

Pengaruh Kekuatan Sambungan Las Akibat Pembebanan Puntir dan Tarik Pada Proses Pemesinan Terhadap Poros Pengepres Daging Kelapa

Aljufri dan Abdul Rahman

Jurusan Teknik Mesin, Universitas Malikussaleh

Corresponding Author: askara.jufri@gmail.com

Abstrak – Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui Pengaruh kekuatan sambungan las yang telah mengalami proses pemesinan bubut dan gerinda, serta Menganalisa hasil dari proses pengujian tarik dan puntir dari spesimen las baja karbon S45C yang telah mengalami proses pemesinan bubut dan gerinda. Untuk menguji kekuatan dari poros tersebut dilakukan pengujian tarik dan pengujian puntir dengan membandingkan sambungan poros yang diratakan menggunakan mesin bubut dengan sambungan poros yang diratakan menggunakan mesin gerinda dengan hasil pengujian : pengujian tarik pada proses gerinda kekuatan tegangan spesimen I sebesar 677.64 N/mm dan kekuatan tegangan spesimen II dengan proses gerinda adalah sebesar 682.36 N/mm. Kekuatan material mengalami peningkatan pada proses bubut dengan kekuatan tegangan spesimen I sebesar 769.05 N/mm dan kekuatan spesimen II adalah sebesar 768.25 N/mm. Untuk nilai pengujian puntir pada spesimen dengan proses gerinda I mengalami titik putus pada tahap 90 putaran dan spesimen dengan proses gerinda II mengalami titik putus pada tahap 100 putaran. Sedangkan untuk spesimen dengan proses bubut I mengalami peningkatan dan lebih tahan dibandingkan dengan spesimen yang menggunakan perlakuan gerinda yaitu sebanyak 198 putaran dan pada spesimen dengan proses bubut II mengalami titik putus pada tahap 166 putaran. Hal itu disebabkan spesimen dengan proses gerinda mengalami panas pada material, sehingga material tersebut sedikit lebih keras, rapuh dan permukaannya pun lebih kasar. Sedangkan spesimen dengan proses bubut kekuatannya lebih meningkat dibandingkan dengan proses gerinda, disebabkan spesimen dengan proses bubut mengalami pendinginan dengan media pendingin oli waktu proses pembubutan menyebabkan materialnya lebih ulet dan permukaannya lebih halus, sehingga nilai tegangannya melebihi nilai tegangan material dengan proses gerinda dan dibawah nilai tegangan material pabrikan. Copyright © 2015 Department of Mechanical Engineering. All rights reserved.

Keywords: Poros pengepres daging kelapa, Las SMAW, Uji Tarik, Uji Puntir.

1 Pendahuluan

Kilang minyak dengan kapasitas produksi stabil sanggup menghabiskan 45 ton daging kelapa selama 12 jam kerja, dengan menghasilkan minyak kelapa mentah 13 ton (29%) dan menghasilkan sisa dari pengepresan (daging kelapa yang sudah di press) sebesar 7 ton (15%). Mesin press pada kilang minyak tersebut, menggunakan sistem ulir yang berfungsi menekan daging kelapa yang telah di parut, selanjutnya barulah daging kelapa dimasukkan ke dalam mesin press. Dalam pengoperasiannya setiap mesin tak luput dari kerusakan yang harus di perhatikan dan perawatan. Begitu pula pada mesin press, kerusakannya sering terjadi pada poros mesin press tersebut [4]. Kerusakan yang terjadi

pada mesin press daging kelapa akibat waktu pemasangan poros press kurang pas, tekanan pengepresannya yang kurang terkontrol dan suhu poros pressnya ± 90 °C, sehingga lama-kelamaan terjadi keretakan bahkan sampai poros patah [4]. Karena harga material poros yang terlalu mahal, maka untuk mengatasi masalah tersebut dilakukan perbaikan dengan proses penyambungan dengan metode pengelasan dengan menggunakan metode ini poros tersebut bisa bertahan selama 5 bulan [1]. Berdasarkan permasalahan di atas penulis mencoba melakukan penelitian tentang teknik penyambungan pada poros press yang patah dengan proses pengelasan, serta mengetahui perbedaan hasil proses akhir pada sambungan las dengan

menggunakan mesin gerinda dan mesin bubut serta melakukan pengujian uji puntir dan uji tarik.

