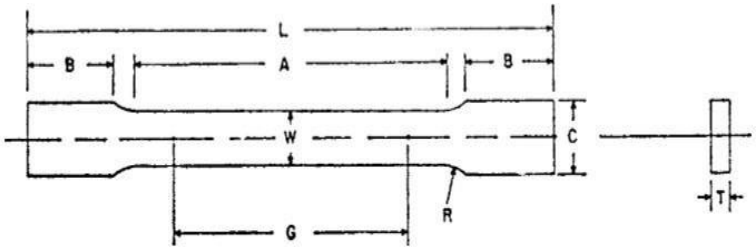
BAB IV
ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Spesifikasi Baja SUP 9

Jenis baja yang digunakan dalam penelitian ini adalah Baja Pegas SUF 9 dengan spesifikasi sebagai berikut :

Pemotongan bahan material komersial sesuai ukuran ASTM E8



	Dimensi (mm)	Toleransi (mm)
G – Gage length	50	± 0,1
W – Width	40	± 0,1
R – Radius of fillet	5	± 0,25
L – Overall Length	200	± 4
A – Length of reduced section	50	±13
T – Thicknes		
B – Length of grip section	50	±2
C – Width of grip section	5	2

- Properties dan Spesifikasi Baja Pegas SUP 9 :

- Product : SUP 9 Spring Steel
- Kategori : Spring Steel
- Standart : JIS G 4801
- Grades : SUP 9
- Equivalent : DIN 17221 55Cr3/ 1.7176, GB/T1222 60CrMnA, JIS G4401 Steel, BS 527A60, 5160/ G51600

- Characteristic : SUP 9 has good hardenability
  Hot working performance
- Availability : Flat

Symbol of Class	Chemical Composition %							
	C	Si	Mn	P Max.	S Max.	Cr	V	B
SUP 3	0.75~0.90	0.15~0.35	0.30~0.60	0.035	0.035	-	-	-
SUP 6	0.56~0.64	1.50~1.80	0.70~1.00	0.035	0.035	-	-	-
SUP 7	0.56~0.64	1.80~2.20	0.70~1.00	0.035	0.035	-	-	-
SUP 9	0.52~0.60	0.15~0.35	0.65~0.95	0.035	0.035	0.65-0.95	-	-
SUP 9A	0.56~0.64	0.15~0.35	0.70~1.00	0.035	0.035	0.70-1.00	-	-
SUP 10	0.47~0.55	0.15~0.35	0.65~0.95	0.035	0.035	0.80-1.10	0.15-0.25	-
SUP 11A	0.55~0.65	0.15~0.35	0.70~1.00	0.035	0.035	0.70-1.00	-	0.0005 min.
SUP 12	0.51~0.59	1.20~1.60	0.60~0.90	0.035	0.035	0.60-0.90	-	-
SUP 13	0.56~0.64	0.15~0.35	0.70~1.00	0.035	0.035	0.70-0.90	-	-
Note : The value of Cu as impurities shall not exceed 0.30%								

Table Chemical Composition

Properties	SUP9	Properties	SUP 9
Tensile Strength Min (MPa)	1226	Density (×1000 kg/m3)	7.70
Proof Stress Min (MPa)	1079	Elastic Modulus (GPa)	190-210
Elongation Min (%)	9	Poisson's Ratio	0.27-0.30
Hardness (HB) Max	363-429	Reduction in Area (%)	48.4
Supplied Condition	Annealed	Impact Strength (J)	27.4

Table Mechanical Properties & Physical Properties

Pengaplikasian baja pegas sendiri bisa diaplikasikan pada berbagai pegas penting seperti mobil, lokomotif, pegas pelat besar, pegas berlapis, pegas melingkar dan pegas torsi, dll

4.2 Analisa Pengujian Tarik Baja Pegas SUP 9

4.2.1 Tanpa Perlakuan Panas

Tabel 4.1 Tablel Uji tarik specimen variasi tanpaperlakuan panas

No	Spesimen	Keterangan
1	Panjang awal (Lo), mm	200
2	Panjang akhir (Lf), mm	206
3	Pertambahan panjang (ΔLmax), mm	6
4	Dimensi awal mula-mula (penampang)	40 mm x 5 mm
5	Luas penampang mula-mula (Ao), mm^2	200
6	Beban yield (Py), Kgf	10593,1
7	Beban Ultimate (Pu), Kgf	11350
8	Beban putus (Ppts), Kgf	11047,1
9	ΔL(yield), mm	3,5
10	ΔL(max/ultimate), mm	5
11	ΔL(putus), mm	6

- **Tegangan dan Regangan Teknik variasi Tanpa Perlakuan Panas**

  = o + Δ = 200 + 3,5 = 203,5 mm

  = o + Δ = 200 + 5 = 205 mm

  = o + Δ = 200 + 6 = 206 mm

  – Tegangan Teknik

  $\sigma_{t(y)}$ = = = 52,9 *Kgf* / ²

  $\sigma_{t(max)}$ = = = 56,75 *Kgf* / ²

  $\sigma_{t(putus)}$ = = = 55,23 *Kgf* / ²

  – Regangan Teknik

  ε_y = = = 1,75%

  ε_{max} = = = 2,5 %

  ε_{putus} = = = 3%

  - Kekuatan tarik maksimum (UTS)

