

ANALISIS KEKUATAN TARIK TERHADAP SAMBUNGAN BAUT BILAH GANDA PADA PLAT BAJA ST 42

Riphan Hidayat.S

*Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri
Makassar. Makassar.*

28 Desember 2019

Abstrak

Riphan Hidayat. S, 1222041015. Analisis Kekuatan Tarik Terhadap Sambungan Baut Bilah Ganda Pada Plat Baja ST 42. Fakultas Teknik Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Makassar. Dibimbing oleh Ayahanda Badaruddin Anwar dan Ayahanda Ady Rukma

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen bertujuan untuk mengetahui Analisis kekuatan Tarik terhadap sambungan baut bilah ganda pada baja karbon sedang ST 42. Dari hasil pengujian uji tarik yang telah dilakukan untuk logam hasil pembautan, dengan menggunakan sambungan baut bilah ganda posisi baut horizontal dan sambungan baut bilah ganda posisi baut vertikal, Berdasarkan pada tabel hasil penelitian menunjukkan bahwa data kekuatan tarik sambungan baut bilah ganda posisi baut horizontal memiliki nilai tertinggi yang terletak pada sampel nomor 3 sebesar 27,563 kN dan nilai terendah terletak pada sampel nomor 2 sebesar 26,163 kN dengan nilai rata-rata yang diperoleh sebesar 26,845 (N/mm^2) sedangkan data kekuatan tarik pada sambungan baut bilah ganda posisi baut vertikal nilai tertinggi terletak pada sampel nomor 2 sebesar 25,380 kN dan nilai terendah terletak pada sampel nomor 1 sebesar 22,924 kN dengan nilai rata-rata beban tarik sebesar 24,634 (N/mm^2).

Analisis sambungan baut bilah ganda pada plat baja ST 42 dapat dilihat berdasarkan nilai rata-rata yang diperoleh dari pengujian tersebut menunjukkan bahwa dalam penelitian ini kekuatan tarik sambungan baut bilah ganda posisi horizontal lebih tinggi daripada kekuatan tarik sambungan baut bilah ganda posisi baut vertikal.

Kata kunci: Baja Karbon Sedang, Horizontal, vertikal, Bilah Ganda,
Kekuatan Tarik.

ABSTRACT

Riphan Hidayat. S, 1222041015. Tensile Strength Analysis of Double Blade Bolt Joints on ST 42 Steel Plate. Programme of study in Mechanical Engineering Education, Faculty of Engineering , State University of Makassar. Supervised by Badaruddin Anwar and Ady Rukma.

This research is an experimental study to know of the tensile strength analysis of the double blade bolt joints on ST 42 medium carbon steel. From the results of the tensile test using double blade bolt connection with horizontal and vertical position, shows that the tensile strength of the double blade bolt joints with horizontal position has the highest value in sample number 3 of 27.563 kN and the lowest value in sample number 2 of 26,163kN with an average value of 26,845 (N/mm²), while the tensile strength of the double blade bolt joints with vertical position has the highest value in sample number 2 of 25,380 kN and the lowest value is in sample number 1 of 22,924 kN with an average value of 24,634 (N/mm²).

Analysis of the double blade bolt joints on the ST 42 steel plate can be seen based on the average value which indicates that the tensile strength of the double blade bolt joints with horizontal position is higher than the vertical position.

Keywords: Medium Carbon Steel, Horizontal, Vertical, Double Blade, Tensile Strength

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Suatu konstruksi tersusun dari bagian-bagian yang disatukan/digabung membentuk satu kesatuan dengan menggunakan berbagai macam teknik penyambungan.

Sambungan pada suatu konstruksi berfungsi untuk memindahkan gaya yang bekerja pada

titik penyambungan elemen struktur

yang disambung. Adapun gaya yang bekerja pada sambungan antara lain gaya normal, geser, momen, dan torsi.