2 Bahan dan Metode

Material yang digunakan adalah: Baja S45C, merupakan jenis baja karbon sedang, menurut standarisasi JIS (Japan Industrial Standard) berdasarkan klasifikasi baja, material S45C merupakan baja karbon sedang yang mempunyai sifat mekanis material seperti tegangan luluh, kekuatan tarik, kekerasan, Modulus elastisitas (E), kerapatan massa (P), dan berat spesifik (y) dan baja S45C mengandung komposisi kimia 0,48 % karbon (C) , 0,30 % Silikon (Si) dan 0,70 % Mangan (Mn), sifat mekanis Baja S45C seperti terlihat pada tabel.

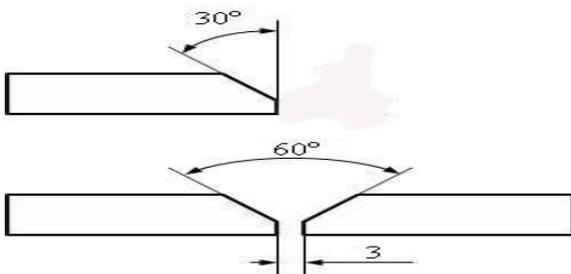
Tabel 1 Sifat Mekanis Baja S45C

Nama	Keterangan
Tegangan luluh	505 Mpa
Kekuatan tarik	585 Mpa
Kekerasan	170 HB
Modulus Elastisitas (E)	190-210 Gpa
Kerapatan massa (p)	9,13 g/cm ²
Berat spesifik (y)	7,7-8,03x(1000 kg/m ²)

Tahap pertama sebelum material dilas dilakukan , perlu dipersiapkan bagian yang akan dilas tujuannya untuk memperoleh sambungan yang baik dan kuat. Didalam pembuatan bentuk kampuh disesuaikan dengan:

- a. Tebal benda kerja
- b. Posisi pengelasan
- c. Bahan yang dilas
- d. Kekuatan yang diinginkan

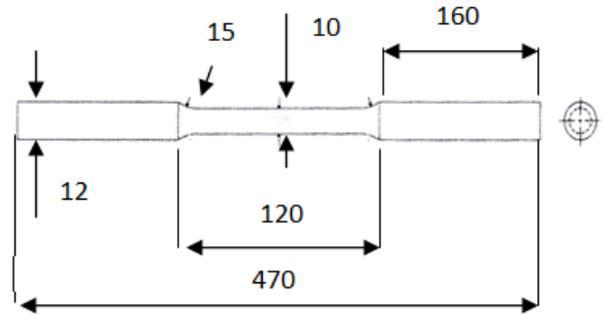
Jenis kampuh yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis kampuh V tunggal dengan sudut kampuh 60°.



Gambar 2 Model sambungan kampuh V tunggal

Material yang sudah dibentuk lalu dilas sesuai dengan standar yang telah ditetapkan, jenis pengelasan yang digunakan SMAW (las busur listrik) Klasifikasi elektroda yang digunakan adalah AWS E6013. setelah proses pengelasan selesai, tahapan selanjutnya material tersebut dibentuk dalam bentuk Spesimen dan ukuran spesimen dibuat sesuai standar ASTM yaitu standar pengujian. Pembentukan spesimen yang telah dilas dilakukan dengan proses pemesinan bubut dan gerinda,

untuk proses bubut dibentuk 4 spesimen sedang kan untuk gerinda juga 4 buah spesimen. Spesimen uji tarik seperti yang terlihat pada gambar 1.1.

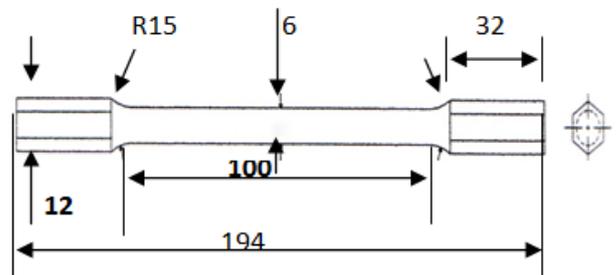


Gambar 1 Spesimen uji tarik standar ASTM E-8

Tabel 2 Dimensi spesimen uji tarik standar ASTM E-8

Spesimen uji	Dimensi Spesimen (mm)				
	Do	Lo	R	Dg	Lg
ASTM E-8	10	120	15	12	160
Jumlah = 4 Spesimen					

