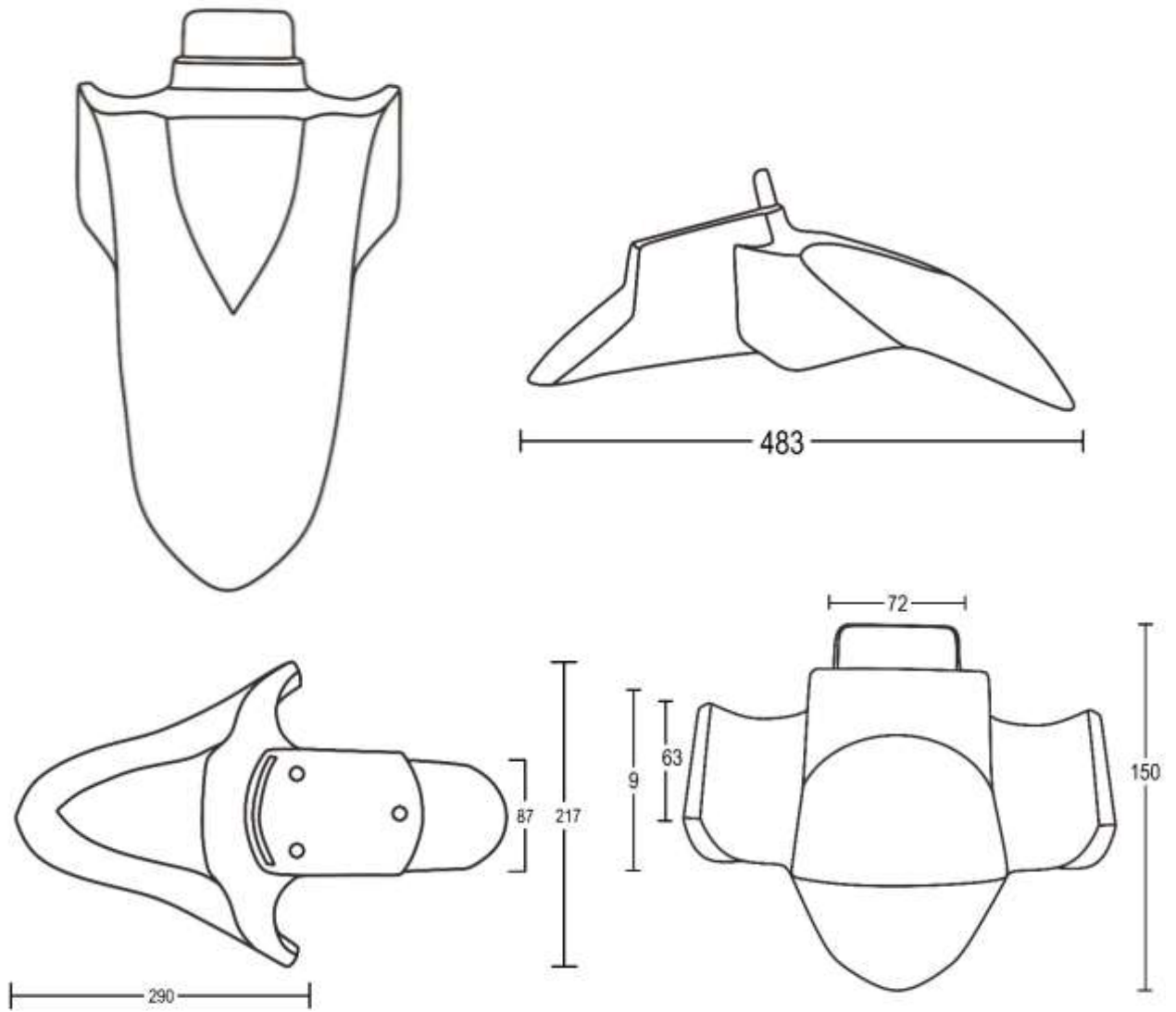


Foto Kegiatan Proses Produksi



Gambar 1. Desain gambar 2 dimensi spakbor depan Suzuki Nex



Gambar 2. Pembilasan Serat Sabut kelapa dari larutan NaOH



Gambar 4. Pendempulan Produk



Gambar 3. Pemotongan Hasil yang Berlebih



Gambar 5. Pengamplasan Produk



Gambar 6. Proses Pengecatan



Gambar 7. Proses Pemolesan

LAMPIRAN

A. Perhitungan Pengujian Tarik

Spesimen A (Serat Fiber Acak – Serat Rami Anyam – Serat Sabut Kelapa Acak)

