



**KAJI EKSPERIMEN PENENTUAN INDEKS
KETERMESINAN MATERIAL KOMPOSIT POLIMER SERAT
KACA DENGAN VARIASI FRAKSI VOLUME SERAT DAN
RESIN**

SKRIPSI

FANDI AKBARIDZKI ZULKARNAIN

2010311068

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN

2025



**KAJI EKSPERIMEN PENENTUAN INDEKS
KETERMESINAN MATERIAL KOMPOSIT POLIMER SERAT
KACA DENGAN VARIASI FRAKSI VOLUME SERAT DAN
RESIN**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

FANDI AKBARIDZKI ZULKARNAIN

2010311068

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN

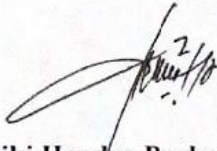
2025

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

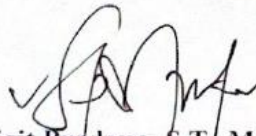
Nama : Fandi Akbaridzki Zulkarnain
NIM : 2010311068
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : KAJI EKSPERIMEN PENENTUAN INDEKS
KETERMESINAN MATERIAL KOMPOSIT POLIMER
SERAT KACA DENGAN VARIASI FRAKSI VOLUME
SERAT DAN RESIN

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Dr. Eng. Riki Hendra Purba., S.T., M.Eng.

Penguji Utama



Sigit Pradana, S.T., M.T.

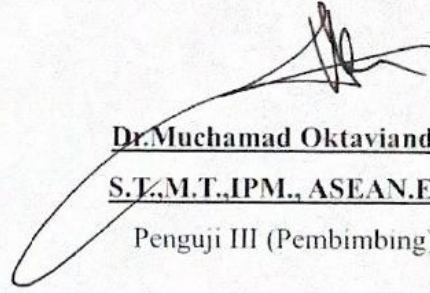
Plt. Dekan Lembaga



Dr. Muchamad Oktaviandri,

S.T.,M.T.,IPM., ASEAN.Eng

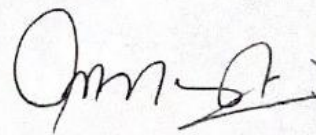
Plt. Dekan Fakultas Teknik



Dr. Muchamad Oktaviandri,

S.T.,M.T.,IPM., ASEAN.Eng

Penguji III (Pembimbing)



Ir. Fahrudin S.T., M.T

Ka. Prodi Teknik Mesin

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 09 Januari 2025

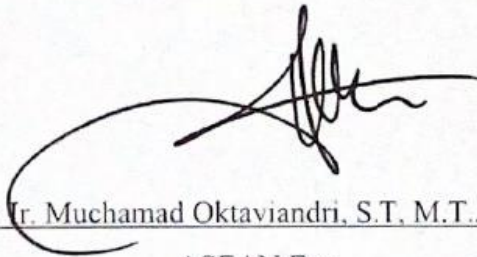
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

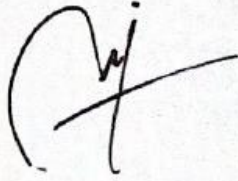
Skripsi diajukan oleh:

Nama : Fandi Akbaridzki Zulkarnain
NIM : 2010311068
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Kaji Eksperimen Penentuan Indeks Ketermesinan Material Komposit Polimer Serat Kaca Dengan Variasi Fraksi Volume Serat dan Resin

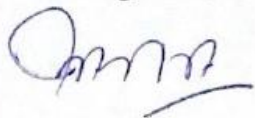
Telah dikoreksi atau diperbaiki oleh penulis sesuai arahan dari dosen pembimbing dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Menyetujui


Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T., M.T., IPM.,
ASEAN Eng.
Pembimbing I


Ir. Sugeng Prayitno, M.T.,
Pembimbing II

Mengetahui,


Ir. Fahrudin S.T., M.T.

Kepala Program Studi S-I Teknik Mesin

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Fandi Akbaridzki Zulkarnain
NIM : 2010311068
Fakultas : Teknik Program
Studi : Teknik Mesin

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksamaan dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 20 Januari 2025

Yang Menyatakan,



METERAI
TEMPEL
10000
MDC6BAMX156725995
Fandi Akbaridzki Zulkarnain

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fandi Akbaridzki Zulkarnain

NIM : 2010311068

Fakultas : Teknik

Program Studi : S-1 Teknik Mesin

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non Ekklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas Skripsi saya yang berjudul:

“KAJI EKSPERIMEN PENENTUAN INDEKS KETERMESINAN MATERIAL KOMPOSIT POLIMER SERAT KACA DENGAN VARIASI FRAKSI VOLUME SERAT DAN RESIN”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 20 Januari 2025