Untuk ukuran spesimen uji puntir yang dimensi spesimen menggunakan standar ASTM E-143 yaitu standar pengujian spesimen uji puntir seperti berikut:



Gambar 2 Spesimen uji puntir standar ASTM E-143

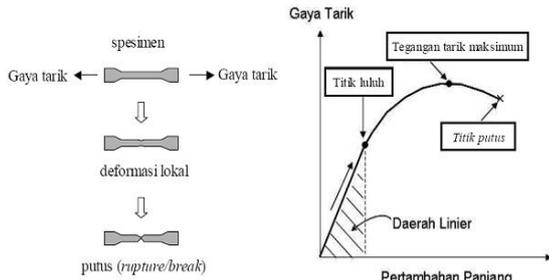
Tabel 3 Dimensi spesimen uji puntir standar ASTM E-143

Spesimen Uji	Dimensi Spesimen (mm)				
	Do	Lo	R	Dg	Lg
ASTM E-143	8	100	15	12	32
Jumlah = 4 Spesimen					

[1] Tahapan berikut spesimen yang telah dibentuk dengan proses bubut dan gerinda dipersiapkan untuk pengujian sifat mekanik dengan pengujian tarik dan uji puntir, ini dilakukan untuk mengetahui kekuatan dan aya tahan material S45C yang telah dibentuk dengan prosen pengelasan dan proses pemesinan.

Uji Tarik merupakan salah satu pengujian untuk mengetahui sifat-sifat suatu bahan. Dengan menarik suatu bahan kita akan segera mengetahui bagaimana

bahan tersebut bereaksi terhadap tenaga tarikan dan mengetahui sejauh mana material itu bertambah panjang. Alat eksperimen untuk uji tarik ini harus memiliki cengkeraman (grip) yang kuat dan kekakuan yang tinggi (highly stiff).



Gambar 3 kurva hubungan antara gaya tarik dan pertambahan panjang.

Tegangan normal akibat gaya tarik dapat ditentukan berdasarkan persamaan

$$\sigma = \frac{F}{A_0} \quad (1)$$

Dimana:

σ : Tegangan tarik (MPa)

F : Gaya tarik (N)

A_0 : Luas penampang spesimen mula-mula (mm^2)

Kekuatan material terhadap beban puntir, terjadi pada bagian-bagian yang mendapatkan beban puntir, seperti pada waktu mengencangkan sebuah batang baut dengankunci oleh tenaga manusia. Apa yang terjadi seandainya bahan batang baut tidak mampu menahan puntiran tersebut maka baut akan patah dan bangunan mesin yang menggunakannya akan rusak. Puntiran dapat terjadi ketika sebuah poros benda uji diberi suatu tenaga putaran, poros yang berputar seperti poros penggerak pada mesin, motor, turbin maupun dalam keperluan sehari-hari. Gaya puntir yang terjadi membuat poros melilit hingga pada poros terjadi tegangan geser, tegangan puntir, sudut puntir dan sudut defleksi, sehingga poros terputus. Kerusakan yang terjadi pada poros disebabkan oleh gaya geser atau regangan. Tegangan geser terjadi jika suatu benda bekerja dengan dua gaya yang berlawanan arah.

$$\tau = \frac{F}{A} \quad (2)$$

Momen sebuah kopel sama dengan hasil kali salah satu gaya dari pasangan gaya ini dengan jarak antara garis kerja dari masing-masing gaya.

$$M_p = F \cdot r \quad (3)$$

Kapasitas daya merupakan daya yang dibutuhkan saat pengujian puntir pada setiap 10 putaran

$$P_d = \frac{\pi^2 \cdot N \cdot D^3}{8} \quad (4)$$

Kekuatan regangan puntiran merupakan kekuatan pemanjangan per satuan panjang akibat beban puntir.

$$U = \frac{(\tau_{\max})^2}{4 \cdot G} \quad (5)$$

3 Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Pengujian Tarik

Pengujian tarik menggunakan mesin matest buatan italia dengan beban maksimum sebesar 500 KN. Dalam pengujian ini Material uji tarik dibagi dalam 2 kelompok, yaitu; Spesimen S45C yang sudah di las di ratakan menggunakan mesin bubut dan Spesimen S45C yang di ratakan menggunakan mesin gerinda. Berikut analisa hasil uji tarik dengan pemesinan gerinda

