

KEKUATAN SRUKTUR *BRACKET* YANG DILUBANGI PADA KONSTRUKSI KAPAL

Mochammad Yusuf Yunianto, Didik hardianto

Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan, Universitas Hangtuah
Surabaya

Jl.Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111

Email : Yusuffusuy86@gmail.com

Abstrak: Konstruksi kapal merupakan bagian penting dalam proses pembangunan kapal yang selalu berkaitan satu dengan yang lainnya. Konstruksi kapal terdiri dari dua bagian, yaitu bagian badan kapal dan bagian bangunan atas kapal (*super structure*). Pada konstruksi di kapal perlu adanya kekuatan tambahan sebagai penopang yang dinamakan *bracket*. Pada penelitian ini akan dilakukan pelubangan pada material *bracket* dengan harapan dapat mengurangi berat kapal kosong tetapi tetap memenuhi syarat kekuatan sesuai ketentuan dari Biro Klasifikasi Indonesia (BKI). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan tarik dan kekuatan tekuk dari *bracket* yang dilubangi. Pengujian dilakukan di Laboratorium Material Kelautan Program Studi Teknik Perkapalan Universitas Hang Tuah berdasarkan *American Society for Testing and Material* (ASTM), dengan bahan pelat baja *grade A*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *bracket* masih memenuhi syarat kekuatan tarik dan kekuatan tekuk apabila dilubangi dengan pengurangan modulus penampang $\pm 5,11$ %.

Kata Kunci: *Bracket*, ASTM, plat baja *grade A*, kekuatan tarik, kekuatan tekuk

PENDAHULUAN

Konstruksi Kapal

Pengertian konstruksi kapal dapat didefinisikan secara umum berarti komponen komponen suatu bangunan kapal yang mendukung satu sama yang lain. Dalam bidang perkapalan konstruksi kapal merupakan susunan komponen komponen pada bangunan kapal yang mana terdiri dari badan kapal beserta bangunan atas kapal (*Superstructure*). Sistem kerangka atau konstruksi di kapal di bedakan dalam dua jenis utama yaitu system kerangka melintang dan sytem kerangka membujur atau memanjang. Kemudian dari kedua sistem tersebut ada penggabungan sistem yaitu yang di sebut sistem campuran atau sistem kombinasi terdapat system melintang dan sistem membujur atau memanjang di dalamnya.

Suatu kapal dapat seluruhnya dijadikan konstruksi melintang atau hanya bagian – bagian tertentu saja contoh : bagian kamar mesin atau ceruk haluan dan buritan sedangkan bagian utamanya di buat dengan konstruksi membujur atau campuran dan juga bisa dengan system membujur atau memanjang.pemilihan system konstruksi tersebut sangat di tentukan dari ukuran utama kapal, jenis dan fungsi kapal serta pertimbangan – pertimbangan lainnya.

Macam – Macam Sistem Konstruksi Kapal

Pada dasarnya kapal terdiri dari beberapa system konstruksi yang telah diatur dan telah di setujui oleh dunia internasional. Diantaranya system konstruksi tersebut yaitu :

a. System konstruksi melintang

Sistem konstruksi melintang adalah : konstruksi dimana beban yang bekerja pada konstruksi diterima oleh pelat kulit dan balok – balok memanjang dari kapal dengan pertolongan balok – balok yang terletak melintang kapal.

b. System Konstruksi Membujur Atau Memanjang

system konstruksi melintang adalah : konstruksi yang dimana gading – gading utama tidak di pasang vertical, tetapi dipasangkan secara membujur atau memanjang searah badan kapal. Pada

Seminar Nasional Kelautan XIII

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir dalam Rangka Mencapai Kemandirian Ekonomi NasionaI "

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 12 Juli 2018

sisi kapal diberikan jarak antara ,dan di ukur kearah vertical sekitar 600 mm – 1000 mm dan pada setiap jarak 3 – 5 mm dipasangkan gading – gading besar yang di sebut pelintang sisi.

c. Sistem konstruksi Kombinasi Atau Campuran

Di dalam system ini yaitu penggabungan adara kedua sistem diatas diantaranya system melintang dan system membujur yang di gunakan di dalam geladak dan untuk alas di gunakan system membujur sedangkan sisi – sisinya di gunakan system melintang jadi sisi – sisinya diperkuat dengan gading – gading melintang dengan jarak antara yang rapat seperti halnya dalam system melintang, sedangkan alas dan geladaknya diperkuat dengan pembujur – pembujur. Dengan demikian maka dalam pembuatan suatu kapal tidak lupa harus melihat ketentuan - ketentuan yang telah dibuat oleh Klasifikasi (Rules).

