

**ANALISIS KEKUATAN PAPAN PARTIKEL DARI SERAT
AMPAS TEBU DENGAN PENAMBAHAN RESIN PLYOESTER
UNTUK PEMBUATAN PAPAN SKATEBOARD**

TUGAS AKHIR



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan
Program Diploma IV TMPP Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :
Dody Ikhsan
061640211830**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK MESIN
PALEMBANG
2020**

***ANALYSIS OF PARTICLE BOARD STRENGTH FROM CANE
FIBER WITH ADDITIONAL POLYESTER RESIN FOR MAKING
SKATEBOARD***

TUGAS AKHIR



***Submitted to Comply with Terms of Completion
Study Program of Mechanical Production and Maintenance Engineering
Department of Mechanical Engineering
State Polytechnic of Sriwijaya***

***By :
Dody Ikhsan
061640211830***

***STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING
PALEMBANG
2020***

**ANALISIS KEKUATAN PAPAN PARTIKEL DARI SERAT
AMPAS TEBU DENGAN PENAMBAHAN RESIN POLYESTER
UNTUK PEMBUATAN PAPAN SKATEBOARD**



TUGAS AKHIR

**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Proposal Tugas Akhir
DIV TMMP – Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

**M. Rasid, S.T., M.T.
NIP. 196302051989031001**

**Indra HB, S.T., M.T.
NIP. 197207172005011001**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,**

**Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 196309121989031005**

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : Dody Ikhsan
NPM : 061640211830
Konsentrasi Studi : D-IV TMPP
Judul Proposal : Analisis Kekuatan Papan Partikel dari Serat Ampas Tebu dengan Penambahan Resin Polyester Untuk Pembuatan Papan Skateboard

Telah selesai diuji, direvisi dan diterima sebagai
Bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan studi pada
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Penguji:

Tim Penguji: 1. Drs. Muchtar Ginting, M.T. ()
2. Dicky Seprianto, S.T., M.T. ()
3. Dwi Arnoldi, S.T., M.T. ()
4. M. Rasid, S.T., M.T. ()
5. Indra HB, S.T., M.T. ()

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin : Ir. Sairul Effendi, M. T. ()

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal : Agustus 2020

HALAMAN MOTTO

“Dan Allah tidak menjadikan pemberian bala bantuan itu melainkan sebagai kabar gembira bagi kemenanganmu, dan agar tentram hatimu karenanya. Dan kemenanganmu itu hanyalah dari Allah Yang Maha Perkasa lagi Maha Bijaksana”

(Q.S Ali-Imran : 126)

“Jadilah seperti air mengalir, karena air yang mengalir akan selalu bersih. Dan janganlah seperti air yang tenang, karena air yang tenang lambat laun pasti akan kotor jua”.

(Imam Syafi’i)

Harapanmu akan menjadi omong kosong bila tak kau usahakan. Maka berhentilah berharap jika kau tak imbangi dengan usahamu.

(Dody ikhsan)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim

Dengan Rahmat Allah yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang...

Karya sederhana ini kupersembahkan untuk:

Bapak terimakasih atas limpahan kasih sayang serta kerja kerasnya selama ini dengan bersusah payah membekali ilmu putra – putrinya.

Ibu terimakasih atas limpahan doa dan kasih sayang yang tak terhingga dan selalu memberikan yang terbaik.

Kakakku Dessy Ismiralia Dan Mulia Dona yang ku cintai dan ku sayangi.

Serta terkhusus untuk dosen pembimbing bapak M. Rasid, S.T., M.T. dan bapak Indra HB, S.T., M.T. terimakasih atas bantuan dukungan masukan dan arahan yang diberikan dalam penyelesaian tugas akhir ini semoga Allah SWT menbalas dengan amal yang berlipat ganda aamiin.

Kedua partnerku Dwiki Yoga Pangestu dan M. Dimas Arya Nugraha yang telah bekerja sama dengan baik.

Kepada Teman Kecilku Bripda. Dimas Sony Panca atas dukungan dalam penyelesaian tugas akhir.

