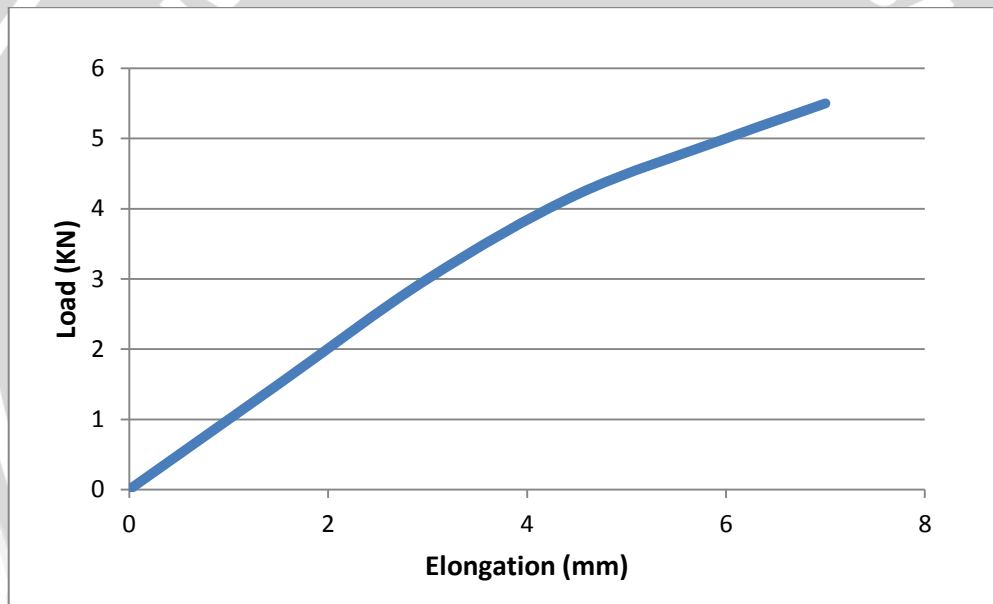


BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Data

4.1.1 Data Hasil Pengujian Tarik

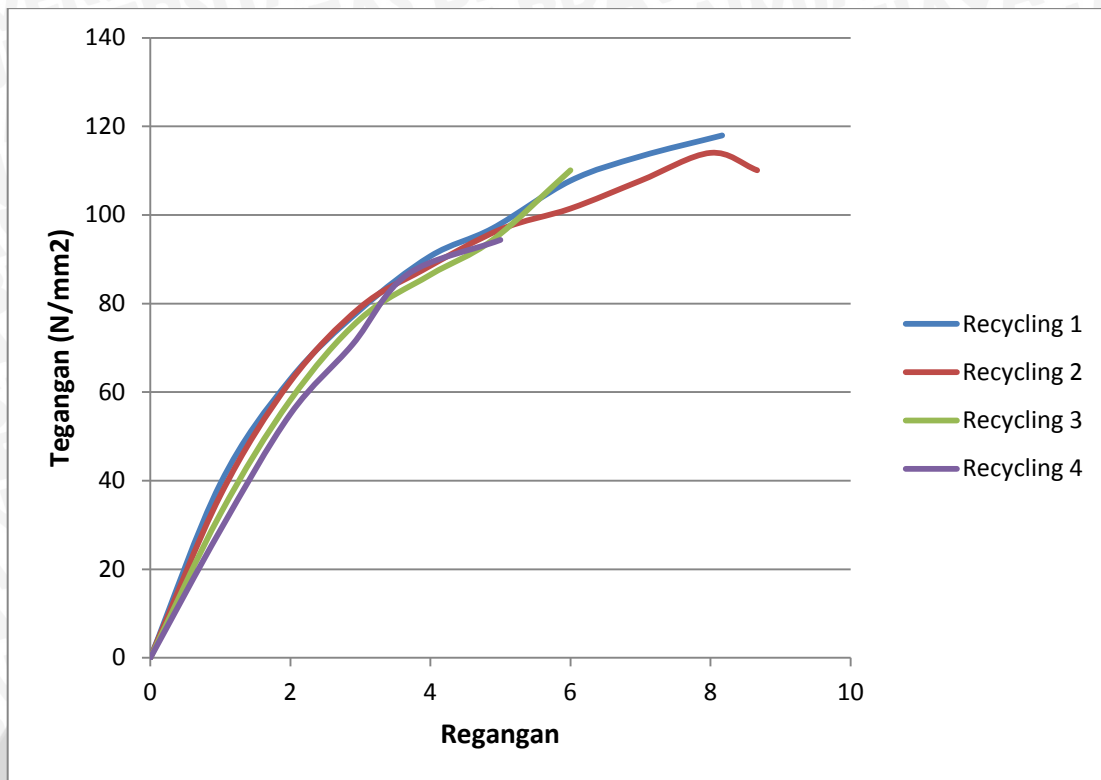
Adapun data yang didapatkan pada pengujian tarik ialah berupa perbandingan antara beban dengan pertambahan panjangnya, yang dapat digunakan untuk mencari grafik tegangan regangan serta karakteristik tarik lainnya. Dimana data yang diuji sebanyak 3(tiga) kali replikasi tiap tingkatan *recycling*. Berikut contoh data yang didapatkan :



