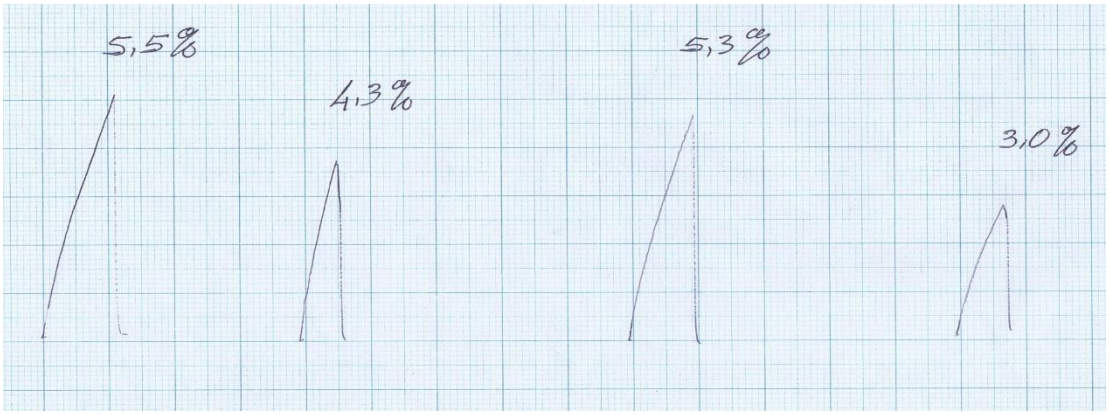


Perhitungan pengujian tarik dengan perlakuan alkali 2,5 % 30 ^{0}C 60 Menit.

1. Spesimen A1
   a. Luas penampang spesimen A1

      Diketahui : Tebal spesimen (t) = 1,50 mm

      Lebar spesimen (L) = 15,50 mm

      Ditanyakan A (luas penampang spesimen)?

      A = t x L

      = 1,50 x 15,50

      = 23,25 mm^2

   b. Regangan spesimen A1

      $$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{0,6}{169} \text{ x } 100 = 0,35\ \%$$

   c. Tegangan spesimen A1

      $$F = \frac{5,5}{100} \text{ x } 2000 \text{ Kg} = 110 \text{ kg}$$

      $$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{110}{23,25} = 4,73 \text{ kg/mm}^2$$

      = 4,73 x 9,8 m/s^2

= 46,35 mpa

d. Modulus elastisitas spesimen A1

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

$$= \frac{46,35}{0,35\ \%} = \frac{48,60}{0,0035}$$

$$= \frac{13242,85}{1000} = 13,24 \text{ GPa}$$

2. Spesimen A2

a. Luas penampang spesimen A2

Diketahui : Tebal spesimen (t) = 1,70 mm

Lebar spesimen (L) = 16,20 mm

Ditanyakan A (luas penampang spesimen)?

A = t x L

= 1,70 x 16,20

= 27,54 mm²

b. Regangan spesimen A2

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{0,7}{170} \text{ x } 100 = 0,41\ \%$$

c. Tegangan spesimen A2

$$F = \frac{4,3}{100} \text{ x } 2000 \text{ Kg} = 86 \text{ kg}$$

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{86}{27,54} = 3,12 \text{ kg/mm}^2$$

= 3,12 x 9,8 m/s²

= 30,60 mpa

d. Modulus elastisitas specimen A2

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

$$= \frac{30,60}{0,41\ \%} = \frac{30,60}{0,0041}$$

$$= \frac{7463}{1000} = 7,4 \text{ GPa}$$

3. Spesimen A3

a. Luas penampang spesimen A3

Diketahui : Tebal spesimen (t) = 1,60 mm

Lebar spesimen (L) = 15,30 mm

Ditanyakan A (luas penampang spesimen)?

A = t x L

= 1,60 x 15,30

= 24,48 mm^2

b. Regangan spesimen A3

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{0,7}{168} \text{ x } 100 = 0,42\ \%$$

c. Tegangan spesimen A3

$$F = \frac{5,3}{100} \text{ x } 2000 \text{ Kg} = 106 \text{ kg}$$

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{106}{24,48} = 4,33 \text{ kg/mm}^2$$

$= 4,33 \text{ x } 9,8 \text{ m/s}^2$

= 42,43 mpa

d. Modulus elastisitas spesimen A3

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

$$= \frac{42,43}{0,42\%} = \frac{42,43}{0,0042}$$

$$= \frac{10102}{1000} = 10,10\text{Gpa}$$

4. Spesimen A4

   a. Luas penampang spesimen A4

      Diketahui : Tebal spesimen (t) = 1 mm

      Lebar spesimen (L) = 15,30 mm

      Ditanyakan A (luas penampang spesimen)?