    = = = 56,75 *Kgf /mm*^{2}

  - Batas luluh (Yielding)

So = ~~= = 52,9 Kgf /mm^2~~

Tabel 4.1.1 Tegangan-Regangan specimen variasi tanpaperlakuan panas

No.	Tegangan dan ReganganTeknik	Hasil
1	Tegangan Teknik *(σt yield), Kgf/mm^2*	52,9
2	Tegangan Teknik *(σt maximum), Kgf/mm^2*	56,75
3	Tegangan Teknik *(σt putus), Kgf/mm^2*	55,23
4	Regangan Teknik *(εt yield) %*	1,75
5	Regangan Teknik *(εt maximum) %*	2,5
6	Regangan Teknik *(εt putus) %*	3

4.2.2 Uji Tarik air 700

Tabel 4.2 Tablel Uji tarik specimen variasi air 700°C

No	Spesimen	Keterangan
1	Panjang awal (Lo), mm	200
2	Panjang akhir (Lf), mm	211
3	Pertambahan panjang (ΔLmax), mm	11
4	Dimensi awal mula-mula (penampang)	40 mm x 5 mm
5	Luas penampang mula-mula (Ao), mm^2	200
6	Beban yield (Py), Kgf	13597
7	Beban Ultimate (Pu), Kgf	16500
8	Beban putus (Ppts), Kgf	12375,2
9	ΔL(yield), mm	4,8
10	ΔL(max/ultimate), mm	10,1
11	ΔL(putus), mm	11

- **Tegangan Teknik dan Regangan Teknik variasi air 700°C**

= o + Δ = 200 + 4,8 = 204,8 mm

= o + Δ = 200 + 10,1 = 210,1mm

= o + Δ = 200 + 11 = 211 mm

– Tegangan Teknik

$\sigma_{t(y)}$ = —= ——= 67,98 *Kgf/* ^{2}

$\sigma_{t(max)}$ = —— = —— = 82,5 *Kgf/* ^{2}

$\sigma_{t(putus)}$ = ——— = ——— = 61,87 *Kgf/* ^{2}

– Regangan Teknik

ε_y = = = 2,4%

ε_{max} = = = 5,1%

ε_{putus} = = = 5,5%

- Kekuatan tarik maksimum (UTS)

—— = —— = 82,5 *Kgf/mm*^{2}

- Batas luluh (Yielding)

So = = = 67,98 *Kgf/mm*^{2}

Tabel 4.2.1 Regangan tegangan variasi air 700°C

No.	Tegangan dan ReganganTeknik	Hasil
1	Tegangan Teknik *(σt yield), Kg/mm*^{2}	67,98
2	Tegangan Teknik *(σt maximum), Kg/mm*^{2}	82,5
3	Tegangan Teknik *(σt putus), Kg/mm*^{2}	61,87
4	Regangan Teknik *(εt yield) %*	2,4
5	Regangan Teknik *(εt maximum) %*	5,1
6	Regangan Teknik *(εt putus) %*	5,5

4.2.3 Uji Tarik air 800°C

No	Spesimen	Keterangan
1	Panjang awal (Lo), mm	200
2	Panjang akhir (Lf), mm	
3	Pertambahan panjang (ΔLmax), mm	
4	Dimensi awal mula-mula (penampang)	
5	Luas penampang mula-mula (Ao), mm^2	
6	Beban yield (Py), Kgf	
7	Beban Ultimate (Pu), Kgf	
8	Beban putus (Ppts), Kgf	
9	ΔL(yield), mm	
10	ΔL(max/ultimate), mm	
11	ΔL(putus), mm	

4.2.4 Uji Tarik air 900

Tabel 4.3 Tablel Uji tarik specimen variasi air 900°C

No	Spesimen	Keterangan
1	Panjang awal (Lo), mm	200
2	Panjang akhir (Lf), mm	209
3	Pertambahan panjang (ΔLmax), mm	9
4	Dimensi awal mula-mula (penampang)	40 mm x 5 mm
5	Luas penampang mula-mula (Ao), mm^2	200
6	Beban yield (Py), Kgf	13335,52
7	Beban Ultimate (Pu), Kgf	14700
8	Beban putus (Ppts), Kgf	14093,22
9	ΔL(yield), mm	5,16
10	ΔL(max/ultimate), mm	7,31
11	ΔL(putus), mm	9

