

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada dekade sekarang ini pembangunan infrastruktur atau pembangunan fisik terus berkembang. Seiring dengan laju perkembangan teknologi moderen, maka para praktisi pelaksana proyek-proyek tersebut berupaya menggunakan bahan-bahan material yang mempunyai kualitas tinggi dan bersifat ekonomis. Dalam hal ini struktur baja mengakomodir kebutuhan tersebut.

Bahan baja merupakan suatu kreasi manusia moderen. Sebelum baja ditemukan, manusia menggunakan besi cetak dan besi tempa pada struktur bangunan gedung dan jembatan, sejak pertengahan abad kedelapan belas sampai abad kesembilan belas. Di Amerika Serikat baja baru dibuat pada tahun 1856. Seabad setelah ditemukan bahan baja telah banyak dikembangkan, baik dalam sifat materialnya maupun metode penggunaannya.

Baja struktural adalah produk pabrik yang sudah tersedia dalam berbagai mutu, ukuran dan bentuk. Bahan ini mempunyai mempunyai beberapa sifat yang menguntungkan untuk bahan konstruksi. Adapun keuntungannya antara lain adanya keseragaman bahan, mempunyai kekuatan cukup tinggi dan merata. Selain itu, pada

umumnya struktur baja dapat dibongkar dan kemudian dapat dipasang kembali, sehingga elemen struktur baja dapat dipakai berulang-ulang dalam berbagai bentuk struktur.

Bentuk dari elemen struktur baja disebut profil. Profil baja mempunyai beberapa bentuk diantaranya yang sering digunakan adalah "profil L". Untuk membentuk suatu rangka batang, profil-profil tersebut dirangkai sedemikian rupa sesuai dengan perencanaan.

Pada rangka batang yang menggunakan profil baja diperlukan adanya sambungan antar profil. Sambungan ini mempunyai pengaruh yang sangat besar pada rangka, sehingga tidak dapat diabaikan. Karena kegagalan atau kerusakan pada sambungan akan berpengaruh pada rangka secara keseluruhan.

Adapun alat sambung dewasa ini yang sering digunakan adalah baut dan las. Disamping mudah didapatkan juga relatif ekonomis. Namun berdasar survei di lapangan mutu baut dan elektroda pada las tidak dapat diketahui secara pasti, hal ini dikarenakan banyaknya produk yang beredar dan tidak dicantumkan spesifikasinya.

Untuk itu diperlukan uji laboratorium sebagai tindak lanjut dari perencanaan rangka batang. Hal tersebut dimaksudkan mengetahui secara pasti apabila rangka tersebut akan dipergunakan di lapangan.

1.2 Tujuan dan manfaat

Tujuan dari yang akan dicapai dalam hal ini adalah :

1. Mencari perbandingan hasil perencanaan rangka baja dengan menggunakan

profil 2L 4 X 4 X 0,4 Cm, dengan hasil uji laboratorium.

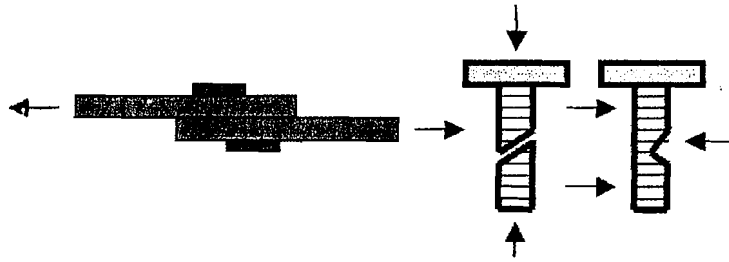
2. Membandingkan kekuatan rangka dengan sambungan baut dan sambungan las hasil perencanaan dengan hasil uji laboratorium.

Adapun manfaat yang diharapkan, mengetahui lebih jauh tentang perencanaan penggunaan sambungan baut dan las pada rangka batang struktur baja, juga mengetahui kualitas baut, las dan profil yang ada di pasaran.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat terarah sesuai dengan maksud penelitian, maka perlu dibatasi permasalahannya sebagai berikut,

- a. baut yang digunakan $\frac{1}{2}$ ' atau 12,7 mm dan $\frac{3}{4}$ ' atau 19,05 mm
- b. proses pengelasan menggunakan busur nyala logam terlindung (SMAW)
- c. tegangan leleh (F_y) profil, baut dan las diasumsikan sebesar 2400 Kg/Cm²
- d. profil yang dipakai 2L 40 X 40 X 4 mm
- e. asumsi perletakan struktur sendi dan rol
- f. dalam perencanaan beban diambil $P_1=P_2=P_3= 3000$ Kg untuk profil lebih kuat dari sambungan, dan $P_1=P_2=P_3= 7000$ Kg untuk sambungan lebih kuat dari profil.
- g. pada uji laboratorium pengamatan sambungan dimulai sejak pembebanan 500 Kg
- h. penelitian ini membahas kemampuan sambungan baut, sambungan las dan kondisi profil dalam menerima pembebanan sedangkan pengamatan lendutan pada rangka yang direncanakan sambungan lebih kuat daripada profil