Yang Menyatakan,



Fandi Akbaridzki Zulkarnain

**KAJI EKSPERIMEN PENENTUAN INDEKS
KETERMESINAN MATERIAL KOMPOSIT POLIMER SERAT
KACA DENGAN VARIASI FRAKSI VOLUME SERAT DAN
RESIN**

Fandi Akbaridzki Zulkarnain

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis indeks keternesinan material komposit berbahan *glass fiber* dan resin *epoxy* berdasarkan daya potong, serta mengukur kekasaran permukaan sebagai parameter pendukung. Variasi fraksi volume yang diuji meliputi 60:40, 50:50, dan 40:60. Komposit dibuat menggunakan metode *hand lay-up*, dan pengujian dilakukan melalui proses pembubutan menggunakan mesin bubut konvensional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi 50:50 memiliki indeks keternesinan tertinggi sebesar 83,28%, diikuti oleh komposisi 60:40 (82,29%) dan 40:60 (81,12%). Terdapat implikasi pada hasil proses pembubutan yaitu kekasaran permukaan yang menunjukkan bahwa komposisi 40:60 memiliki kekasaran permukaan terendah sebesar 3,37 μm , sedangkan komposisi 50:50 dan 60:40 masing-masing memiliki nilai kekasaran sebesar 4,27 μm dan 4,93 μm . Penelitian ini menunjukkan bahwa variasi fraksi volume serat dan resin berpengaruh terhadap efisiensi daya potong, dengan komposisi 50:50 memberikan indeks keternesinan terbaik, sementara komposisi 40:60 menghasilkan permukaan paling halus.

Kata Kunci : Indeks keternesinan, material komposit, *Glass fiber reinforced polymer*, fraksi volume serat dan resin, daya potong, proses pembubutan.

***EXPERIMENTAL STUDY ON MACHINABILITY INDEX OF
GLASS FIBER POLYMER COMPOSITE MATERIALS WITH
THE VARIATION OF VOLUME FRACTION OF FIBER AND
RESIN***

Fandi Akbaridzki Zulkarnain

ABSTRACT

This study is intended to analyze the machinability index of composite materials made from glass fiber and epoxy resin based on cutting power, and measure surface roughness as a supporting parameter. The volume fraction variations tested include 60:40, 50:50, and 40:60. The composites were made using the hand lay-up method, and testing was carried out through the turning process using a conventional lathe. The results showed that the 50:50 composition had the highest machinability index of 83.28%, followed by the 60:40 (82.29%) and 40:60 (81.12%) compositions. Surface roughness measurements showed that the 40:60 composition had the lowest surface roughness of 3.37 μm , while the 50:50 and 60:40 compositions had roughness values of 4.27 μm and 4.93 μm , respectively. This study shows that the variation of fiber and resin volume fraction has a effect on cutting power efficiency, with the 50:50 composition providing the best machinability index, while the 40:60 composition produces the smoothest surface.

Keywords: *Machinability index, composite material, Glass fibre reinforced polymer, volume fraction of fiber and resin, cutting power, turning process.*

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, penulis telah menyelesaikan skripsi dengan baik dan tepat waktu. Adapun penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan akademis untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik, Program Studi S1 Teknik Mesin.

Dalam penyelesaiannya, penulis menyadari bahwa skripsi ini pun tak lepas dari bantuan berupa materi, informasi, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dikesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan karunia-Nya kepada penulis sehingga berhasil menyelesaikan skripsi dengan baik.
2. Kedua orangtua penulis, Bapak Zulkarnain Hasbullah dan Ibu Yusmaniarti yang selalu mendoakan serta memberikan semangat kepada penulis setiap waktu.
3. Seluruh keluarga penulis yang memberikan bantuan dalam berbagai hal demi kelancaran dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak Muchamad Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T., M.T, IPM, ASEAN ENG selaku dosen pembimbing I dalam penulisan skripsi.
5. Ir. Sugeng Prayitno, M.T. selaku dosen pembimbing II dalam penulisan skripsi.
6. Bapak Fahrudin, ST., MT. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin yang sudah memberikan persetujuan mengenai penulisan skripsi.
7. Seluruh jajaran dosen dan staf di Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah membantu semua proses perizinan serta administrasi.
8. Teman-teman Teknik Mesin Angkatan 2020, 2021, 2022, 2023 yang telah memberikan dukungan dan juga doa.

Dengan rendah hati penulis pun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan

saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak di kemudian hari.