- **Tegangan Teknik dan Regangan variasi air 900°C**

= e + Δ = 200 + 5,16 = 205,16 mm

= e + Δ = 200 + 7,31 = 207,31mm

= e + Δ = 200 + 9 = 209 mm

– Tegangan Teknik

$\sigma_{t(y)}$ = __ = _____ = 66,67 *Kgf/* ²

$\sigma_{t(max)}$ = ——— = ——— = 73,5 *Kgf/* ²

$\sigma_{t(putus)}$ = ——— = ——— = 70,46 *Kgf/* ²

– Regangan Teknik

ε_y = = ~~=2,5~~8% ———

——— ε_{max} = = ~~= 3,65~~%

ε_{putus} = = ~~= 4,5%~~ ———

- Kekuatan tarik maksimum (UTS)

——— = ~~= 73,~~5 *Kgf/mm²*

- Batas luluh (Yielding)

So = ~~= .=~~ ~~66,67 Kgf/mm²~~

Tabel 4.3.1 Tegangan regangan variasi air 900°C

No.	Tegangan dan ReganganTeknik	Hasil
1	Tegangan Teknik *(σt yield), Kgf/mm^2*	66,67
2	Tegangan Teknik *(σt maximum), Kgf/mm^2*	73,6
3	Tegangan Teknik *(σt putus), Kgf/mm^2*	70,46
4	Regangan Teknik *(εt yield) %*	2,6
5	Regangan Teknik *(εt maximum) %*	3,7
6	Regangan Teknik *(εt putus) %*	4,5

4.2.5 Uji Tarik Coolen 700°C

Tabel 4.4 Tablel Uji tarik specimen variasi coolen 700°C

No	Spesimen	Keterangan
1	Panjang awal (Lo), mm	200
2	Panjang akhir (Lf), mm	215
3	Pertambahan panjang (ΔLmax), mm	15
4	Dimensi awal mula-mula (penampang)	40 mm x 5 mm
5	Luas penampang mula-mula (Ao), mm^2	200
6	Beban yield (Py), Kgf	14416,14
7	Beban Ultimate (Pu), Kgf	16200
8	Beban putus (Ppts), Kgf	15307,86
9	ΔL(yield), mm	7
10	ΔL(max/ultimate), mm	13
11	ΔL(putus), mm	15

- **Tegangan Teknik dan Regangan Teknik coolen 700°C**

= e + Δ = 200 + 7 =207 mm

= e + Δ = 200 + 13 = 213 mm

= e + Δ = 200 + 15 = 215 mm

– Tegangan Teknik

$\sigma_{t(y)} =$ — = ——— = 72,1 *Kgf/* ²

$\sigma_{t(max)} =$ ——— = ——— = 81 *Kgf/* ²

$\sigma_{t(putus)} =$ ——— = ——— = 76,5 *Kgf/* ²

- Regangan Teknik

ε_y = = = 3,5%

ε_{max} = = = 6,5%

ε_{putus} = = = 7,5%

- Kekuatan tarik maksimum (UTS)

= = 81 *Kgf/mm*^{2}

- Batas luluh (Yielding)

So = = = 72,1 *Kgf/mm*^{2}

Tabel 4.4.1 Tegangan regangan teknik variasi coolen 700°C

No.	Tegangan dan ReganganTeknik	Hasil
1	Tegangan Teknik *(σt yield), Kgf/mm*^{2}	72,1
2	Tegangan Teknik *(σt maximum), Kgf/mm*^{2}	81
3	Tegangan Teknik *(σt putus), Kgf/mm*^{2}	76,5
4	Regangan Teknik *(εt yield) %*	3,5
5	Regangan Teknik *(εt maximum) %*	6,5
6	Regangan Teknik *(εt putus) %*	7,5

4.2.6 Uji Tarik Coolen 800°C

Tabel 4.6 Tablel Uji tarik specimen variasi coolen 800°C

No	Spesimen	Keterangan
1	Panjang awal (Lo), mm	200
2	Panjang akhir (Lf), mm	208
3	Pertambahan panjang (ΔLmax), mm	8
4	Dimensi awal mula-mula (penampang)	40 mm x 5 mm
5	Luas penampang mula-mula (Ao), mm^2	200
6	Beban yield (Py), Kgf	14788,2
7	Beban Ultimate (Pu), Kgf	16600
8	Beban putus (Ppts), Kgf	15995,4
9	ΔL(yield), mm	4,5
10	ΔL(max/ultimate), mm	6,8
11	ΔL(putus), mm	8

- **Tegangan Teknik dan Regangan Teknik coolen 800°C**

= o + Δ = 200 + 4,5= 204,5 mm

= o + Δ = 200 + 6,8 = 206,8 mm

= o + Δ = 200 + 8 = 208 mm

– Tegangan Teknik

$\sigma_{t(y)}$ = — = ——— = 73,9 *Kgf/* ²

$\sigma_{t(max)}$ = ____ = ____ = 83 *Kgf/* ²

$\sigma_{t(putus)}$ = _____ = _____ = 79,97 *Kgf/* ²

– Regangan Teknik

ε_y = = = 2,25% ———

ε_{max} ____ ε = = =3,4%

ε_{putus} = = = 4% ———

- Kekuatan tarik maksimum (UTS)

