mechanical Components. *Prosiding SNTTM*, Volume (16): 6-15.
- Ishak Sahional, Muhammad Halim Asiri, Kusno Kamil. 2020. Analisis Sambungan Las MIG pada Baja Karbon Rendah Variasi Kampuh Las V, I dan K terhadap Kekuatan Tarik. *Teknologi*, Volume (21): 5-11.
- Ketaren Leo Pranata, Untung Budiarto, Ari Wibawa. 2019. Analisa Pengaruh Variasi Kampuh Las dan Arus Listrik Terhadap Kekuatan Tarik Dan Struktur Mikro Sambungan Las GMAW (Gas Metal ARC Welding) Pada Alumunium 6061. *Jurnal Teknik Perkapalan*, Volume (7): 345-354.
- Muchid Mochammad, Navik Kholili, Krisnadhi Hariyanto. *Jurnal Instek (Informatika Sains Dan Teknologi)*, Volume (6): 208-217.
- Potale Tita Nurhalisa, Ivan Junaidy, Abdul Karim, Kifli Umar. 2020. Analisis Pengaruh Variasi Bentuk Kampuh dan Tegangan Arus Listrik pada Penyambungan Baja Kontruksi WFF dengan Metode Pengelasan SMAW. *Dinamika Jurnal Teknik Mesin Unkhair*, Volume (5): 35-39.
- Pranajaya Wisnu, Ari Wibowo B.S, Untung Budiarto. 2019. Analisa Pengaruh Variasi Kampuh Las dan Arus Listrik Terhadap Kekuatan Tarik dan Struktur Mikro Sambungan Las TIG (*Tungsten Inert Gas*) Pada Alumunium 6061. *Jurnal Teknik Perkapalan*, Volume (7): 286-293.
- Wahid Muhammad S.A. 2021. Perancangan Kaliber Fungsional Menggunakan Metode Kebijakan Toleransi Sesuai Standart ASME Y14.43-2011. *Isu Teknologi STT Mandala*. Volume (16): 78-86.