

**ANALISIS UJI KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO
KOMPOSIT KAYU PLASTIK HDPE DAN SERBUK
KAYU MAHONI**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah satu Syarat
Untuk Meperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



KHOIRUL IKHWAN

20511439

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Khoirul Ikhwan
NIM : 20511439
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisis Uji Kekerasan dan Struktur Mikro
Komposit Kayu Plastik HDPE dan Serbuk Kayu
Mahoni.

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana pada
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Ponorogo, 17 Juli 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama

Wawan Trisnadi Putra, MT., P.hD
NIK.19800220 202109 12

Dosen Pembimbing Pendamping

Ir. Fadelan, M.T.
NIK.19610509 199009 12

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Edy Kurniawan, S.T., M.T.
NIK.19771026 200810 12

Ketua Program Studi
Teknik Mesin

Yoyok Winardi, S.T., M.T.
NIK.19860803 201909 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Khoirul Ikhwan

NIM : 20511439

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: “Analisis Uji Kekerasan dan Struktur Mikro Komposit Kayu Plastik HDPE dan Serbuk Kayu Mahoni” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/ teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar Pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, Juli 2024
Mahasiswa,



Khoirul Ikhwan
NIM. 20511439

BERITA ACARA UJIAN

Nama : Khoirul Ikhwan
NIM : 20511439
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisis Uji Kekerasan dan Struktur Mikro
Komposit Kayu Plastik HDPE dan Serbuk Kayu
Mahoni.

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Jum'at
Tanggal : 2 Agustus 2024
Nilai :

Ketua Penguji



Wawan Trisnadi P, S.T., M.T., Ph.D.
NIK. 19800220 202109 12

Dosen Penguji,

Anggota Penguji I



Rizal Arifin, S.Si., M.Si., P.hD
NIK.19870920 201204 12

Anggota Penguji II



Ir. Fadelan, M.T
NIK. 19610509 199009 12

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Edy Kurniawan, S.T., M.T.
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Yoyok Winardi, S.T., M.T.
NIK. 19860803 201909 13

BERITA ACARA

BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Khoirul Ikhwan
NIM : 20511439
Judul Skripsi : Analisis Uji Kekerasan dan Struktur Mikro Komposit Kayu Plastik HDPE dan Serbuk Kayu Mahoni
Dosen Pembimbing I : Wawan Trisnadi Putra, MT., P.h.D

PROSES BIMBINGAN




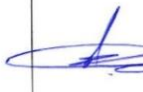










BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

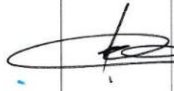
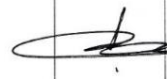

Nama : KHOIRUL IKHWAN
NIM : 20511439
Judul Skripsi : Analisis Uji Kekerasan dan Struktur Mikro Komposit Kayu Plastik HDPE dan Serbuk Kayu Mahoni
Dosen Pembimbing I : Wawan Trisnadi Putra, MT., P.h.D

PROSES PEMBIMBINGAN

| No | Tanggal | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil | Tanda Tangan |
|----|----------|-----------------------------|--|--------------|
| 1 | 17/11 23 | konsultasi Judul | Pembukaan kalimat | |
| 2 | 24/11 23 | Acc Judul | lanjut | |
| 3 | 29/11 23 | Bab I | - Penentuan Jenis uji kekerasan | |
| 4 | 5/12 23 | Bab I | - Penentuan komposisi campuran - Pada Batasan masalah | |

| No | Tanggal | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil | Tanda Tangan |
|----|--------------------|-----------------------------|--|---|
| 5 | 7/12 ²³ | Bab I | Lanjut Bab 2 |  |
| 6 | 12/1 ²⁴ | Bab 2 | - Perbaiki penulisan - perbaiki gambar |  |
| 7 | 15/1 ²⁴ | Bab 2 | Lanjut Bab 3 |  |
| 8 | 23/1 ²⁴ | Bab 3 | - Perbaiki Tabel komposisi - Perbaiki komposisi campuran |  |
| 9 | 25/1 ²⁴ | Bab 1 Bab 2 Bab 3 | Perbaiki Bab 2 dan Bab 3 |  |
| 10 | 26/1 ²⁴ | Muhasabah | sec Sempurna |  |

