

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Data Hasil Pengujian Tarik

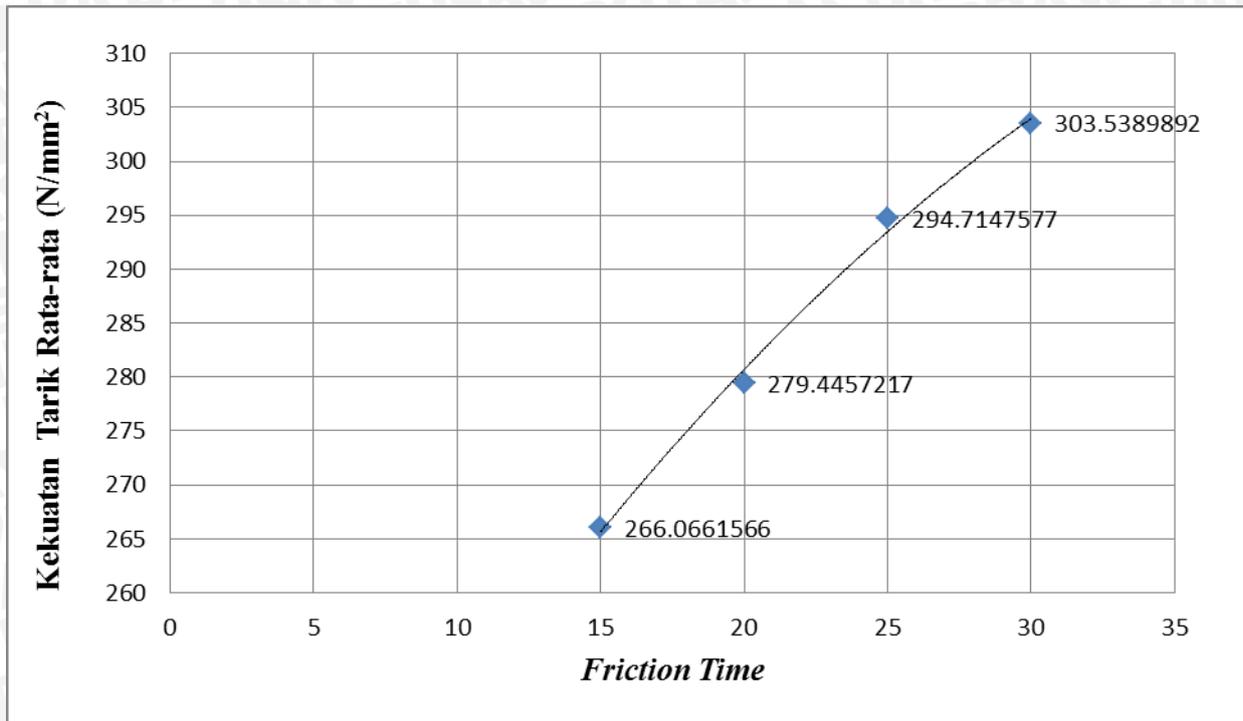
Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kekuatan tarik dari hasil sambungan las gesek Baja St 41 dengan tembaga yang menggunakan variasi *friction time* pada pengelasan gesek baja St 41 dengan tembaga. Pengujian tarik ini dilakukan dengan cara menarik dua material beda jenis yang di las gesek hingga putus, pengujian tarik ini dilakukan tiga kali pengulangan pada variasi *friction time*, dan diperoleh rata-rata dari pengujian tersebut. Dengan Variasi *friction time* 15, 20, 25, dan 30 detik. Hasil dari pengujian tarik terdapat pada table 4.1 dibawah ini.