Klasifikasi Baja

Baja merupakan logam paduan yang terdiri dari besi (Fe),Karbon (C), dan unsur paduan lainnya. Unsur karbon (C) merupakan salah satu unsur yang terpenting karena dapat meningkatkan kekerasan dan kekuatan baja.baja paduan merupakan baja yang dipadukan dengan unsur lain seperti : nikel (Ni), Silikon (Si), molybdenum (Mo), Mangan (Mn), Krom (Cr) dengan tujuan untuk meningkatkan sifat dan karakteristiknya pun tergantung pada unsur paduan dan komposisinya. Misalkanya : untuk mendapatkan resitansi yang baik terhadap korosi baja tersebut harus di padukan atau di campurkan dengan unsur krom (Cr) dan sering disebut dengan baja tahan karat. Di dalam dunia perkapalan baja merupakan logam yang paling banyak digunakan yaitu dalam bentuk plat lembaran, pipa ,batang, dan lainnya.hal tersebut telah dijelaskan di dalam teori baru yaitu teori paduan baru pada baja (Yakub dan Nofri, 2010).

Bedasarkan kandungan karbonnya, baja dibagi menjadi 3 macam, yaitu :

1. Baja karbon rendah

Baja paduan rendah merupakan baja paduan yang elemen – elemennya paduannya kurang dari 2,5 % wt, misalnya unsur Cr, Mn, Ni, S, Si, P dan lain – lain.

2. Baja karbon menengah (Medium Alloy Steel)

Baja paduan menengah merupakan baja paduan yang elemen paduannya 2,5 % - 10 % wt, misalnya unsur Cr, Mn, Ni, S, Si,P dan lain – lain.

3. Baja paduan tinggi (Hight Alloy Steel)

Baja paduan tinggi merupakan baja paduan yang elemennya tebuat dari elemen yang special yaitu lebih dari 10 % wt, misalnya unsur Cr, Mn, Ni, S, Si, P dan lain – lain (Amanto, 1999)

Bracket

Pengertian dari bracket secara umum adalah suatu kontruksi dari bahan logam,aluminium,plastik,dan kayu yang berfungsi sebagai penopang atau penahan suatu kontruksi tersebut agar tidak mengalami pembengkokan atau deformasi pada suatu kontruksi tersebut.



Gambar 1. Konstruksi Bracket (IMS Perintis,2018)

Seminar Nasional Kelautan XIII

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir dalam Rangka Mencapai Kemandirian Ekonomi Nasional "

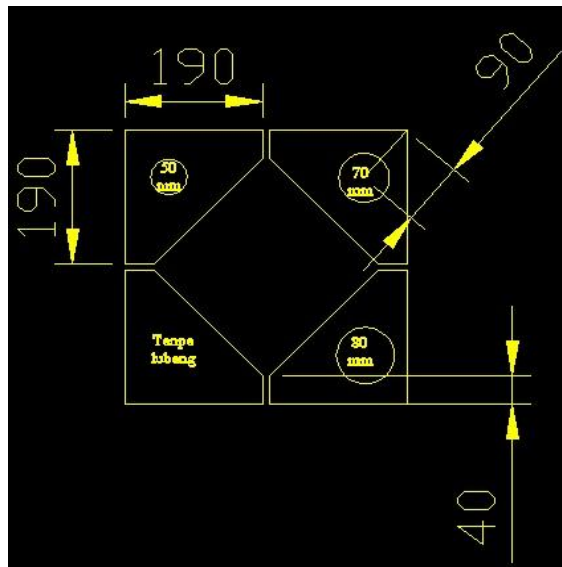
Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 12 Juli 2018



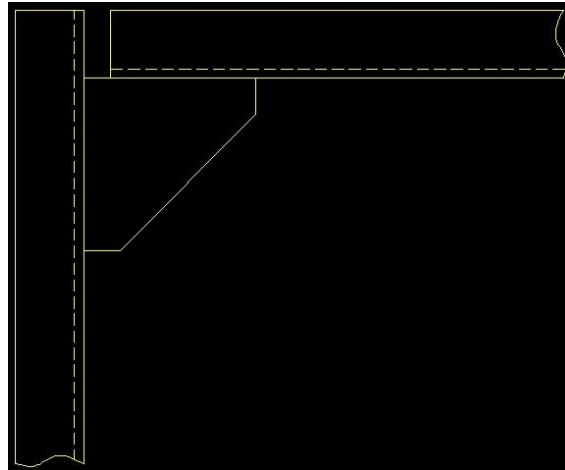
Gambar 2. Konstruksi Bracket (IMS,Perintis 2018)



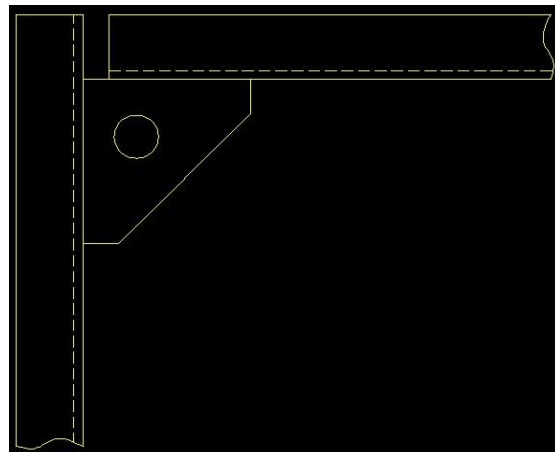
Gambar 3. Konstruksi Bracket (IMS Perintis,2018)



Gambar 4. Kontruksi Bracket berlubang Kapal Gambar



Gambar 5. Konstruksi Bracket Berlubang



Gambar 6. Konstruksi Bracket Tanpa Lubang

Di dalam dunia perkapalan bracket yaitu suatu konstruksi dari bahan logam atau aluminium yang berguna untuk memperkuat suatu profil kapal agar tidak mengalami crack atau deformasi.