Gambar 2.2 Kerusakan baut akibat geser, tarik, desak

Dipakai untuk menghitung tegangan. Jika sambungan berlaku elastis, kelakuan yang dianggap dalam perhitungan tidak terjadi. Oleh karena itu tegangan yang dihitung bukan tegangan yang sesungguhnya tetapi hanya untuk memenuhi kriteria keamanan. Tegangan yang dipakai dalam perhitungan perencanaan disebut tegangan nominal. Pendekatan tegangan nominal yang digunakan dalam perencanaan meninjau kapasitas alat sambung secara individual. Hal ini berarti bahwa semua alat sambung yang sama ukuran dan bahainya dianggap memiliki kekuatan yang sama dalam pemindahan beban. Misalnya, bila lima alat penyambung bekerja pada satu baris untuk menyalurkan beban pada sambungan lewatan (*lap joint*) tarik, maka setiap alat penyambung akan menyalurkan $1/5$ bagian dari beban. Pemakaian tegangan nominal identik dengan menganggap plat tegar. Karena jika plat tidak baku deformasi pada setiap alat penyambung tidak sama.

2.3 Sambungan Las

Proses pengelasan merupakan proses penyambungan dua potong logam dengan pemanasan sampai keadaan plastis atau cair, dengan atau tanpa tekanan.

Proses pengelasan yang paling umum, terutama untuk mengelas baja struktural adalah memakai energi listrik sebagai sumber panas, yang paling banyak dipakai adalah busur listrik (nyala). (*Charles G. Salmon ; John E. Jhonson , 1990*)

Busur nyala adalah pancaran arus listrik yang relatif besar antara elektroda dan bahan dasar yang dialirkan melalui kolom gas ion hasil pemanasan. Dalam pengerjaan rangka batang digunakan jenis pengelasan busur nyala logam terlindung (SMAW). Pengelasan busur logam terlindung (*shielded metal arc welding*) merupakan jenis yang paling sederhana dan paling canggih untuk pengelasan baja struktural.

Proses SMAW sering disebut proses elektroda tongkat manual. Pemanasan dilakukan dengan busur listrik (nyala) antara elektroda yang dilapis dan bahan yang akan disambung. Rangkaian pengelasan ini dilakukan bisa di tempat-tempat khusus atau di tempat manapun asalkan dapat dengan mudah dikerjakan.

Elektroda yang dilapis akan habis karena logam pada elektroda dipindahkan ke bahan dasar selama proses pengelasan. Kawat elektroda (kawat las) menjadi bahan pengisi dan lapisannya sebagai dikonversi menjadi gas pelindung, sebagian menjadi terak (*slag*), dan sebagian lagi diserap oleh logam las. Bahan pelapis elektroda adalah campuran seperti lempung yang terdiri dari pengikat silikat dan bahan bubuk, seperti senyawa flour, karbonat, oksida, paduan logam, dan selulosa. Campuran ini ditekan dari acuan dan dipanasi hingga diperoleh lapisan konsentris kering yang keras.

Pemindahan logam dari elektroda ke bahan yang dilas terjadi karena penarikan molekul dan tarikan permukaan tanpa pemberian tekanan. Perlindungan

busur nyala mencegah kontaminasi atmosfer pada cairan logam dalam arus busur dan kolam busur, sehingga tidak terjadi penarikan nitrogen dan oksigen, serta pembentukan nitrit dan oksida yang dapat mengakibatkan kegetasan.

Fungsi lapisan elektroda :

1. Menghasilkan gas pelindung untuk mencegah masuknya udara dan membuat busur stabil.
2. Memberikan bahan lain, seperti unsur pengurai oksida, untuk memperhalus struktur butiran pada logam las.
3. Menghasilkan lapisan terak diatas kolam yang mencair dan memadati las untuk melindunginya dari oksigen dan nitrogen dalam udara, serta memperlambat pendinginan.

Bahan elektroda yang dapat digunakan telah ditentukan oleh *American welding society (AWS)*. Sedangkan dalam penelitian ini digunakan elektroda E 60 XX dengan kekuatan tarik 60 Ksi (4150 Mpa).

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA