

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Pengujian Puntir

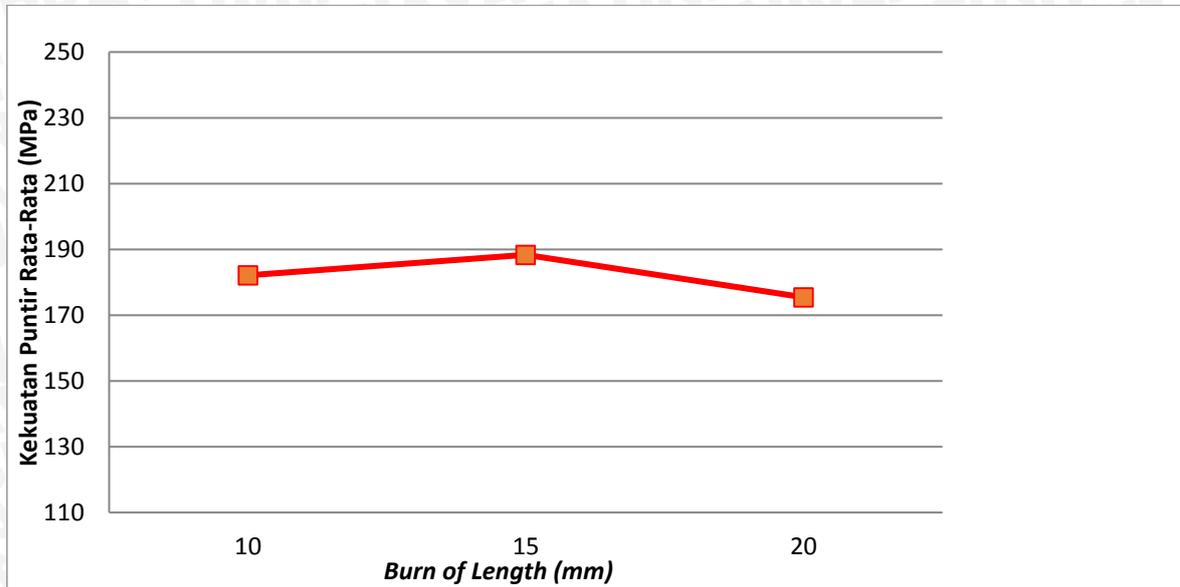
Dalam penelitian ini, diambil data pengujian puntir hasil dari pengelasan. Pengambilan data kekuatan puntir menggunakan alat Polinema Torsion Test Machine.

Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Puntir

No	Sudut Chamfer	Burn of Length (mm)	Pengulangan	Kekuatan Puntir (MPa)	Kekuatan Puntir Rata-Rata (MPa)
1	0	10	1	193,5032	182,151
			2	182,667	
			3	170,2828	
		15	1	170,2828	188,343
			2	171,8308	
			3	184,215	
		20	1	185,7631	175,433
			2	188,8591	
			3	190,4071	
2	30	10	1	208,9834	199,695
			2	193,5032	
			3	196,5992	
		15	1	193,5032	207,9514
			2	201,2433	
			3	202,7913	
		20	1	210,5315	199,1792
			2	204,3394	
			3	193,5032	
3	45	10	1	199,6953	197,631
			2	201,2433	
			3	191,9552	
		15	1	199,6953	203,8233
			2	218,2716	
			3	191,9552	
		20	1	173,3789	177,506
			2	181,119	
			3	191,9552	
4	60	10	1	195,0512	185,247
			2	174,9269	
			3	190,4071	
		15	1	184,215	186,795
			2	193,5032	
			3	178,0229	
		20	1	170,2828	183,699
			2	191,9552	
			3	188,8591	

4.2 Pembahasan

4.2.1 Hubungan antara kekuatan puntir spesimen dengan sudut *chamfer* 0° terhadap variasi panjang *burn of length* antara 10 mm, 15 mm, dan 20 mm.