1. Spesimen A1

Diketahui :

Panjang awal (L_0) = 165 mm

Panjang akhir (L_1) = 166,75 mm

Lebar spesimen (L) = 13,4 mm

Tebal spesimen (t) = 1,9 mm

Beban = 2 ton = 2000 kg

Jawab :

a. Luas penampang spesimen

$$A = t \times L$$

Ket :

A : luas penampang spesimen (mm^2)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$A = t \times L$$

$$= 1,9 \text{ mm} \times 13,4 \text{ mm}$$

$$= 25,46 \text{ mm}^2$$

b. Regangan

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} \times 100 \%$$

Ket :

ε : regangan (%)

ΔL : selisih panjang akhir dan awal (mm)

L : panjang awal (mm)

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} \times 100 \%$$

$$= \frac{1,75 \text{ mm}}{165 \text{ mm}} \times 100 \%$$

$$= 1,06 \%$$

c. Tegangan

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Ket :

σ : kekuatan tarik (N/mm^2)

F : Gaya (N)

A : Luas penampang (mm^2)

$$F = \frac{6,2}{100} \times 2000 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$= 1215,2 \text{ N}$$

Maka

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$= \frac{1215,2 \text{ N}}{25,46 \text{ mm}^2}$$

$$= 47,297 \text{ N/mm}^2$$

$$= 47,297 \text{ Mpa}$$

d. Modulus elastisitas

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

Ket :

E : modulus elastisitas (Gpa)

σ : kekuatan tarik (N/mm²)

ε : regangan (%)

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

$$= \frac{47,297 \text{ N/mm}^2}{0,0106 \%}$$

$$= 4461,981 \text{ Mpa}$$

$$= 4,461 \text{ Gpa}$$

2. Spesimen A2

Diketahui :

Panjang awal (L0) = 165,5 mm

Panjang akhir (L1) = 166,6 mm

Lebar spesimen (L) = 12,8 mm

Tebal spesimen (t) = 2,1 mm

Beban = 2 ton = 2000 kg

Jawab :

a. Luas penampang spesimen

$$A = t \times L$$

Ket :

A : luas penampang spesimen (mm²)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$A = t \times L$$

$$= 2,1 \text{ mm} \times 12,8 \text{ mm}$$

$$= 26,88 \text{ mm}^2$$

b. Regangan

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} \times 100 \%$$

Ket :

ε : regangan (%)

ΔL : selisih panjang akhir dan awal (mm)

L : panjang awal (mm)

$$\begin{aligned}\varepsilon &= \frac{\Delta L}{L} \times 100 \% \\ &= \frac{1,6 \text{ mm}}{165,5 \text{ mm}} \times 100 \% \\ &= 0,66 \%\end{aligned}$$

c. Tegangan

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Ket :

σ : kekuatan tarik (N/mm²)

F : Gaya (N)

A : Luas penampang (mm²)

$$\begin{aligned}F &= \frac{7,2}{100} \times 2000 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2 \\ &= 1411,2 \text{ N}\end{aligned}$$

Maka

$$\begin{aligned}\sigma &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{1411,2 \text{ N}}{26,88 \text{ mm}^2} \\ &= 52,5 \text{ N/mm}^2 \\ &= 52,5 \text{ Mpa}\end{aligned}$$

d. Modulus elastisitas

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

Ket :

E : modulus elastisitas (Gpa)

σ : kekuatan tarik (N/mm²)

ε : regangan (%)

$$\begin{aligned}E &= \frac{\sigma}{\varepsilon} \\ &= \frac{52,5 \text{ N/mm}^2}{0,0066 \%} \\ &= 7909,09 \text{ Mpa} \\ &= 7,909 \text{ Gpa}\end{aligned}$$

3. Spesimen A3

Diketahui :