Pada bracket terdapat dua jenis diantaranya yaitu

a. Bracket tanpa flens

Bracket tanpa flens adalah konstruksi bracket yang langsung berbentuk potongan yang telah di buat dan telah di rencanakan oleh perancang kapal tanpa ada bengkokan tabahan.

b. Bracket dengan flens

Bracket dengan flens adalah konstruksi bracket yang menggunakan bengkokan pada bagian plat bracket tersebut.

Pengujian Mekanik

Metode pengujian yang digunakan adalah pengujian tarik (tensile test), dan pengujian tekuk (bending test). Dengan penjelasan sebagai berikut.

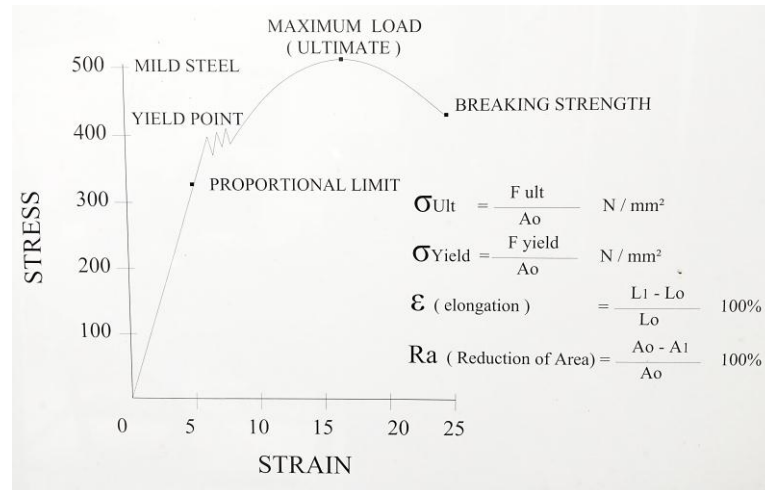
Seminar Nasional Kelautan XIII

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir dalam Rangka Mencapai Kemandirian Ekonomi Nasional "

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 12 Juli 2018

Pengujian tarik (tensile test)

Pengujian tarik digunakan untuk mengetahui keuletan dan ketangguhan suatu bahan terhadap tegangan tertentu serta pertambahan panjang yang dialami oleh bahan tersebut. Selain itu pengujian ini juga digunakan untuk mengetahui dari sifat – sifat suatu bahan atau material yang akan di uji (<http://terasepter.blogspot.co.id/2013/11/pengujian-bahan.html>), diakses pada tanggal 06 Februari 2018.



Gambar 7. Gambar Kurva Tegangan Regangan (Stress Strain Curve)
(Sumber : Laboratorium Konstruksi dan Kekuatan Kapal ITS)

Pengujian tekuk (bending test)

Pengujian ini merupakan salah satu pengujian sifat mekanik bahan yang diletakkan terhadap specimen dan bahan, baik bahan yang akan digunakan pada konstruksi atau komponen yang akan menerima pembebanan terhadap suatu bahan pada satu titik tengah dari bahan yang ditahan diatas dua titik tumpuan. Modulus elastis (E) adalah harga kekakuan suatu bahan pada daerah elastis dan juga sebagai perbandingan tegangan dan regangan pada daerah tersebut.

Uji tekuk (bending test) merupakan salah satu bentuk pengujian untuk menentukan mutu suatu material secara visual, selain itu pengujian ini juga di gunakan untuk mengukur kekuatan material akibat pembebanan dan kekenyalan dari suatu konstruksi. (<http://terasepter.blogspot.co.id/2013/11/pengujian-bahan.html>), diakses pada tanggal 06 Februari 2018.

Analisis of Variance (ANOVA)

Didalam penelitian ini dilakukan proses pengolahan data dengan mengolah data pengujian tarik dan tekuk kemudian membandingkan nilai tensile strength dan bending strength pada pengujian tersebut. Alasan menggunakan pengujian statistik ANOVA dikarenakan mudah dalam menganalisa dari data – data yang berbeda dari hasil pengujian tarik dan pengujian tekuk, selain itu kita dapat membedakan nilai rata – rata dari hasil pengujian yang telah kita lakukan antara material satu dengan material yang lainnya.

Setelah melakukan proses pelubangan pada material bracket dan dilakukan pengelasan pada bagian profil dengan parameter yang ada diharapkan dapat menentukan parameter yang tepat dari hasil pengujian dilihat dari sifat mekanik dengan melakukan pengolahan data statistic. pengolahan data statistic ini diperlukan untuk mengetahui nilai parameter yang tepat dari variasi yang telah di tentukan. adapun data pengolahan yang dilakukan dengan metode pengujian statistic ANOVA.

ANOVA digunakan untuk menemukan variable independen dalam penelitian dan mengetahui interaksi antar variabel satu dengan variabel yang lainnya dan pengaruhnya terhadap

Seminar Nasional Kelautan XIII

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir dalam Rangka Mencapai Kemandirian Ekonomi Nasional "

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 12 Juli 2018

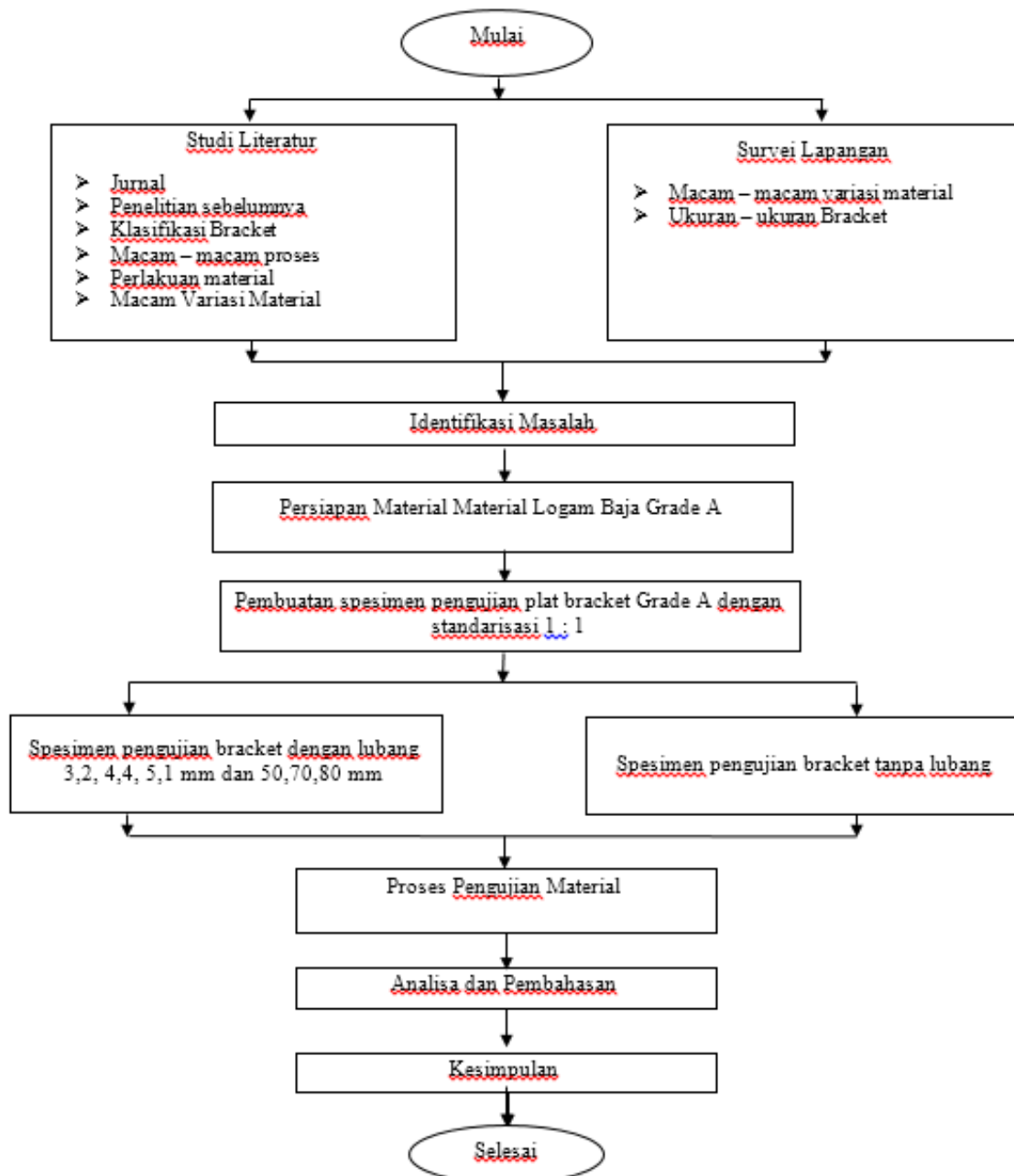
suatu perlakuan untuk dapat menggunakan uji statistic ANOVA, harus dipeuhi beberapa asumsi sebagai berikut : (Ghozali, 2005:60)

- 1.Descriptives
2. Homogeneity of Variance
3. ANOVA

METODE PENELITIAN

Diagram Alir Penelitian

Berikut langkah-langkah proses penelitian yang dilakukan dalam skripsi ini.