Kepada teman kosanku Antoni Saputra, Nopran Agung, Dioni yoga Pratama, Triawan Persada atas dukungan dalam penyelesaian tugas akhir

Terimakasih saya ucapkan Kepada Teman sejawat Saudara seperjuangan Teknik Mesin Produksi Dan Perawatan 16' POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA. Seperjuangan dan sepenanggungan, terimakasih atas gelak tawa dan solidaritas yang luar biasa sehingga membuat hari-hari semasa kuliah lebih berarti. semoga tak ada lagi duka nestapa di dada tapi suka dan bahagia juga tawa dan canda, semoga kita semua dalam limpahan berkah dan karunia Allah SWT.

Semoga Allah SWT membalas jasa budi kalian dikemudian hari dan memberikan kemudahan dalam segala hal, aamiin.

ABSTRAK

ANALISIS KEKUATAN PAPAN PARTIKEL DARI SERAT AMPAS TEBU DENGAN PENAMBAHAN RESIN POLYESTER UNTUK PEMBUATAN PAPAN SKATEBOARD

(2020: 10+ 33 Hal. + 10 Daftar Gambar + 9 Daftar Tabel + 10 Lampiran)

DODY IKHSAN

061640211830

D4 TMPP JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Komposit adalah bahan yang terbentuk apabila dua atau lebih komponen yang berlainan digabung (Kroschwitz, 1987). K. Van Rijswijk et al dalam bukunya (Natural Fibre Composites, 2001) menjelaskan komposit adalah bahan hibrida yang terbuat dari resin polimer diperkuat dengan serat, menggabungkan sifat-sifat mekanik dan fisik. Penelitian tentang analisa kekuatan papan Partikel dengan cara memanfaatkan ampas tebu sehingga memiliki nilai ekonomis yang lebih baik. Variasi perbandingan fraksi serat dan resin polyester yaitu 2:40, 5:40 dan 8:40 dengan masing-masing dan dicampur berdasarkan perbandingan fraksi berat serat dan berat resin. Berdasarkan analisis menggunakan ANOVA didapatkan komposisi terbaik dari produk akhir komposit adalah pada komposisi 8 gr serat ampas tebu dan 40 ml Resin Polyester. Pada komposisi tersebut memiliki kekuatan bending Sebesar 9, 19 N/mm². Berdasarkan analisis menggunakan ANOVA didapatkan optimasi parameter yaitu pda ketebalan lapisan 0,04 milimeter dan waktu pencahayaan 16 detik, hasil yang optimal pada dimensi diameter 40,01 milimeter dan dimensi tebal 3,20 milimeter.

Kata kunci: Resin polyester, Tebu, Komposit ; ANOVA; Faktorial tipe 1

ABSTRACT

ANALYSIS OF PARTICLE BOARD STRENGTH FROM CANE FIBER WITH ADDITIONAL POLYESTER RESIN FOR MAKING SKATEBOARD

(2020: 10 + 33 pp.+ 10 Figures + 9 Tables + 10 Attachments)

DODY IKHSAN

061640211830

D4 TMPP MECHANICAL ENGINEERING DEPARTEMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Composites are materials that are formed when two or more different components are combined (Kroschwitz, 1987). K. Van Rijswijk et al in their book (Natural Fiber Composites, 2001) describes a composite is a hybrid material made of fiber-reinforced polymer resin, combining mechanical and physical properties. Research on the strength analysis of particle board by utilizing bagasse so that it has a better economic value. Variations in the ratio of fiber fraction and polyester resin were 2:40, 5:40 and 8:40 with each and mixed based on the ratio of fiber weight fraction and resin weight. Based on the analysis using ANOVA, it was found that the best composition of the final composite product was in the composition of 8 grams of bagasse fiber and 40 ml of polyester resin. The composition has a bending strength of 9, 19 N / mm². Based on the analysis using ANOVA, it was found that the optimization parameters were 0.04 millimeter layer thickness and 16 seconds lighting time, the optimal results were in the dimensions of 40.01 millimeters in diameter and 3.20 millimeters of thickness.