Tabel 4.1 Nilai Kekuatan Tarik Rata-rata

No	<i>Friction Time</i> (s)	Pengulangan	Kekuatan Tarik (N/mm <sup>2</sup> )	Kekuatan Tarik Rata-rata (N/mm <sup>2</sup> )
1	15 detik	1	269,159	266,066
		2	263,204	
		3	265,834	
2	20 detik	1	282,018	279,445
		2	277,458	
		3	278,860	
3	25 detik	1	293,641	294,714
		2	296,913	
		3	293,589	
4	30 detik	1	298,435	303,538
		2	305,619	
		3	306,561	

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Garfik Hubungan *Friction Time* terhadap Kekuatan Tarik



Gambar 4.1 Grafik Hubungan *Friction Time* Dengan Kekuatan Tarik

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pada grafik diatas dapat dilihat nilai tegangan maksimum pada tiap *Friction time*, grafik diatas menunjukkan nilai tegangan maksimum rata-rata tiap variasi *Friction Time* yaitu pada *friction time* 30 detik memiliki nilai tegangan sebesar 303.5389892 N/mm<sup>2</sup>, *friction time* 25 detik memiliki nilai tegangan sebesar 294.7147577 N/mm<sup>2</sup>, *friction time* 20 detik memiliki nilai tegangan sebesar 279.4457217 N/mm<sup>2</sup>, Lalu nilai terendah pada *friction time* pada 15 detik dengan nilai tegangannya sebesar 266.0661566 N/mm<sup>2</sup>. Dari garfik dapat dilihat bahwa *friction time* sangat berpengaruh pada kekuatan tarik sambungan las antara baja St 41 dengan tembaga. Hal ini disebabkan semakin lama *friction time* membuat panas yang dihasilkan semakin merata pada permukaan yang bergesekan, maka membuat kedua material yang akan dilas sama melebur dan membentuk ikatan mekanis, sehingga sambungan pada pengelasannya semakin baik dan membuat kekuatan tariknya semakin naik pada variasi *friction time* 30 detik.

#### 4.2.2 Analisis Hasil Pengelasan

Berdasarkan foto makrostruktur pada hasil permukaan pengelasan dapat diketahui hasil pengelasan dengan melihat pada daerah pengelasan. Untuk baja St 41 sebagai spesimen penekan dan tembaga sebagai spesimen yang berputar. Dapat dilihat dari hasil pengelasan pada gambar dibawah ini



A



B

Gambar 4.2 Hasil Pengelasan dengan *friction time* 15 Detik  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Dapat dilihat pada gambar 4.2 terlihat pada gambar (A) hasil pengelasan 15 detik terlihat porositas pada sambungan pengelasan membuktikan bahwa *friction time* yang terlalu cepat pada saat pengelasan sehingga tidak meratanya peleburan antara kedua material yang dilas.

Untuk spesimen pengujian tarik pada gambar (B) terlihat pada putusnya spesimen yang tidak melebur merata, terbukti pada bagian permukaan baja St 41 yang hanya sebagian

saja tembaga yang melebur pada sambungannya membuat hasil pengelasan kurang baik, hal ini juga membuktikan bahwa pengelasan pada variasi *friction time* 15 detik terlalu cepat serta membuat baja St 41 dengan tembaga tidak melebur sempurna dan mengakibatkan kekuatan tariknya menurun.

Sehingga dari gambar 4.2 antara gambar (A), dan (B) terlihat hasil pada sambungan pengelasan terjadi porositas dan membuat kekuatannya paling rendah



A



B

Gambar 4.3 Hasil Pengelasan *Friction Time* 30 Detik  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

