



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**“ANALISA PENGARUH TEMPERATURE TERHADAP
PEMBUATAN PAPAN KOMPOSIT SERBUK KAYU MAHONI
DENGAN PEREKAT PLASTIK MENGGUNAKAN METODE
HOT PRESS”**

PROYEK AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan**

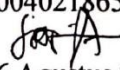
Disusun oleh:

Imam Saputra 40040218650059

**PROGRAM STUDI D IV
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
AGUSTUS 2022**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Proyek Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Imam Saputra
NIM : 40040218650059
Tanda Tangan : 
Tanggal : 16 Agustus 2022



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEKOLAH VOKASI

Jl. Prof. Sudarto, S.H.
Tembalang, Semarang Kode Pos 50275
Tel./Faks (024) 7471379
www.vokasi.undip.ac.id
email : vokasi@live.undip.ac.id

SURAT TUGAS PROYEK AKHIR

030/PA/RPM/11/2022

Dengan ini diberikan Tugas Akhir untuk mahasiswa berikut :

Nama : Imam Saputra
NIM : 40040218650059
Program Studi : Diploma IV Rekayasa Perancangan Mekanik
Judul Tugas Akhir : Analisa Pengaruh Temperature Terhadap Pembuatan Papan Komposit Serbuk Kayu Mahoni Dengan Perekat Plastik Menggunakan Metode Hot Press.

Isi Tugas :

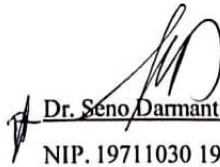
1. Rancang bangun mesin hot press dengan menggunakan dongkrak supaya lebih ergonomis dalam pembuatannya.
2. Untuk mengetahui pengaruh kombinasi komposisi antara serbuk kayu mahoni dengan plastik pada papan komposit bila diberi perlakuan uji mekanis.
3. Untuk mengetahui temperature terbaik dari campuran serbuk kayu mahoni dengan plastik untuk mendapatkan kualitas papan komposit yang terbaik.

Semarang, 04 April 2022

Menyetujui,

Ketua Program Studi

Rekayasa Perancangan Mekanik


Dr. Seno Darmanto, S.T., M.T.
NIP. 19711030 199802 1 001

HALAMAN PERSETUJUAN


Telah disetujui Laporan Proyek Akhir mahasiswa Program Studi Sarjana Terapan
Rekayasa Perancangan Mekanik yang disusun oleh:

Nama : Imam Saputra
NIM : 40040218650059
Judul PA : Analisa Pengaruh Temperature Terhadap Pembuatan Papan
Komposit Serbuk Kayu Mahoni Dengan Perekat Plastik
Menggunakan Metode Hot Press

Disetujui pada tanggal : 3 Agustus 2022

Semarang, 3 Agustus 2022

Menyetujui,
Dosen Pembimbing


Dr. Seno Darmanto, S.T., M.T.
NIP. 19711030 199802 1 001

HALAMAN PENGESAHAN





Tugas akhir ini diajukan oleh :

Nama : Imam Saputra
NIM : 40040218650059
Judul PA : Analisa Pengaruh Temperature Terhadap Pembuatan Papan
Komposit Serbuk Kayu Mahoni Dengan Perekat Plastik
Menggunakan Metode Hot Press

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Vokasi Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

TTD

Pembimbing	: Dr. Seno Darmanto, S.T., M.T.	()
Penguji 1	: Dr. Seno Darmanto, S.T., M.T.	()
Penguji 2	: Alaya Fadllu H. M., S. T., M.Eng.	()
Penguji 3	: Bambang Setyoko S.T., M.Eng.	()

Semarang, 16 Agustus 2022

Menyetujui,
Ketua Program Studi
Rekayasa Perancangan Mekanik


Dr. Seno Darmanto, S.T., M.T.
NIP. 19711030 199802 1 001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Imam Saputra
NIM : 40040218650059
Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik
Departemen : Teknologi Industri
Fakultas : Sekolah Vokasi
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (None Exclusive Royalty Free Right) atas karya saya yang berjudul: “ **Analisa Pengaruh Temperature Terhadap Pembuatan Papan Komposit Serbut Kayu Mahoni Dengan Perekat Plastik Menggunakan Metode Hot Press** ” Dengan Hak Bebas Royalti / Non Eksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihkan media / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Proyek Akhir saya, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 16 Agustus 2022