      A = t x L

      = 1 x 15,30

      = 15,30 mm²

   b. Regangan spesimen A4

      $$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{0,7}{169} \text{ x } 100 = 0,41\ \%$$

   c. Tegangan spesimen A4

      $$F = \frac{3}{100} \text{ x } 2000 \text{ Kg} = 60 \text{ kg}$$

      $$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{60}{15,30} = 3,92 \text{ kg/mm}^2$$

      = 3,92 x 9,8 m/s²

      = 38,43 mpa

   d. Modulus elastisitas spesimen A4

      $$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

$$= \frac{38,43}{0,41\ \%} = \frac{38,43}{0,0041}$$

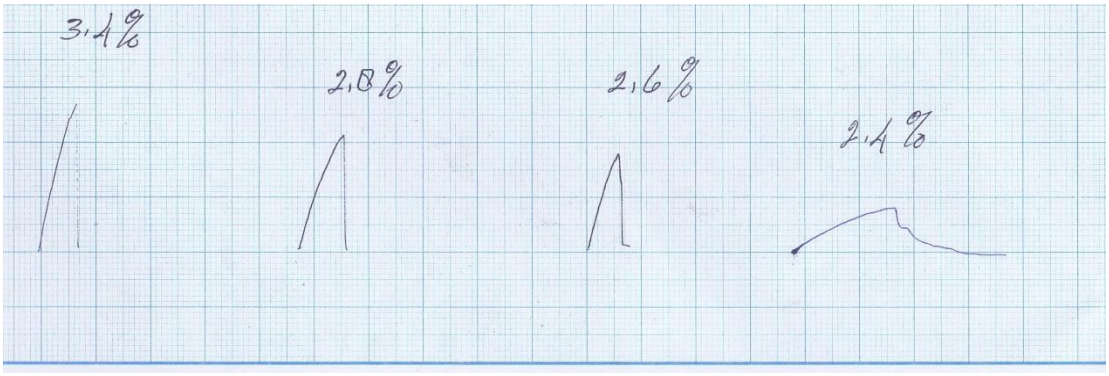
$$= \frac{9373}{1000} = 9,37 \text{ GPa}$$

5. Rata-rata tegangan kelima spesimen

Rata-rata = $\frac{\sigma 1+\sigma 2+\sigma 3+\sigma 4}{4}$

$$= \frac{46,35+30,60+42,43+38,43}{4}$$

= 39,45 Mpa



Perhitungan pengujian tarik perlakuan alkali 5% 30 ^{0}C 120 menit

1. Spesimen B1
   a. Luas penampang spesimen B1

      Diketahui : Tebal spesimen (t) = 0,75 mm

      Lebar spesimen (L) = 14,5 mm

      Ditanyakan A (luas penampang spesimen)?

      A = t x L

      = 0,75 x 14,5

      = 10,87 mm^2

b. Regangan spesimen B1

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{0,8}{170} \text{ x } 100 = 0,47\ \%$$

c. Tegangan spesimen B1

$$F = \frac{3,4}{100} \text{ x } 2000 \text{ Kg} = 68 \text{ kg}$$

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{68}{10,87} = 6,25 \text{ kg/mm}^2$$

$$= 6,25 \text{ x } 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$= 61,30 \text{ mpa}$$

d. Modulus elastisitas spesimen B1

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

$$= \frac{61,30}{0,47\ \%} = \frac{61,30}{0,0047}$$

$$= \frac{13042}{1000} = 13,04 \text{ Gpa}$$

2. Spesimen B2

a. Luas penampang spesimen B2

Diketahui : Tebal spesimen (t) = 0,7 mm

Lebar spesimen (L) = 15,25 mm

Ditanyakan A (luas penampang spesimen)?

$$A = t \text{ x } L$$

$$= 0,7 \text{ x } 15,25$$

$$= 10,67 \text{ mm}^2$$

b. Regangan spesimen B2

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{0,6}{168,80} \text{ x } 100 = 0,35\ \%$$

c. Tegangan spesimen B2

$$F = \frac{2,8}{100} \text{ x } 2000 \text{ Kg} = 56 \text{ kg}$$

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{56}{10,67} = 5,24 \text{ kg/mm}^2$$

$$= 5,24 \text{ x } 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$= 51,35 \text{ mpa}$$

d. Modulus elastisitas spesimen B2

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

$$= \frac{51,35}{0,35\ \%} = \frac{51,35}{0,0035}$$

$$= \frac{14671}{1000} = 14,67 \text{ Gpa}$$

3. Spesimen B3

a. Luas penampang spesimen C

Diketahui : Tebal spesimen (t) = 0,7 mm

Lebar spesimen (L) = 14,40 mm

Ditanyakan A (luas penampang spesimen)?

