

Analisis Kekuatan Sambungan Baut Yang Searah Dan Melintang Gaya Batang

Paisal
Politeknik Negeri Ujung Pandang
Paisal_me@yahoo.co.id

Abstract

The use of bolt joints is widely used in steel structure construction. Because it is easier to handle in construction, it can be disassembled without damage, more varied and more reliable for greater thickness. For the use of bolts that are not too much and the width of the steel plate is not too large, the position of the bolts is usually arranged in an inline position. This study aims to determine the strength of steel joints in line positions with 1 bolt, 2 bolts and 3 bolts with variations in line direction and cross the tensile forces. By conducting a tensile test on two plates connected with bolts with variations in the number and direction of bolts. And the results obtained show that an increase in the number of bolts increases the strength of the joint in linear form relationship according to theory. In a connection with two bolts, the result of a transverse position is obtained a greater stress of 905 MPa compared to the parallel of 904 MPa. And in a connection with three bolts, the result of a parallel position is obtained a greater stress of 1256 MPa than the transverse one of 1215 MPa.

Keywords: strength, bolt joint, unidirectional and transverse force

Abstrak

Penggunaan sambungan baut banyak digunakan pada konstruksi struktur baja. Karena lebih mudah dalam penanganan konstruksi di lapangan, dapat dibongkar pasang tanpa merusak, lebih variatif dan lebih diandalkan untuk ketebalan yang lebih besar. Untuk penggunaan baut yang tidak terlalu banyak dan lebar plat baja yang tidak terlalu besar maka posisi baut biasanya diatur dalam posisi sejaris. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kekuatan sambungan baja posisi sejaris dengan 1 baut, 2 baut dan 3 baut dengan variasi arah searah dan melintang gaya. Dengan cara melakukan uji tarik pada dua plat yang disambung dengan baut dengan variasi jumlah dan arah baut. Dan hasil yang didapatkan menunjukkan kenaikan jumlah baut meningkatkan kekuatan sambungan dalam bentuk hubungan linear sesuai teori. Pada sambungan dengan dua baut didapatkan hasil posisi melintang didapat tegangan yang lebih besar 905 MPa dibandingkan yang sejajar sebesar 904 MPa. Dan pada sambungan dengan tiga baut didapatkan hasil posisi sejajar didapat tegangan yang lebih besar 1256 MPa dibandingkan yang melintang sebesar 1215 MPa.

Kata kunci : kekuatan, sambungan baut, searah dan melintang gaya

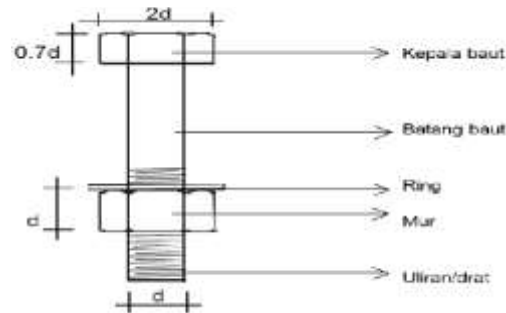
1. Pendahuluan

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 dilapangan, baut dapat digunakan untuk membuat konstruksi sambungan tetap, sambungan bergerak, maupun sambungan sementara yang dapat dibongkar dan dilepas kembali.

Konstruksi baut terdiri atas batang berbentuk silinder yang memiliki kepala pada salah satu ujungnya, dan terdapat alur di sepanjang (ataupun hanya di bagian ujung) batang silinder tersebut. Baut terbuat dari bahan baja lunak, baja paduan, baja tahan karat ataupun kuningan. Dapat pula baut dibuat dari bahan logam atau paduan logam lainnya untuk keperluan khusus.

Baut yang banyak digunakan dan ditunjukkan ASTM (American Standart Testing of Materials) sebagai jenis utama baut kekuatan tinggi adalah baut A325 dan A490. Baut ini memiliki kepala segi enam yang tebal dan akan digunakan dengan mur segi enam yang setengah halus (semifinished). Baut

A325 terbuat dari baja karbon sedang yang diberi perlakuan panas dengan kekuatan leleh sekitar 81 ksi sampai 92 ksi (58 Mpa sampai 634 Mpa). Baut A490 juga diberi perlakuan panas tetapi terbuat dari baja paduan (alloy) dengan kekuatan leleh sekitar 115 ksi sampai 130 ksi (793 Mpa sampai 896 Mpa). Diameter baut kekuatan tinggi berkisar antara diameter 1/2 inci dan 1 1/2 inci, namun diameter baut kekuatan tinggi tersebut tergantung pula pada penggunaannya.