Yang Menyatakan,



Imam Saputra

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Proyek Akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Laporan Proyek Akhir ini merupakan syarat yang harus diselesaikan untuk mendapatkan gelar Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T) Universitas Diponegoro.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam menyelesaikan Laporan Proyek Akhir ini banyak pihak yang senantiasa memberikan bimbingan, masukan, nasihat, serta motivasi sehingga dalam penyusunan Laporan Proyek Akhir dapat berjalan dengan lancar dan baik. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyusun laporan ini dengan keadaan sehat.
2. Prof Dr. Ir. Budiyono, M.Si., selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro,
3. Bapak Dr. Seno Darmanto, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Rekayasa Perancangan Mekanik.
4. Bapak Didik Ariwibowo, S.T.,M.T selaku Dosen Wali Program Studi Rekayasa Perancangan Mekanik Universitas Diponegoro.
5. Bapak Bapak Dr. Seno Darmanto, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan laporan proyek akhir.
6. Seluruh staf Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

7. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan moril dan materil dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan proyek akhir.
8. Elis Srikandi yang selalu memberikan doa dan motivasi dalam proses penyusunan laporan proyek akhir.
9. Seluruh teman – teman Rekayasa Perancangan Mekanik Angkatan 2018 yang senantiasa mendampingi penulis dari awal kuliah hingga dapat menyelesaikan penyusunan laporan proyek akhir tepat waktu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari sempurna. Untuk itu saran dan kritik yang bersifat membangun akan penyusun terima demi penyempurnaan penyusunan laporan berikutnya.

Akhir kata penulis mengharap semoga laporan Proyek Akhir ini dapat berguna bagi semua pihak yang membacanya dan bagi penyusun sendiri. Apabila ada kesalahan baik kata-kata, perbuatan, maupun tulisan penyusun mohon maaf yang sebesar-besarnya.

Semarang, 16 Agustus 2022

Penulis

ABSTRAK

Sampah menjadi permasalahan yang paling utama di belahan bumi manapun. Penanganan sampah yang sudah banyak diterapkan adalah konsep 3R dan konsep pengolahan pada sumbernya menjadi bentuk energi baru atau sesuatu yang memiliki nilai jual kembali. Salah satu konsep yang dapat digunakan adalah untuk mengubah dan memproses plastik ini menjadi papan komposit. Penelitian ini bertujuan untuk membuat material papan komposit berbahan dasar plastik HDPE dan serbuk kayu mahoni yang dibuat menggunakan metode hot press. Hasil pembuatan papan komposit dianalisis menggunakan pengujian sifat mekanik yang dilakukan dengan pengujian tarik yang mengacu pada standar ASTM D 638-01. Hasil analisis dari penelitian papan komposit material plastic HDPE dan serbuk kayu mahoni dengan komposisi (75 gram : 5 gram) diperoleh kesimpulan untuk rata – rata baik kekuatan tarik, regangan, dan modulus elastisitas yaitu sebesar 19,78 MPa, 8,65 %, dan 2,27 MPa

Kata kunci: Plastik HDPE, serbuk kayu mahoni, papan komposit, uji tarik

ABSTRACT

Garbage is a major problem in any part of the world. Waste management that has been widely applied is the 3R concept and the concept of processing at the source into a new form of energy or something that has resale value. One concept that can be used is to convert and process these plastics into composite boards. This study aims to make a composite board material made from HDPE plastic and mahogany powder which is made using the hot press method. The results of the manufacture of composite boards were analyzed using mechanical properties testing carried out by tensile testing which refers to the ASTM D 638-01 standard. The results of the analysis of the research HDPE plastic composite boards and mahogany powder with a composition (75 grams: 5 grams) concluded that the average tensile strength, strain, and modulus of elasticity were 19,78 MPa, 8,65 %, and 2,27 Mpa.