Panjang awal (L_0) = 165 mm

Panjang akhir (L_1) = 166,1 mm

Lebar spesimen (L) = 13,4 mm

Tebal spesimen (t) = 2,2 mm

Beban = 2 ton = 2000 kg

Jawab :

a. Luas penampang spesimen

$$A = t \times L$$

Ket :

A : luas penampang spesimen (mm²)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$A = t \times L$$

$$= 2,2 \text{ mm} \times 13,4 \text{ mm}$$

$$= 29,48 \text{ mm}^2$$

b. Regangan

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} \times 100 \%$$

Ket :

ε : regangan (%)

ΔL : selisih panjang akhir dan awal (mm)

L : panjang awal (mm)

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} \times 100 \%$$

$$= \frac{1,1 \text{ mm}}{165 \text{ mm}} \times 100 \%$$

$$= 0,66 \%$$

c. Tegangan

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Ket :

σ : kekuatan tarik (N/mm²)

F : Gaya (N)

A : Luas penampang (mm²)

$$F = \frac{6,5}{100} \times 2000 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$= 1274 \text{ N}$$

Maka

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$= \frac{1274 \text{ N}}{29,48 \text{ mm}^2}$$

$$= 43,2157 \text{ N/mm}^2$$

$$= 43,215 \text{ Mpa}$$

d. Modulus elastisitas

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

Ket :

E : modulus elastisitas (Gpa)

σ : kekuatan tarik (N/mm²)

ε : regangan (%)

$$\begin{aligned} E &= \frac{\sigma}{\varepsilon} \\ &= \frac{43,215 \text{ N/mm}^2}{0,0066 \%} \\ &= 6547,72 \text{ Mpa} \\ &= 6,547 \text{ Gpa} \end{aligned}$$

4. Nilai rata-rata regangan pada ketiga spesimen hybrid dengan variasi Serat Fiber Acak – Serat Rami Anyam – Serat Sabut Kelapa acak

$$\begin{aligned} \varepsilon_{(\text{rata-rata})} &= \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3}{3} \\ &= \frac{1,06 + 0,66 + 0,66}{3} \\ &= 0,79 \% \end{aligned}$$

5. Nilai rata-rata tegangan pada ketiga spesimen hybrid dengan variasi Serat Fiber Acak – Serat Rami Anyam – Serat Sabut Kelapa acak

$$\begin{aligned} \sigma_{(\text{rata-rata})} &= \frac{\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3}{3} \\ &= \frac{47,297 + 52,5 + 43,215}{3} \\ &= 47,67 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

6. Nilai rata-rata modulus elastisitas pada ketiga spesimen hybrid dengan variasi Serat Fiber Acak – Serat Rami Anyam – Serat Sabut Kelapa acak

$$\begin{aligned} E_{(\text{rata-rata})} &= \frac{E_1 + E_2 + E_3}{3} \\ &= \frac{4,461 + 7,909 + 6,547}{3} \\ &= 6,305 \text{ Gpa} \end{aligned}$$

Spesimen B (Serat Rami Anyam - Serat Fiber Acak – Serat Sabut Kelapa Acak)

1. Spesimen B1

Diketahui :

Panjang awal (L_0) = 165,2 mm

Panjang akhir (L_1) = 166,5 mm

Lebar spesimen (L) = 13,3 mm

Tebal spesimen (t) = 2,5 mm

Beban = 2 ton = 2000 kg

Jawab :

a. Luas penampang spesimen

$$A = t \times L$$

Ket :

A : luas penampang spesimen (mm^2)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$A = t \times L$$

$$= 2,5 \text{ mm} \times 13,3 \text{ mm}$$

$$= 33,25 \text{ mm}^2$$

b. Regangan

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} \times 100 \%$$

Ket :

ε : regangan (%)

ΔL : selisih panjang akhir dan awal (mm)

L : panjang awal (mm)

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} \times 100 \%$$

$$= \frac{1,3 \text{ mm}}{165,2 \text{ mm}} \times 100 \%$$

$$= 0,786 \%$$

c. Tegangan

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Ket :

σ : kekuatan tarik (N/mm^2)

F : Gaya (N)

A : Luas penampang (mm^2)

$$F = \frac{4,8}{100} \times 2000 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$= 940,8 \text{ N}$$