Gambar 8. Diagram Alir Penelitian

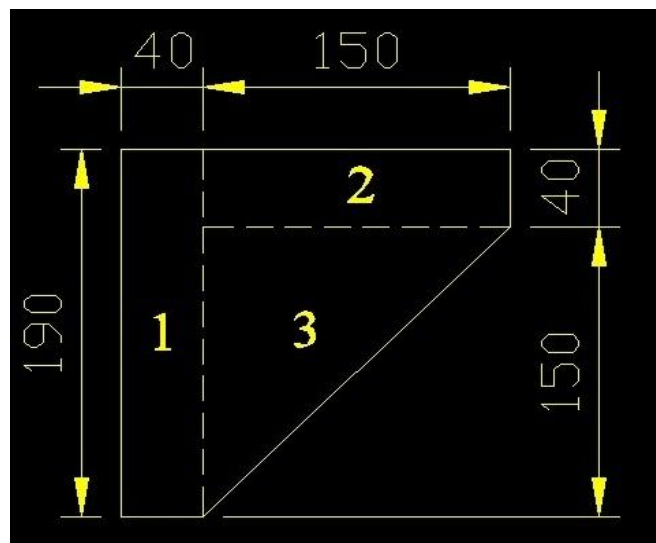
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Tekan (*Tensile Test*)

Pengujian Tekan (*bending test*) adalah salah satu bentuk pengujian untuk menentukan kekuatan suatu material secara visual. Pengujian tekan yaitu dilakukan dengan cara memberikan beban maksimal tepat di tengah – tengah pada suatu meterial yang akan di uji hingga mengalami crack atau deformasi. Berikut ini adalah hasil pengujian tekan yang telah di lakukan.

1 Perhitungan Modulus penampang Bracket.

Berikut ini adalah perhitungan luas penampang Bracket



Gambar 9. Spesimen pengujian tekan

a. Perhitungan Modulus bagian 1

$$\frac{b \cdot h^2}{6}$$

$$\frac{6 \cdot 19^2}{6}$$

$$\frac{6 \cdot 361}{6}$$

$$\frac{2166}{6}$$

$$= 361 \text{ cm}^3$$

b. Perhitungan Modulus bagian 2

$$\frac{b \cdot h^2}{6}$$

$$\frac{6 \cdot 15^2}{6}$$

$$\frac{6 \cdot 225}{6}$$

$$\frac{1350}{6}$$

$$= 225 \text{ cm}^3$$

c. Perhitungan Modulus bagian 3

$$3 \cdot h^3 = \frac{\sqrt{2}}{12} \cdot h^3$$

$$\frac{\sqrt{2}}{12} \cdot 15 \cdot 15 \cdot 15$$

Seminar Nasional Kelautan XIII

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir dalam Rangka Mencapai Kemandirian Ekonomi Nasioanl "

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 12 Juli 2018

$$\frac{\sqrt{2}}{12} \cdot 3,375$$
$$\sqrt{2} \cdot 281,25$$
$$= 396,56 \text{ cm}^3$$

Kemudian ketiga bagian tersebut kita jumlahkan agar menjadi modulus penampang bracket, Berikut ini total modulusnya adalah:

$$\text{Luas bagian 1} = 361 \text{ cm}^3$$

$$\text{Luas bagian 2} = 225 \text{ cm}^3$$

$$\text{Luas bagian 3} = 396,56 \text{ cm}^3$$

$$\text{Total} = 982,56 \text{ cm}^3$$

4. Perhitungan Modulus Penampang lingkaran.

a. Modulus penampang lingkaran 50 mm / 5 cm

$$\frac{\pi \cdot r^3}{4}$$
$$\frac{3,14 \cdot 2,5 \cdot 2,5 \cdot 2,5}{4}$$
$$= 12,26 \text{ cm}^3$$

c. Modulus penampang lingkaran 70 mm / 7 cm

$$\frac{\pi \cdot r^3}{4}$$
$$\frac{3,14 \cdot 3,5 \cdot 3,5 \cdot 3,5}{4}$$
$$= 33,65 \text{ cm}^3$$

d. Modulus penampang lingkaran 80 mm / 8 cm

$$\frac{\pi \cdot r^3}{4}$$
$$\frac{3,14 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4}{4}$$
$$= 50,24 \text{ cm}^3$$

Perhitungan Persentase pengurangan Bracket

Pada perhitungan ini adalah untuk menentukan berapa persen bracket yang telah di lakukan pengurangan menurut ukuran lubangnya. Berikut ini adalah hasil perhitungan berdasarkan luas pelubangan yang telah di buat.

a. Prosentase Bracket yang telah dilakukan pelubangan dengan diameter sebesar 50 mm / 5 cm.

$$\frac{\text{Luas modulus lingkaran}}{\text{Total luas modulus Bracket}} \times 100 \%$$
$$\frac{12,26}{982,56} \times 100 \%$$

Seminar Nasional Kelautan XIII

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir dalam Rangka Mencapai Kemandirian Ekonomi Nasional "

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 12 Juli 2018

$$= 0,0124$$

$$= 1,24 \%$$

- b. Prosentase Bracket yang telah dilakukan pelubangan dengan diameter sebesar 70 mm / 7 cm.