—— = —— = 83 *Kgf/* ²

- Batas luluh (Yielding)

So = — = ——— = 73,9 *Kgf/* ²

Tabel 4.6.1 Tegangan regangan teknik variasi coolen 800°C

No.	Tegangan dan ReganganTeknik	Hasil
1	Tegangan Teknik *(σt yield), Kgf/mm^2*	73,9
2	Tegangan Teknik *(σt maximum), Kgf/mm^2*	83
3	Tegangan Teknik *(σt putus), Kgf/mm^2*	79,97
4	Regangan Teknik *(εt yield) %*	2,25
5	Regangan Teknik *(εt maximum) %*	3,4
6	Regangan Teknik *(εt putus) %*	4

4.2.7 Uji Tarik Coolen 900°C

Tabel 4.7 Tablel Uji tarik specimen variasi coolen 900°C

No	Spesimen	Keterangan
1	Panjang awal (Lo), mm	200
2	Panjang akhir (Lf), mm	209
3	Pertambahan panjang (ΔLmax), mm	9
4	Dimensi awal mula-mula (penampang)	40 mm x 5 mm
5	Luas penampang mula-mula (Ao), mm^2	200
6	Beban yield (Py), Kgf	13591,8
7	Beban Ultimate (Pu), Kgf	14800
8	Beban putus (Ppts), Kgf	13138,74
9	ΔL(yield), mm	5,04
10	ΔL(max/ultimate), mm	8,4
11	ΔL(putus), mm	9

- **Tegangan Teknik dan Regangan Teknikcoolen 900°C**

= o + Δ = 200 + 5,04 = 205,04 mm

= o + Δ = 200 + 8,4 = 208,4 mm

= o + Δ = 200 +9 = 209 mm

– Tegangan Teknik

$\sigma_{t(y)}$ = — = ——— = 67,9 *Kgf*/ ²

$\sigma_{t(max)}$ = ——— = ——— = 74 *Kgf*/ ²

$\sigma_{t(putus)}$ = _____ = _____ = 65,69*Kgf*/ ²

– Regangan Teknik

——— ε_y = = ~~———~~ = ~~2~~,5%

——— ε_{max} = = ~~———~~ = ~~4,2~~%

ε_{putus} = ——— = ——— =4,5%

- Kekuatan tarik maksimum (UTS)

—— = —— = 74 *Kgf*/ ²

- Batas luluh (Yielding)

So = — = ——— = 67,9 *Kgf*/ ²

Tabel 4.7.1. Tegangan regangan teknik variasi coolen 900°C

No.	Tegangan dan ReganganTeknik	Hasil
1	Tegangan Teknik *(σt yield), Kgf/mm^2*	67,9
2	Tegangan Teknik *(σt maximum), Kgf/mm^2*	74
3	Tegangan Teknik *(σt putus), Kgf/mm^2*	65,69
4	Regangan Teknik *(εt yield) %*	2,5
5	Regangan Teknik *(εt maximum) %*	4,2
6	Regangan Teknik *(εt putus) %*	4,5

4.2.8 Uji Tarik Oli 700°C

Tabel 4.8 Tablel Uji tarik specimen variasi oli 700°C

No	Spesimen	Keterangan
1	Panjang awal (Lo), mm	200
2	Panjang akhir (Lf), mm	215
3	Pertambahan panjang (ΔLmax), mm	15
4	Dimensi awal mula-mula (penampang)	40 mm x 5 mm
5	Luas penampang mula-mula (Ao), mm^2	200
6	Beban yield (Py), Kgf	13402,4
7	Beban Ultimate (Pu), Kgf	16300
8	Beban putus (Ppts), Kgf	15382,3
9	ΔL(yield), mm	6
10	ΔL(max/ultimate), mm	13,5
11	ΔL(putus), mm	15

- **Tegangan Teknik dan Regangan Teknik oli 700°C**

= o + Δ = 200 + 6 = 206 mm

= o + Δ = 200 + 13,5 = 213,5 mm

= o + Δ = 200 + 15 = 215 mm

– Tegangan Teknik

$\sigma_{t(y)} =$ — = ——— = 67 *Kgf/* ²

$\sigma_{t(max)} =$ ——— = ——— = 81,5 *Kgf/* ²

$\sigma_{t(putus)} =$ ——— = ——— = 76,9 *Kgf/* ²

- Regangan Teknik

ε_y = = 3%

ε_{max} = = = 6,75%

ε_{putus} = = 7,5%

- Kekuatan tarik maksimum (UTS)

= = 81,5 *Kgf/* ²

- Batas luluh (Yielding)

So = = = 67 *Kgf/* ²

Tabel 4.8.1 Tegangan regangan teknik variasi oli 700°C

No.	Tegangan dan ReganganTeknik	Hasil
1	Tegangan Teknik *(σt yield), Kgf/mm²*	67
2	Tegangan Teknik *(σt maximum), Kgf/mm²*	81,5
3	Tegangan Teknik *(σt putus), Kgf/mm²*	76,9
4	Regangan Teknik *(εt yield) %*	3
5	Regangan Teknik *(εt maximum) %*	6,75
6	Regangan Teknik *(εt putus) %*	7,5