Maka

$$\begin{aligned}\sigma &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{940,8 \text{ N}}{33,25 \text{ mm}^2} \\ &= 28,294 \text{ N/mm}^2 \\ &= 28,294 \text{ Mpa}\end{aligned}$$

d. Modulus elastisitas

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

Ket :

E : modulus elastisitas (Gpa)

σ : kekuatan tarik (N/mm^2)

ε : regangan (%)

$$\begin{aligned}E &= \frac{\sigma}{\varepsilon} \\ &= \frac{28,294 \text{ N/mm}^2}{0,0078 \%} \\ &= 3627,43 \text{ Mpa} \\ &= 3,627 \text{ Gpa}\end{aligned}$$

2. Spesimen B2

Diketahui :

Panjang awal (L_0) = 165 mm

Panjang akhir (L_1) = 166,3 mm

Lebar spesimen (L) = 12,5 mm

Tebal spesimen (t) = 2,6 mm

Beban = 2 ton = 2000 kg

Jawab :

a. Luas penampang spesimen

$$A = t \times L$$

Ket :

A : luas penampang spesimen (mm^2)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$\begin{aligned}A &= t \times L \\ &= 2,6 \text{ mm} \times 12,5 \text{ mm} \\ &= 32,5 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

b. Regangan

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} \times 100 \%$$

Ket :

ϵ : regangan (%)

ΔL : selisih panjang akhir dan awal (mm)

L : panjang awal (mm)

$$\begin{aligned}\epsilon &= \frac{\Delta L}{L} \times 100 \% \\ &= \frac{1,3 \text{ mm}}{165 \text{ mm}} \times 100 \% \\ &= 0,787 \%\end{aligned}$$

c. Tegangan

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Ket :

σ : kekuatan tarik (N/mm^2)

F : Gaya (N)

A : Luas penampang (mm^2)

$$\begin{aligned}F &= \frac{6,3}{100} \times 2000 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2 \\ &= 1234,8 \text{ N}\end{aligned}$$

Maka

$$\begin{aligned}\sigma &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{1234,8 \text{ N}}{32,5 \text{ mm}^2} \\ &= 37,9938 \text{ N}/\text{mm}^2 \\ &= 37,99 \text{ Mpa}\end{aligned}$$

d. Modulus elastisitas

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

Ket :

E : modulus elastisitas (Gpa)

σ : kekuatan tarik (N/mm^2)

ϵ : regangan (%)

$$\begin{aligned}E &= \frac{\sigma}{\epsilon} \\ &= \frac{37,99 \text{ N}/\text{mm}^2}{0,0078 \%} \\ &= 4870,51 \text{ Mpa} \\ &= 4,870 \text{ Gpa}\end{aligned}$$

3. Spesimen 3

Diketahui :

Panjang awal (L_0) = 166,35 mm

Panjang akhir (L_1) = 167,85 mm

Lebar spesimen (L) = 13,4 mm

Tebal spesimen (t) = 2,6 mm

Beban = 2 ton = 2000 kg

Jawab :

a. Luas penampang spesimen

$$A = t \times L$$

Ket :

A : luas penampang spesimen (mm²)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$A = t \times L$$

$$= 2,6 \text{ mm} \times 13,4 \text{ mm}$$

$$= 34,84 \text{ mm}^2$$

b. Regangan

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} \times 100 \%$$

Ket :

ε : regangan (%)

ΔL : selisih panjang akhir dan awal (mm)

L : panjang awal (mm)

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} \times 100 \%$$

$$= \frac{1,5 \text{ mm}}{166,35 \text{ mm}} \times 100 \%$$

$$= 0,90171 \%$$

c. Tegangan

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Ket :

σ : kekuatan tarik (N/mm²)

F : Gaya (N)

A : Luas penampang (mm²)

$$F = \frac{7,2}{100} \times 2000 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$= 1411,2 \text{ N}$$

Maka

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$= \frac{1411,2 \text{ N}}{34,84 \text{ mm}^2}$$

$$= 40,505 \text{ N/mm}^2$$

$$= 40,5 \text{ Mpa}$$

d. Modulus elastisitas

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

Ket :

E : modulus elastisitas (Gpa)

σ : kekuatan tarik (N/mm²)