$$\frac{\text{Luas modulus lingkaran}}{\text{Total luas modulus Bracket}} \times 100 \%$$

$$\frac{33,65}{982,56} \times 100 \%$$

$$= 0,0342$$

$$= 3,42 \%$$

- c. Prosentase Bracket yang telah dilakukan pelubangan dengan diameter sebesar 80 mm / 8 cm.

$$\frac{\text{Luas modulus lingkaran}}{\text{Total luas modulus Bracket}} \times 100 \%$$

$$\frac{50,24}{982,56} \times 100 \%$$

$$= 0,0511$$

$$= 5,11 \%$$

5. Perhitungan Kekuatan Bracket.

- a. Bracket tanpa lubang didapatkan dengan rata -rata hasil kekuatan sebesar : 79,57 Mpa

- b. Bracket dengan pelubangan sebesar 50 mm (1,24 %)

$$\frac{73,44}{79,57} \times 100 \%$$

$$= 92,3 \%$$

- c. Bracket dengan pelubangan sebesar 70 mm (3,42 %)

$$\frac{57,73}{79,57} \times 100 \%$$

$$= 72,5 \%$$

- d. Bracket dengan pelubangan sebesar 80 mm (5,11 %)

$$\frac{50,26}{79,57} \times 100 \%$$

$$= 63,2 \%$$

Tabel 1. Data perhitungan Berat Bracket

Variasi	Berat awal (gr)	Berat akhir (gr)
Tanpa lubang	1152 gr	1152 gr
	1189 gr	1189 gr
	1177 gr	1177 gr
Total	3518 gr	3518 gr
Rata - rata	1172 gr	1172 gr
Dengan lubang 50 mm	1165 gr	1082 gr
	1149 gr	1060 gr
	1195 gr	1108 gr
Total	3509 gr	3250 gr
Rata - rata	1169 gr	1083 gr

Seminar Nasional Kelautan XIII

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir dalam Rangka Mencapai Kemandirian Ekonomi Nasional "

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 12 Juli 2018

Variasi	Berat awal (gr)	Berat akhir (gr)
Dengan lubang 70 mm	1155 gr	992 gr
	1176 gr	1013 gr
	1165 gr	1002 gr
Total	3496 gr	3007 gr
Rata - rata	1165 gr	1002 gr
Dengan lubang 80 mm	1168 gr	944 gr
	1170 gr	941 gr
	1164 gr	940 gr
Total	3502 gr	2825 gr
Rata - rata	1167	941 gr

Dari data penimbangan berat bracket diatas didapatkan hasil sebagai berikut :

Berat bracket tanpa lubang sebesar : 1172 gr

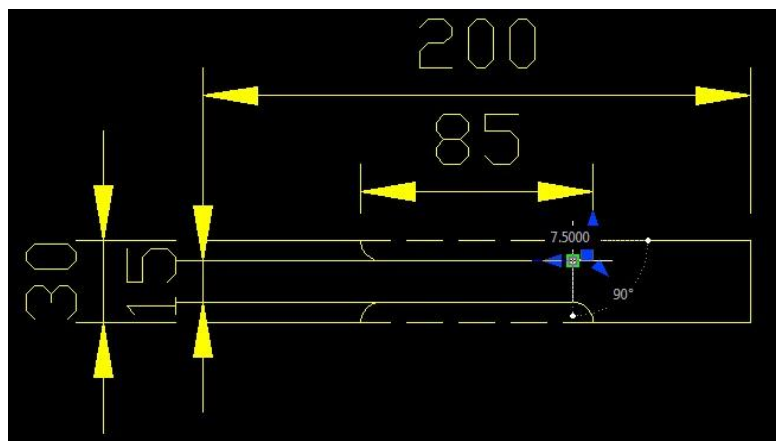
Berat bracket jika dilakukan pelubangan 50 mm sebesar : 1083 gr

Berat bracket jika dilakukan pelubangan 70 mm sebesar : 1002 gr

Berat bracket jika dilakukan pelubangan 80 mm sebesar : 941 gr

Pengujian Tarik (*Tensile Test*)

Pengujian tarik atau sering di sebut dengan *tensile test* adalah suatu proses pengujian material yang dilakukan oleh tenaga mesin atau Engine untuk menunjang dan mengetahui nilai kekuatan, keuletan, kegetasan hingga kelenturan suatu material tersebut. Berikut adalah hasil pengujian yang telah dilakukan.



Gambar 10. Spesimen pengujian Tarik

- a. Perhitungan modulus penampang persegi panjang 200 mm / 20 cm

$$\begin{aligned} & \frac{b \cdot h^2}{6} \\ & \frac{6 \cdot 20^2}{6} \\ & \frac{6 \cdot 400}{6} \\ & \frac{2400}{6} \\ & = 400 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Seminar Nasional Kelautan XIII

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir dalam Rangka Mencapai Kemandirian Ekonomi Nasional "

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 12 Juli 2018

- b. Perhitungan modulus penampang persegi panjang 85 mm / 8,5 cm

$$\begin{array}{r} \frac{b \cdot h^2}{6} \\ \frac{6 \cdot 8,5^2}{6} \\ \frac{6 \cdot 72,25}{6} \\ \frac{433,5}{6} \\ = 72,25 \times 2 \text{ bagian} \\ = 144,5 \text{ cm}^3 \end{array}$$