Gambar 4.1 Contoh data hasil uji tarik *recycling* 1 replikasi A

Tabel 4.1 Data Hasil Uji Tarik

Recycling 1 Replikasi A	
Load (KN)	Elongation (mm)
0	0
1,5	1,5
3	3
4,2	4,5
5	6
5,5	7



Gambar 4.2 Grafik tegangan regangan tiap *recycling*

Dari grafik tegangan regangan tersebut dapat memberikan informasi mengenai 5 macam karakterisasi dalam penelitian ini.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Data Hasil Pengujian dan Perhitungan *Ultimate Tensile Strength*

Kekuatan tarik atau *Ultimate Tensile Strength* didapatkan dari perbandingan beban maksimum (N) dengan luas penampang mula - mula (mm²) yang mana dirumuskan sebagai berikut :

$$UTS = \frac{F_{max}}{A_o} \dots\dots\dots (4-1)$$

$$\rightarrow A_o = \frac{\pi}{4} \times D_o^2 \dots\dots\dots (4-2)$$

$$A_o = \frac{\pi}{4} \times 9^2 \text{ mm}$$

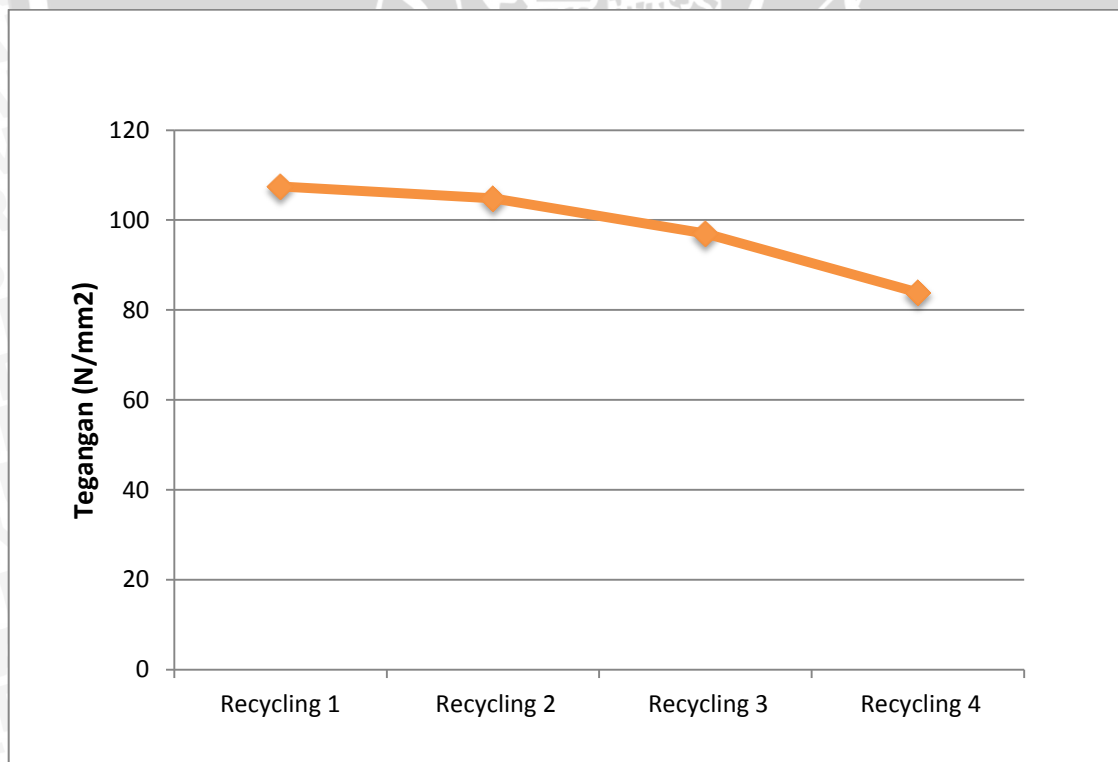
$$A_o = 63,585 \text{ mm}^2$$

$$UTS = \frac{5500}{63,585} = 86,498 \text{ N/mm}^2$$

Sehingga didapatkan data *Ultimate Tensile Strength* pada tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.2 Data hasil *Ultimate Tensile Strength*

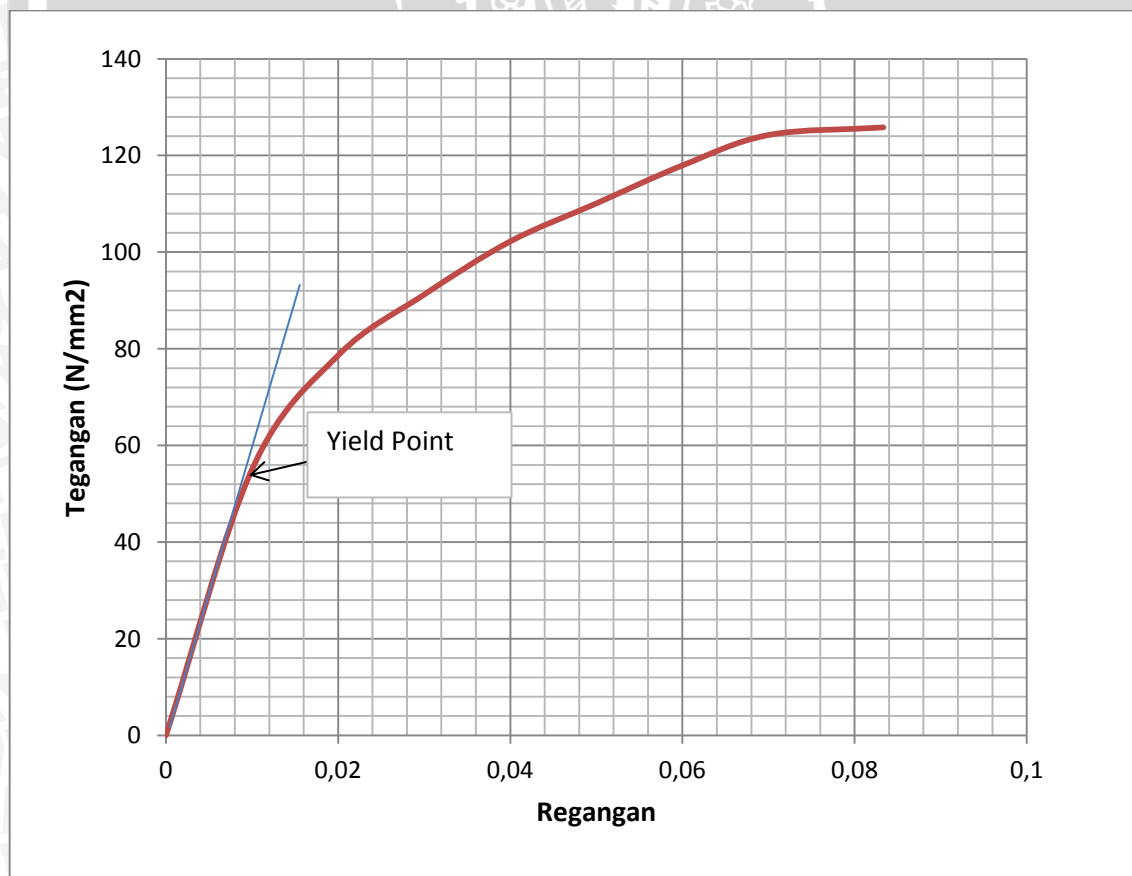
Recycling ke-	Replikasi	Beban (N)	UTS (N/mm ²)	UTS rata-rata (N/mm ²)
Recycling 1	A	5500	86,498	107,468
	B	7000	110,089	
	C	8000	125,816	
Recycling 2	A	5500	86,498	104,847
	B	7500	117,952	
	C	7000	110,089	
Recycling 3	A	5500	86,498	96,983
	B	7000	110,089	
	C	6000	94,362	
Recycling 4	A	4000	62,908	83,877
	B	6000	94,362	
	C	6000	94,362	