ϵ : regangan (%)

$$\begin{aligned} E &= \frac{\sigma}{\epsilon} \\ &= \frac{40,5 \text{ N/mm}^2}{0,009 \%} \\ &= 4500 \text{ Mpa} \\ &= 4,5 \text{ Gpa} \end{aligned}$$

4. Nilai rata-rata regangan pada ketiga spesimen hybrid dengan variasi Serat Rami Anyam– Serat Fiber Acak – Serat Sabut Kelapa acak

$$\begin{aligned} \epsilon_{(\text{rata-rata})} &= \frac{\epsilon_1 + \epsilon_2 + \epsilon_3}{3} \\ &= \frac{0,786 + 0,787 + 0,901}{3} \\ &= 0,824 \% \end{aligned}$$

5. Nilai rata-rata tegangan pada ketiga spesimen hybrid dengan variasi Serat Rami Anyam– Serat Fiber Acak – Serat Sabut Kelapa acak

$$\begin{aligned} \sigma_{(\text{rata-rata})} &= \frac{\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3}{3} \\ &= \frac{28,294 + 37,99 + 40,5}{3} \\ &= 35,59 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

6. Nilai rata-rata modulus elastisitas pada ketiga spesimen hybrid dengan variasi Serat Rami Anyam– Serat Fiber Acak – Serat Sabut Kelapa acak

$$\begin{aligned} E_{(\text{rata-rata})} &= \frac{E_1 + E_2 + E_3}{3} \\ &= \frac{3,62 + 4,87 + 4,5}{3} \\ &= 4,33 \text{ Gpa} \end{aligned}$$

B. Perhitungan Pengujian Impak

Spesimen A (Serat Fiber Acak – Serat Rami Anyam – Serat Sabut Kelapa Acak)

Diketahui :

Sudut ayun bebas (α) = 154°

Panjang lengan (R) = 83 cm = 0,83 mm

Massa pendulum (m) = 1 kg

Gaya gravitasi (g) = $9,8 \text{ m/s}^2$

1. Spesimen A1

Diketahui :

Tebal (t) = 1,45 mm

Lebar (L) = 9,7 mm

Sudut ayun (β) = 150°

Jawab :

a. Luas penampang spesimen

$$A = t \times L$$

Ket :

A : luas penampang spesimen (mm^2)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$A = t \times L$$

$$= 1,45 \text{ mm} \times 9,7 \text{ mm}$$

$$= 14,056 \text{ mm}^2$$

b. Berat beban

$$W = m \times g$$

Ket :

W : berat beban / pembentur (N)

m = massa pendulum (mm)

g = gaya gravitasi (m/s^2)

$$W = m \times g$$

$$= 1 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$= 9,8 \text{ N}$$

c. Energi yang diserap

$$E = W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

Ket :

E = energi yang diserap

W = berat beban / pendulum (N)

R = panjang lengan (mm)

Cos β : sudut ayunan pendulum setelah mematahkan spesimen

Cos α : sudut ayunan sebelum diayunkan

$$E = W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$= 9,8 \times 0,83 \times (\cos 150^\circ - \cos 154^\circ)$$

$$= 8,134 (-0,8660 - (-0,8988))$$

$$= 8,134 (0,0328)$$

$$= \text{Joule}$$

d. Kekuatan impak spesimen

$$HI = \frac{E}{A}$$

Ket :

HI : kekuatan impak spesimen (J/mm^2)

E : energi yang terserap (Joule)

A : luas penampang (mm^2)

$$HI = \frac{E}{A}$$

$$= \frac{0,266 \text{ J}}{14,065 \text{ mm}^2}$$

$$= 0,0189 \text{ J}/\text{m}^2$$

2. Spesimen A2

Diketahui :

Tebal (t) = 1,45 mm

Lebar (L) = 9,6 mm

Sudut ayun (β) = 152°

Jawab :

a. Luas penampang spesimen

$$A = t \times L$$

Ket :

A : luas penampang spesimen (mm^2)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$A = t \times L$$

$$= 1,45 \text{ mm} \times 9,6 \text{ mm}$$

$$= 13,92 \text{ mm}^2$$

b. Berat beban

$$W = m \times g$$

Ket :