A = t x L

= 0,7 x 14,40

= 10,08 mm²

b. Regangan spesimen B3

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{0,6}{171} \text{ x } 100 = 0,35\ \%$$

c. Tegangan spesimen B3

$$F = \frac{2,6}{100} \text{ x } 2000 \text{ Kg} = 52 \text{ kg}$$

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{52}{10,08} = 5,15 \text{ kg/mm}^2$$

$$= 5,15 \text{ x } 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$= 50,55 \text{ mpa}$$

d. Modulus elastisitas spesimen B3

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

$$= \frac{50,55}{0,35\ \%} = \frac{50,55}{0,0035}$$

$$= \frac{14444}{1000} = 14,44 \text{ GPa}$$

4. Spesimen B4

a. Luas penampang spesimen D

Diketahui : Tebal spesimen (t) = 0,8 mm

Lebar spesimen (L) = 15,70 mm

Ditanyakan A (luas penampang spesimen)?

A = t x L

= 0,8 x 15,70

= 12,56 mm^2

b. Regangan spesimen B4

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{0,7}{169} \text{ x } 100 = 0,41\ \%$$

c. Tegangan spesimen B4

$$F = \frac{2,4}{100} \text{ x } 2000 \text{ Kg} = 48 \text{ kg}$$

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{48}{12,56} = 3,82 \text{ kg/mm}^2$$

$$= 3,82 \text{ x } 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$= 37,43 \text{ Mpa}$$

d. Modulus elastisitas specimen B4

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

$$= \frac{37,43}{0,41\ \%} = \frac{37,43}{0,0041}$$

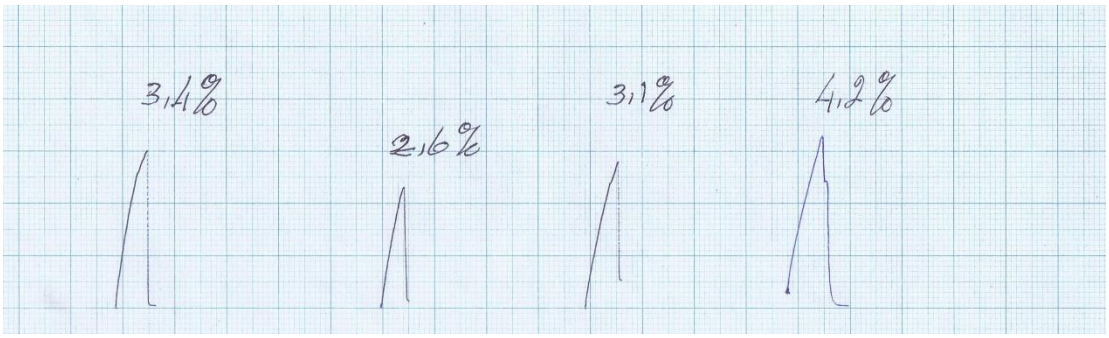
$$= \frac{9129}{1000} = 9,12 \text{ GPa}$$

5. Rata-rata tegangan kelima spesimen

$$\text{Rata-rata} = \frac{\sigma 1+\sigma 2+\sigma 3+\sigma 4+\sigma 5}{4}$$

$$= \frac{61,30+51,35+50,55+37,43}{4}$$

$$= 50,15 \text{ Mpa}$$



Perhitungan pengujian tarik dengan perlakuan alkali 2,5% 100 ^{0}C 120 Menit

1. Spesimen C1

a. Luas penampang spesimen C1

Diketahui : Tebal spesimen (t) = 1,1 mm

Lebar spesimen (L) = 13,9 mm

Ditanyakan A (luas penampang spesimen)?