- c. Perhitungan modulus penampang lingkaran dengan Diameter 15 mm / 1,5 cm

$$\begin{array}{r} \frac{\pi \cdot r^3}{4} \\ \frac{3,14 \cdot 0,75 \cdot 0,75 \cdot 0,75}{4} \\ \frac{13246}{4} \\ = 0,3317 \text{ cm}^3 \end{array}$$

Kemudian ketiga bagian tersebut kita kurangkan agar menjadi luas modulus penampangi tarik berikut ini perhitungan total modulusnya : luas utuh – luas potongan – luas lingkaran adalah.

$$\begin{array}{l} \text{Bagian persegi ukuran } 200 \text{ mm} / 20 \text{ cm} = 400 \text{ cm}^3 \\ \text{Bagian persegi ukuran } 85 \text{ mm} / 8,5 \text{ cm} = 144,5 \text{ cm}^3 \\ \text{Bagian lingkaran ukuran } 15 \text{ mm} / 1,5 \text{ cm} = 0,3317 \text{ cm}^3 \\ \text{Total} = 255,168 \text{ cm}^3 \end{array}$$

Perhitungan Modulus Penampang lingkaran spesimen uji tarik

Berikut ini adalah perhitungan modulus penampang lingkaran untuk menentukan berapa besar modulus lingkaran yang akan di aplikasikan kedalam spesimen pengujian tarik dengan metode pendekatan prosentase dari spesimen pengujian tekan yang telah dilakukan.

- a. Modulus penampang lingkaran 3,2 mm

$$\begin{array}{r} \frac{\pi \cdot r^3}{4} \\ \frac{3,14 \cdot 1,6 \cdot 1,6 \cdot 1,6}{4} \\ \frac{12,8614}{4} \\ = 3,2153 \text{ cm}^3 \end{array}$$

- b. Modulus penampang lingkaran 4,4 mm

$$\begin{array}{r} \frac{\pi \cdot r^3}{4} \\ \frac{3,14 \cdot 2,2 \cdot 2,2 \cdot 2,2}{4} \\ \frac{33,4347}{4} \\ = 8,3586 \text{ cm}^3 \end{array}$$

Seminar Nasional Kelautan XIII

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir dalam Rangka Mencapai Kemandirian Ekonomi Nasional "

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 12 Juli 2018

c. Modulus penampang lingkaran 5,1 mm

$$\frac{\pi \cdot r^3}{4}$$
$$\frac{3,14 \cdot 2,55 \cdot 2,55 \cdot 2,55}{4}$$
$$\frac{52,0655}{4}$$
$$= 13,0163 \text{ cm}^3$$

Analisis of variance (ANOVA)

Dalam penelitian ini dilakukan proses pengolahan data dengan meolah data dari pengujian tekan dan tarik kemudian membandingkan nilai Max Load, Max Strenght, Upper Yeld Strenght, Lower Yeld Strenght, Max Deformation, dan didapatkan data sebagai berikut :

- Anova Pengujian Tekan Max Strenght
-

Descriptives

Max Strenght

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Tanpa Lubang	3	79.5700	1.85000	1.06810	74.9743	84.1657	77.72	81.42
Dengan Lubang 50 mm	3	73.4433	3.65013	2.10740	64.3759	82.5108	70.12	77.35
Dengan Lubang 70 mm	3	57.7300	3.78104	2.18299	48.3374	67.1226	53.74	61.26
Dengan Lubang 80 mm	3	50.2600	3.74933	2.16468	40.9461	59.5739	46.21	53.61
Total	12	65.2508	12.61504	3.64165	57.2356	73.2660	46.21	81.42

ANOVA

Max Strenght

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1660.331	3	553.444	49.086	.000
Within Groups	90.199	8	11.275		
Total	1750.530	11			

Asumsi :

Dari data diatas dapat dikatakan homogen apabila nilai Sig. > 0,05 dan jika data diatas tidak dikatan homogen apabila nilai Sig. < 0,05, berdasarkan dari data Tabel 4.6 bahwa didapatkan hasil pengujian dengan nilai Sig dari based on trimmed mean sebesar 0,676 > dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut besifat homogen.

Setelah dilakukan pengolahan data menggunakan metode One-way ANOVA bahwa pada dari Tabel 4.7 terlihat nilai Sig.0,000 < 0,05 maka H 0 ditolak dan H1 diterima, dimana perlakuan pengujian terhadap masing-masing spesimen pengujian tekan baik itu variasi tanpa lubang, dengan lubang 50 mm, dengan lubang 70 mm, dan dengan lubang 80 mm dapat mempengaruhi besarnya nilai kekuatannya,dan terdapat perbedaan yang signifikan antar pelakuan.

Seminar Nasional Kelautan XIII

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir dalam Rangka Mencapai Kemandirian Ekonomi Nasional "

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 12 Juli 2018

- c. Anova Pengujian Tarik Max Strength
- d.