W : berat beban / pembentur (N)

m = massa pendulum (mm)

g = gaya gravitasi (m/s^2)

$$\begin{aligned} W &= m \times g \\ &= 1 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2 \\ &= 9,8 \text{ N} \end{aligned}$$

c. Energi yang diserap

$$E = W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

Ket :

E = energi yang diserap

W = berat beban / pendulum (N)

R = panjang lengan (mm)

Cos : sudut ayunan pendulum setelah mematahkan spesimen

Cos : sudut ayunan sebelum diayunkan

$$\begin{aligned} E &= W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha) \\ &= 9,8 \times 0,83 \times (\cos 152^\circ - \cos 154^\circ) \\ &= 8,134 (-0,8829 - (-0,8988)) \\ &= 8,134 (0,0159) \\ &= 0,1293 \text{ Joule} \end{aligned}$$

d. Kekuatan impak spesimen

$$HI = \frac{E}{A}$$

Ket :

HI : kekuatan impak spesimen (J/mm^2)

E : energi yang terserap (Joule)

A : luas penampang (mm^2)

$$\begin{aligned} HI &= \frac{E}{A} \\ &= \frac{0,1293 \text{ J}}{13,92 \text{ mm}^2} \\ &= 0,0092 \text{ J/m}^2 \end{aligned}$$

3. Spesimen A3

Diketahui :

Tebal (t) = 2,3 mm

Lebar (L) = 9,8 mm

Sudut ayun (β) = 151°

Jawab :

- a. Luas penampang spesimen

$$A = t \times L$$

Ket :

A : luas penampang spesimen (mm^2)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$A = t \times L$$

$$= 2,3 \text{ mm} \times 9,8 \text{ mm}$$

$$= 22,54 \text{ mm}^2$$

- b. Berat beban

$$W = m \times g$$

Ket :

W : berat beban / pembentur (N)

m = massa pendulum (mm)

g = gaya gravitasi (m/s^2)

$$W = m \times g$$

$$= 1 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$= 9,8 \text{ N}$$

- c. Energi yang diserap

$$E = W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

Ket :

E = energi yang diserap

W = berat beban / pendulum (N)

R = panjang lengan (mm)

Cos : sudut ayunan pendulum setelah mematahkan spesimen

Cos : sudut ayunan sebelum diayunkan

$$E = W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$= 9,8 \times 0,83 \times (\cos 151^\circ - \cos 154^\circ)$$

$$= 8,134 (-0,8746 - (-0,8988))$$

$$= 8,134 (0,02418)$$

$$= 0,1966 \text{ Joule}$$

- d. Kekuatan impak spesimen

$$HI = \frac{E}{A}$$

Ket :

HI : kekuatan impak spesimen (J/mm^2)

E : energi yang terserap (Joule)

A : luas penampang (mm^2)

$$HI = \frac{E}{A}$$

$$= \frac{0,1966 \text{ J}}{22,54 \text{ mm}^2}$$

$$= 0,0087 \text{ J/m}^2$$

4. Nilai rata-rata energi yang terserap pada ketiga spesimen hybrid dengan variasi Serat Fiber Acak – Serat Rami Anyam – Serat Sabut Kelapa acak

$$E_{(\text{rata-rata})} = \frac{E_1 + E_2 + E_3}{3}$$

$$= \frac{0,266 + 0,129 + 0,196}{3}$$

$$= 0,197 \text{ Joule}$$

5. Nilai rata-rata kekuatan impact pada ketiga spesimen hybrid dengan variasi Serat Fiber Acak – Serat Rami Anyam – Serat Sabut Kelapa acak

$$HI_{(\text{rata-rata})} = \frac{HI_1 + HI_2 + HI_3}{3}$$

$$= \frac{0,0189 + 0,0092 + 0,0087}{3}$$

$$= 0,01226 \text{ J/m}^2$$

Spesimen B

Diketahui :

Sudut ayun bebas (α) = 154°

Panjang lengan (R) = 83 cm = 0,83 mm

Massa pendulum (m) = 1 kg

Gaya gravitasi (g) = $9,8 \text{ m/s}^2$

1. Spesimen B1

Diketahui :

Tebal (t) = 2,7 mm

Lebar (L) = 10 mm

Sudut ayun (β) = 150°

Jawab :

- a. Luas penampang spesimen

$$A = t \times L$$

Ket :