Gambar 1. Baut Dengan Kepala Segienam

Sumber: Dunia Unik, 2013

Perhitungan Kekuatan Baut

Berdasarkan ketentuan PPBBI 1983 pasal 8, untuk alat sambung baut, berlaku :

Tegangan geser yang diizinkan :

$$\bar{\tau} = 0,6 \bar{\sigma}$$

Sehingga kekuatan baut terhadap geser

$$\begin{aligned} P_{gsr} &= A_{gsr} \cdot \bar{\tau} \\ &= n \left(\frac{1}{4} \pi d^2 \right) 0,6 \bar{\sigma} \end{aligned}$$

Dimana n = jumlah plat

Tegangan tarik yang diizinkan :

$$\bar{\sigma} = 0,7 \bar{\sigma}$$

Tegangan tumpu yang diizinkan :

$$\begin{aligned} \bar{\sigma}_{tumpu} &= 1,5 \bar{\sigma} && \text{(untuk } S1 \geq 2d \text{)} \\ \bar{\sigma}_{tumpu} &= 1,2 \bar{\sigma} && \text{(untuk } 1,5d \leq S1 \leq 2d \text{)} \end{aligned}$$

dimana :

S1 = Jarak dari sumbu baut yang paling luar ke tepi bagian yang disambung

Sehingga kekuatan baut terhadap tumpuan

$$\begin{aligned} P_{tum} &= A_{tum} \cdot \bar{\sigma}_{tumpu} \\ &= t \cdot d \cdot \bar{\sigma}_{tumpu} \end{aligned}$$

Dimana t = tebal plat ; d= diameter baut

Perhitungan jumlah baut didasarkan pada harga Pgsr dan Ptu, dipilih mana yang paling kecil.

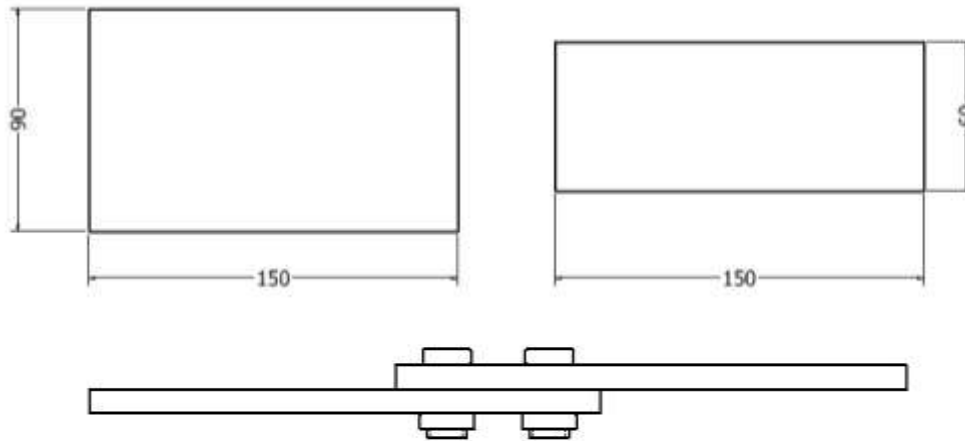
$$n = \frac{P}{P_{gsr \text{ or } tum}}$$