Pada konstruksi baja, penyambungan terjadi karena plat baja yang digunakan memiliki panjang batang yang kurang dari perencanaan,

serta terjadinya pertemuan antara suatu batang dengan batang yang lain pada satu titik buhul, yang kemudian penyambungannya dapat digunakan menggunakan pelat baja. Sambungan tersebut direncanakan harus dapat menahang ayagaya yang akan bekerja pada akibat adanya beban luarnya maupun beratsendirinya. Syarat-syarat perencanaan lainnya yang berlaku pada sambungan diantaranya :kekakuan, kekuatan, ekonomis, dan praktis.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Baja Karbon

Baja dapat didefinisikan suatu “campuran dari besi dan karbon, dimana unsur karbon (C) menjadi dasar campurannya” (Amaton dalam Aminuddin, 2003: 22). Baja karbon adalah paduan antara besi dan karbon dengan sedikit Si, Mn, P, S dan Cu.

“Kandungan karbon didalam baja sekitar 0,1% - 1,7% sedangkan unsur lainnya dibatasi persentasenya” (Amanto dan Daryanto, 1999: 22) Sifat baja karbon sangat tergantung pada kadar karbon, oleh karena itu baja ini dikelompokkan berdasarkan kadar karbonnya. Baja karbon rendah adalah baja dengan kadar karbon kurang dari 0,3%, baja karbon sedang mengandung kadar karbon 0,3% - 0,6% dan baja karbon tinggi mengandung kadar karbon 0,6% - 1,7%. “Bila kadar karbon naik, maka kekuatan dan kekerasannya juga bertambah tinggi tetapi perpanjangannya menurun” (Wiryosumarto, 2000).

a. Baja Karbon Rendah

Baja karbon rendah memiliki kandungan karbon dibawah 0,3%. Baja karbon rendah sering disebut dengan baja ringan atau baja perkakas.

“Jenis baja yang umum dan banyak digunakan adalah jenis *cold roll steel* dengan kandungan karbon 0,08% - 0,3% yang biasa digunakan untuk body kendaraan” (Sack, 1976)

b. Baja Karbon sedang

Baja karbon sedang (*mild steel*) merupakan baja yang memiliki kandungan karbon 0,3% - 0,6%. Baja karbon sedang memiliki kekuatan yang lebih baik dari baja karbon rendah dan memiliki kualitas perlakuan panas yang tinggi, tidak mudah dibentuk oleh mesin, lebih sulit dilakukan untuk pengelasan dan dapat dikeraskan dengan baik. “Baja karbon sedang banyak digunakan untuk poros, rel kereta api, roda gigi, pegas, baut, komponen mesin yang membutuhkan kekuatan tinggi dan lain – lain” (Sack, 1976).

c. Baja Karbon Tinggi

Baja karbon tinggi memiliki kandungan karbon paling tinggi jika dibandingkan dengan baja karbon rendah dan baja karbon sedang, yakni memiliki kandungan karbon 0,6% - 1,7%. “Pada umumnya, baja karbon tinggi lebih sukar dalam proses pengelasan jika dibandingkan dengan baja karbon rendah dan sedang, karena keuletan yang berkurang dan sukar dibentuk” (Sack, 1976).

Menurut Schonmetz dan Gruber (2013:17) bahwa: Baja konstruksi umum tidak dipadu dan distandarisasikan menurut kekuatan Tarik terkecilnya. Ini dapat terlihat pada sebutan singkat standar, misalnya: St 42 adalah baja konstruksi dengan kekuatan Tarik minimal 42 kg/mm² dengan komposisi kimia St 42: C:0.21% Mn:1,50% P:0,045% N:0,009%.

Beberapa sebutan singkat standar baja St 42, diantaranya : Standar DIN (*Deutsche Industri Normen*) 17,100 dan standar (Osterreichische Norm) ONORM masing-masing menyebutnya baja St 42.2 dan St 42 M dengan unsur karbon 0,25% sehingga memiliki kekuatan Tarik sebesar 42,50 kg/mm², minimal batas rentan

23 kg/mm², minimal batas rentan 23 kg/mm², reduksi penampang 22,25% dan memiliki sifat dapat disepuh keras (inti keras) dan dapat distemper (Schonmetz dan Gruber,2013:17). Selanjutnya baja St 42 menurut standar AISI (*American Iron Standar and Steel Institute*) disebut dengan singkatan baja C 1025.

2. Pengertian Baut

Baut adalah alat sambung dengan batang bulat dan berulir, salah satu ujungnya dibentuk kepala baut (umumnya bentuk kepala segi enam) dan ujung lainnya dipasang mur/pengunci.