A = t x L

= 1,1 x 13,9

= 13,9 mm^2

b. Regangan spesimen C1

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{0,9}{168} \text{ x } 100 = 0,53\ \%$$

c. Tegangan spesimen C1

$$F = \frac{3,4}{100} \text{ x } 2000 \text{ Kg} = 68 \text{ kg}$$

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{68}{13,90} = 4,89 \text{ kg/mm}^2$$

= 4,89 x 9,8 m/s^2

= 47,94 mpa

d. Modulus elastisitas spesimen C1

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

$$= \frac{47,94}{0,53\ \%} = \frac{47,94}{0,0053}$$

$$= \frac{9045,28}{1000} = 9,04\text{GPa}$$

2. Spesimen C2

a. Luas penampang spesimen C2

Diketahui : Tebal spesimen (t) = 1,1 mm

Lebar spesimen (L) = 15 mm

Ditanyakan A (luas penampang spesimen)?

A = t x L

= 1,1 x 15

= 16,5 mm²

b. Regangan spesimen C2

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{0,6}{169,10} \text{ x } 100 = 0,35\ \%$$

c. Tegangan spesimen C2

$$F = \frac{2,6}{100} \text{ x } 2000 \text{ Kg} = 52 \text{ kg}$$

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{52}{16,5} = 3,15 \text{ kg/mm}^2$$

= 3,15 x 9,8 m/s²

= 30,88 mpa

d. Modulus elastisitas specimen C2

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

$$= \frac{30,88}{0,35\ \%} = \frac{30,88}{0,0035}$$

$$= \frac{8824}{1000} = 8,82 \text{ GPa}$$

3. Spesimen C3

a. Luas penampang spesimen C3

Diketahui : Tebal spesimen (t) = 1 mm

Lebar spesimen (L) = 14,4 mm

Ditanyakan A (luas penampang spesimen)?

A = t x L

= 1 x 14,4

= 14,4 mm²

b. Regangan spesimen C3

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{0,8}{168,30} \text{ x } 100 = 0,47\ \%$$

c. Tegangan spesimen C3

$$F = \frac{3,1}{100} \text{ x } 2000 \text{ Kg} = 62 \text{ kg}$$

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{62}{14,4} = 4,30 \text{ kg/mm}^2$$

= 4,30 x 9,8 m/s²

= 42,19 mpa

d. Modulus elastisitas spesimen C3

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

$$= \frac{42,19}{0,47\%} = \frac{42,19}{0,0047}$$

$$= \frac{8977}{1000} = 8,97 \text{ Gpa}$$

4. Spesimen C4

a. Luas penampang spesimen C4

Diketahui : Tebal spesimen (t) = 1,2 mm

Lebar spesimen (L) = 14,16 mm

Ditanyakan A (luas penampang spesimen)?

A = t x L

= 1,2 x 14,16

= 17 mm²

b. Regangan spesimen C4

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{0,7}{169,30} \text{ x } 100 = 0,41\ \%$$

c. Tegangan spesimen C4

$$F = \frac{4,2}{100} \text{ x } 2000 \text{ Kg} = 84 \text{ kg}$$

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{84}{17} = 4,94 \text{ kg/mm}^2$$

= 4,94 x 9,8 m/s²

= 48,42 mpa

d. Modulus elastisitas spesimen C4

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

$$= \frac{48,42}{0,41\ \%} = \frac{48,42}{0,0041}$$

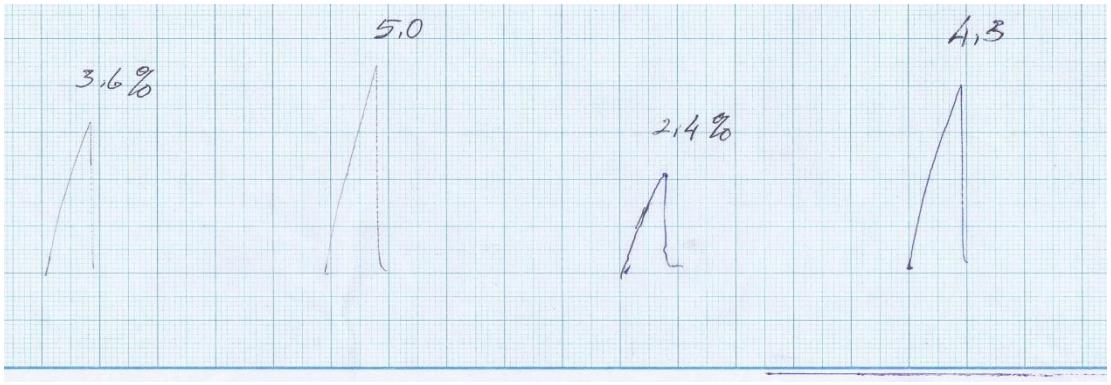
$$= \frac{11809}{1000} = 11,80 \text{ GPa}$$