Gambar 4.3 Hubungan banyaknya *recycling* terhadap *Ultimate Tensile Strength*

Dapat dilihat pada grafik semakin banyak tingkat recycling maka *Ultimate Tensile Strength*-nyacenderung semakin rendah. *Ultimate Tensile Strength* pada recycling 1 sebesar 107,468 N/mm² turun menjadi 104,847 N/mm² pada *recycling 2*, lalu turun kembali pada *recycling 3* dan *4* masing-masing sebesar 96,983 N/mm² dan 83,877 N/mm². Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Purnomo (2004), dalam pengujiannya terhadap aluminium tuang 320 yang mengalami penurunan kekuatan tarik setelah dilakukan pengecoran ulang karena disebabkan oleh tingginya porositas karena timbulnya gas H₂ saat peleburan.

4.2.2 Data Hasil Pengujian Dan Perhitungan Tegangan Luluh

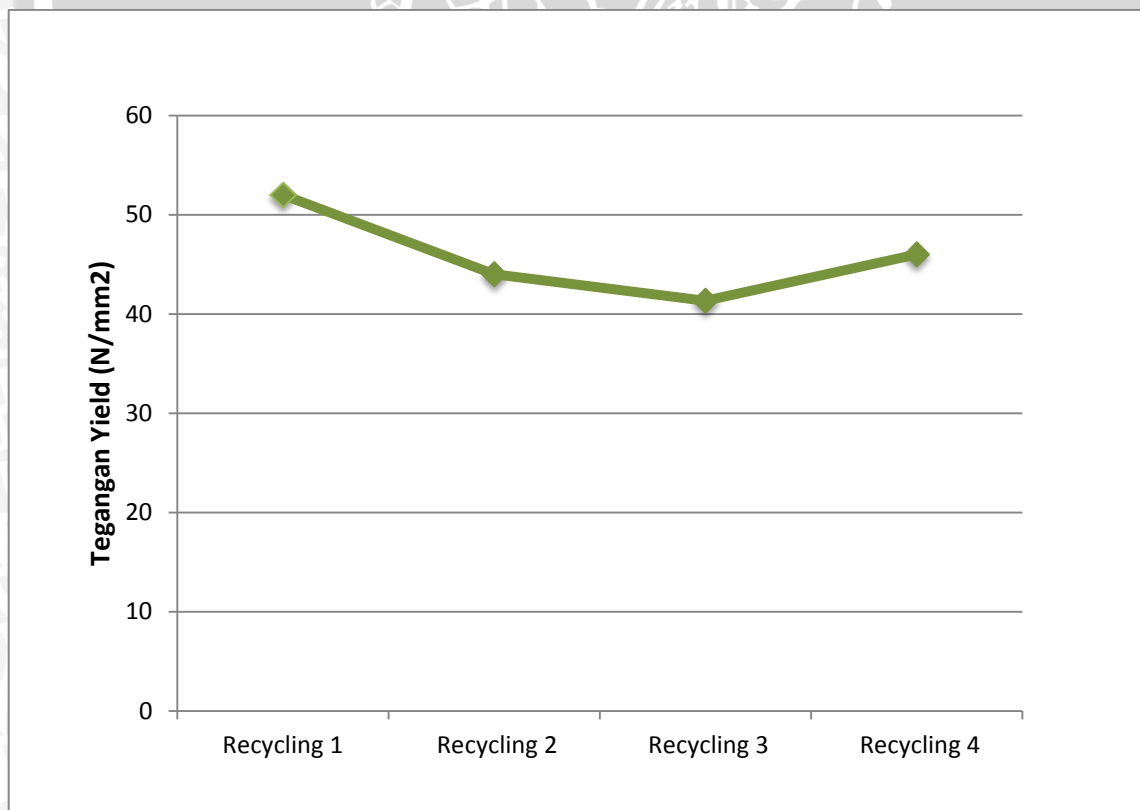
Untuk menentukan *yield point* dari grafik tegangan regangan, maka digunakan suatu metode yang biasa disebut sebagai metode *offset*. Pengambilan garis *offset* biasanya ditentukan 0,2% dari regangan maksimalnya. Perpotongan dari garis *offset* dengan kurva tegangan regangan itulah tegangan *yield*-nya.