Keywords: polyester resin, sugarcane, composite; ANOVA; Factorial type 1 Spie

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah Subhanahuwata'ala, atas segala rahmat, karunia dan rezeki-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya tugas akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menghanturkan ucapan terima kasih kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat proposal ini yaitu kepada:

1. Ayah dan Ibu serta keluarga tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
2. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T. sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ella Sundari, S.T., M.T. sebagai Ketua Program Studi D-IV TMPP dan seluruh staf jurusan/prodi D-IV TMPP Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak M. Rasid, S.T., M.T. sebagai pembimbing utama tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis.
5. Bapak Indra HB, S.T., M.T. sebagai pembimbing pendamping tugas akhir yang telah membimbing dan membantu penulis.
6. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan tugas akhir ini. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat diharapkan untuk kesempurnaan proposal tugas akhir ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga menjadi amal ibadah yang mendapat ganjaran pahala dari Allah Subhanahuwata'ala, Aamiin Aamiin Aamiin

Palembang, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Motto	v
Halaman Persembahan	vi
Abstrak	vii
Kata Pengantar	ix
Daftar Isi	x
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Lampiran	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Tujuan dan manfaat penelitian	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Referensi Awal.....	5
2.2 <i>Computer Aided Design (CAD)</i>	7
2.3 <i>Rapid Prototyping</i>	8
2.4 <i>3D Printer</i>	11
2.5 <i>Digital Light Processing 3D Printer</i>	19
2.6 Parameter Proses.....	21
2.7 <i>Liquid Photopolymer Resin</i>	22
2.8 Roda Gigi (<i>Gear</i>).....	22
2.9 Pengukuran Dimensi.....	24
2.10 Desain Eksperimen.....	27
2.11 Metode Analisis.....	27
2.11.1 <i>Statistical Quality Control (SQC)</i>	27
2.11.2 <i>Analysis of Variance (Two Way-ANOVA)</i>	27
2.11.3 Model Desain Eksperimen Faktorial	33

BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	36
	3.1 Diagram Alir Penelitian.....	36
	3.2 Desain Alat Penelitian.....	37
	3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	37
	3.4 Metode Pengumpulan Data.....	39
	3.5 Proses Pembuatan Spesimen.....	39
	3.6 Langkah Pengukuran Dimensi.....	43
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
	4.1 Data Hasil Pengujian.....	47
	4.2 Analisa Data Hasil Pengukuran Dimensi.....	48
	4.2.1 <i>Statistic Quality Control</i> (SQC).....	48
	4.2.2 <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA).....	53
	4.2.3 Analisa Pengaruh Variabel terhadap Dimensi Diameter.....	55
	4.2.4 Analisa Pengaruh Variabel terhadap Dimensi Tebal.....	63
	4.3 Optimasi Desain.....	69
BAB V	PENUTUP.....	71
	5.1 Kesimpulan.....	71
	5.1 Saran.....	72
	DAFTAR PUSTAKA.....	xvi
	LAMPIRAN.....	xix

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 <i>Rapid Prototyping Model</i>	9
Gambar 2.2 Proses <i>Directed Energy Deposition Model</i>	14
Gambar 2.3 Komponen FFF 3D printer.....	15
Gambar 2.4 Pemasangan langit-langit dengan mesin CC.....	15
Gambar 2.5 Cara Kerja <i>Selective Laser Sintering (SLS)</i>	17
Gambar 2.6 Cara Kerja <i>Stereolithography (SLA)</i>).....	19
Gambar 2.7 DLP Process.....	20
Gambar 2.8 Hasil Cetak DLP.....	20
Gambar 2.9 Resin <i>e-sun</i>	22
Gambar 2.10 Nama-nama dan istilah dalam <i>gear</i>	23
Gambar 2.11 Diameter Kepala <i>Gear</i>	24
Gambar 2.12 Lebar <i>Gear</i>	25
Gambar 2.13 Ukuran Spesimen ASTM D955.....	25
Gambar 2.14 Mikrometer Sekrup 25-50mm.....	26
Gambar 2.15 Mikrometer Sekrup 0-25mm.....	26
Gambar 2.16 Penggolongan Pengendalian Kualitas Statistik.....	28
Gambar 2.17 Grafik Batas Kontrol.....	31
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	36
Gambar 3.2 Desain alat SLA-DLP 3D Printer.....	37
Gambar 3.3 SLA DLP 3D Printer “ON”.....	40
Gambar 3.4 Gambar 3.4 DLP “ON”.....	40
Gambar 3.5 Resin dan <i>Tank</i>	40
Gambar 3.6 Desain Spesimen.....	41
Gambar 3.7 <i>Format STL</i>	41
Gambar 3.8 <i>Software Photon Workshop</i>	41
Gambar 3.9 Spesimen Uji pada <i>Software Photon Workshop</i>	42
Gambar 3.10 <i>Slice Setting</i>	42
Gambar 3.11 Spesimen ASTM D955.....	43
Gambar 3.12 <i>Check</i> Kalibrasi Mikrometer Sekrup.....	45
Gambar 3.13 Proses Pengukuran.....	46

