

LAMPIRAN

Lampiran 1. Biodata Penulis

A. Identitas Diri

- 1 Nama Lengkap : Dimas Pamungkas
- 2 Jenis Kelamin : Laki-Laki
- 3 Program Studi : Teknik Mesin S-1
- 4 NIM : 1911135
- 5 Tempat Tanggal lahir : Blitar, 27 April 2000
- 6 Email : Dimaspams46@gmail.com
- 7 No. tlp/HP : 081333110176



B. Riwayat Pendidikan

	SMA/K/MA	PERGURUAN TINGGI
Nama Institusi	: SMK PGRI WLINGI	INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
Program Studi	: Teknik Otomotif Kendaraan Ringan	Teknik Mesin S-1
Tahun Masuk-Lulus	: 2016-2019	2019-2023

Malang,..... 2023
Yang Menyatakan

(Dimas Pamungkas)

Lampiran 2. Surat Keterangan Bimbingan Dosen Pembimbing

- Surat Keterangan Dosen Pembimbing 1



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karangrejo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Malang, 3 Maret 2023

Nomor : ITN-26/I.TA/2023
Lampiran :
Perihal : BIMBINGAN SKRIPSI

Kepada : Yth Sdr. Ir. Wayan Sujana, MT (Pemb. 1)
Dosen Institut Teknologi Nasional
di Malang


Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Skripsi untuk saudara mahasiswa :

Nama : DIMAS PAMUNGKAS
Nim : 1911135
Jurusan : Teknik Mesin
Program studi : Teknik Mesin (S1)

Maka dengan ini pembimbingan Skripsi tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada saudara selama 6 (enam) bulan terhitung mulai tanggal/bulan :

3 Maret 2023 s/d 8 Agustus 2023

Adapun tugas tersebut untuk menempuh Ujian Akhir Program Sarjana S1. Demikian agar maklum dan atas perhatian serta bantuannya kami ucapkan terima kasih.

Ketua Program Studi Teknik Mesin SI

Dr. I Komang Astana Widi, ST, MT
NIP. P. 1030400405

Tembusan Kepada Yth:

1. Bapak/Ibu Dosen FTI ITN Malang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

- Surat Keterangan Dosen Pembimbing 2



PT BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax (0341) 417634 Malang

Malang, 3 Maret 2023

Nomor : ITN-27/I.TA/2023
Lampiran :
Perihal : BIMBINGAN SKRIPSI

Kepada : Yth Sdr. Bagus Setyo Widodo, ST.,M.MT (Pemb. 2)
Dosen Institut Teknologi Nasional
di Malang


Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Skripsi untuk saudara mahasiswa :

Nama : DIMAS PAMUNGKAS
Nim : 1911135
Jurusan : Teknik Mesin
Program studi : Teknik Mesin (S1)

Maka dengan ini pembimbingan Skripsi tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada saudara selama 6 (enam) bulan terhitung mulai tanggal/bulan :

3 Maret 2023 s/d 8 Agustus 2023

Adapun tugas tersebut untuk menempuh Ujian Akhir Program Sarjana S1. Demikian agar maklum dan atas perhatian serta bantuannya kami ucapkan terima kasih.


Ketua Program Studi Teknik Mesin S1
Drs. Komang Astana Widi, ST.MT
NIP .P 1030400405

Tembusan Kepada Yth:
1. Bapak/Ibu Dosen FTI ITN Malang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 3. Surat Ijin Penelitian



PT. BNI (PESERO) MALANG
BANK NAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : J. Bendungan Sigura-gura No. 2 Tejo (0341) 551431 (Hunting) Fax (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : J. Raya Karang, Km 2 Tejo (0341) 417636 Fax (0341) 417634 Malang

Nomor : ITN – 104/III.MS-1/2023 16 Mei 2023
Lampiran :-
Perihal : Penelitian/Pengambilan Data Pengujian Skripsi

Kepada Yth : Bapak/Ibu Pimpinan
Ka. Lab. Pengujian dan Perlakuan Bahan
Politeknik Negeri Malang
di Tempat

Dengan hormat,
Bersama dengan surat ini kami mohon kebijaksanaan Bapak/Ibu, agar Mahasiswa kami dari Program Studi Teknik Mesin S1, Fakultas Teknologi Industri dapat diijinkan untuk melaksanakan Penelitian/pengambilan data Pengujian bahan guna melengkapi data-data laporan Skripsi yang sedang di selesaikannya. Pengujian dimulai tanggal 17 Mei 2023
Adapun Mahasiswa tersebut :