Dalam pemakaian di lapangan, baut dapat digunakan untuk membuat konstruksi sambungan tidak tetap, sambungan bergerak, maupun sambungan sementara yang dapat dibongkar/dilepas kembali.

Bentuk uliran batang baut untuk baja bangunan pada umumnya ulir segi tiga (ulir tajam) sesuai fungsinya yaitu sebagai baut pengikat.

Sedangkan bentuk ulir segi empat (ulir tumpul) umumnya untuk baut-baut penggerak atau pemindah tenaga misalnya dongkrak atau alat-alat permesinan yang lain.

3. Jenis Baut

Baut merupakan alat sambung dalam konstruksi baja yang paling sering digunakan, oleh karena itu maka harus benar benar diperhitungkan desainnya. Ada beberapa jenis baut diantaranya:

a. Baut Hitam

Yaitu baut dari baja lunak (St 37) banyak dipakai untuk konstruksi ringan/sedang misalnya bangunan gedung. Diameter lubang dan diameter batang baut memiliki kelonggaran 1 mm.

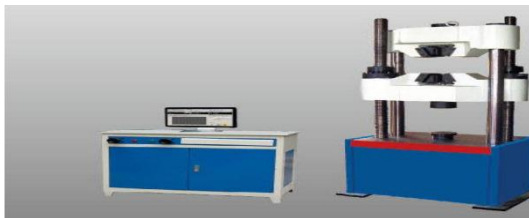
b. Baut Pass

Yaitu baut dari baja mutu tinggi (>St 42) dipakai untuk konstruksi berat atau beban bertukar seperti jembatan jalan

raya, diameter lubang dan diameter batang baut relatif pass yaitu kelonggaran $< 0,1$ mm.

4. Pengujian Tarik

“Uji tarik adalah suatu metode yang digunakan untuk menguji kekuatan suatu bahan/material dengan cara memberikan beban gaya yang sesumbu” (Askeland, 1985). Uji tarik suatu material dapat dilakukan dengan menggunakan *universal testing machine* seperti pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 Mesin uji tarik
(www.mesin uji tarik.com)

Benda uji dipasang dengan cara dijepit pada mesin uji tarik, kemudian beban statik dinaikkan secara bertahap sampai spesimen putus. Besarnya beban dan pertambahan panjang dihubungkan langsung dengan *plotter*,

sehingga diperoleh grafik tegangan (Mpa) dan regangan (%) yang memberikan data berupa tegangan luluh (σ_{ys}), tegangan ultimate (σ_{ult}), modulus elastisitas beban (E) dan keuletan sambungan las yang telah dilakukan pengujian tarik (Dowling, 1999).

Pengujian Tarik banyak dilakukan untuk melengkapi informasi tentang karakteristik suatu benda uji Tarik sebagai data penndukung bagi spesifikasi bahan. Menurut (Junaedi 2016:20 (samnur 2006:5)) bahwa uji tarik dapat digunakan untuk mendapatkan beberapa sifat mekanis bahan yang penting dalam desain antara lain kekuatan tarik (*tensile strength*), kekuatan luluh (*yield strength*) Ketangguhan (*toughness*) dan keuletan (*ductility*). Pengujian kualitas sambungan baut dapat dilakukan dengan melakukan

pengujian Tarik karena pengujian jenis ini banyak digunakan. Pada umumnya pengujian Tarik sampel yang dibuat dapat mengacu pada standar yang telah ditetapkan, misalnya standar JIS (*Japanes Industrial Standart*) yang dapat diterapkan pada benda uji pelat dan profil.

Dalam pengujian Tarik sambungan baut dilakukan dengan cara specimen uji tersebut dibebani dengan kenaikan beban sedikit demi sedikit sampai batang uji tersebut patah dan adapun tegangan yang terjadi adalah gaya per satuan luas, kemudian sifat-sifat tarikannya dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Tegangan : } \sigma = \frac{F_{max}}{A_0} (\text{N/mm}^2) \dots\dots\dots$$

$$\text{Regangan : } \varepsilon = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \times 100\% \dots\dots\dots$$

$$\text{Modulus Elastis : } E = \frac{\sigma}{\varepsilon} (\text{MPa}) \dots\dots\dots$$

Keterangan :