A : luas penampang spesimen (mm^2)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$\begin{aligned} A &= t \times L \\ &= 2,7 \text{ mm} \times 10 \text{ mm} \\ &= 27 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

b. Berat beban

$$W = m \times g$$

Ket :

W : berat beban / pembentuk (N)

m = massa pendulum (mm)

g = gaya gravitasi (m/s^2)

$$\begin{aligned} W &= m \times g \\ &= 1 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2 \\ &= 9,8 \text{ N} \end{aligned}$$

c. Energi yang diserap

$$E = W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

Ket :

E = energi yang diserap

W = berat beban / pendulum (N)

R = panjang lengan (mm)

Cos : sudut ayunan pendulum setelah mematahkan spesimen

Cos : sudut ayunan sebelum diayunkan

$$\begin{aligned} E &= W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha) \\ &= 9,8 \times 0,83 \times (\cos 150^\circ - \cos 154^\circ) \\ &= 8,134 (-0,8660 - (-0,8988)) \\ &= 8,134 (0,0328) \\ &= 0,2667 \text{ Joule} \end{aligned}$$

d. Kekuatan impak spesimen

$$HI = \frac{E}{A}$$

Ket :

HI : kekuatan impak spesimen (J/mm^2)

E : energi yang terserap (Joule)

A : luas penampang (mm^2)

$$\begin{aligned} HI &= \frac{E}{A} \\ &= \frac{0,2667 \text{ J}}{27 \text{ mm}^2} \\ &= 0,0098 \text{ J/m}^2 \end{aligned}$$

2. Spesimen B2

Diketahui :

Tebal (t) = 2,2 mm

Lebar (L) = 9,7 mm

Sudut ayun (β) = 148°

Jawab :

- a. Luas penampang spesimen

$$A = t \times L$$

Ket :

A : luas penampang spesimen (mm²)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$A = t \times L$$

$$= 2,2 \text{ mm} \times 9,7 \text{ mm}$$

$$= 21,34 \text{ mm}^2$$

- b. Berat beban

$$W = m \times g$$

Ket :

W : berat beban / pembentur (N)

m = massa pendulum (mm)

g = gaya gravitasi (m/s²)

$$W = m \times g$$

$$= 1 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$= 9,8 \text{ N}$$

- c. Energi yang diserap

$$E = W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

Ket :

E = energi yang diserap

W = berat beban / pendulum (N)

R = panjang lengan (mm)

Cos : sudut ayunan pendulum setelah mematahkan spesimen

Cos : sudut ayunan sebelum diayunkan

$$E = W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$= 9,8 \times 0,83 \times (\cos 148^\circ - \cos 154^\circ)$$

$$= 8,134 (-0,8480 - (-0,8988))$$

$$= 8,134 (0,0507)$$

$$= 0,4128 \text{ Joule}$$

- d. Kekuatan impak spesimen

$$HI = \frac{E}{A}$$

Ket :

HI : kekuatan impak spesimen (J/mm²)

E : energi yang terserap (Joule)

A : luas penampang (mm²)

$$\begin{aligned} HI &= \frac{E}{A} \\ &= \frac{0,4128 J}{21,34 mm^2} \\ &= 0,0193 J/m^2 \end{aligned}$$

3. Spesimen B3

Diketahui :

Tebal (t) = 2,1 mm

Lebar (L) = 9,6 mm

Sudut ayun (β) = 150°

Jawab :

a. Luas penampang spesimen

$$A = t \times L$$

Ket :

A : luas penampang spesimen (mm²)

t : tebal spesimen (mm)

L : lebar spesimen (mm)

$$\begin{aligned} A &= t \times L \\ &= 2,1 \text{ mm} \times 9,6 \text{ mm} \\ &= 20,16 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

b. Berat beban

$$W = m \times g$$

Ket :

W : berat beban / pembentur (N)

m = massa pendulum (mm)

g = gaya gravitasi (m/s²)

$$\begin{aligned} W &= m \times g \\ &= 1 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2 \\ &= 9,8 \text{ N} \end{aligned}$$

c. Energi yang diserap

$$E = W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

Ket :

E = energi yang diserap

W = berat beban / pendulum (N)

R = panjang lengan (mm)

Cos : sudut ayunan pendulum setelah mematahkan spesimen

Cos : sudut ayunan sebelum diayunkan

$$\begin{aligned} E &= W \times R \times (\cos \beta - \cos \alpha) \\ &= 9,8 \times 0,83 \times (\cos 150^\circ - \cos 154^\circ) \\ &= 8,134 (-0,8660 - (-0,8988)) \\ &= 8,134 (0,0328) \\ &= 0,2667 \text{ Joule} \end{aligned}$$

d. Kekuatan impak spesimen

$$HI = \frac{E}{A}$$

Ket :

HI : kekuatan impak spesimen (J/mm^2)

E : energi yang terserap (Joule)

A : luas penampang (mm^2)

$$\begin{aligned} HI &= \frac{E}{A} \\ &= \frac{0,2667 \text{ J}}{20,16 \text{ mm}^2} \\ &= 0,0132 \text{ J/m}^2 \end{aligned}$$

4. Nilai rata-rata energi yang terserap pada ketiga spesimen hybrid dengan variasi Serat Rami Anyam – Serat Fiber Acak – Serat Sabut Kelapa acak

$$\begin{aligned} E_{(\text{rata-rata})} &= \frac{E_1 + E_2 + E_3}{3} \\ &= \frac{0,266 + 0,412 + 0,266}{3} \\ &= 0,314 \text{ Joule} \end{aligned}$$

5. Nilai rata-rata kekuatan impak pada ketiga spesimen hybrid dengan variasi Serat Rami Anyam – Serat Fiber Acak – Serat Sabut Kelapa acak

$$\begin{aligned} HI_{(\text{rata-rata})} &= \frac{HI_1 + HI_2 + HI_3}{3} \\ &= \frac{0,0098 + 0,0193 + 0,0132}{3} \\ &= 0,0141 \text{ J/m}^2 \end{aligned}$$

A.8

Beban uji geser pasang
7 ton

B.1

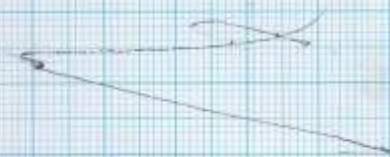
Pejabat: 13/10/2019

pengirim

Sukhaini

B.3

7.2%



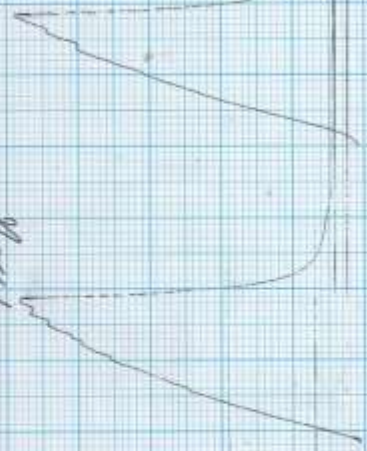
A.1

6.2%



A.2

7.2%



A.3

6.5%



B.2

6.3%





**LABORATORIUM BAHAN TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS GADJAH MADA**
Jl. Grafika No. 2, Kampus UGM Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 521673, Fax. (0274) 521673

No. : /Lab Bahan Teknik/DTMI/UGM/2019.
Lamp. : -
Hal : SURAT KETERANGAN

SURAT KETERANGAN

Kami selaku pengelola Laboratorium Bahan Teknik Departemen Teknik Mesin dan Industri Universitas Gajah Mada menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

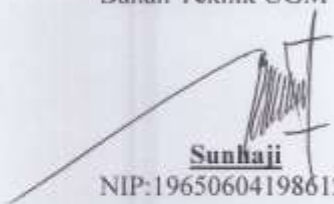
Nama : **Adi Sofyan**
NIM : **20153020055**
Program Studi : **D-3 Teknik Mesin**
Fakultas : **Program Vokasi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**

Telah bebas dari segala tanggungan di laboratorium kami, dan telah selesai melakukan penelitian dengan Judul:

**“PEMBUATAN DAN KAAKTERISASI KOMPOSIT HYBRID UNTUK SPAKBOR
DEPAN SUZUKI NEX DENGAN METODE HAND LAY UP”**

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya, untuk dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 3 Maret 2019
PLP Laboratorium
Bahan Teknik UGM


Sunhaji

NIP:196506041986121001