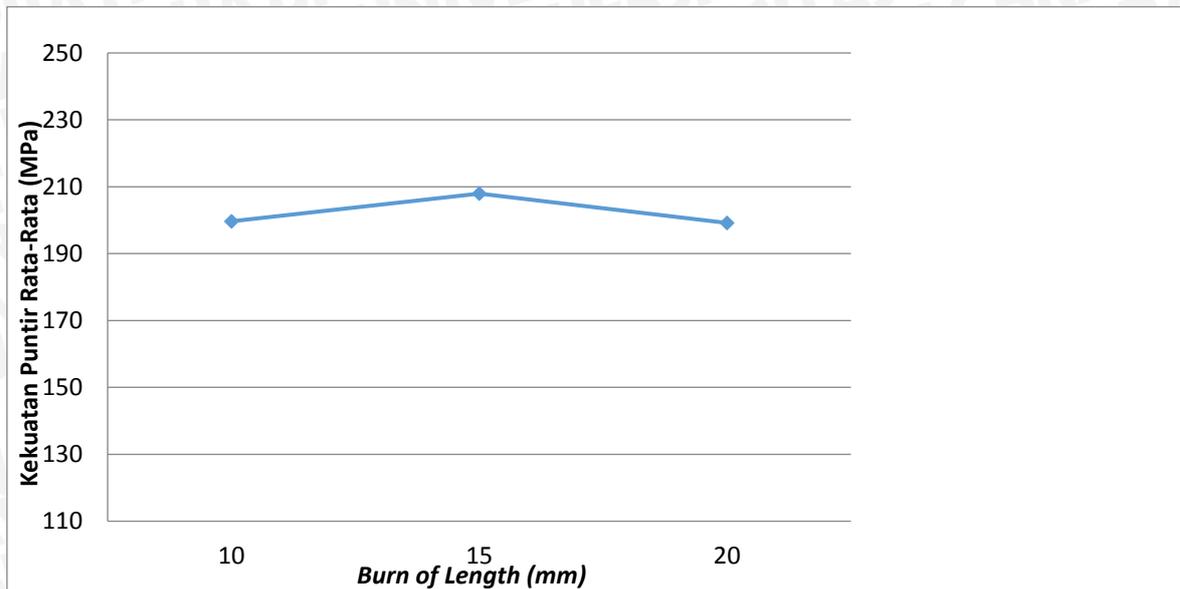


Gambar 4.1 Hubungan antara kekuatan puntir spesimen dengan sudut *chamfer* 0° terhadap variasi panjang *burn of length* antara 10 mm, 15 mm, dan 20 mm.

Panjang *burn of length* memberikan pengaruh pada grafik tersebut. Pada spesimen dengan panjang *burn of length* sebesar 10 mm didapatkan nilai maksimal kekuatan puntir rata-rata sebesar 182,15 MPa. Kemudian untuk spesimen dengan panjang *burn of length* 15 mm didapatkan nilai maksimal kekuatan puntir rata-rata sebesar 188,34 MPa. Kemudian, pada spesimen dengan panjang *burn of length* sebesar 20 mm didapatkan nilai maksimal kekuatan puntir rata-rata sebesar 175,44 MPa.

Dari ketiga data tersebut dapat disimpulkan bahwa kekuatan puntir rata-rata dari ketiga panjang *burn of length* yang berbeda memberikan pengaruh pada hasil pengelasan. Dimana nilai kekuatan puntir rata-rata untuk spesimen dengan sudut *chamfer* 0° meningkat hingga *burn of length* 15 mm dan menurun saat *burn of length* 20 mm. Hal tersebut dikarenakan semakin besar *burn of length* akan meningkatkan nilai heat inputnya dan mengakibatkan struktur mikro pada *interface* (daerah kontak saat pengelasan) sehingga kekuatan puntir akan menurun.

4.2.2 Hubungan kekuatan puntir rata-rata spesimen dengan sudut *chamfer* 30° terhadap variasi panjang *burn of length* antara 10 mm, 15 mm, dan 20 mm.