Descriptives

Max Strength

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Tanpa Lubang	3	14.9433	.17616	.10171	14.5057	15.3809	14.78	15.13
Dengan Lubang 3,2 mm	3	13.8600	.20000	.11547	13.3632	14.3568	13.66	14.06
Dengan Lubang 4,4 mm	3	13.4200	.38314	.22121	12.4682	14.3718	12.98	13.68
Dengan Lubang 5,1 mm	3	10.9733	.14295	.08253	10.6182	11.3284	10.85	11.13
Total	12	13.2992	1.53156	.44212	12.3261	14.2723	10.85	15.13

ANOVA

Max Strength

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	25.326	3	8.442	141.722	.000
Within Groups	.477	8	.060		
Total	25.802	11			

Asumsi :

Dari data diatas dapat dikatan homogen apabila nilai Sig. > 0,05 dan jika data diatas tidak dikatan homogen apabila nilai Sig. < 0,05, berdasarkan dari data Tabel 4.21 bahwa didapatkan hasil pengujian dengan nilai Sig dari based on trimmed mean sebesar 0,208 > dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut bersifat homogen.

Setelah dilakukan pengolahan data menggunakan metode One-way ANOVA bahwa pada dari Tabel 4.22 terlihat nilai Sig.0,000 < 0,05 maka H₀ ditolak dan H₁ diterima, dimana perlakuan pengujian terhadap masing-masing spesimen pengujian tekan baik itu variasi tanpa lubang, dengan lubang 3,2 mm, dengan lubang 4,4 mm, dan dengan lubang 5,1 mm dapat mempengaruhi besarnya nilai kekuatannya, dan terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan.

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian skripsi yang telah dilakukan dan dengan dilanjutkannya analisa data sehingga diperoleh nilai dari perbandingan antar spesimen, baik itu pengujian tekan maupun pengujian tarik. Maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pengujian braket yang telah dilakukan bahwa pada spesimen pengujian tarik untuk kekuatan Tarik Maksimal (Max Strength) tanpa lubang sebesar : 15,13 Mpa, dengan lubang 3,2mm sebesar : 14,06 Mpa dengan lubang 4,4mm sebesar : 13,68 Mpa dan dengan lubang 5,1mm sebesar : 11,13 Mpa
2. Sedangkan pada hasil pengujian tekan didapatkan hasil pengujian untuk kekuatan Tekan maksimal (Max Strength) tanpa lubang Sebesar : 81,42 Mpa, dengan lubang 50mm sebesar : 77,35 Mpa, dengan lubang 70mm sebesar : 61,26 Mpa dan dengan lubang 80mm sebesar : 53,61 mm.
3. Dari hasil data penimbangan berat spesimen Bracket didapatkan hasil sebagai berikut : Berat braket tanpa lubang sebesar 1172 gr jika dilakukan pelubangan 50mm dapat berkurang sebesar 89 gr, jika dilakukan pelubangan 70mm dapat berkurang sebesar 170

Seminar Nasional Kelautan XIII

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir dalam Rangka Mencapai Kemandirian Ekonomi Nasional "

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 12 Juli 2018

gr, dan yang terakhir jika dilakukan pelubangan sebesar 80mm maka berat braket tersebut berkurang 231 gr.

4. Setelah dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode One-way ANOVA dapat diketahui bahwa Variasi pelubangan dapat mempengaruhi nilai kekuatan tarik dan tekan secara signifikan dan tetap dalam standart.
5. Dari proses pengolahan data bahwa Braket yang mengalami pelubangan sebesar 5,11 % kekuatannya masih diatas 50 % dari kekuatan Bracket yang tanpa proses pelubangan

DAFTAR PUSTAKA

Biro Klasifikasi Indonesia (BKI), Peraturan lambung Jilid II.2006

Biro Klasifikasi Indonesia (BKI), *Rules of Welding* Vol.VI.2015

Yakub, Y & Nofri M.2010.

Suendra Putra Eka.2017.Sifat fisik dan mekanik sambungan bushing stern tube dengan variasi bevel

Ghozali, imam.2005.Aplikasi analisis multivariate dengan program SPSS.Badan penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.

Septera.2014.Pengujian bahan penerbit Politeknik Negeri Sriwijaya

Indonesia Marnia Shipyard (IMS), 2018

Hanandis sofyon,2012.Konstruksi Kapal. <https://www.scribd.com/doc/116986613/laporan-konstruksi-kapal> (28 Januari 2018).

Arham Dedi,2012,Konstruksi Kapal II.

https://www.academia.edu/10764914/KONSTRUKSI_KAPAL_II (28 Januari 2018).

Unistrut,2012,Fitting Bracket.

<https://www.unistrutohio.com/unistrut-p1777-bracket-for-1-58-channel> (29 Januari 2018).

Arham Dedi,2012,Konstruksi Kapal I (Midship Section And Shell Expansion Task).

https://www.academia.edu/9441201/konstruksi_kapal_I_midship_section_and_sheel_expansion_task (29 Januari 2018)