σ =Tegangan Tarik (kg/mm²)

F_{max} =Beban maksimum (kg)

A_0 =Luas penampang mula-mula (mm²)

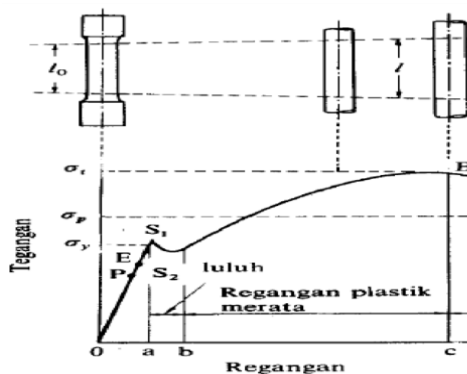
L_1 =Panjang spesimen setelah dibebani (mm)

L_0 =Panjang specimen mula-mula (mm)

Sumber: (Wiryosumarto, 2000)

Hubungan antara tegangan dan regangan dapat dilihat pada gambar. Titik P menunjukkan batas dimana hukum Hooke masih berlaku dan disebut batasproporsi dan titik E menunjukkan batas dimana bila beban diturunkan ke titik awal, maka tidak akan terjadi perpanjangan tetap pada batang uji. Kondisi ini disebut batas elastis. Titik E sukar ditentukan dengan tepat, oleh karena itu biasanya ditentukan batas elastis dengan perpanjangan tetap sebesar 0,005%

sampai 0,01%. Titik S_1 disebut titik luluh atas dan titik S_2 disebut titik luluh bawah. Pada beberapa logam, batas luluh ini tidak terlihat dalam diagram tegangan – regangan dan dalam hal ini tegangan luluhnya ditentukan sebagai tegangan dan regangan sebesar 0,2%. Seperti ditunjukkan pada gambar 2.9



Gambar 2.9 Kurva Tegangan – Regangan (Wiryosumarto, 2000).

B. Kerangka Berpikir

Baut merupakan pengikat dua komponen atau lebih yang ikatannya bersifat tidak permanen dan digunakan secara luas oleh masyarakat. Baut bisa digunakan untuk mengikat suatu konstruksi bangunan baja dengan

kekuatan tinggi. Baut yang mengikat suatu konstruksi banyak mengalami perubahan kondisi fisik yang mengakibatkan terjadinya suatu kegagalan dari suatu alat. Pemilihan baut juga merupakan factor yang penting untuk menghindari terjadinya kegagalan sambungan baut oleh karenanya untuk menjamin suatu konstruksi agar aman ketika beroperasi maka kondisi baut harus terjamin kekuatannya, untuk itu perlu dilakukan analisis kekuatan tarik sambungan baut. Dalam proses pembuatan sambungan baut perlu dipersiapkan segala hal yang meliputi persiapan bahan uji coba dan peralatan pemasangan baut yang akan digunakan sehingga memperoleh hasil yang maksimal. Pada pekerjaan pembuatan sambungan baut diusahakan agar hasil sambungan yang terbentuk tidak mudah rusak. Ada beberapa jenis

sambungan baut namun sambungan baut yang digunakan dalam penelitian ini adalah sambungan baut bilah ganda.

C. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka berfikir diatas maka dalam penelitian ini diajukan hipotesis sebagai berikut: Berapakah besar analisis kekuatan tarik sambungan baut bilah ganda pada plat baja ST 42.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan waktu Penelitian

Tempat dan waktu penelitian ini dilaksanakan sebagai berikut:

1. Pembuatan spesimen dilakukan di Balai Latihan Kerja (BLK) makassar, sulawesi selatan.
2. Proses penyambungan plat dilakukan di Balai Latihan Kerja (BLK) makassar, sulawesi selatan.

3. Pengujian tarik dilakukan di Balai Latihan Kerja (BLK) makassar, sulawesi selatan.

4. Penelitian ini di laksanakan pada bulan Juni sampai selesai di Balai Latihan Kerja (BLK) makassar, sulawesi selatan.

B. Prosedur Penelitian

1. Persiapan Spesimen Uji

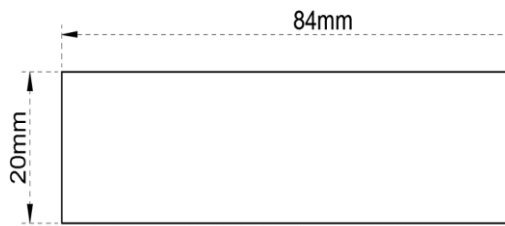
Persiapan spesimen uji merupakan langkah awal dari penelitian ini. Ada dua tahap dalam melakukan persiapan spesimen uji yakni pemilihan material yang akan digunakan dan pembuatan sambungan plat dengan menggunakan baut.