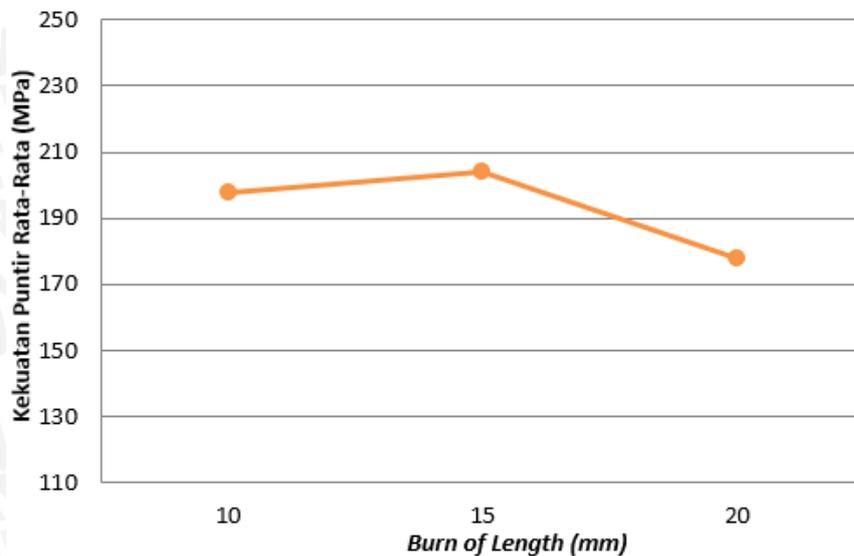


Gambar 4.2 Hubungan kekuatan puntir rata-rata spesimen dengan sudut *chamfer* 30° terhadap variasi panjang *burn of length* antara 10 mm, 15 mm, dan 20 mm.

Pada spesimen dengan panjang *burn of length* yang diberikan sebesar 10 mm, didapatkan nilai maksimal kekuatan puntir rata-rata sebesar 199,69 MPa. Kemudian spesimen dengan panjang *burn of length* 15 mm didapatkan nilai maksimal kekuatan puntir rata-rata sebesar 207,95 MPa. Pada spesimen dengan variasi panjang *burn of length* 20 mm didapatkan nilai maksimal kekuatan puntir rata-rata sebesar 199,17 MPa.

Dari ketiga data tersebut diketahui bahwa nilai maksimal kekuatan puntir rata-rata tertinggi untuk sudut *chamfer* 30° didapatkan pada variasi panjang *burn of length* 15 mm dengan nilai maksimal kekuatan puntir rata-rata sebesar MPa.

4.2.3 Hubungan kekuatan puntir rata-rata untuk spesimen dengan sudut *chamfer* 45° terhadap variasi panjang *burn of length* antara 10 mm, 15 mm, dan 20 mm.