Tuis Firmando 1911132
Dimas Pamungkas 1911135

Demikian agar maklum dan atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih



Hormat kami,
Ketua Program Studi Teknik Mesin S1
Dr. Komang Astana Widi, ST, MT
NIP.-Y. 1030400405

Lampiran 4. Data Hasil Pengujian

- Data Hasil Pengujian Tarik



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK MESIN
LABORATORIUM PENGUJIAN MATERIAL
Jl. Raya karanglo Km.2 Telp.(0341) 417636 Ext. 511 Malang

HASIL UJI TARIK

Nomor : ITN-041/Lab PM/VI/2023
Nama : Dimas Pamungkas
NIM : 1911135
Universitas : Institut Teknologi Malang
Tanggal Pengujian : 1 JUNI 2023
Spesimen : Variasi ZINC 0%, ZINC 5%, dan ZINC 10%.

No.	Sampel Uji Tarik	Sampel	Area (mm)	Max. Force (Kgf)	0,2% Y.S (Kgf/mm ²)	Tensile Strength (Kgf/mm ²)	Elongation (%)
1.	ZINC 0%	A	187.00	222	0.49	1.19	10
		B	187.00	156	0.83	0.83	16
		C	176.46	431	1.11	2.44	9
2.	ZINC 5%	A	213.90	312	1.04	1.46	11
		B	231.00	389	1.57	1.69	10
		C	220.00	473	1.97	2.15	10.3
3.	ZINC 10%	A	208.80	440	0.87	2.11	7.7
		B	231.00	474	0.95	2.05	7.7
		C	213.90	352	0.73	1.65	6.8

Kepala laboratorium pengujian material



- Data Hasil Pengujian Impact



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI MALANG
JURUSAN TEKNIK MESIN
Jln. Soekarno Hatta No.9 Jatimulyo, Lowokwaru, Malang 65141
Telp, (0341) 404424 – 404425, Fax (0341) 404420,
<http://www.polinema.ac.id>

Nama : Dimas Pamungkas
Nim : 1911135
Teknik Mesin S-1 ITN Malang

Hasil pengujian impact spesimen 0% Zinc oxide dan 10% Alumina

Spesimen	P (mm)	L (mm)	T (mm)	H (mm)	A (mm ²)	α (°)	β (°)	Energi Impak (J)	Harga Impak (J/mm ²)
1	60	13	12,5	11,5	149,5	90	85	4,396	0,0294
2	60	13	12,5	11,5	149,5	90	66	20,495	0,1370
3	60	13	12,5	11,5	149,5	90	84	5,250	0,0351
Rata - rata									0,0671

Hasil pengujian impact spesimen 5% Zinc oxide dan Alumina 10%

Spesimen	P (mm)	L (mm)	T (mm)	H (mm)	A (mm ²)	α (°)	β (°)	Energi Impak (J)	Harga Impak (J/mm ²)
1	60	13	12,5	11,5	149,5	90	82	7,016	0,0469
2	60	13	12,5	11,5	149,5	90	83	6,108	0,0408
3	60	13	12,5	11,5	149,5	90	88	1,716	0,0114
Rata - rata									0,0330

Hasil pengujian impact spesimen 10% Zinc oxide dan 10% Alumina

Spesimen	P (mm)	L (mm)	T (mm)	H (mm)	A (mm ²)	α (°)	β (°)	Energi Impak (J)	Harga Impak (J/mm ²)
1	60	13	12,5	11,5	149,5	90	88	1,716	0,0114
2	60	13	12,5	11,5	149,5	90	86	3,483	0,0232
3	60	13	12,5	11,5	149,5	90	85	4,396	0,0294
Rata - rata									0,0213

Politeknik Negeri Malang
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI MALANG

- Surat Lab Politeknik Negeri Malang



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI MALANG
JURUSAN TEKNIK MESIN

Jl. Soekarno Hatta No.9 Jatimulyo, Lowokwaru, Malang, 65141
Telp. (0341) 404424 – 404425, Fax (0341) 404420,
<http://www.polinema.ac.id>

SURAT KETERANGAN
NOMOR : 45/LAB.TM/2023

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rafik Djoenaidi,ST
N I P : 19780125 200112 1 002
Jabatan : Pranata Laboratorium Pendidikan
Politeknik Negeri Malang

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa mahasiswa :

Nama : Dimas Pamungkas
Nim/NPM : 1911135
Prodi : S-1 Teknik Industri
Instansi : Institut Teknologi Nasional Malang

Benar benar telah melaksanakan pengambilan data di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang, guna keperluan penyusunan skripsi.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 09 Juni 2023
Pranata Laboratorium Pendidikan
Politeknik Negeri Malang



Rafik Djoenaidi,ST
19780125 200112 1 002

Lampiran 5. Data perhitungan

- Perhitungan Komposisi Komposit
- Volume Cetakan Pengujian Tarik

$$\begin{aligned}V \text{ cetakan} &= P \times L \times T \\ &= 24,5 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} \times 1 \text{ cm} \\ &= 73,5 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

- Volume Cetakan Pengujian Impact

$$\begin{aligned}V \text{ cetakan} &= P \times L \times T \\ &= 12,7 \text{ cm} \times 1,3 \text{ cm} \times 1,27 \text{ cm} \\ &= 20,48 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

Berikutnya melakukan perhitungan fraksi volume pada setiap variasi spesimen uji tarik dan uji impact yang akan digunakan :

Diketahui :

- Densitas serat ampas tebu = 0,5 g/cm³
- Densitas resin epoxy = 1,4 g/cm³
- Densitas zinc oxide = 5,61 g/cm³
- Densitas alumina = 4,1 g/cm³

- Fraksi Volume Komposit pengujian Tarik

a. Komposisi Komposit Variasi Volume Serat 30% + 0% Zinc oxide + 10% Alumina + 60% Resin oxide

- 30% Volume Serat Ampas Tebu

$$\begin{aligned}V_f &= \frac{v_f}{100} \times v_c \\ &= \frac{30}{100} \times 73,5 \\ &= 22,05\end{aligned}$$

- Massa serat

$$Wf = p \times vf$$

$$= 0,5 \times 22,05$$

$$= 11,02 \text{ g}$$

$$\text{Jumlah spesimen 9} = 9 \times 11,02$$

$$= 99,18 \text{ g}$$

- 0 % Zinc oxide

$$\frac{0}{100} \times 73,5$$

$$= 0$$

- Massa Zinc oxide

$$= 5,61 \times 0$$

$$= 0 \text{ g}$$

- 10% Alumina

$$\frac{10}{100} \times 73,5$$

$$= 7,35$$

- Massa Alumina

$$= 4,1 \times 7,35$$

$$= 30,13 \text{ g}$$

- 60% Volume Resin Epoxy

$$v_m = v_f \times v_c$$

$$= \frac{60}{100} \times 73,5$$

$$= 44,1$$

- Massa Matrik

$$w_m = p \times v_m$$

$$= 1,4 \times 44,1$$

$$= 61,74 \text{ g}$$

b. Komposisi Komposit Variasi Volume Serat 30% + 5% Zinc oxide + 10% Alumina + 55% Resin Epoxy

- 30% Volume Serat ampas tebu

$$V_f = \frac{v_f}{100} \times v_c$$

$$= \frac{30}{100} \times 73,5$$

$$= 22,5$$

- Massa serat

$$W_f = p \times v_f$$

$$= 0,5 \times 22,05$$

$$= 11,02 \text{ g}$$

$$\text{Jumlah spesimen 9} = 9 \times 11,02$$

$$= 99,18 \text{ g}$$

- 5 % Zinc oxide

$$\frac{5}{100} \times 73,5$$

$$= 3,6$$

- Massa Zinc oxide

$$= 5,61 \times 3,6$$

$$= 20,19 \text{ g}$$

- 10 % Alumina

$$\frac{10}{100} \times 73,5$$

$$= 7,35$$

- Massa Alumina

$$= 4,1 \times 7,35$$

$$= 30,13 \text{ g}$$

- 55% Volume Resin Epoxy

$$v_m = v_f \times v_c$$

$$= \frac{55}{100} \times 73,5$$

$$= 40,42$$

- Massa Matrik

$$w_m = p \times v_m$$

$$= 1,4 \times 40,42$$

$$= 56,58 \text{ g}$$

c. Komposisi Komposit Variasi Volume Serat 30% + 10% Zinc oxide + 10% + 50% Resin epoxy

- 30% Volume Serat Ampas Tebu

$$\begin{aligned}V_f &= \frac{v_f}{100} \times v_c \\ &= \frac{30}{100} \times 73,5 \\ &= 22,05\end{aligned}$$

- Massa serat

$$\begin{aligned}W_f &= p \times v_f \\ &= 0,5 \times 22,05 \\ &= 11,02 \text{ g}\end{aligned}$$

Jumlah spesimen 9 = 9 x 11,02

$$= 99,18 \text{ g}$$

- 10 % Zinc oxide

$$\begin{aligned}\frac{10}{100} \times 73,5 \\ &= 7,35\end{aligned}$$

- Massa Zinc oxide

$$\begin{aligned}&= 5,61 \times 7,35 \\ &= 41,23 \text{ g}\end{aligned}$$

- 10% Alumina

$$\begin{aligned}\frac{10}{100} \times 73,5 \\ &= 7,35\end{aligned}$$

- Massa Alumina

$$\begin{aligned}&= 4,1 \times 7,35 \\ &= 30,13 \text{ g}\end{aligned}$$

- 50% Volume Resin Epoxy

$$\begin{aligned}v_m &= v_f \times v_c \\ &= \frac{50}{100} \times 73,5 \\ &= 36,75\end{aligned}$$

- Massa Matrik

$$\begin{aligned}
 w_m &= p \times v_m \\
 &= 1,4 \times 36,75 \\
 &= 51,45 \text{ g}
 \end{aligned}$$

- Fraksi Volume Komposit pengujian Impak

a. Komposisi Komposit Variasi Volume Serat 30% + 0% Zinc oxide + 10% Alumina + 60% Resin oxide

- 30% Volume Serat Ampas Tebu

$$\begin{aligned}
 V_f &= \frac{v_f}{100} \times v_c \\
 &= \frac{30}{100} \times 20,48 \\
 &= 6,14
 \end{aligned}$$

- Massa serat

$$\begin{aligned}
 W_f &= p \times v_f \\
 &= 0,5 \times 6,14 \\
 &= 3,07 \text{ g}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah spesimen 9} &= 9 \times 3,07 \\
 &= 27,63 \text{ g}
 \end{aligned}$$

- 0 % Zinc oxide

$$\begin{aligned}
 &\frac{0}{100} \times 20,48 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

- Massa Zinc oxide

$$\begin{aligned}
 &= 5,61 \times 0 \\
 &= 0 \text{ g}
 \end{aligned}$$

- 10% Alumina

$$\begin{aligned}
 &\frac{10}{100} \times 20,48 \\
 &= 2,04
 \end{aligned}$$

- Massa Alumina

$$= 4,1 \times 2,04$$

$$= 8,36 \text{ g}$$

- 60% Volume Resin Epoxy

$$v_m = v_f \times v_c$$

$$= \frac{60}{100} \times 20,48$$

$$= 12,28$$

- Massa Matrik

$$w_m = p \times v_m$$

$$= 1,4 \times 12,28$$

$$= 17,19 \text{ g}$$

b. Komposisi Komposit Variasi Volume Serat 30% + 5% Zinc oxide + 10% Alumina + 55% Resin epoxy

- 30% Volume Serat Ampas Tebu

$$V_f = \frac{v_f}{100} \times v_c$$

$$= \frac{30}{100} \times 20,48$$

$$= 6,14$$

- Massa serat

$$W_f = p \times v_f$$

$$= 0,5 \times 6,14$$

$$= 3,07 \text{ g}$$

$$\text{Jumlah spesimen 9} = 9 \times 3,07$$

$$= 27,63 \text{ g}$$

- 5 % Zinc oxide

$$\frac{5}{100} \times 20,48$$

$$= 1,02$$

- Massa Zinc oxide

$$= 5,61 \times 1,02$$

$$= 5,72 \text{ g}$$

- 10 % Alumina

$$\begin{aligned} & \frac{10}{100} \times 20,48 \\ & = 2,04 \end{aligned}$$

- Massa Alumina

$$\begin{aligned} & = 4,1 \times 2,04 \\ & = 8,36 \text{ g} \end{aligned}$$

- 55% Volume Resin Epoxy

$$\begin{aligned} v_m &= v_f \times v_c \\ &= \frac{55}{100} \times 20,48 \\ &= 11,26 \end{aligned}$$

- Massa Matrik

$$\begin{aligned} w_m &= p \times v_m \\ &= 1,4 \times 11,26 \\ &= 15,76 \text{ g} \end{aligned}$$

c. Komposisi Komposit Variasi Volume Serat 30% + 10% Zinc oxide + 10% + 50% Resin epoxy

- 30% Volume Serat Ampas Tebu

$$\begin{aligned} Vf &= \frac{vf}{100} \times v_c \\ &= \frac{30}{100} \times 20,48 \\ &= 6,14 \end{aligned}$$

- Massa serat

$$\begin{aligned} Wf &= p \times vf \\ &= 0,5 \times 6,14 \\ &= 3,07 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah spesimen 9} &= 9 \times 3,07 \\ &= 27,63 \text{ g} \end{aligned}$$

- 10 % Zinc oxide

$$\frac{10}{100} \times 20,48$$

$$= 2,04$$

- Massa Zinc oxide

$$= 5,61 \times 2,04$$

$$= 11,44 \text{ g}$$

- 10% Alumina

$$\frac{10}{100} \times 20,48$$

$$= 2,04$$

- Massa Alumina

$$= 4,1 \times 2,04$$

$$= 8,36 \text{ g}$$

- 50% Volume Resin Epoxy

$$v_m = v_f \times v_c$$

$$= \frac{50}{100} \times 20,48$$

$$= 10,24$$

- Massa Matrik

$$w_m = p \times v_m$$

$$= 1,4 \times 10,24$$

$$= 14,33 \text{ g}$$

➤ Perhitungan Pengujian Impact

A. Perhitungan Hasil pengujian impact spesimen 0% ZnO dan 10% Al₂O₃

1. Spesimen 1

Energi Impact

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

$$= 8,1 \times 9,81 \times 0,62 (\cos 85^\circ - \cos 90^\circ)$$

$$= 50,482 \times 0,0871$$

$$= 4,396 \text{ J}$$

Harga Impact

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

$$= \frac{4,396}{149,5}$$

$$= 0,0294 \text{ J/mm}^2$$

2. Spesimen 2

Energi Impact

Energi Impact

$$\begin{aligned} E &= m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha) \\ &= 8,1 \times 9,81 \times 0,62 (\cos 66^\circ - \cos 90^\circ) \\ &= 50,482 \times 0,406 \\ &= 20,495 \text{ J} \end{aligned}$$

Harga Impact

$$\begin{aligned} HI &= \frac{E}{A} \\ &= \frac{20,495}{149,5} \\ &= 0,1370 \text{ J/mm}^2 \end{aligned}$$

3. Spesimen 3

Energi Impact

$$\begin{aligned} E &= m \times g \times R (\cos \beta - \cos \alpha) \\ &= 8,1 \times 9,81 \times 0,62 (\cos 84^\circ - \cos 90^\circ) \\ &= 50,482 \times 0,104 \\ &= 5,250 \text{ J} \end{aligned}$$

Harga Impact

$$\begin{aligned} HI &= \frac{E}{A} \\ &= \frac{5,250}{149,5} \\ &= 0,0351 \text{ J/mm}^2 \end{aligned}$$

Harga Impact Rata-Rata Spesimen 100% Resin Polyester.

$$\begin{aligned} X &= \frac{HI \text{ Spesimen 1} + HI \text{ Spesimen 2} + HI \text{ Spesimen 3}}{N} \\ &= \frac{0,0294 + 0,1370 + 0,0351}{3} \end{aligned}$$

$$= \frac{0,2015}{3}$$

$$= 0,0671$$

B. Perhitungan Hasil pengujian impact spesimen 5% ZnO dan 10% Al₂O₃

1. Spesimen 1

Energi Impact

$$E = m \times g \times R (\text{Cos}\beta - \text{Cos}\alpha)$$

$$= 8,1 \times 9,81 \times 0,62 (\text{Cos } 82^\circ - \text{Cos } 90^\circ)$$

$$= 50,482 \times 0,139$$

$$= 7,016 \text{ J}$$

Harga Impact

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

$$= \frac{7,016}{149,5}$$

$$= 0,0496 \text{ J/mm}^2$$

2. Spesimen 2

Energi Impact

$$E = m \times g \times R (\text{Cos}\beta - \text{Cos}\alpha)$$

$$= 8,1 \times 9,81 \times 0,62 (\text{Cos } 83^\circ - \text{Cos } 90^\circ)$$

$$= 50,482 \times 0,121$$

$$= 6,108 \text{ J}$$

Harga Impact

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

$$= \frac{6,108}{149,5}$$

$$= 0,0408 \text{ J/mm}^2$$

3. Spesimen 3

Energi Impact

$$E = m \times g \times R (\text{Cos}\beta - \text{Cos}\alpha)$$

$$= 8,1 \times 9,81 \times 0,62 (\text{Cos } 88^\circ - \text{Cos } 90^\circ)$$

$$= 50,482 \times 0,034$$

$$= 1,716 \text{ J}$$

Harga Impact

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

$$= \frac{1,716}{149,5}$$

$$= 0,0114 \text{ J/mm}^2$$

Harga Impact Rata-Rata Spesimen 5% Fly ash

$$X = \frac{HI \text{ Spesimen 1} + HI \text{ Spesimen 2} + HI \text{ Spesimen 3}}{N}$$

$$= \frac{0,0469 + 0,0408 + 0,0114}{3}$$

$$= \frac{0,0991}{3}$$

$$= 0,0330$$

C. Perhitungan Hasil Pengujian Impact Spesimen 10% ZnO dan 10% Al₂O₃

1. Spesimen 1

Energi Impact

$$E = m \times g \times R (\text{Cos} \beta - \text{Cos} \alpha)$$

$$= 8,1 \times 9,81 \times 0,62 (\text{Cos } 88^\circ - \text{Cos } 90^\circ)$$

$$= 50,482 \times 0,034$$

$$= 1,716 \text{ J}$$

Harga Impact

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

$$= \frac{1,716}{149,5}$$

$$= 0,0114 \text{ J/mm}^2$$

2. Spesimen 2

Energi Impact

$$\begin{aligned} E &= m \times g \times R (\text{Cos}\beta - \text{Cos}\alpha) \\ &= 8,1 \times 9,81 \times 0,62 (\text{Cos } 86^\circ - \text{Cos } 90^\circ) \\ &= 50,482 \times 0,069 \\ &= 3,483 \text{ J} \end{aligned}$$

Harga Impact

$$\begin{aligned} \text{HI} &= \frac{E}{A} \\ &= \frac{3,483}{149,5} \\ &= 0,0232 \text{ J/mm}^2 \end{aligned}$$

3. Spesimen 3

Energi Impact

$$\begin{aligned} E &= m \times g \times R (\text{Cos}\beta - \text{Cos}\alpha) \\ &= 8,1 \times 9,81 \times 0,62 (\text{Cos } 85^\circ - \text{Cos } 90^\circ) \\ &= 50,482 \times 0,0871 \\ &= 4,396 \text{ J} \end{aligned}$$

Harga Impact

$$\begin{aligned} \text{HI} &= \frac{E}{A} \\ &= \frac{4,396}{149,5} \\ &= 0,0294 \text{ J/mm}^2 \end{aligned}$$

Harga Impact Rata-Rata Spesimen 10% Fly ash.

$$\begin{aligned} X &= \frac{\text{HI Spesimen 1} + \text{HI Spesimen 2} + \text{HI Spesimen 3}}{N} \\ &= \frac{0,0114 + 0,0232 + 0,0294}{3} \\ &= \frac{0,064}{3} \\ &= 0,0213 \end{aligned}$$

Lampiran 6. Foto Dokumentasi Penelitian



Perendaman serat ampas tebu



Penjemuran serat ampas tebu



Perendaman serat pada NaOH



Pengayakan serbuk ZnO



Penuangan resin epoxy



Penimbangan ZnO



Penimbangan Al₂O₃



Penuangan hardener



Pengamplasan spesimen



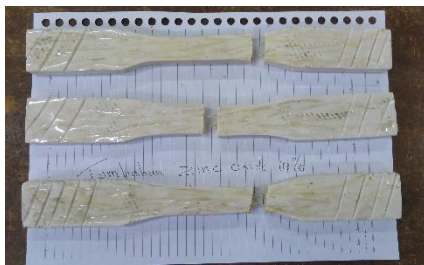
Spesimen uji impact



Spesimen uji tarik



Hasil uji impact



Hasil uji tarik



Pembuatan takik pada spesimen uji impact