Tabel. 4 Hasil Pengujian uji tarik dengan pemesinan gerinda

No	Beban (F) KN	Tegangan (N/mm)
1.	53,195	677,64
2.	53,566	682,36

Tabel. 5 Hasil Pengujian uji tarik dengan pemesinan bubut

No	Beban (F) KN	Tegangan (N/mm)
1.	60,371	769,05
2.	60,308	768,25

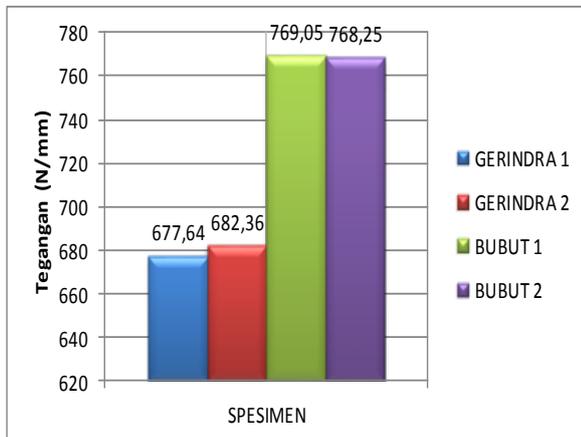
Dari kedua tabel diatas menjelaskan bahwasannya, Pengujian tarik pada material S45C yang mengalami pengelasan dan proses pemesinan bubut dan gerinda dilakukan untuk membandingkan data-data dari pengujian yang dilakukan. Hasil pengujian tarik Pada proses pemesinan gerinda kekuatan tegangan spesimen 1 sebesar 677,64 N/mm^2 dan kekuatan tegangan spesimen 2 adalah sebesar 682,36 N/mm^2 . Untuk hasil pengujian tarik Kekuatan material mengalami peningkatan pada proses pemesinan bubut dengan kekuatan tegangan spesimen I sebesar 769,05 N/mm^2 dan kekuatan spesimen II adalah sebesar 768,25 N/mm^2 . Sedangkan untuk Perbandingan kekuatan tarik antara pemesinan bubut dengan gerinda dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 6 Perbandingan kekuatan tarik antara pemesinan bubut dengan gerinda

Material S45C	Kekuatan tarik (tensile strength)(Mpa)	
	Gerinda	Bubut
Spesimen I	677,64	769,05

Spesimen II	682,36	768,25
-------------	--------	--------

Hasil penelitian untuk nilai perbandingan uji tarik antara nilai pemesinan bubut dan gerinda dijelaskan dalam bentuk grafik seperti yang terlihat pada gambar 4 berikut ini:



Gambar 4 Grafik perbandingan nilai pengujian tarik

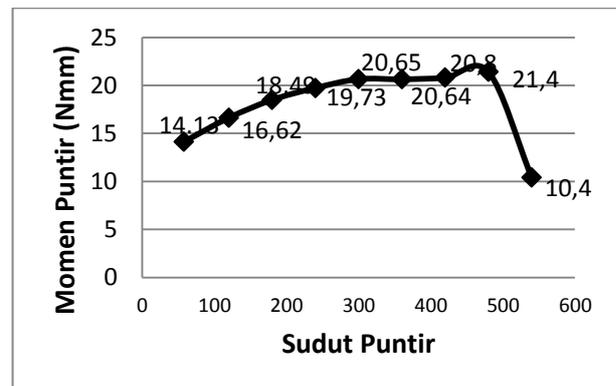
Berdasarkan hasil pengujian tarik yang telah digambarkan dalam grafik nilai uji tarik pada gambar 4, spesimen uji tarik di atas menunjukkan besarnya nilai tegangan tarik pada spesimen dengan pemesinan bubut dibandingkan dengan spesimen yang dikerjakan dengan pemesinan gerinda yang rendah nilainya. Perbandingan nilai kekuatan sambungan pada baja S45C yang telah mengalami proses pemesinan gerinda dibandingkan dengan sambungan pada baja S45C yang mengalami pemesinan bubut. Spesimen uji dengan pemesinan gerinda nilai tegangannya lebih menurun dibandingkan dengan spesimen uji dengan pemesinan bubut. Hal itu disebabkan spesimen dengan pemesinan gerinda mengalami proses pemanasan yang terpaksa akibat saat proses pemesinan gerinda dilakukan pada material, sehingga material tersebut sedikit lebih keras, rapuh dan permukaannya pun lebih kasar. Sedangkan spesimen dengan pemesinan bubut kekuatannya lebih meningkat dibandingkan dengan pemesinan gerinda, disebabkan spesimen dengan pemesinan bubut mengalami pendinginan yang sempurna dan pada proses pemesinan bubut dilakukan menggunakan media pendingin waktu proses pembubutan menyebabkan materialnya lebih ulet dan permukaannya, lebih halus, sehingga nilai tegangannya melebihi nilai tegangan material dengan perlakuan gerinda.