- a. Pemilihan material plat spesimen uji

- 1) Sambungan baut horizontal

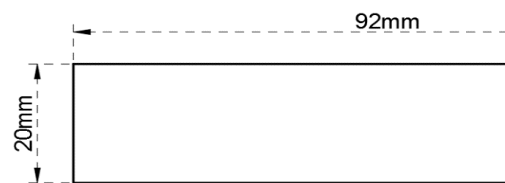
Material yang digunakan pada penelitian ini adalah plat baja karbon sedang ST 42 dengan

ketebalan 5 mm dengan ukuran 84
mm x 20 mm sebanyak 6 batang.



Gambar 3.1 Plat tebal 5mm dengan ukuran

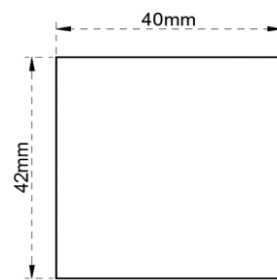
Dan plat ketebalan 8 mm dengan ukuran 92 mm x 20 mm sebanyak 6 batang. Adapun ukuran plat dengan ketebalan 8 mm seperti pada gambar 3.2



Gambar 3.2 Plat tebal 8 mm dengan ukuran

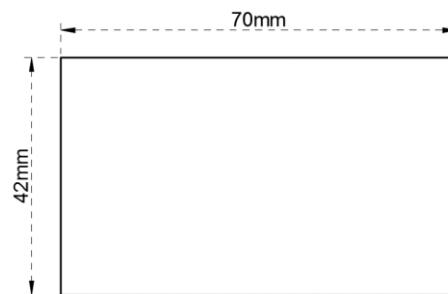
2) Sambungan baut vertikal

Material yang digunakan pada penitian ini adalah plat baja karbon sedang ST 42 dengan ketebalan 5 mm dengan ukuran 40 mm x 42 mm sebanyak 6 batang. Adapun ukuran plat dengan ketebalan 5 mm seperti pada gambar 3.3



Gambar 3.3 Plat 5 mm dengan ukuran

Dan plat ketebalan 8 mm dengan ukuran 70 mm x 42 mm sebanyak 6 batang. Adapun ukuran plat dengan ketebalan 8 mm seperti pada gambar 3.4



Gambar 3.4 Plat 8 mm dengan ukuran

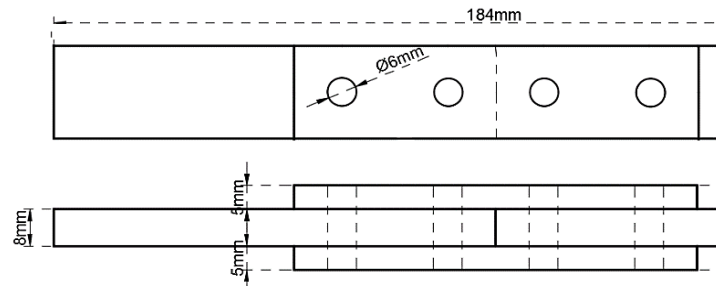
b. Pemilihan jenis baut, diameter baut dan ring (*washer*) spesimen uji

Jenis baut yang digunakan pada penelitian ini adalah *hexbolts* hitam dengan diameter 6 mm sebanyak 24 buah, tipe ring yang digunakan yaitu *spring washer/ring per* sebanyak 48 buah.

c. Pembuatan spesimen uji tarik

Spesimen sambungan baut bilah ganda yang digunakan dalam penelitian ini ada dua yaitu sambungan baut bilah ganda dengan posisi baut horizontal dan sambungan baut bilah ganda dengan posisi baut vertikal.