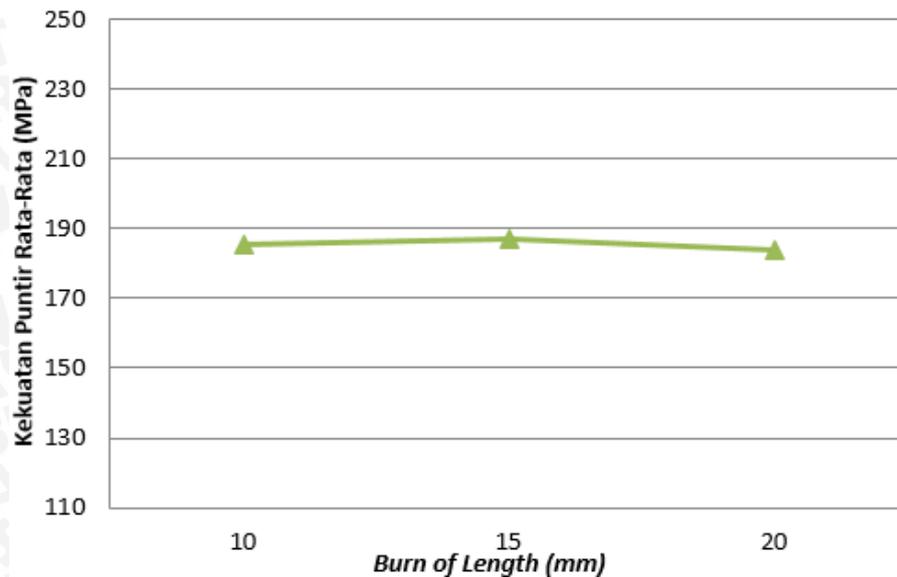


Gambar 4.3 Hubungan kekuatan puntir rata-rata untuk spesimen dengan sudut *chamfer* 45° terhadap variasi panjang *burn of length* antara 10 mm, 15 mm, dan 20 mm.

Untuk panjang *burn of length* sebesar 10 mm didapatkan nilai maksimal kekuatan puntir rata-rata sebesar 197,63 MPa. Kemudian untuk panjang *burn of length* sebesar 15 mm didapatkan nilai maksimal kekuatan puntir rata-rata sebesar 203,82 MPa. Pada panjang *burn of length* yang diberikan sebesar 20 mm didapatkan nilai maksimal kekuatan puntir rata-rata sebesar 177,50 MPa.

Dari ketiga data tersebut diketahui bahwa nilai maksimal kekuatan puntir rata-rata tertinggi untuk sudut *chamfer* 45° didapatkan pada variasi panjang *burn of length* 15 mm dengan nilai maksimal kekuatan puntir rata-rata sebesar 203,82 MPa.

4.2.4 Hubungan kekuatan puntir spesimen dengan sudut chamfer 60° terhadap variasi panjang *burn of length* antara 10 mm, 15 mm, dan 20 mm.

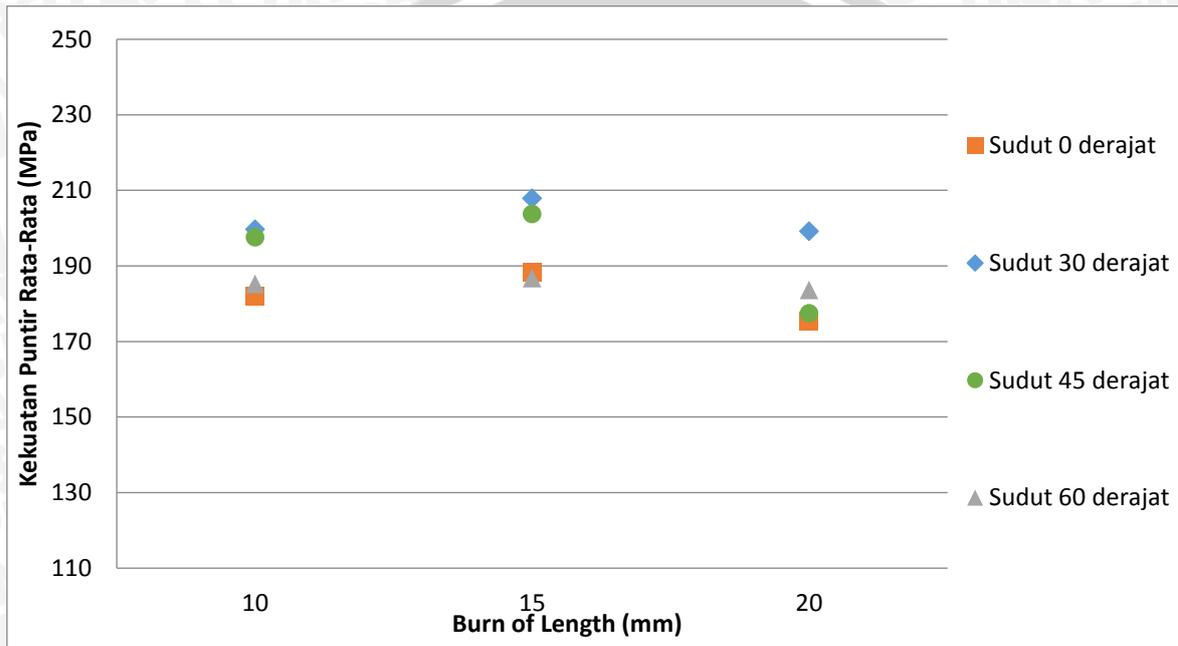


Gambar 4.4 Hubungan kekuatan puntir spesimen dengan sudut chamfer 60° terhadap variasi panjang *burn of length* antara 10 mm, 15 mm, dan 20 mm.