Gambar 4.4 Sampel pengambilan titik *yield* pada *recycling 1* replikasi A

Tabel 4.3 Data hasil Tegangan Yield

Recycling ke-	Replikasi	Beban (N)	Teg. Yield (N/mm ²)	Teg. Yield rata-rata (N/mm ²)
Recycling 1	A	5500	54,000	52,000
	B	7000	46,000	
	C	8000	56,000	
Recycling 2	A	5500	50,000	44,000
	B	7500	56,000	
	C	7000	26,000	
Recycling 3	A	5500	36,000	41,333
	B	7000	48,000	
	C	6000	40,000	
Recycling 4	A	4000	42,000	46,000
	B	6000	34,000	
	C	6000	62,000	

Gambar 4.5 Hubungan banyaknya *recycling* terhadap tegangan *yield*

Dari grafik tersebut dapat kita lihat Tegangan *Yield* pada tiap tingkatan *recycling* 1 sampai 3 adalah menurun yang masing-masing bernilai 52 N/mm², 44 N/mm², 41,333 N/mm². Bila dihubungkan dengan *Ultimate Tensile Strength* semakin rendah kekuatan tariknya maka tegangan *yield*-nya menurun pula. Tetapi tidak dengan *recycling* ke-4 yang justru meningkat melebihi Tegangan *Yield* pada *Recycling* 2 dan 3 yaitu sebesar 46 N/mm². Penyimpangan ini terjadi dikarenakan saat dilakukan uji tarik material mengalami beban tarik dengan besar tegangan yang terjadilebih besar dari tegangan luluh material tersebut yang menyebabkan tegangan luluhnya meningkat (Heryanto, 2005).

4.2.3 Data Hasil Pengujian Dan Perhitungan Modulus Elastisitas

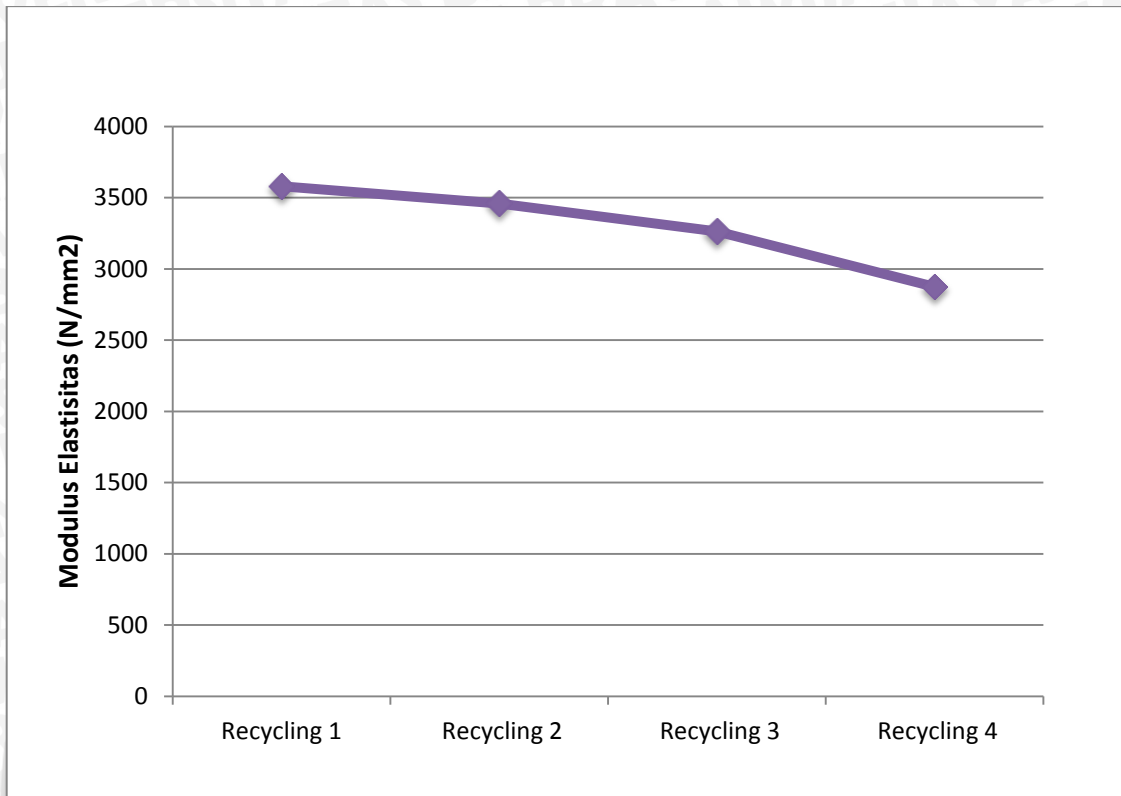
Pada grafik tegangan regangan, modulus elastisitas dapat dihitung sebagai berikut:

$$E = \frac{\sigma_y}{\epsilon_y} \dots\dots\dots (4-3)$$

$$E = \frac{51,333}{0,014} = 3581,395 \text{ N/mm}^2$$

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Modulus Elastisitas

Recycling ke-	Replikasi	Beban (N)	Tegangan Yield rata-rata (N/mm ²)	Regangan Yield rata-rata	Modulus Elastisitas (N/mm ²)
Recycling 1	A	5500	52,000	0,014	3714,285
	B	7000			
	C	8000			
Recycling 2	A	5500	44,000	0,012	3666,667
	B	7500			
	C	7000			
Recycling 3	A	5500	41,333	0,013	3263,158
	B	7000			
	C	6000			
Recycling 4	A	4000	46,000	0,016	2875,000
	B	6000			
	C	6000			



Gambar 4.6 Pengaruh banyaknya *recycling* terhadap modulus elastisitas

Berdasarkan grafik pengaruh banyaknya *recycling* terhadap Modulus Elastisitas tersebut dapat dilihat pada tiap tingkatan *recycling* dari 1 sampai 4 nilai modulusnya cenderung menurun yaitu 3581,395 N/mm²; 3459,459 N/mm²; 3263,158 N/mm²; 2875 N/mm². Hal ini sesuai dengan nilai *Ultimate Tensile* yang didapat, dimana semakin rendah nilai UTS-nya maka modulus elastisnya semakin menurun.

4.2.4 Data Hasil Pengujian Dan Perhitungan Ketangguhan

Ketangguhan mempunyai persamaan sebagai berikut :