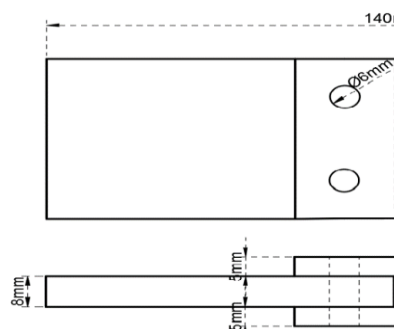
1) Spesimen sambungan baut bilah ganda posisi baut horizontal seperti pada gambar 3.5



Gambar 3.5 Spesimen posisi baut

horizontal

2) Spesimen sambungan baut bilah ganda posisi baut vertikal



Gambar 3.6 Spesimen posisi

baut vertikal

C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan cara pengukuran langsung pada objek yang diteliti, objek yang diteliti dibentuk sesuai spesimen dengan menggunakan baut berdiameter 6 mm. Kemudian diukur sesuai dengan

pengujian yang dibutuhkan, yakni dengan alat uji tarik, kemudian dilakukan analisis data untuk mengetahui kekuatan dari tiap spesimen.

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan *universal testing machine* yang dihubungkan langsung dengan *plotter*, sehingga dapat diperoleh grafik tegangan (MPa) dan regangan (%) yang memberikan informasi data berupa tegangan *ultimate* (σ_{ult}) dan modulus elastisitas bahan (E).

Pengujian Tarik dilakukan dengan menyiapkan spesimen uji yang

sudah dibentuk, kemudian spesimen uji dipasang pada alat pengecam *grip* pada *uppercrossheat* dan mencekam pengecam agar spesimen tersebut tidak lepas. Langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian. Pada saat pengujian berlangsung perhatikan perubahan besar beban hingga terdengar bunyi suara atau melihat spesimen putus. Setelah didapat hasil pengujian, spesimen tersebut dilepas dan dilakukan pengujian untuk spesimen berikutnya hingga selesai.

Dari pengujian tarik diperoleh data-data yang berupa nilai tegangan tarik (*tensilestrength*), tegangan luluh (*yieldstrength*) dan perpanjangan (*elongation*) serta grafik tegangan regangan.

Data tersebut dapat dianalisis dengan cara melihat hubungan tegangan tarik dan regangan yang terjadi pada spesimen uji. Data dari tiap-tiap spesimen dirata-ratakan

dan dimasukkan ke dalam tabel data hasil uji tarik untuk keperluan analisis.

Tabel 3.1
Contoh tabel data kekuatan tarik

NO.	BAJA KARBON SEDANG ST	
	HORIZONTAL (kN)	VERTIKAL (kN)
1	X_1	
2	X_1	
3	X_1	
Jumlah		
Rata-rata		

D. Analisis Data

Sebelum pengujian hipotesis dilakukan, maka data hasil penelitian terlebih dahulu melalui uji persyaratan, uji persyaratan yang dimaksud adalah :

1. Uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Rumus yang digunakan menurut (Sugiyono 2010:107) adalah chi-kuadrat seperti dibawah ini:

$$\chi^2 = \sum \frac{f_o - f_h}{f_h}$$

Keterangan :

- χ^2 = chi-kuadrat
- f_o = frekuensi observasi
- f_h = frekuensi harapan

Kriteria pengujian adalah χ^2 hitung lebih kecil atau sama dengan χ^2 tabel, maka datanya berdistribusi normal dengan taraf signifikan (α) = 0,05 dan derajat kebebasan (dk) = n-1, jika sebaliknya maka data tidak berdistribusi normal, akan tetapi sebelum dilakukan pengujian normalitas maka terlebih dahulu mencari nilai rata-rata (x_i), standar deviasi (s), dan varians dari masing-masing kelompok pengujian sebagai berikut:

$$x_i = \frac{\sum X_i}{n_i}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{(n-1)}}$$

$$s^2 = \frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{(n-1)}$$

Sumber : Sugiyono, (2010:57)

2. Uji homogenitas

Uji homogenitas dimaksudkan untuk membuktikan adanya kesamaan varians kelompok-kelompok sampel tersebut. Jika ternyata tidak terdapat perbedaan varians diantara kelompok sampel varians sama besar berarti, kelompok sampel tersebut homogen. Sebagaimana yang dikemukakan Sudjana, (1996: 249) bahwa “populasi-populasi dengan varians yang sama besar dinamakan populasi dengan varians yang homogen”. Oleh karena itu hipotesis yang akan diuji adalah:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Lebih lanjut menurut Sugiyono, (2010: 175) bahwa untuk uji homogenitas dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians. Terkecil}}$$