Pada panjang *burn of length* 10 mm didapatkan nilai maksimal kekuatan puntir rata-rata sebesar 185,24 MPa. Dan pada panjang *burn of length* 15 mm didapatkan nilai maksimal kekuatan puntir rata-rata sebesar 186,795 MPa. Kemudian pada panjang *burn of length* 20 mm didapatkan nilai maksimal kekuatan puntir rata-rata sebesar 183,69 MPa. Dari ketiga data diatas, menunjukkan kecenderungan nilai kekuatan puntir yang semakin menurun dengan semakin bertambah panjangnya *burn of length*.

Dari ketiga data tersebut diketahui bahwa nilai maksimal kekuatan puntir rata-rata tertinggi untuk sudut *chamfer* 60° didapatkan pada variasi panjang *burn of length* 15 mm dengan nilai maksimal kekuatan puntir rata-rata sebesar 186,795 MPa.

4.2.5 Hubungan kekuatan puntir antar sudut *chamfer* 0°, 30°, 45°, dan 60° terhadap panjang *Burn of Length*.

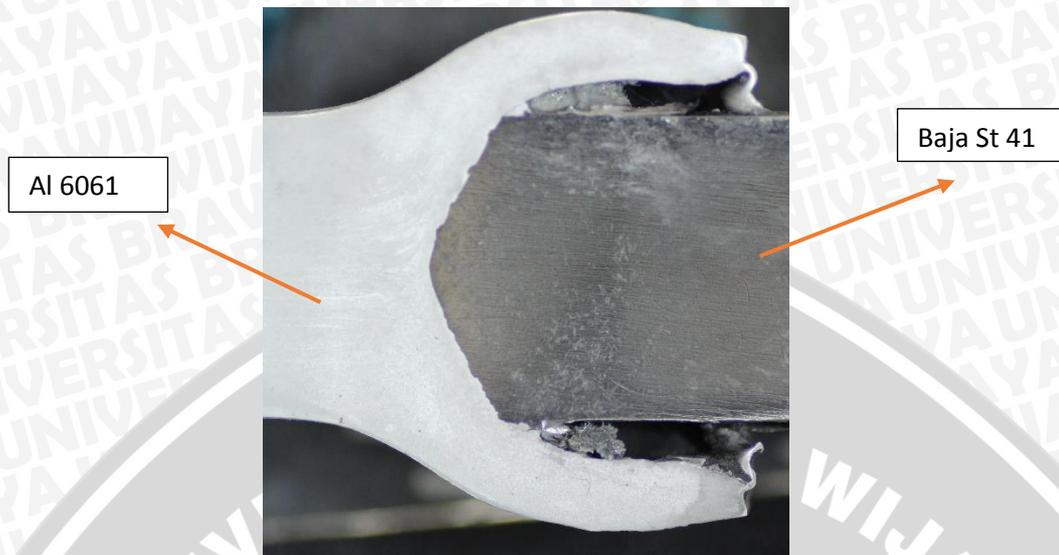


Gambar 4.5 Hubungan kekuatan puntir antar sudut *chamfer* 0° 30°, 45°, dan 60° terhadap panjang *Burn of Length*.

