

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Data Hasil Dari Pengujian Tarik

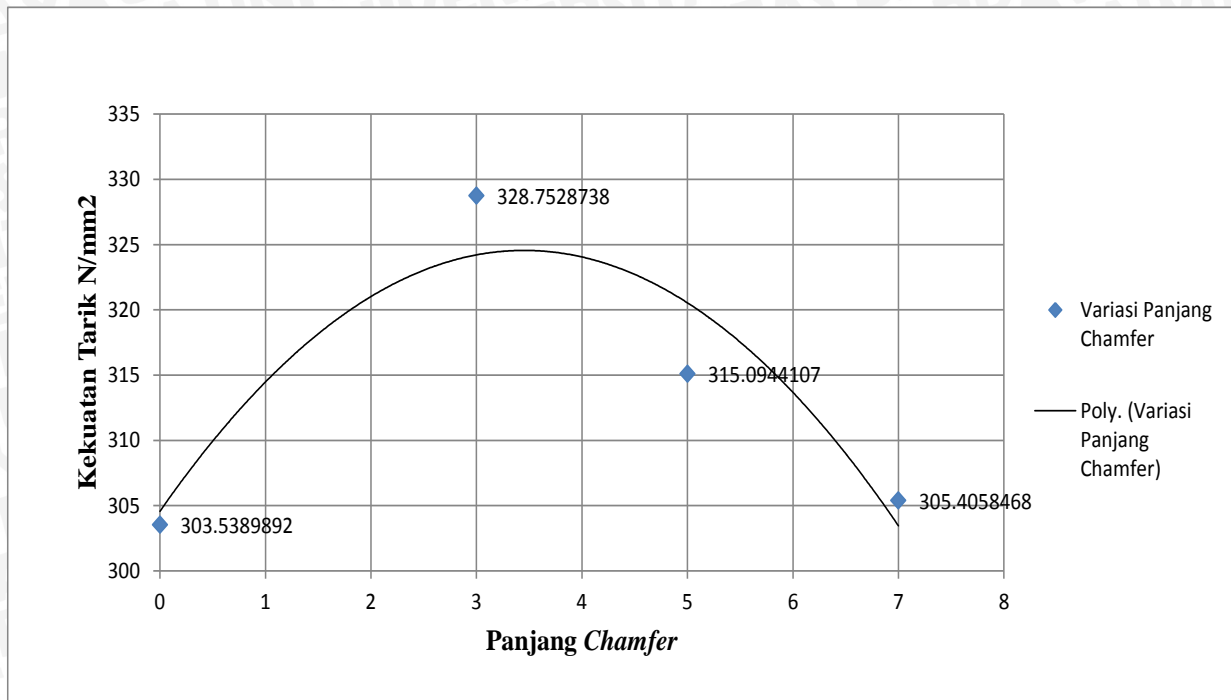
Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kekuatan tarik dari hasil sambungan las gesek baja st41 dengan tembaga yang menggunakan variasi panjang *chamfer* pada baja st41 sebesar 30°. Pengujian tarik ini dilakukan dengan cara menarik dua material beda jenis yang di las gesek hingga putus, dari beberapa pengujian akan didapatkan nilai kekuatan tarik tertinggi, nilai kekuatan tarik yang tertinggi akan di gunakan sebagai acuan perhitungan kekuatan tarik dari tiap - tiap spesimen yang di uji.

Tabel 4.1 Nilai Kekuatan Tarik Rata-rata

No	Panjang <i>Chamfer</i> (mm)	Waktu (Detik)	Pengulangan	Kekuatan Tarik (N/mm <sup>2</sup> )	Kekuatan Tarik Rata-rata (N/mm <sup>2</sup> )
1	0 mm	30	1	298.4359	303.539
		30	2	305.6194	
		30	3	306.5616	
2	3 mm	30	1	330.4489	328.7529
		30	2	332.4916	
		30	3	323.3181	
3	5 mm	30	1	298.843	315.0944
		30	2	323.2654	
		30	3	323.1749	
4	7 mm	30	1	293.2348	305.4058
		30	2	311.1069	
		30	3	311.8758	