4.2.9 Uji Tarik Oli 800°C

Tabel 4.9 Tablel Uji tarik specimen variasi oli 800°C

No	Spesimen	Keterangan
1	Panjang awal (Lo), mm	200
2	Panjang akhir (Lf), mm	216
3	Pertambahan panjang (ΔLmax), mm	16
4	Dimensi awal mula-mula (penampang)	40 mm x 5 mm
5	Luas penampang mula-mula (Ao), mm^2	200
6	Beban yield (Py), Kgf	13822,9
7	Beban Ultimate (Pu), Kgf	15800
8	Beban putus (Ppts), Kgf	15190
9	ΔL(yield), mm	6,84
10	ΔL(max/ultimate), mm	13,11
11	ΔL(putus), mm	16

- **Tegangan Teknik dan Regangan Teknik oli 800°C**

= o + Δ = 200 + 6,84 = 206,84 mm

= o + Δ = 200 + 13,11= 213,11 mm

= o + Δ = 200 + 16 = 216 mm

– Tegangan Teknik

$\sigma_{t(y)}$ = — = ——— = 69,1 *Kgf/* ²

$\sigma_{t(max)}$ = ——— = ——— = 79 *Kgf/* ²

$\sigma_{t(putus)}$ = ——— = ——— = 75,9 *Kgf/* ²

– Regangan Teknik

ε_y = ——— = ——— =3,42%

ε_{max} = ——— = ——— =6,6%

ε_{putus} = = 8% ———

- Kekuatan tarik maksimum (UTS)

——— = ——— = 79 *Kgf/* ²

- Batas luluh (Yielding)

So = — = ——— = 69,1 *Kgf/* ²

Tabel 4.9.1. Tegangan regangan teknik oli 800°C

No.	Tegangan dan ReganganTeknik	Hasil
1	Tegangan Teknik *(σt yield), Kgf/mm²*	69,1
2	Tegangan Teknik *(σt maximum), Kgf/mm²*	79
3	Tegangan Teknik *(σt putus), Kgf/mm²*	75,9
4	Regangan Teknik *(εt yield) %*	3,4
5	Regangan Teknik *(εt maximum) %*	6,6
6	Regangan Teknik *(εt putus) %*	8

4.2.10 Uji Tarik Oli 900°C

Tabel 4.10 Tablel Uji tarik specimen variasi oli 900°C

No	Spesimen	Keterangan
1	Panjang awal (Lo), mm	200
2	Panjang akhir (Lf), mm	216
3	Pertambahan panjang (ΔLmax), mm	16
4	Dimensi awal mula-mula (penampang)	40 mm x 5 mm
5	Luas penampang mula-mula (Ao), mm^2	200
6	Beban yield (Py), Kgf	13455
7	Beban Ultimate (Pu), Kgf	14500
8	Beban putus (Ppts), Kgf	13903,5
9	ΔL(yield), mm	9,1
10	ΔL(max/ultimate), mm	14
11	ΔL(putus), mm	16

- **Tegangan Teknik dan Regangan Teknik oli 900°C**

= o + Δ = 200 + 9,1 = 209,1 mm

= o + Δ = 200 + 14= 214 mm

= o + Δ = 200 + 16 = 216 mm

– Tegangan Teknik

$\sigma_{t(y)}$ = = = 67,3 *Kgf/* ²

$\sigma_{t(max)}$ = = = 72,5 *Kgf/* ²

$\sigma_{t(putus)}$ = = = 69,5 *Kgf/* ²

– Regangan Teknik

ε_y = = =4,6%

ε_{max} = = 7%

ε_{putus} = = 8%

- Kekuatan tarik maksimum (UTS)

= = 72,5 *Kgf/* ²

- Batas luluh (Yielding)