3.2. Hasil Pengujian Puntir

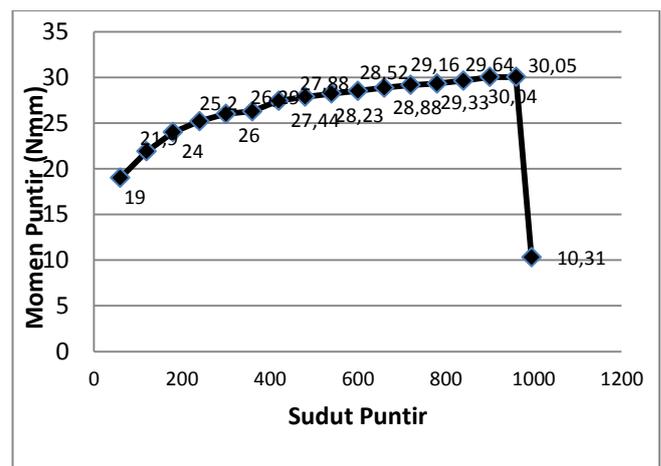
Dasar pengujian kekuatan puntir adalah untuk mengetahui ketahanan suatu bahan terhadap beban yang akan mengakibatkan kerusakan atau bahan jadi patah atau robek. Bila sebuah batang pejal dijepit dan

ujung lainnya diberi beban maka pada batang tersebut akan terjadi puntiran yang membentuk sudu.

Pengujian puntir pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat material setelah menerima tegangan puntir seperti yang terjadi pada poros mesin pengepres kelapa yang diteliti dalam penelitian ini, hasil dari pengujian puntir yang telah dilakukan dapat dilihat dalam bentuk gambar grafik berikut:



Gambar 5 Grafik hasil analisa pengujian puntir benda kerja dengan gerinda.



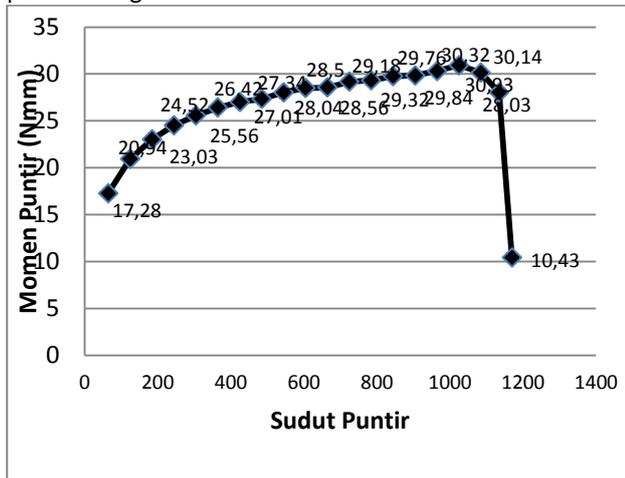
Gambar 6 Grafik hasil analisa pengujian puntir benda kerja dengan gerinda.

Nilai Hasil pengujian puntir untuk spesimen 1 dan 2 dari proses pemesinan gerinda dan bubut, dapat dilihat kontur grafik pada gambar 5, pada gambar dijelaskan bahwa hasil pengujian puntir pada spesimen tersebut memiliki nilai yang variatif terlihat jelas pada saat proses pengujian berlangsung hingga proses perpatahan pada spesimen tersebut dgn nilai momen puntir 10,4 N/mm, nilai ini menunjukkan bahwasannya material S45C tersebut memiliki sifat yang liat dan kokoh.