$$U_t = \frac{\sigma_y + \sigma_u}{2} \times \epsilon_f \dots\dots\dots (4-4)$$

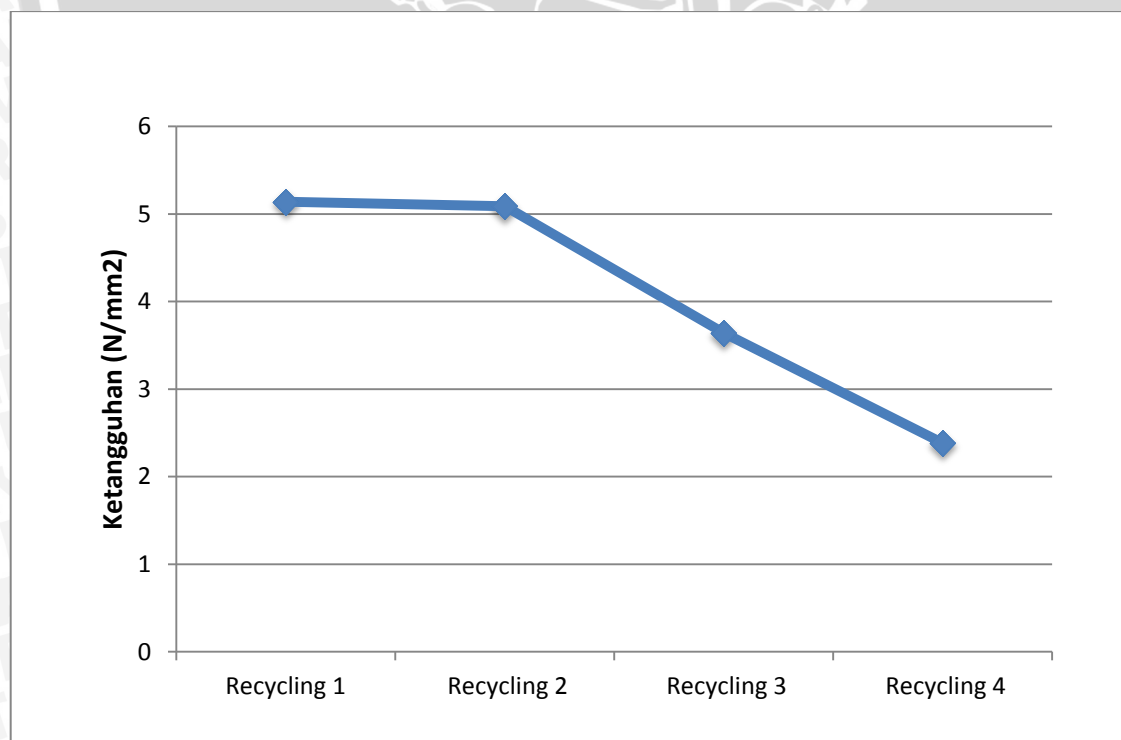
$$U_t = \frac{54 + 86,498}{2} \times 0,083$$

$$= 5,831 \text{ N/mm}^2$$



Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Ketangguhan

Recycling ke-	Replikasi	UTS (N/mm ²)	Regangan	Teg. Yield (N/mm ²)	Ketangguhan (N/mm ²)	Ketangguhan rata2 (N/mm ²)
Recycling 1	A	86,498	0,083	54,000	5,831	5,419
	B	110,089	0,080	46,000	6,244	
	C	125,816	0,046	56,000	4,182	
Recycling 2	A	86,498	0,036	50,000	2,457	5,089
	B	117,952	0,080	56,000	6,958	
	C	110,089	0,086	26,000	5,852	
Recycling 3	A	86,498	0,046	36,000	2,817	3,640
	B	110,089	0,060	48,000	4,743	
	C	94,362	0,050	40,000	3,359	
Recycling 4	A	62,908	0,026	42,000	1,364	2,384
	B	94,362	0,050	34,000	3,209	
	C	94,362	0,033	62,000	2,580	

Gambar 4.7 Pengaruh banyaknya *recycling* terhadap ketangguhan bahan

Ketangguhan suatu bahan dapat dilihat pada keseluruhan fase elastis dan plastis dari diagram tegangan regangan sebelum terjadinya perpatahan. Ketangguhan rata-rata pada *recycling* 1 sebesar 5,419 N/mm² lalu menurun di *recycling* 2 yaitu sebesar 5,089 N/mm² dan pada *recycling* 3 sebesar 3,640 N/mm² dan nilai yang paling rendah pada *recycling* 4 sebesar 2,384 N/mm². Hal ini sesuai dengan gambar 4.2 grafik tegangan regangan tiap *recycling*, luasan daerah dibawah kurva di *recycling* 1 lebih luas dibandingkan *recycling* 2 walaupun pada *recycling* 2 mempunyai regangan yang besar tetapi *recycling* 1 mempunyai tegangan yang besar. Dan *recycling* 2 terlihat mempunyai luasan yang lebih besar dibandingkan *recycling* 3 dan 4.