Keywords: HDPE plastic, mahogany powder, composite board, tensile test

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
SURAT TUGAS PROYEK AKHIR	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah Penelitian	3
1.2.1 Rumusan Masalah	3
1.2.2 Batasan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Komposit	8
2.2.1 Pengertian Komposit	8
2.2.1 Klasifikasi Komposit Berdasarkan Jenis Penguatnya.....	10
2.2.2 Komposit Berdasarkan Jenis Matriknya	11
2.3 Komposit Matrik Polimer (Polimer Matrix Composit / PMC)	11
2.3.1 Polimer Komposit	11
2.3.2 Polimer Nanokomposit	12
2.3.3 Klasifikasi Polimer Nanokomposit	13
2.3.4 Matrik Polimer Dalam Nanokomposit	14
2.4 Plastik	16
2.5 Klasifikasi Plastik.....	17

2.5.1	Berdasarkan Jenis Plastik.....	17
2.5.2	Berdasarkan Sifatnya	19
2.6	High density polyethylene (HDPE).....	20
2.6.1	Sejarah High density polyethylene (HDPE)	21
2.6.2	Pengaplikasian Plastik High density polyethylene (HDPE)	22
2.7	Serbuk Kayu Mahoni	22
2.8	Metode Pengujian.....	24
2.8.1	Pengujian Uji Tarik	24
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		26
3.1	Pengumpulan Data Referensi Penelitian Terkait	27
3.1.1	Observasi Lapangan	27
3.1.2	Kajian Literatur	27
3.1.3	Wawancara.....	27
3.2	Diagram Alir Penelitian	28
3.3	Persiapan Bahan Dan Peralatan Penelitian	29
3.3.1	Bahan Penelitian	29
3.3.2	Alat penelitian	30
3.4	Pembuatan Mesin Hot Press.....	31
3.4.1	Rangka Utama.....	32
3.4.2	Poros Penekan	33
3.4.3	Komponen Perangkat Listrik (Panel Box).....	34
3.4.4	Plat Penekan Cetakan.....	35
3.4.5	Cetakan Spesiment	36
3.4.6	Loyang Spesiment	36
3.4.7	Alat pemanas.....	37
3.4.8	Prosedur Penggunaan Mesin Hot Press	37
3.5	Pembuatan Papan Komposit Sandwich.....	38
3.5.1	Penentuan Komposisi Komposit	38
3.5.2	Penentuan Temperature Pemanasan.....	38
3.5.3	Penentuan Waktu Pengepresan	39
3.5.4	Proses Pendinginan Papan Komposit.....	39
3.5.5	Proses Pembuatan Papan Komposit	39
3.6	Prosedur Pengujian Papan Komposit	40
3.6.1	Uji Tarik	40
3.6.2	Proses Pembuatan Spesimen Uji Tarik	41