Jakarta, Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	3
1.3 Batasan masalah	3
1.4 Tujuan penelitian.....	4
1.5 Sistematika penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Komposit.....	5
2.2 Matriks	5
2.3 Penguat.....	6
2.4 Serat Kaca (<i>Glass fiber</i>)	7
2.5 <i>Epoxy Resin</i>	8
2.6 Metode <i>Hand lay-up</i>	9
2.7 Pemesinan (<i>Machining</i>)	10
2.8 Mesin bubut.....	11
2.9 Parameter proses pembubutan.....	12

2.10	Ketermesinan (<i>Machinability</i>)	13
2.11	Kekasaran Permukaan	14
2.12	Daya Potong	16
2.13	Indeks Ketermesinan (<i>Machinability Index</i>)	17
2.14	Penelitian Terdahulu	18
BAB 3	METODE PENELITIAN	20
3.1	Diagram Alir	20
3.2	Studi Literatur	21
3.3	Identifikasi Material	21
3.4	Pesiapan Alat dan Bahan	21
3.5	Desain Spesimen	22
3.6	Pembuatan Spesimen	22
3.7	Jumlah Variasi dan Spesimen	22
3.8	Pelaksanaan Pembubutan	23
3.9	Pengukuran Daya Potong	23
3.10	Perhitungan Indeks Ketermesinan	24
3.11	Kesimpulan	24
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1	Proses Manufaktur Komposit	25
4.1.1	<i>Persiapan reinforcement</i>	25
4.1.2	Persiapan matriks	26
4.1.3	Proses pembuatan metode <i>hand lay-up</i>	26
4.2	Proses pembubutan	27
4.2.1	Hasil Spesimen Setelah Pembubutan	28
4.3	Pengukuran Daya Potong	29
4.4	Pengukuran Kekasaran Permukaan	30
4.5	Data Hasil Pengukuran Spesimen	30

4.5.1	Spesimen dengan variasi 40 : 60.....	31
4.5.2	Spesimen dengan variasi 50 : 50.....	32
4.5.3	Spesimen dengan variasi 60 : 40.....	33
4.6	Indeks Ketermesinan.....	35
4.7	Implikasi pada proses pembubutan.....	36
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		37
5.4	Kesimpulan.....	37
5.5	Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komposit Berdasarkan Bentuk Matriks.....	6
Gambar 2.2 Klasifikasi Komposit	7
Gambar 2.3 <i>Hand lay-up GFRP</i>	10
Gambar 2.4 Mesin Bubut Konvensional	12
Gambar 3.1 Desain spesimen pembubutan.....	22
Gambar 4.1 Pemotongan serat kaca	25
Gambar 4.2 Hasil potongan tiga variasi komposisi	25
Gambar 4.3 Resin <i>epoxy</i>	26
Gambar 4.4 Proses <i>hand lay-up</i>	26
Gambar 4.5 Persiapan cetakan.....	27
Gambar 4.6 <i>Mirror glaze</i>	27
Gambar 4.7 <i>Polyvinyl alcohol</i>	27
Gambar 4.8 Proses pembubutan	28
Gambar 4.9 Spesimen dengan variasi 40:60	28
Gambar 4.10 Spesimen dengan variasi 50:50	28
Gambar 4.11 Spesimen dengan variasi 60:40.....	29
Gambar 4.12 Pengukuran arus listrik menggunakan tang ampere	29
Gambar 4.13 Pengukuran kekasaran permukaan	30
Gambar 4.14 Grafik daya pemotongan.....	34
Gambar 4.15 Grafik kekasaran permukaan	34
Gambar 4.16 Grafik indeks ketermesinan	35
Gambar 4.17 Grafik kekasaran permukaan	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Mechanical properties of GFRP composite</i>	8
Tabel 2.2 Perbandingan <i>epoxy</i> resin dan polimer lain	9
Tabel 2.3 Tingkat Kekasaran dengan Standar ISO	15
Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	21
Tabel 3.2 Variasi fraksi volume komposit	23
Tabel 4.1 Hasil pengukuran arus listrik	29
Tabel 4.2 Data kelompok daya pemotongan variasi 40 : 60.....	31
Tabel 4.3 Data kelompok kekasaran permukaan variasi 40 : 60	31
Tabel 4.4 Data kelompok daya pemotongan variasi 50 : 50.....	32
Tabel 4.5 Data kelompok kekasaran permukaan variasi 50 : 50	32
Tabel 4.6 Data kelompok daya pemotongan variasi 60 : 40.....	33
Tabel 4.7 Data kelompok kekasaran permukaan variasi 60 : 40	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data hasil pengukuran daya potong

Lampiran 2 Data hasil pengukuran kekasaran permukaan