4.2.5 Data Hasil Pengujian Dan Perhitungan Keuletan

Keuletan bahan dapat diukur dari 2 metode yaitu presentase perpanjangan (*elongation*) dan Presentase pengurangan penampang. Berikut rumusnya ialah :

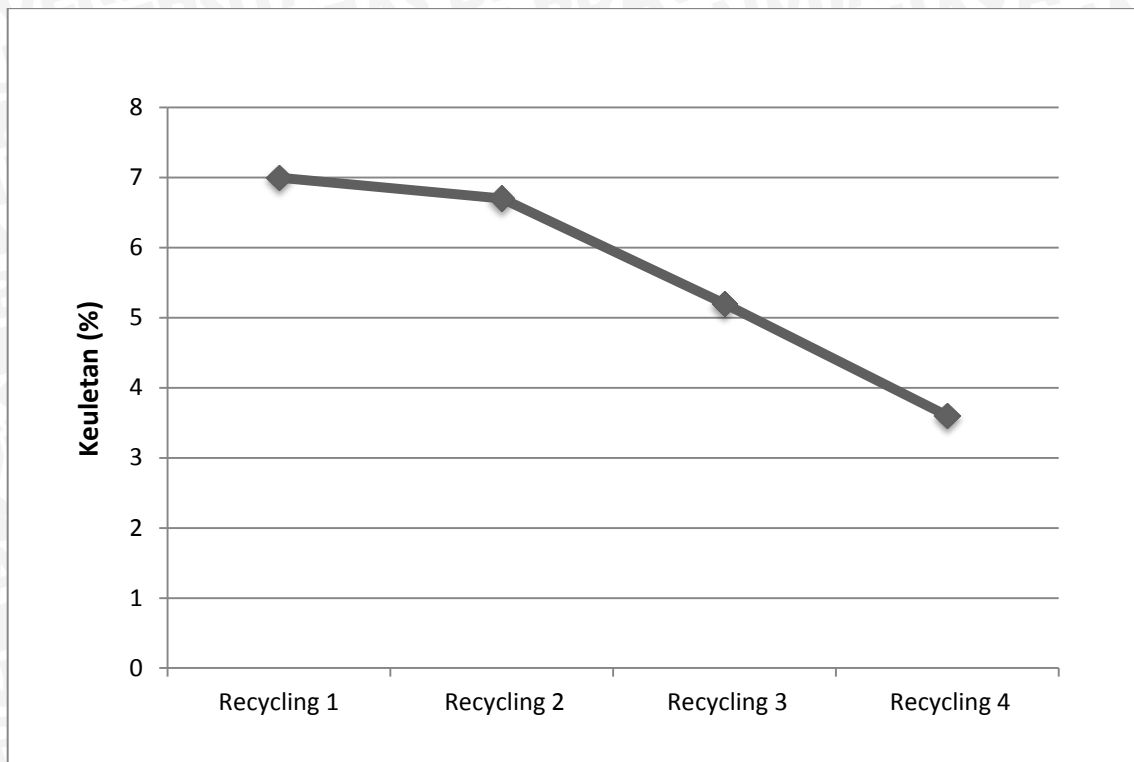
$$\varepsilon = \frac{L_f - L_0}{L_0} \times 100 \% \dots\dots\dots (4-5)$$

$$\varepsilon = \frac{157 - 150}{150} \times 100 \% \quad \longrightarrow \quad L_0 = 150 \text{ mm}$$

$$\varepsilon = 4,6 \%$$

Tabel 4.6 Data Hasil Perhitungan Keuletan

Recycling ke-	Replikasi	Elongation (mm)	Keuletan (%)	Keuletan Rata2 (%)
Recycling 1	A	7	4,6	7
	B	12	8	
	C	12,5	8,3	
Recycling 2	A	5,5	3,6	6,7
	B	12	8	
	C	13	8,6	
Recycling 3	A	7	4,6	5,2
	B	9	6	
	C	7,5	5	
Recycling 4	A	4	2,6	3,6
	B	7,5	5	
	C	5	0,033	



Gambar 4.8 Hubungan banyaknya *recycling* terhadap keuletan

Penurunan nilai keuletan pada tiap tingkatan *recycling* 1 sampai 4 pada grafik 4.8 tersebut menunjukkan semakin banyak tingkat *recycling* maka keuletan suatu bahan menurun. Di tingkat *recycling* 1 keuletan rata-ratanya ialah 7 %, lalu *recycling* 2 sebesar 6,7 % dan *recycling* 3 dan 4 masing-masing sebesar 5,2 % dan 3,6 %. Ini dapat terjadi dikarenakan pengaruh paduan Fe yang mengendap membentuk fasa Al_5FeSi yang bersifat getas, sehingga keberadaannya membuat keuletan material menurun.