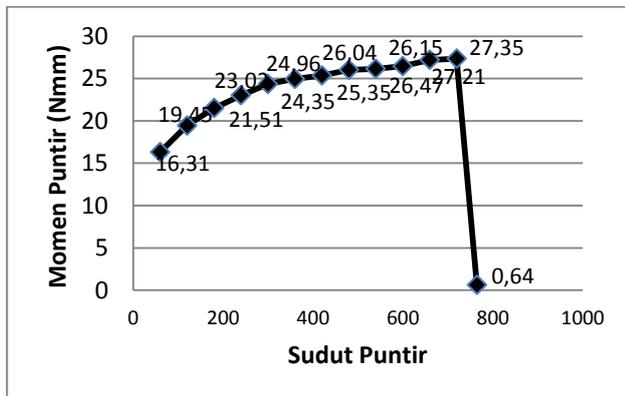
Sementara itu untuk spesimen yang melalui proses pembubutan seperti terlihat pada gambar 6, menjelaskan bahwa nilai puntir yang dihasilkan lebih baik dibandingkan dengan spesimen yang dibentuk melalui proses pemesinan gerinda dengan nilai akhir

dari perpatahan 10,31 N/mm. Inimenjelaskan proses pemesinan memiliki hasil yang baik dibandingkan dengan proses kerja pemesinan gerinda.

Sedangkan pada gambar 7 dan 8 disini juga menjelaskan nilai perbandingan dari spesimen pertama proses pemesinan bubut dengan spesimen kedua dari pemesnns gerinda



Gambar 7 Grafik hasil analisa pengujian puntir benda kerja dengan Pembubutan.



Gambar 8 Grafik hasil analisa pengujian puntir benda kerja dengan Gerinda.

Dari gambar 7 mejelaskan dimana bentuk grafik dari hasil proses pemesnns bubut dari nilai proses puntir menunjukan proses pertahan dengan nilai akhir, 10,43 N/mm nilai ini lebih baik dibandingkan dengan hasil kerja pada spesimen 2 yang melalui proses pemesinan gerinda seperti gambar 8.

Sedangkan untuk Kontur Grafik pada gambar 8 menjelaskan bahwasannya spesimen las S45C dari proses pemesinan gerinda yang diuji dengan proses puntir meiliki kekutan sangat menurun dibandingkan dengan spesimen satu ini disebabkan karena pengaruh gesekan mata gerinda terhadap daerah sambungan las sehingga membuat kekuatan sambungan menurun karena pengaruh panas yang berlebihan, sehingga

material mengalami perubahan yang sangat signifikan dengan nilai akhir nya 0.64 N/mm.

ini menjelaskan juga proses pembubutan dalam pembentukan spesimen lebih baik, lebih halus dan lebih akurat dibandingkan proses pemesinan gerinda

4 Kesimpulan

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan:

1. Dari hasil pengujian tarik pada spesimen yang dikerjakan dengan proses pemesinan gerinda kekuatan dari sambungan las mengalami penurunan kekuatannya, ini diakibatkan pada saat proses pembentukan banyak pengaruh panas yang berlebihan terjadi karena gesekan dari mata gerinda terhadap spesimen.
2. Sementara itu proses pembubutan dalam pembentukan spesimen lebih baik, lebih halus dan lebih akurat dibandingkan proses pemesinan gerinda.

Perbedaan nilai ini terlihat dari dua hasil pengujian baik pengujian tarik maupun pengujian puntir, nilai dari spesimen menggunakan proses pemesinan bubut lebih baik dibandingkan dengan proses pemesinan gerinda.

Referensi

1. Budiman, Anton dan Bambang P, 1999, "Elemen Mesin Jilid I Disain dan Kalkulasi dari Sambungan, Bantalan dan Poros", Erlangga, Ciracas, Jakarta.
2. Ginting Dines dan Kenyon W. 1985, "Dasar-dasar Pengelasan", Erlangga, Jakarta.
3. Hari Amanto, 1999, "Ilmu Bahan", Bumi Aksara, Jakarta.
4. Jatmiko; S, Jokosisworo; S., Analisa Kekuatan Puntir Dan Kekuatan Lentur Putar Poros Baja ST 60 Sebagai Aplikasi Perancangan Bahan Poros Baling-Baling Kapal, Program Studi Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik Undip : 2010
5. Supardi, E., 1996, "Pengujian Logam", angkasa, bandung.
6. Wiryosumarto Harsono, Okumura Toshie, 2004, "Teknologi Pengelasan Logam", PT.Pradnya Paramita, Jakarta.
7. Faisal, "Laporan Pratikum Laboratorium Torsion Test, Fakultas Politeknik Negeri Lhokseumawe, 2014 "