e. Rata-rata tegangan kelima spesimen

$$\text{Rata-rata} = \frac{\sigma 1+\sigma 2+\sigma 3+\sigma 4}{4}$$

$$= \frac{47,94+30,88+42,19+48,42}{4}$$

= 42,35 Mpa



Perhitungan pengujian tarik perlakuan 5% 100 ^{0}C 60 menit

1. Spesimen D1
   a. Luas penampang spesimen D1

      Diketahui : Tebal spesimen (t) = 0,9 mm

      Lebar spesimen (L) = 14,5 mm

      Ditanyakan A (luas penampang spesimen)?

      A = t x L

      = 0,9 x 14,5

      = 13,05 mm^2

   b. Regangan spesimen D1

      $$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{1}{167} \text{ x } 100 = 0{,}59\ \%$$

   c. Tegangan spesimen D1

      $$F = \frac{3{,}6}{100} \text{ x } 2000 \text{ Kg} = 72 \text{ kg}$$

      $$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{72}{13{,}05} = 5{,}51 \text{ kg/mm}^2$$

      = 5,51 x 9,8 m/s^2

= 54,06 mpa

d. Modulus elastisitas spesimen D1

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

$$= \frac{54,06}{0,59\ \%} = \frac{54,06}{0,0059} = 9,16 \text{ GPa}$$

2. Spesimen D2

a. Luas penampang spesimen D2

Diketahui : Tebal spesimen (t) = 1,10 mm

Lebar spesimen (L) = 12,70 mm

Ditanyakan A (luas penampang spesimen)?

A = t x L

= 1,10 x 12,70

= 13,97 mm²

b. Regangan spesimen D2

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{1}{168,80} \text{ x } 100 = 0,59\ \%$$

c. Tegangan spesimen D2

$$F = \frac{5}{100} \text{ x } 2000 \text{ Kg} = 100 \text{ kg}$$

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{100}{13,97} = 7,15 \text{ kg/mm}^2$$

= 7,15 x 9,8 m/s²

= 70,15 mpa

d. Modulus elastisitas spesimen D2

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

$$= \frac{70,15}{0,59\ \%} = \frac{70,15}{0,0059}$$

$$= \frac{11.889}{1000} = 11,88 \text{ Gpa}$$

3. Spesimen D3

a. Luas penampang spesimen D3

Diketahui : Tebal spesimen (t) = 0,80 mm

Lebar spesimen (L) = 14,30 mm

Ditanyakan A (luas penampang spesimen)?

A = t x L

= 0,8 x 14,30

= 11,44 mm^2

b. Regangan spesimen D3

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{1,5}{167} \text{ x } 100 = 0,89\ \%$$

c. Tegangan spesimen B3

$$F = \frac{2,4}{100} \text{ x } 2000 \text{ Kg} = 48 \text{ kg}$$

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{48}{11,44} = 4,19 \text{ kg/mm}^2$$

= 4,19 x 9,8 m/s^2

= 41,11 Mpa

d. Modulus elastisitas spesimen D3

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

$$= \frac{41,11}{0,89\ \%} = \frac{41,11}{0,0089}$$

= 4,6 GPa

4. Spesimen D4

   a. Luas penampang spesimen D4

      Diketahui : Tebal spesimen (t) = 1 mm

      Lebar spesimen (L) = 13,90 mm

      Ditanyakan A (luas penampang spesimen)?

      A = t x L

      = 1 x 13,90

      = 13,90 mm^2

   b. Regangan spesimen D4

      $\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{0,8}{168,5}$ x 100 = 0,47 %

   c. Tegangan spesimen D4

      $F = \frac{4,3}{100}$ x 2000 Kg = 86 kg

      $\sigma = \frac{F}{A} = \frac{86}{13,90}$ = 6,18 kg/mm^2

      = 6,18 x 9,8 m/s^2

      = 60,63 Mpa

d. Modulus elastisitas specimen D4

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

$$= \frac{60,63}{0,47\ \%} = \frac{60,63}{0,0047}$$

$$= 12,90 \text{ Gpa}$$

5. Rata-rata tegangan kelima spesimen

$$\text{Rata-rata} = \frac{\sigma 1+\sigma 2+\sigma 3+\sigma 4+\sigma 5}{5}$$

$$= \frac{54,06+70,15+41,11+60,63}{4}$$

$$= 56,48 \text{ Mpa}$$