Kriteria pengujian: jika F_{tabel} lebih besar dari F_{hitung} maka dapat dikatakan bahwa varians homogen, jika sebaliknya maka varians tidak homogen,

pada taraf signifikansi (α) = 0,05 dengan derajat kebebasan (dk) pembilang n_1-1 dan derajat kebebasan (dk) penyebut = n_2-1 .

3. Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji persyaratan analisis, maka untuk menguji hipotesis yaitu membedakan kekuatan tariksambungan baut bilah ganda posisi baut horizontal dan sambungan baut bilah ganda posisi baut vertikal maka digunakan rumus uji t. Uji t adalah suatu tes statistik yang memungkinkan kita membedakan dua skor rata-rata, untuk menentukan probabilitas (peluang) bahwa perbedaan antara dua skor rata-rata.

Ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi sebelum uji t dilakukan. Persyaratannya adalah data masing – masing berdistribusi normal dan homogen” (Husaini Usman, 1995:140) apabila data hasil penelitian telah memenuhi kedua persyaratan di atas maka menurut Sugiyono (1999:134)

pengujiannya dapat dicari dengan menggunakan persamaan berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan :

- t = harga t (nilaipembeda)
 - \bar{X}_1 = Rata-rata data sampel pertama
 - \bar{X}_2 = Rata-rata data sampel kedua
 - S^2_1 = Varians sampel pertama
 - S^2_2 = Varians sampel kedua
 - n_1 = Jumlah anggota Sampel Pertama
 - n_2 = Jumlah anggota Sampel kedua
- Kriteria pengujian pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ atau 5% dengan derajat kebebasan (dk) = $(n_1 + n_2 - 2)$ jika t_{hitung} tidak terletak di antara $-t(1-\frac{1}{2}\alpha) < t < t(1-\frac{1}{2}\alpha)$ maka H_1 diterima dan jika t_{hitung} terletak di antara $-t(1-\frac{1}{2}\alpha) < t < t(1-\frac{1}{2}\alpha)$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembahasan Hasil Penelitian

Data yang diperoleh melalui uji normalitas kekuatan tarik terhadap sambungan baut bilah ganda posisi baut horizontal tampak bahwa nilai χ^2_{hitung} lebih kecil dari pada χ^2_{tabel} ($0,7957 < 5,991$) dan nilai yang diperoleh dari uji normalitas kekuatan tarik terhadap sambungan baut bilah ganda posisi baut vertikal tampak bahwa nilai χ^2_{hitung} lebih kecil dari pada χ^2_{tabel} ($0,7957 < 5,991$) Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa nilai hasil kekuatan tarik jenis sambungan baut bilah ganda posisi baut horizontal dengan sambungan baut bilah ganda posisi baut vertikal pada plat baja ST 42 berdistribusi normal.

Sedangkan hasil perhitungan dari uji homogenitas menunjukkan bahwa nilai F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} ($6,084 < 19,00$), maka dapat ditarik kesimpulan bahwa data dari kekuatan

tarik jenis sambungan baut bilah ganda posisi baut horizontal dengan sambungan baut bilah ganda posisi baut vertikal pada plat baja ST 42 adalah homogen.

Dari hasil perhitungan uji persyaratan di atas menunjukkan bahwa data yang diperoleh berdistribusi normal dan kelompok sampelnya pun homogen sehingga dapat dilakukan uji T. Uji T adalah tes statistik yang memungkinkan kita membandingkan dua skor rata-rata untuk menentukan probabilitas (peluang) bahwa terdapat perbedaan antara dua skor rata-rata.

Tabel 4.5.

Uji T data kekuatan tarik jenis sambungan baut bilah ganda posisi baut horizontal dengan sambungan baut bilah ganda posisi baut vertikal pada plat baja ST42.