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Garfik Hubungan Panjang *Chamfer* Satu Sisi Dengan Kekuatan Tarik



Gambar 4.1 Grafik Hubungan Panjang *Chamfer* Satu Sisi Dengan Kekuatan Tarik

Pada grafik diatas dapat dilihat nilai tegangan maksimum pada tiap variasi panjang *chamfer*, variasi yang digunakan yaitu 0 mm, 3 mm, 5 mm, dan 7 mm dengan, panjang *chamfer* 3 mm, 5 mm, dan 7 mm memiliki sudut sebesar  $30^{\circ}$ . Dari data diatas dapat dilihat urutan nilai tertinggi nilai kekuatan tariknya yaitu pada variasi panjang *chamfer* 3 mm, 5 mm, 7 mm dan yang terendah 0 mm hal tersebut menunjukkan dari pengaruh *chamfer* terhadap nilai kekuatan tarik, dengan nilai kekuatan tarik pada panjang *chamfer* 328.752738 N/mm<sup>2</sup> sedangkan yang terendah yaitu pada 0 mm memiliki nilai kekuatan tarik sebesar 303.5389892 N/mm<sup>2</sup>. Hal ini disebabkan karena pengaruh dari penggunaan *chamfer* pada sambungan las gesek, yaitu untuk memusatkan titik lebur ketika proses pengelasan, dengan memusatnya titik lebur maka proses peleburan material yang bergesek akan semakin cepat dan lebih optimal material yang bergesekan untuk saling berikatan.

### 4.2.2 Foto Makro

Tujuan dari dilakukanya foto makro pada hasil sambungan las gesek adalah untuk melihat apakah material yang di las gesek bisa berikatan atau tidak secara lebih detail. Berikut adalah hasil foto makro dari sambungan las gesek dari tiap-tiap variasi *chamfer*.

a. Panjang *chamfer* 0 mm



(A)



(B)

Gambar 4.2 Hasil sambungan las *chamfer* 0 mm (A) setelah di las, (B) Setelah di uji tarik  
Sumber : Dokumentasi pribadi

Pada gambar (A) diatas terlihat adanya rongga pada *flash* hasil dari sambungan las gesek antara baja st 41 dengan tembaga, hal tersebut menunjukkan bahwa tembaga hanya melebur pada permukaan, sedangkan pada baja st41 belum melebur, sehingga tidak terjadi ikatan mekanik sisi luar baja. Lalu setelah pengujian tarik terlihat bahwa tembaga dan baja berikatan secara tidak optimal (gambar B), hal ini disebabkan pada sambungan las 0 mm tidak adanya pemusatan titik lebur, sehingga panas yang dihasilkan untuk meleburkan material yang

bergesak tidak optimal yang mengakibatkan rendahnya kekuatan tarik dari sambungan las 0 mm atau tanpa *chamfer*.

b. Panjang *chamfer* 3 mm



(A)



(B)

Gambar 4.3 Hasil sambungan las *chamfer* 3 mm (A) setelah di las, (B) Setelah di uji tarik  
Sumber : Dokumentasi pribadi