Gambar 3.14 Pengukuran Diameter Spesimen.....	46
Gambar 3.15 Pengukuran Tebal Spesimen.....	46
Gambar 4.1 Diagram Kontrol Diameter Sampel.....	51
Gambar 4.2 Diagram Kontrol Tebal Sampel.....	52
Gambar 4.3 Grafik Residual Identik dari Nilai Dimensi Diameter.....	60
Gambar 4.4 Grafik Residual Independen dari Nilai Dimensi Diameter.....	60
Gambar 4.5 Grafik Residual Distribusi Normal dari Nilai Dimensi Diameter	61
Gambar 4.6 Grafik Prediksi Vs Aktual dari Nilai Dimensi Diameter.....	61
Gambar 4.7 Grafik Interaksi Faktor Terhadap Dimensi Diameter.....	62
Gambar 4.8 Grafik 3D Pengaruh Faktor Terhadap Dimensi Diameter.....	63
Gambar 4.9 Grafik Residual Identik dari Nilai Dimensi Tebal.....	66
Gambar 4.10 Grafik Residual Independen dari Nilai Dimensi Tebal.....	66
Gambar 4.11 Grafik Residual Distribusi Normal dari Nilai Dimensi Tebal	67
Gambar 4.12 Grafik Prediksi Vs Aktual dari Nilai Dimensi Tebal.....	67
Gambar 4.13 Grafik Interaksi Faktor Terhadap Dimensi Tebal.....	68
Gambar 4.14 Grafik 3D Pengaruh Faktor Terhadap Dimensi Tebal.....	69
Gambar 4.15 Data Maksimum dan Minimum dari Masing-Masing Respon	69
Gambar 4.16 Level Maksimum dan Minimum dari faktor.....	70

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Sumber Referensi.....	5
Tabel 2.2 Perkembangan Penelitian Metode <i>Rapid Prototyping</i>	10
Tabel 2.3 Ketebalan Lapisan.....	14
Tabel 2.4 Rumus Batas Kontrol.....	30
Tabel 2.5 ANOVA <i>Table for Select Factorial Model</i>	33
Tabel 2.6 <i>Main and interaction effects 2³ full factorial design</i>	34
Tabel 3.1 Alat Penelitian.....	37
Tabel 3.2 Bahan Penelitian.....	39
Tabel 3.3 Variabel Tetap.....	43
Tabel 3.4 Variabel Bebas.....	43
Tabel 3.5 Matrik Rancangan Pengukuran.....	44
Tabel 4.1 Hasil Pengujian.....	47
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Rata-Rata pada Tiap Replikasi.....	48
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Simpangan Baku Diameter.....	49
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Simpangan Baku Ketebalan.....	49
Tabel 4.5 Rata-rata, Standar Deviasi, dan Rasio dari Hasil Pengukuran.....	53
Tabel 4.6 Pengelompokan Data Hasil Pengukuran Diameter.....	55
Tabel 4.7 Hasil ANOVA dari Spesimen Pengukuran Diameter.....	57
Tabel 4.8 Residual Nilai Dimensi Diameter Spesimen Uji Aktual dan Prediksi	59
Tabel 4.9 Hasil ANOVA dari Spesimen Pengukuran Tebal.....	63
Tabel 4.10 Residual Nilai Dimensi Tebal Spesimen Uji Aktual dan Prediksi	65
Tabel 4.11 Optimasi Desain Terhadap Nilai Optimum dari Respon.....	70

DAFTAR LAMPIRAN

1. *Logbook* Pembimbing Utama
2. *Logbook* Pembimbing Pendamping
3. Rekomendasi Laporan Sidang Akhir
4. Desain Spesimen ASTM D955
5. Surat Hasil Pengujian
6. Tabel Distribusi F
7. *Inspection Certificate Outside Micrometer*
8. Desain 2D Alat Bantu *Streolithogrhaphy* DLP 3D Printer.
9. Desain 3D Alat Bantu *Streolithogrhaphy* DLP 3D Printer
10. Desain 3D *Gearbox*