N = jumlah baut

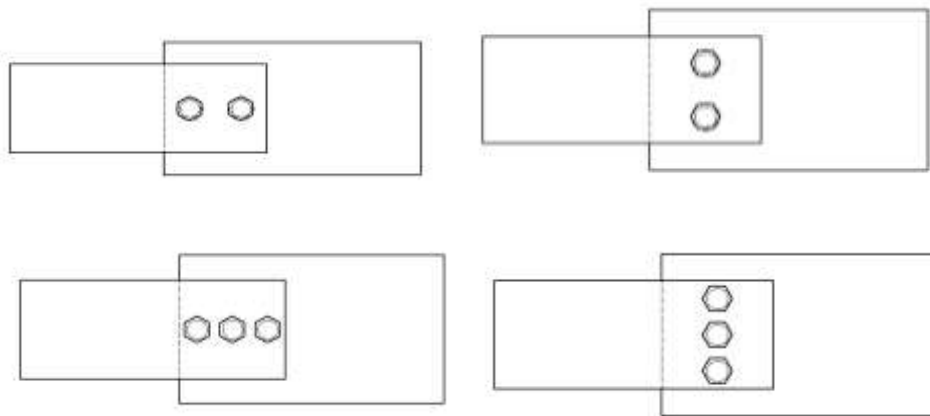
P = Beban / gaya yang bekerja

2. Metode

Pelaksanaan pengujian ini di laksanakan di Balai Besar Latihan Kerja Makassar. Dengan menggunakan mesin uji tarik, material plat yang digunakan adalah Baja Carbon (ST-42) dengan ketebalan 6 mm, Jenis baut yang digunakan adalah Baut Baja M13 kepala segi enam dengan ukuran diameter baut yg diperhitungkan ≈ 8 mm. Torsi pengencangan baut adalah tetap yakni 25 kN.



Gambar 2. Ukuran Panjang dan Lebar Plat Yang Akan Disambung dan Model Sambungan Lap Joint Tampak Samping



Gambar 3. Sambungan 2 Buah Baut dan 3 Buah Baut Model Horizontal dan Model Vertikal

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil data yang diperoleh dari hasil pengujian maka data kami susun kembali dalam tabel berikut

Tabel 1. Hasil pengolahan data untuk baut searah gaya

Model	Beban	Tegangan	Beban	Tegangan
	(KN)	(MPa)	(KN)	(MPa)

	Proposional		Ultimate	
1 Baut	24.66	490.84	26.91	535.63
2 baut	41.75	831.01	45.45	904.66
3 baut	43.15	858.88	63.15	1256.97