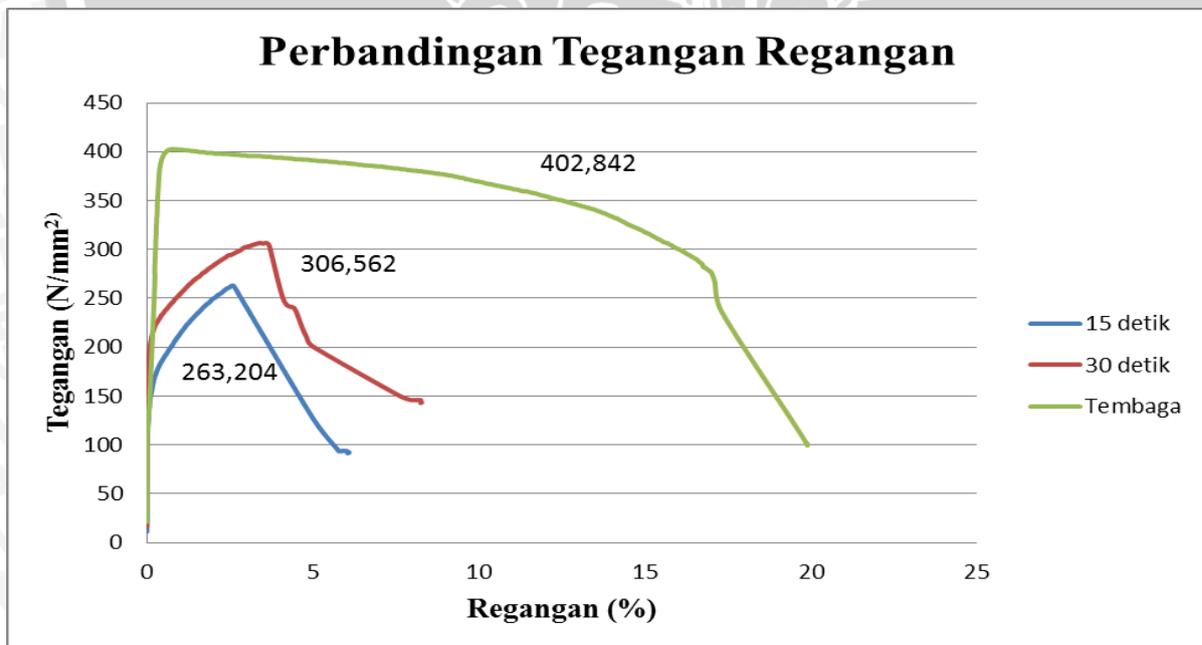
Untuk gambar 4.3 Pada gambar A spesimen yang telah dipotong terlihat bahwa hasil sambungan baik dan tidak terjadi adanya porositas membuktikan bahwa *friction time* 30 detik pada pengelasan baja St 41 dengan tembaga telah melebur sempurna, hal ini dibuktikan dengan hasil sambungan tidak ada porositas maka membuat kekuatan tarik pada spesimen *friction time* 30 detik paling baik

Pada gambar B untuk spesimen hasil uji tarik juga membuktikan bahwa pada spesimen variasi *friction time* 30 detik terlihat melebur sempurna, terbukti pada gambar B pada material baja St 41 terlihat pada permukaannya telah dipenuhi tembaga, hal ini membuktikan bahwa kedua material antara baja St 41 dengan tembaga telah terjadi ikatan dalam pengelasan dan melebur secara sempurna. Maka kekuatan tarik pada variasi *friction time* 30 detik juga meningkat.

Sehingga pada gambar 4.3 antara gambar (A) dan (B) membuktikan bahwa variasi *friction time* yang paling lama membuat kedua material antara baja St 41 dengan tembaga melebur dengan baik dan membuktikan kekuatan tariknya meningkat.

#### 4.2.3 Analisis Grafik Tegangan Regangan

Pada gambar 4.3 terlihat perbandingan grafik tegangan regangan antara variasi *friction time* 15 detik dengan nilai kekuatan tarik terendah dan variasi *friction time* 30 detik dengan nilai kekuatan tarik tertinggi serta tembaga.



Gambar 4.4 Grafik Tegangan Regangan Antara Variasi *Friction Time* 15 dengan 30 detik  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pada spesimen dengan variasi *friction time* 15 detik terlihat kenaikan tegangan awal yang tidak terlalu drastis dan tegangan maksimumnya hanya mencapai 263,204 N/mm<sup>2</sup>, Sedangkan spesimen dengan variasi *friction time* 30 detik terlihat kenaikan tegangan awal yang drastis dengan serta tegangan maksimumnya mencapai 306,562 N/mm<sup>2</sup>. Namun untuk spesimen tembaga asli terlihat tegangan yang jauh tinggi dan jauh lebih besar dibandingkan variasi *friction time* 15 detik dengan 30 detik dengan tegangan maksimumnya 402,842 N/mm<sup>2</sup>.

Pada pengelasan gesek beda material antara baja St 41 dengan tembaga hanya bisa dibandingkan dengan tegangan tembaga karena material tembaga merupakan material paling rendah tegangannya dibandingkan baja St 41 maka kekuatan maksimum pada variasi *friction time* 15 detik dan 30 detik hanya bisa dibandingkan dengan tembaga.