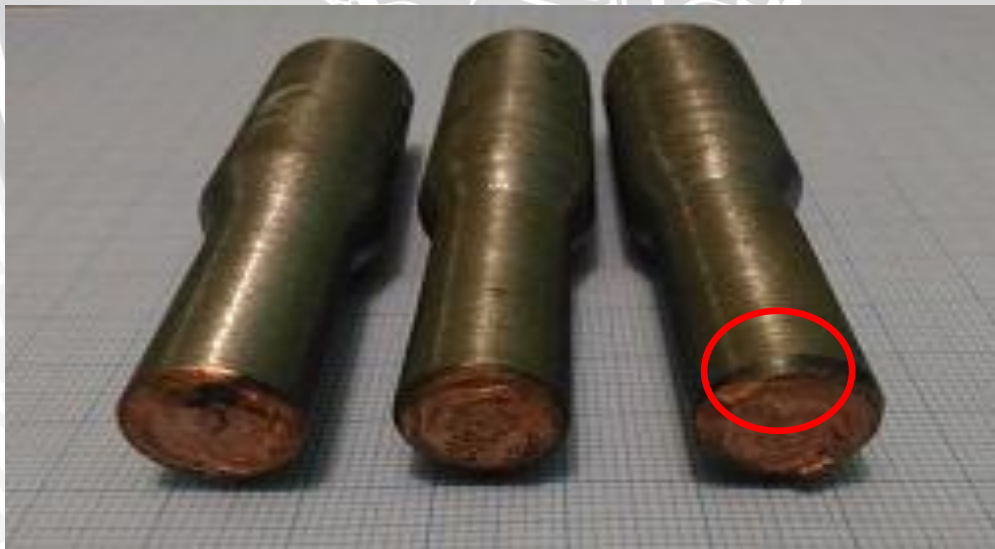
Gambar diatas menunjukan hasil sambungan las menggunakan *chamfer*  $30^{\circ}$  dengan panjang *chamfer* 3 mm, dari gambar (A) terlihat bahwa baja st41 dengan tembaga melumer, dan berikatan mekanik, hal tersebut dikarenakan dengan menggunakan *chamfer* bisa membantu untuk memusatkan titik lebur, serta mempertahankan panas dari tembaga agar bisa mempercepat baja melebur,

sehingga bisa saling berikatan mekanik antara tembaga dengan baja st41. Pada gambar (B) menunjukkan bidang yang berikatan lebih besar dari pada tanpa menggunakan *chamfer* yang mengakibatkan kekuatan tariknya lebih kuat dari pada tanpa *chamfer*.

c. Panjang *chamfer* 5 mm



(A)



(B)

Gambar 4.4 Hasil sambungan las *chamfer* 5 mm (A) setelah di las, (B) Setelah di uji tarik  
Sumber : Dokumentasi pribadi

Gambar (A) merupakan hasil dari sambungan las menggunakan *chamfer* 5 mm, dari gambar diatas terlihat bahwa anatar tembaga dengan baja st41 saling berikatan, dan lebih banyak dari pada panjang *chamfer* 3 mm, namun ketika di uji tarik (B) permukaan yang berikatan lebih sedikit dari pada panjang *chamfer* 3 mm, hal ini terjadi karena tembaga mengalami penurunan suhu akibat putaran dari *spindle chuck* sehingga tembaga hanya menempel pada baja st 41 (lingkaran merah) tidak berikatan secara sempurna seperti di ujung permukaan baja st 41 yang mengakibatkan lebih rendah kekuatannya bila di dibandingkan dengan panjang *chamfer* 3 mm.

d. Panjang *chamfer* 7 mm



(A)