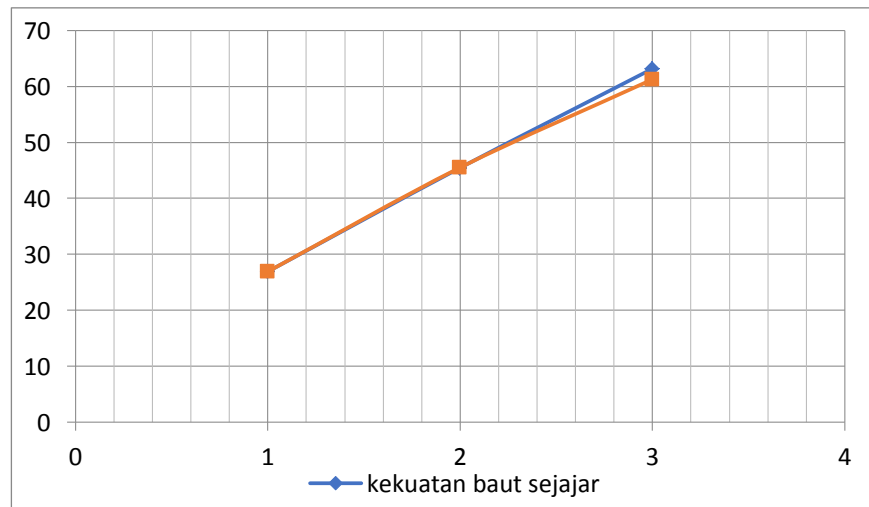
Sumber: Data pengujian

Tabel 2. Hasil pengolahan data untuk baut melintang gaya

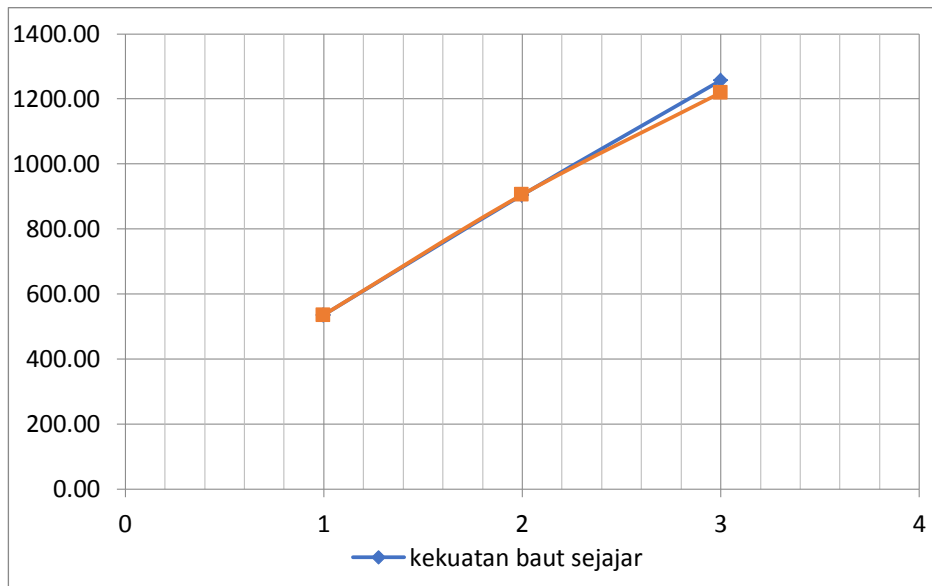
Model	Beban	Tegangan	Beban	Tegangan
	(KN)	(MPa)	(KN)	(MPa)
	Proposional		Ultimate	
1 Baut	24.66	490.84	26.91	535.63
2 baut	44.85	892.71	45.5	905.65
3 baut	43.2	859.87	61.25	1219.15

Sumber: Data pengujian

Kemudian dari data diatas dapat kami buat grafik pertambahan jumlah baut terhadap kenaikan kekuatan sambungan.



Gambar 4. Grafik Hubungan Jumlah baut vs beban geser



Gambar 4. Grafik Hubungan Jumlah baut vs Tegangan geser

Berdasarkan hasil grafik diatas menunjukkan bahwa kenaikan jumlah baut meningkatkan kekuatan sambungan dalam bentuk hubungan linear, sesuai dengan teori yang ada. Walaupun erdapat sedikit penyimpangan namun, penyimpangan tersebut dapat dianggap kecil sehingga bisa dimaklumi. Kemungkinan dalam pengerjaan dan pelaksanaan pengujian terdapat kesalahan-kesalahan yg membuat hasil nya menyimpang sedikit.

Berkaitan dengan posisi pemasangan baut apakah sejajar atau menyimpang, juga menghasilkan kekuatan yang hampir sama besar, sehingga bisa disimpulkan selama pemasangan baut mengikuti aturan yng sudah ditetapkan maka hasil yang sama akan didapatkan apakah posisi baut itu sejajar atau melintang beban. Tiggal dilihat mana yang cocok sesuai dengan kondisi yang ada.

4. Penutup

Dari hasil pengolahan data dalam penelitian ini, maka dapat di buat kami simpulkan bahwa, kenaikan jumlah baut meningkatkan kekuatan sambungan dalam bentuk hubungan linear sesuai teori. Pengaruh posisi baut melintang dan sejajar beban tidak terlalu memberi berpengaruh besar pada kekuatan sambungan. Pada sambungan dengan dua baut didapatkan hasil posisi melintang didapat tegangan yang lebih besar 905 MPa dibandingkan yang sejajar sebesar 904 MPa. Pada sambungan dengan tiga baut didapatkan hasil posisi sejajar didapat tegangan yang lebih besar 1256 MPa dibandingkan yang melintang sebesar 1215 MPa.

5. Referensi

Amanto, Hari. (1999). Ilmu Bahan, Jakarta, Bumi Aksara

Amstead, bh. (1997). Teknologi Mekanik jilid 1, Jakarta, Penerbit Erlangga

Aslim. (2007), Perbandingan kekuatan Sambungsn Las dengan Eletroda yang berbeda pada beban tarik. Skripsi : FT UNM: Makassar

Schonmets, A. & Gruber K. (1994). Pengetahuan bahan dan pengerjaan logam. Cetakan sepuluh. Bandung: Angkasa

Zaidun,Ahmad. 1999 Elemen Mesin !. Bandung: Refika Aditama

NN, (1984), Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia, Yayasan penyelidikan Masalah Bangunan

Dunia Unik, Sambungan Baut. (18 Mei 2013), diunduh dari <https://aspalirenk.blogspot.com/2013/05/sambungan-baut.html>