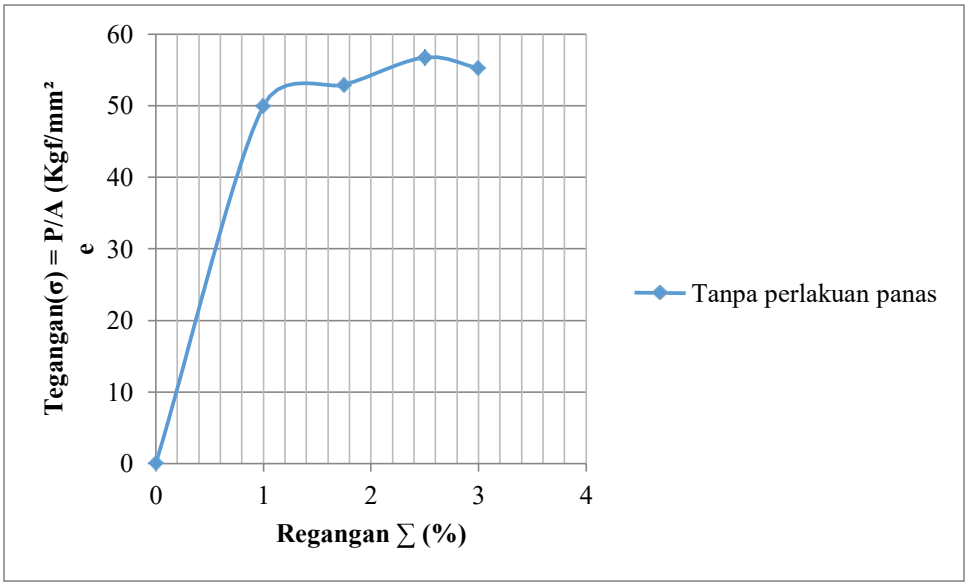
So = = = 67,3 *Kgf/* ²

Tabel 4.10.1. Tegangan regangan teknik variasi oli 900°C

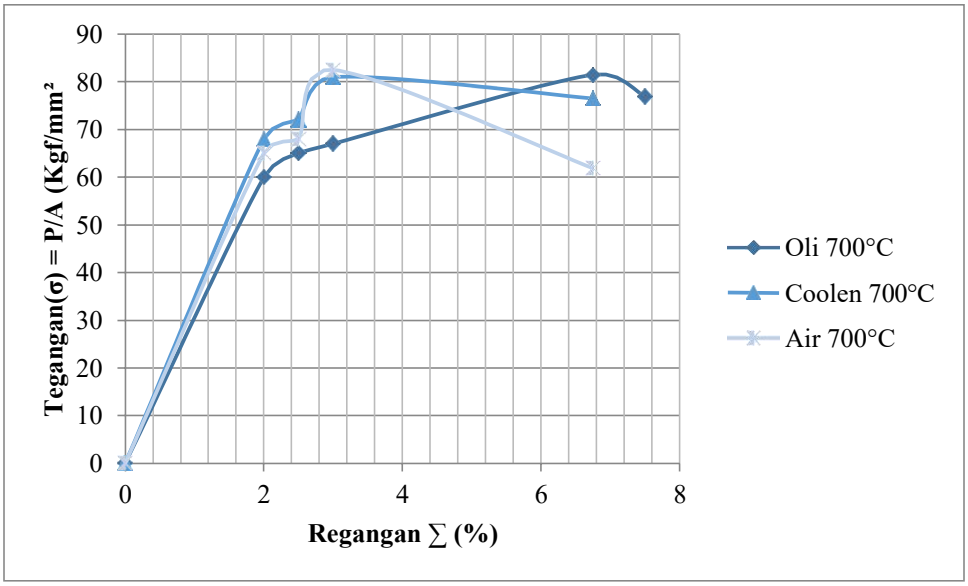
No.	Tegangan dan ReganganTeknik	Hasil
1	Tegangan Teknik *(σt yield), Kgf/mm^2*	67,3
2	Tegangan Teknik *(σt maximum), Kgf/mm^2*	72,5
3	Tegangan Teknik *(σt putus), Kgf/mm^2*	69,5
4	Regangan Teknik *(εt yield) %*	4,6
5	Regangan Teknik *(εt maximum) %*	7
6	Regangan Teknik *(εt putus) %*	8

Tabel 4.11. Hasil pengujian tarik

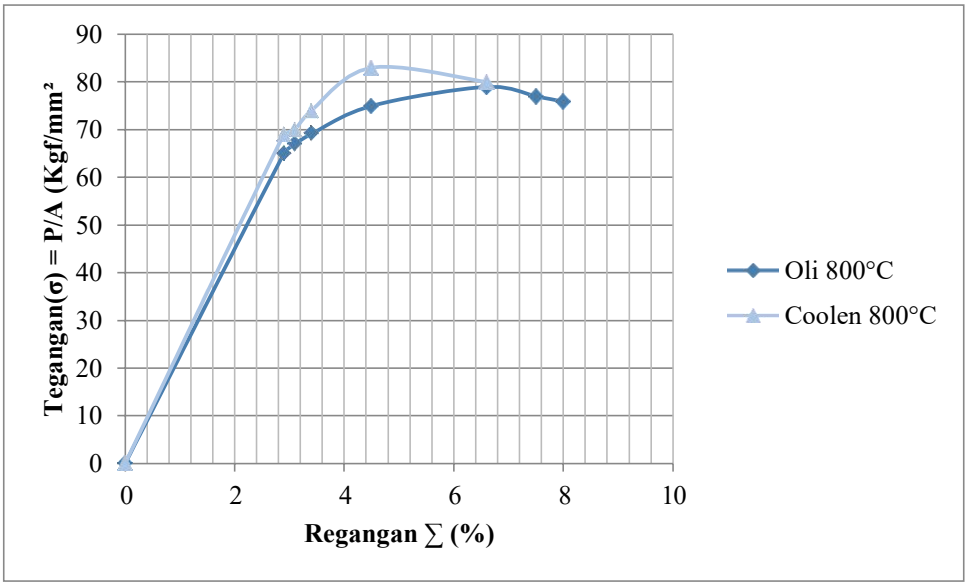
No	**Spesiman**	**Yield Strength, *Kgf/ mm^2***	**Ultimate Tensile Strength, *Kgf/mm^2***	**Tegangan putus, *Kgf/mm^2***
1	Tanpa perlakuan	52,9	56,75	55,75
2	Air suhu 700	67,98	82,5	61,87
3	Air suhu 800			
4	Air suhu 900	66,67	73,6	70,46
5	Coolen suhu 700	72,1	81	76,5
6	Coolen suhu 800	73,9	83	79,97
7	Coolen suhu 900	67,9	74	65,69
8	Oli suhu 700	67	81,5	76,9
9	Oli suhu 800	69,1	79	75,9
10	Oli suhu 900	67,3	72,5	69,5