3.6.3	Pelaksanaan Uji Tarik	42
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1	Hasil Pembuatan Papan Komposit	44
4.1.1	Hasil Pengamatan Visual Komposit Komposisi 150 gram : 5 gram dengan Suhu 110°C.....	44
4.1.2	Hasl Pengamatan Visual Komposit Komposisi 150 gram : 5 gram dengan suhu 120°C.....	45
4.1.3	Hasl Pengamatan Visual Komposit Komposisi 150 gram : 5 gram dengan suhu 130°C.....	46
4.1.4	Hasl Pengamatan Visual Komposit Komposisi 150 gram : 5 gram dengan suhu 140°C.....	47
	47
4.1.5	Hasil Pengamatan Visual Komposit Komposisi 75 gram : 5 gram dengan Suhu 120°C.....	48
4.2	Hasil Pengujian Uji Tarik.....	49
4.2.1	Hasil Pengujian Tarik Komposit Komposisi 75 gram : 5 gram	50
4.2.2	Hasil Foto Patahan	55
BAB 5	PENUTUP	57
5.1	Kesimpulan.....	58
2.	Berdasarkan hasil uji tarik diperoleh rata-rata kekuatan tarik papan komposit plastik dengan komposisi (75 gram : 5 gram) sebesar 19,78 MPa.	58
5.2	Saran.....	58
	DAFTAR PUSTAKA	59
	LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Bahan penelitian.....	29
Tabel 3. 2 Alat penelitian	30
Tabel 4.1 Hasil pengujian tarik komposit ketebalan 1,5 mm	39
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Tarik Komposit Ketebalan 2mm	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Klasifikasi komposit berdasarkan jenis penguatnya	10
Gambar 2. 2 Ilustrasi komposit berdasarkan jenis penguatnya.....	11
Gambar 2. 3 Rasio luasan per volume nanomaterial vs rasio volume	14
Gambar 2. 4 Struktur nanokomposit	14
Gambar 2. 5 Simbol plastik	18
Gambar 2. 6 Rantai molekul polietilen	20
Gambar 2. 7 Skema susunan linier dan bercabang	21
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian.....	28
Gambar 3. 7 Contoh spesiment komposit sandwich.....	40
Gambar 3. 8 Dimensi spesiment uji tarik standart ASTM D 638 - 01.....	41
Gambar 3. 9 Spesiment pengujian tarik	42
Gambar 3.10 Mesin uji tarik	43
Gambar 4.1 Papan komposit dengan komposisi 150 gram : 5 gram suhu 110 °C	44
Gambar 4.2 Papan komposit dengan komposisi 150 gram : 5 gram suhu 120 °C	45
Gambar 4.3 Papan komposit dengan komposisi 150 gram : 5 gram suhu 130 °C.....	46
Gambar 4.4 Papan komposit dengan komposisi 150 gram : 5 gram suhu 140 °C.....	47
Gambar 4.5 Papan komposit dengan komposisi 150 gram : 5 gram suhu 120 °C.....	48
Gambar 4.6 Hasil uji tarik spesimen dengan komposisi komposit 150 gram : 5 gram	51
Gambar 4.7 Kekuatan tarik komposit dengan komposisi 150 gram : 5 gram.....	52
Gambar 4.8 Regangan komposit dengan komposisi 150 gram : 5 gram	52
Gambar 4. 9 Modulus elastisitas komposit dengan komposisi 150 gram : 5 gram	53
Gambar 4. 10 Hasil patahan komposit dengan komposisi 150 gram : 5 gram	55
Gambar 4.11 Patahan spesiment dengan kode B1	56
Gambar 4.12 Patahan spesiment dengan kode B2.....	56
Gambar 4.13 Patahan spesiment dengan kode B3.....	57
Gambar 4.14 Patahan spesiment dengan kode B4.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Desain mesin hot press	61
Lampiran 2 desain rangka mesin	62
Lampiran 3 Desain penyangga cetakan	63
Lampiran 4 Desain cetakan.....	64
Lampiran 5 Desain plat penekan.....	65
Lampiran 6 Desain pemanas	66
Lampiran 7 Rangkaian perangkat elektronik	67

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah menjadi permasalahan yang paling utama dibelahan bumi manapun. Sampah dapat mengakibatkan berbagai macam permasalahan, melalui permasalahan ini timbulan berbagai masalah – masalah seperti halnya kekumuhan, penyakit, dan bencana alam. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Direktorat Jenderal Pengelolaan Sampah, Limbah dan B3 Direktorat Penanganan Sampah, jumlah timbunan sampah yang terjadi di Indonesia pada tahun 2021 sebesar 63.000 – 64.000 ton/hari atau sekitar 23 juta ton/tahun. Diantara produksi sampah yang terjadi di Indonesia terdapat 16% produksi sampah plastic atau sebesar 3,7 juta ton/tahun. Produksi sampah akan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk.

Produksi sampah plastic menempati urutan kedua dalam sumbangsih produksi sampah secara keseluruhan yang ada di Indonesia, dengan komsumsi plastic yang berlebihan mengakibatkan peningkatan sampah plastic secara signifikan. Sedangkan plastic termasuk dalam jenis sampah yang sulit terurai, membutuhkan waktu 50 – 100 tahun untuk terurai. Oleh karena itu sampah plastic yang terdapat didalam tanah menjadikan pencemaran terhadap tanah tersebut.