Grafik hubungan kekuatan puntir antar sudut *chamfer* 0°, 30°, 45°, dan 60° terhadap panjang *Burn of Length*. Dimana sumbu x menunjukkan *burn of length* dan sumbu y menunjukkan kekuatan puntir rata-rata. Dari grafik terlihat nilai kekuatan puntir rata-rata tertinggi terdapat pada variasi sudut *chamfer* 30° dan panjang *Burn of Length* 15 mm dengan nilai 207,95 Mpa. Sedangkan nilai kekuatan puntir rata-rata terendah pada variasi sudut *chamfer* 0° dan panjang *Burn of Length* 20 mm dengan nilai sebesar 175,44 Mpa.

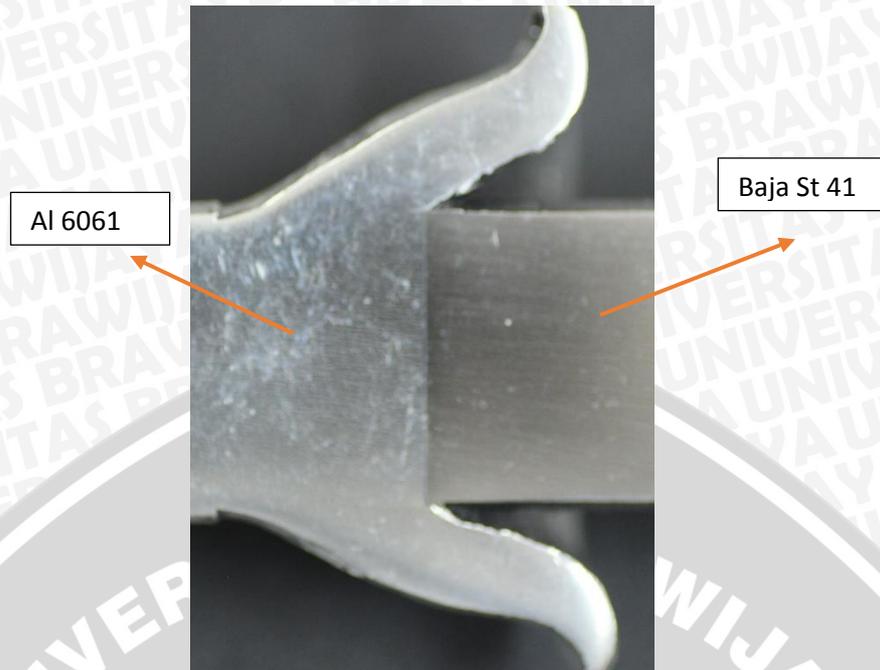
Semakin besar sudut *chamfer* maka luas bidang kontak akan semakin besar sehingga nilai *heat input* akan semakin meningkat dan mengakibatkan perubahan struktur mikro pada daerah *interface* dan sekitarnya.

4.2.6 Analisis foto makrometer hasil sambungan pengelasan



Gambar 4.6 Irisan hasil pengelasan dengan variasi sudut *chamfer* 30° dan *Burn Off Length* 15 mm.

Dapat dilihat pada gambar 4 di atas hasil pengelasan variasi sudut *chamfer* 30° dengan *Burn Off Length* 20 terlihat flash yang ditimbulkan pada variasi ini lebih menyelimuti St 41 karena mengikuti bentuk sudut *chamfer* 30° tersebut dan juga dapat dilihat bidang kontak pada sambungan las antara Al 6061 dan St 41 lebih besar dan St 41 lebih masuk ke dalam Al 6061. Hal ini yang menyebabkan variasi ini mempunyai kekuatan puntir yang paling tinggi.



Gambar 4.7 Hasil pengelasan dengan variasi sudut *chamfer* 0° dengan *Burn Off Length* 20 mm

Dapat dilihat pada gambar 5 hasil foto makrostruktur pada spesimen potong/belah terlihat dari *flash* yang dihasilkan lebih melebar keluar yang mengakibatkan bidang kontak pada sambungan las antara Al 6061 dan St 41 lebih sedikit, kemudian spesimen St 41 tidak menekan masuk kedalam Al 6061. Hal ini yang menyebabkan pada variasi sudut *chamfer* 0° dengan *Burn Off Length* 10 ini memiliki kekuatan puntir yang paling rendah.