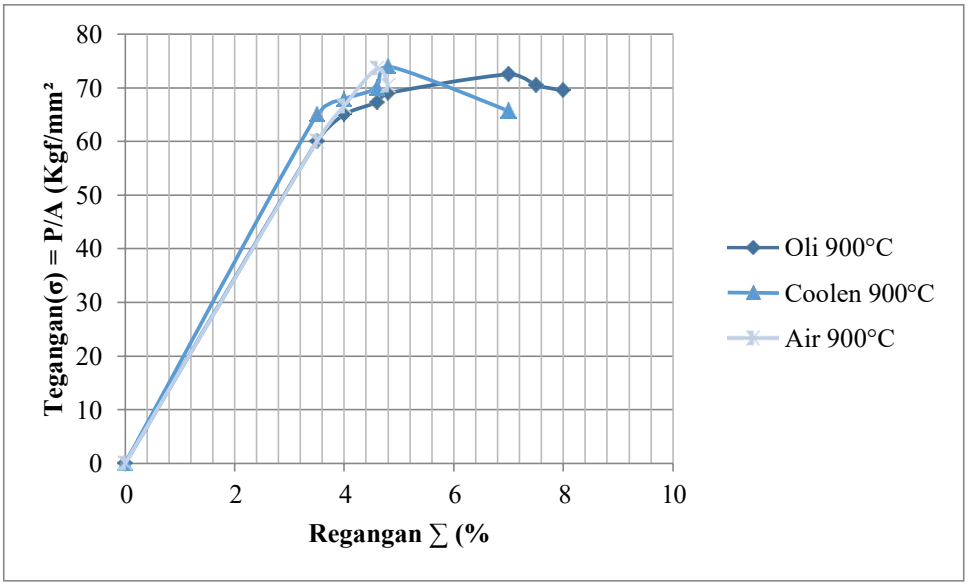
Grafik 4.1 hubungan tegangan dan regangan variasi tanpa perlakuan panas



Grafik 4.2 hubungan tegangan dan regangan variasi air 700°C, coolen 700°C dan oli 700°C



Grafik 4.3 hubungan tegangan dan regangan variasi air 800°C dan coolen 800°C



Grafik 4.4 hubungan tegangan dan regangan variasi air 900°C, coolen 900°C, oli 900°C

4.3 Analisa Pengujian Rockwell C Baja Pegas SUP 9

4.3.1 Tabel Hasil uji kekerasan variasi tanpa perlakuan panas

Variasi	Titik No	Beban (Kg)	indentor	Warna skala	Kekerasan (HRC)
Tanpa perlakuan panas	1	150 Kg	Cone	Hitam	60
	2				59
	3				61
	4				59
	5				58

Kekerasan terendah = 58 HRC

Kekerasan tertinggi = 61 HRC

Kekerasan rata-rata = ~~59,4 HRC~~

4.3.2 Tabel Hasil uji kekerasan variasi air 700°C

Variasi	Titik No	Beban (Kg)	indentor	Warna skala	Kekerasan (HRC)
Air 700°C	1	150 Kg	Cone	Hitam	71
	2				60
	3				63
	4				59
	5				61

Kekerasan terendah = 59 HRC

Kekerasan tertinggi = 71 HRC

Kekerasan rata-rata = ~~62,8 HR~~

4.3.3 Tabel Hasil uji kekerasan variasi air 800°C

Variasi	Titik No	Beban (Kg)	indentor	Warna skala	Kekerasan (HRC)
Air 800°C	1	150 Kg	Cone	Hitam	62
	2				63
	3				58
	4				73
	5				64

Kekerasan terendah = 58 HRC

Kekerasan tertinggi = 73 HRC

Kekerasan rata-rata = ~~64 HR~~

4.3.4 Tabel Hasil uji kekerasan variasi air 900°C

Variasi	Titik No	Beban (Kg)	indentor	Warna skala	Kekerasan (HRC)
Air 900°C	1	150 Kg	Cone	Hitam	64
	2				66
	3				64
	4				59
	5				62