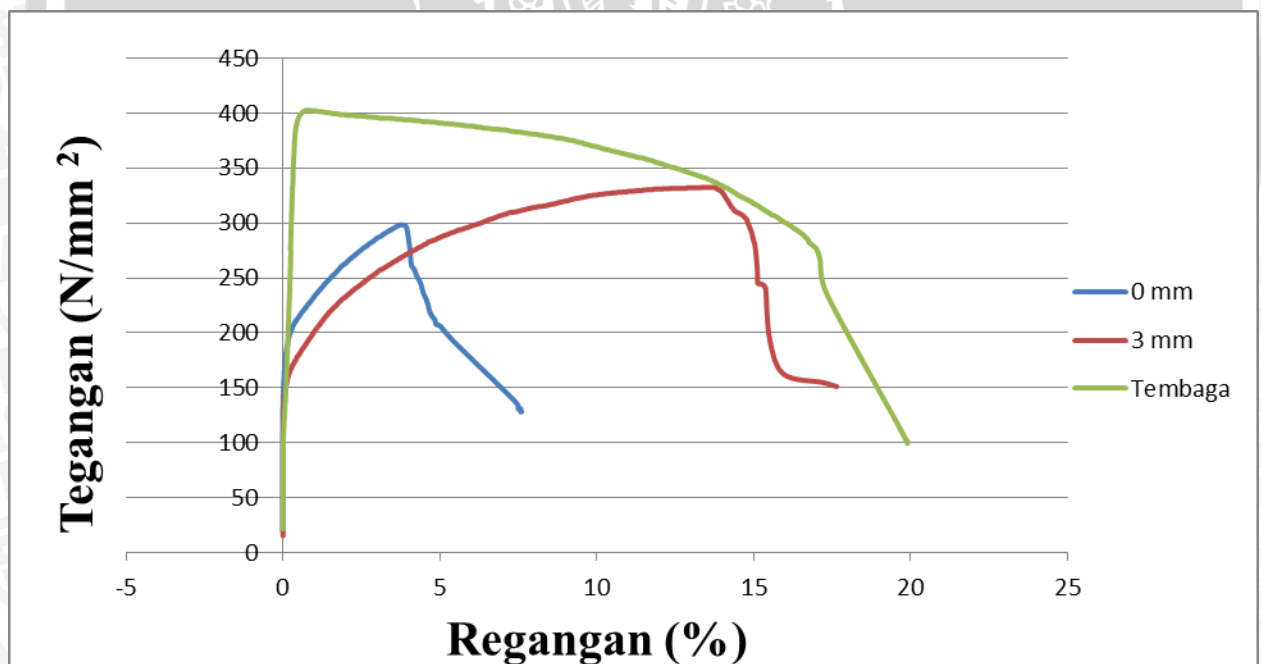


(B)

Gambar 4.5 Hasil sambungan las *chamfer* 7 mm (A) setelah di las, (B) Setelah di uji tarik  
Sumber : Dokumentasi pribadi

Pada variasi panjang *chamfer* 7 mm bila dilihat dari hasil sambungan lasnya, terlihat bidang yang berikatan lebih banyak daripada variasi panjang *chamfer* 3 mm, 5 mm dan 0 mm atau tanpa *chamfer* (gambar A), hal ini dikarenakan bentuk *chamfer* 7 mm memiliki permukaan bidang gesek lebih luas daripada 3 mm dan 5 mm, namun ketika di uji tarik (gambar B) terlihat bahwa bidang yang berikatan mekanik antara baja st41 dengan tembaga lebih sedikit, hal ini disebabkan tembaga mengalami gaya deformasi tinggi sehingga tembaga membentuk *flash*, *flash* yang timbul ini mengakibatkan tembaga dengan baja st41 bergesekan secara tidak optimal karena baja st41 hanya lumer pada permukaanya saja, pada sisi baja st41 yang di *chamfer* tidak ikut melebur, karena pada sisi baja st41 yang di *chamfer* tidak mencapai 0.8 *temelting*, sehingga pada variasi panjang *chamfer* 7 mm ini memiliki kekuatan tarik yang lebih rendah dari pada variasi panjang *chamfer* 3 mm dan 5mm.

#### 4.2.3 Analisis Grafik Tegangan Regangan



Gambar 4.6 Grafik Tegangan Regangan perbandingan variasi panjang *chamfer* 3 mm dengan 0 mm pada sambungan las gesek baja st41 dengan tembaga

Pada grafik diatas menunjukkan perbandingan antara panjang *chamfer* 3 mm dengan 0 mm, dari grafik terlihat bahwa adanya pengaruh penggunaan sudut *chamfer* terhadap pengelasan gesek, pada panjang *chamfer* 3 mm memiliki nilai tegangan sebesar 332.4916 N/mm<sup>2</sup> lebih besar dari pada panjang *chamfer* 0 mm yang memiliki nilai tegangan sebesar

298.4359 N/mm<sup>2</sup>. Hal ini disebabkan pengaruh *chamfer* yang memusatkan titik lebur pada proses pengelasan gesek dan membuat material yang di las gesek berikatan lebih optimal dari pada tanpa menggunakan sudut *chamfer*.