No.	Uji kekuatan tarik	T_{hitung}	T_{tabel}	Keputusan
1	$F_{(Fm)}$	2,054	2,776	H_0 diterima

Dari perhitungan uji T yang dilakukan antara sambungan baut bilah ganda posisi baut horizontal dengan sambungan baut bilah ganda posisi baut

vertikal, diperoleh nilai $t_{hitung} = 2,054$. Kriteria pengujian pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ atau 5% dengan derajat kebebasan (dk) = $(n_1 + n_2 - 2) = 3 + 3 - 2 = 4$ maka $t_{tabel} = 2,776$ dan $t_{hitung} = 2,054$. dengan demikian $t_{hitung} < t_{tabel}$ ($2,054 < 2,776$ setelah membandingkan kedua skor rata-rata melalui uji T maka dapat disimpulkan H_0 diterima karena terdapat perbedaan yang signifikan antara sambungan baut bilah ganda posisi baut horizontal dengan sambungan baut bilah ganda posisi baut vertikal.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan pada tabel hasil penelitian menunjukkan bahwa data kekuatan tarik sambungan baut bilah ganda posisi baut horizontal memiliki nilai tertinggi yang terletak pada sampel nomor 3 sebesar 27,563 kN dan nilai

terendah terletak pada sampel nomor 2 sebesar 26,163 kN dengan nilai rata-rata yang diperoleh sebesar 26,845 (N/mm^2) sedangkan data kekuatan tarik pada sambungan baut bilah ganda posisi baut vertikal nilai tertinggi terletak pada sampel nomor 2 sebesar 25,380 kN dan nilai terendah terletak pada sampel nomor 1 sebesar 22,924 kN dengan nilai rata-rata beban tarik sebesar 24,634 (N/mm^2).

Analisis sambungan baut bilah ganda pada plat baja ST 42 dapat dilihat berdasarkan nilai rata-rata yang diperoleh dari pengujian tersebut menunjukkan bahwa dalam penelitian ini kekuatan tarik sambungan baut bilah ganda posisi horizontal lebih tinggi daripada kekuatan tarik sambungan baut bilah ganda posisi baut vertikal.

B. Saran

Agar diperoleh hasil penelitian yang lebih baik pada sambungan baut bilah ganda pada baja karbon sedang ST 42 perlu dilakukan selanjutnya, seperti

pengujian *inpaint*. Pada proses pemasangan baut pada sambungan yang harus diperhatikan adalah kesesuaian arah tarikan sambungan dengan posisi baut karena posisi baut dapat mempengaruhi kekuatan tarik terhadap sambungan dan beberapa faktor yang mempengaruhi kurangnya efisiensi sambungan baut diantaranya pengeboran lubang baut menggunakan mata bor yang tidak sesuai dengan diameter baut yang akan digunakan.

Jurusan Teknik Sipil UPH, Tangerang.

Dowling E, Norman. 1999. *Mechanical Behavior Of Materials*. 2nd edition. Printed in the united states of America.

Junaedi. 2016. *Analisis kekuatan Tarik, kekerasan dan struktur mikro pelat baja st 42 pada pengelasan las listrik* (skripsi). Makassar: Universitas Negeri Makassar

Sack, Raymond J. 1976. "Welding: Principles and Practices". Mc Graw Hill.USA.

Setiawan Agus. 2008. *Perencanaan struktur baja dengan metode LRDF (Sesuai SNI 03-1729-2002)*, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Sudjana. (1996) *Teknik Analisis Regresi dan Korelasi*. Tarsito: Bandung.

Sugiyono, 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif Dan R Dan D*. Bandung :Alfabe.

Usman, Husaini. 1995. *Pengantar Statistika*. Jakarta : Bumi Aksara

Wirjosumarto, H Dan Okumura, T. 2000. *Teknologi Pengelasan Logam*. Cetakan Ke 8. Pradnya Paramita. Jakarta.

DAFTAR PUSTAKA

Amanto dan Daryanto. 1999. *Ilmu Bahan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Aminuddin. (2003). *Semantik. Pengantar Studi Tentang Makna*. Bandung : Sinar Baru Algesindo.

Askeland., D. R., 1985, "The Science and Engineering of Material", Alternate Edition, PWS Engineering, Boston, USA

Dewobroto,W., (2016), *Struktur Baja Perilaku, Analisis & Desain-AISC 2010 Edisi ke-2*, Penerbit