Kekerasan terendah = 59 HRC

Kekerasan tertinggi = 66 HRC

Kekerasan rata-rata = ~~63 HR~~

4.3.5 Tabel Hasil uji kekerasan variasi coolen 700°C

Variasi	Titik No	Beban (Kg)	indentor	Warna skala	Kekerasan (HRC)
Coolen 700°C	1	150 Kg	Cone	Hitam	63
	2				59
	3				62
	4				63
	5				61

Kekerasan terendah = 59 HRC

Kekerasan tertinggi = 63 HRC

Kekerasan rata-rata = ~~61,6 HR~~

4.3.6 Tabel Hasil uji kekerasan variasi coolen 800°C

Variasi	Titik No	Beban (Kg)	indentor	Warna skala	Kekerasan (HRC)
Coolen 800°C	1	150 Kg	Cone	Hitam	66
	2				64
	3				66
	4				57
	5				55

Kekerasan terendah = 55 HRC

Kekerasan tertinggi = 66 HRC

Kekerasan rata-rata = ~~61,6 HR~~

4.3.7 Tabel Hasil uji kekerasan variasi coolen 900°C

Variasi	Titik No	Beban (Kg)	indentor	Warna skala	Kekerasan (HRC)
Coolen 900°C	1	150 Kg	Cone	Hitam	64
	2				58
	3				61
	4				62
	5				63

Kekerasan terendah = 64 HRC

Kekerasan tertinggi = 58 HRC

Kekerasan rata-rata = ~~61,6 HR~~

4.3.8 Tabel Hasil uji kekerasan variasi oli 700°C

Variasi	Titik No	Beban (Kg)	indentor	Warna skala	Kekerasan (HRC)
Coolen 700°C	1	150 Kg	Cone	Hitam	60
	2				62
	3				57
	4				61
	5				62

Kekerasan terendah = 57 HRC

Kekerasan tertinggi = 62 HRC

Kekerasan rata-rata = ~~60,4 HR~~

4.3.9 Tabel Hasil uji kekerasan variasi oli 800°C

Variasi	Titik No	Beban (Kg)	indentor	Warna skala	Kekerasan (HRC)
Coolen 800°C	1	150 Kg	Cone	Hitam	59
	2				60
	3				61
	4				60
	5				62

Kekerasan terendah = 59 HRC

Kekerasan tertinggi = 62 HRC

Kekerasan rata-rata = ~~60,4 HR~~

4.3.10 Tabel Hasil uji kekerasan variasi oli 900°C

Variasi	Titik No	Beban (Kg)	indentor	Warna skala	Kekerasan (HRC)
Coolen 900°C	1	150 Kg	Cone	Hitam	62
	2				60
	3				59
	4				58
	5				61

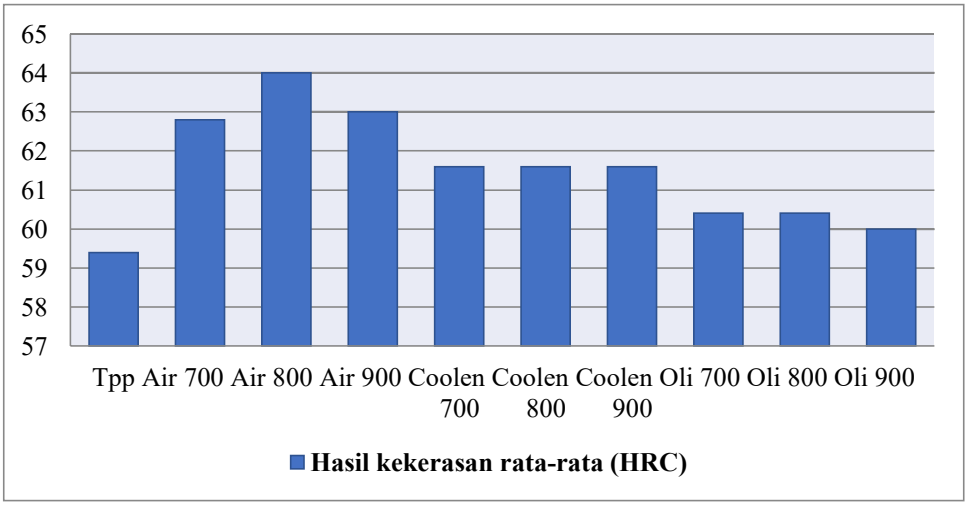
Kekerasan terendah = 58 HRC

Kekerasan tertinggi = 62 HRC

Kekerasan rata-rata = ~~60 HR~~

Tabel 4.12**.** Hasil kekerasan rata-rata uji Rockwell C

Variasi	Hasil kekerasan rata-rata (HRC)
Tampa perlakuan panas	59,4
Air 700	62,8
Air 800	64
Air 900	63
Coolen 700	61,6
Coolen 800	61,6
Coolen 900	61,6
Oli 700	60,4
Oli 800	60,4
Oli 900	60



Grafik 4.10. Hasil uji kekerasan diurutkan sesuai voltase