Tanah yang tercemar mengakibatkan mineral – mineral baik organic maupun anorganik semakin berkurang. Sedangkan plastic memiliki sifat lain yaitu mudah terbakar. Masalah ini mengakibatkan risiko kebakaran yang lebih besar meningkat. Asap dari pembakaran bahan plastik sangat berbahaya karena mengandung gas beracun. Inilah yang menyebabkan sampah plastik sebagai salah

satu penyebab pemanasan dan menimbulkan efek jangka panjang secara global di atmosfer bumi.

Semakin meningkatnya sampah, maka diperlukan pengolahan yang secara optimal sehingga mencegah permasalahan lingkungan dimasa yang akan datang. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Direktorat Jenderal Pengelolaan Sampah, Limbah dan B3 Direktorat Penanganan Sampah, sampah yang sudah terkelola pada tahun 2021 sebesar 63% atau sekitar 15 juta ton/tahun. Penanganan sampah yang sudah banyak diterapkan adalah konsep 3R (reuse, reduce, dan recycle) dan konsep pengolahan pada sumbernya menjadi bentuk energi baru atau sesuatu yang memiliki nilai jual kembali. Salah satu konsep yang dapat digunakan adalah untuk mengubah dan memproses plastik ini menjadi papan komposit.

Dalam penelitian ini dilakukan rekayasa pemanfaatan limbah plastik *high density polyethylene* (HDPE), dan serbuk kayu mahoni yang diaplikasikan dalam pembuatan papan komposit. Maka judul penelitian kali ini adalah “Analisa Pengaruh Temperature Terhadap Pembuatan Papan Komposit Serbuk Kayu Mahoni Dengan Perekat Plastik Menggunakan Metode Hot Press” Diharapkan penelitian pada penelitian ini benar-benar dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Dan semoga dengan adanya proyek akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan semua kalangan yang membutuhkan referensi untuk penelitian kali ini.

1.2 Identifikasi Masalah Penelitian

1.2.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah antara lain:

1. Bagaimana cara merancang mesin cetak hot press dengan menggunakan dongrak?
2. Bagaimana karakteristik papan komposit dari perpaduan serbuk kayu mahoni dengan plastik diberi perlakuan uji mekanis?

1.2.2 Batasan Masalah

Dalam menghindari suatu kesalahpahaman yang ada pada penulisan dan juga melebarnya ruang lingkup pembahasan, adapun Batasan masalah dalam perancangan ini agar nantinya tercapai tujuan dalam penelitian tersebut adalah:

1. Pada perancangan mesin hot press dengan menggunakan dongrak merupakan prototipe.
2. Campuran yang digunakan adalah serbuk kayu mahoni dengan plastik.
3. Komposisi bahan dari berat total yaitu 100% dengan perbandingan berat dari serbuk kayu mahoni dengan plastik.
4. Limbah plastik yang digunakan *high density polyethylene* (HDPE)
5. Pengujian yang dilakukan adalah uji mekanis dengan melakukan pengujian tarik yang mengacu pada standar ASTM D 638-01

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan proyek akhir meliputi:

1. Rancang bangun mesin hot press dengan menggunakan dongkrak supaya lebih ergonomis dalam pembuatannya.
2. Menjelaskan dan menghitung pengaruh kombinasi komposisi antara serbuk kayu mahoni dengan plastik pada papan komposit bila diberi perlakuan uji mekanis.
3. Menentukan temperature terbaik dari campuran serbuk kayu mahoni dengan plastik untuk mendapatkan kualitas papan komposit yang terbaik.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan dan latar belakang yang telah diuraikan diatas, penulis memiliki harapan adanya manfaat – manfaat yang diperoleh sebagai berikut:

1. Menjadi bahan pembelajaran untuk diterapkan dan juga sebagai media pembelajaran yang nantinya kelak dapat berguna dikemudian hari.
2. Memanfaatkan limbah plastik dalam pembuatan papan komposit sehingga memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan dapat membantu mengurangi pencemaran lingkungan.
3. Menambah pengetahuan tentang pembuatan papan komposit berbasis serbuk kayu mahoni dengan plastic menggunakan metode hot press dan karakterisasinya sebagai bahan pembuatan furniture masyarakat.
4. Termanfaatkannya serbuk kayu mahoni dengan plastik sebagai bahan pembuatan papan komposit.