| No | Tanggal | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil | Tanda Tangan |
|----|--------------------|-----------------------------|---|---|
| 11 | 8/7 ²⁰ | Bab 4 | Perbaiki Penulisan Abstrak Perbaiki Susunan Gambar |  |
| 12 | 10/7 ²⁰ | Bab 4 | Perbaiki Penulisan kata |  |
| 13 | 11/7 ²⁰ | Bab 4 | Perbaiki Pembahasan |  |
| 14 | 12/7 ²⁰ | Bab 4 | Perbaiki Susunan Struktur mikro |  |
| 15 | 15/7 ²⁰ | Bab 4 | Acc bab 4 |  |
| 16 | 16/7 ²⁰ | Bab 5 | Perbaiki kesimpulan |  |

| No | Tanggal | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil | Tanda Tangan |
|----|--------------------|-----------------------------|--|---|
| 17 | 17/7 ²⁴ | Babs | Abstrak. |  |
| 18 | 18/7 ²⁴ | Bab 4. Babs | - Perbaiki kesimpulan - Tambah grafik |  |
| 19 | 19/7 ²⁴ | Am Bab | AEC 5: Aa Eden |  |
| 20 | | | | |
| 21 | | | | |
| 22 | | | | |

BERITA ACARA

BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Khoirul Ikhwan
NIM : 20511439
Judul Skripsi : Analisis Uji Kekerasan dan Struktur Mikro Komposit Kayu Plastik HDPE dan Serbuk Kayu Mahoni
Dosen Pembimbing II : Ir. Fadelan, M.T.

PROSES BIMBINGAN















BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : KHOIRUL IKHWAN
NIM : 20511439
Judul Skripsi : Analisis uji kekerasan dan Struktur mikro komposit kayu plastik HDPE dan Serbuk kayu Mahoni
Dosen Pembimbing II : Ir. Fadelan, M.T.

PROSES PEMBIMBINGAN

| No | Tanggal | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil | Tanda Tangan |
|----|--------------------|-----------------------------|--|--------------|
| 1 | 1/2 ²³ | Bab 1 | - Revisi Judul - Latar belakang | |
| 2 | 2/2 ²³ | Bab 1 | - Revisi Batasan masalah - Penambahan temperatur/subu - komposisi campuran | |
| 3 | 4/2 ²³ | Bab 1 | Lanjut Bab 2 | |
| 4 | 15/1 ²⁴ | Bab 2 | Revisi penulisan | |

| No | Tanggal | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil | Tanda Tangan |
|----|--------------------|-----------------------------|---|---|
| 5 | 16/1 ²⁰ | Bab 2 | |  |
| 6 | 17/1 ²⁰ | Bab 2 | Lanjut Bab 3 |  |
| 7 | 20/1 ²⁰ | Bab 3 | <ul style="list-style-type: none"> - Revisi Flow chart - Penambahan Komposisi |  |
| 8 | 25/1 ²⁰ | Bab 1. Bab 2 Bab 3 | Acc Sempro |  |
| 9 | 9/7 ²⁰ | Bab 4 | Revisi: grafik |  |
| 10 | 10/7 ²⁰ | Bab 4 | Revisi: grafik grafik |  |

| No | Tanggal | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil | Tanda Tangan |
|----|-----------------------|-----------------------------|--|---|
| 11 | 16/7 ²⁰²¹ | Bab 4 | Perbaiki abstrak |  |
| 12 | 13/7 ²⁰²¹ | Bab 4 | - Revisi grafik - Penambahan grafik |  |
| 13 | 14/7 ²⁰²¹ | Bab 4 | Lanjut bab 5 |  |
| 14 | 15/7 ²⁰²¹ | Bab 5 | Perbaiki Kesimpulan |  |
| 15 | 16/7 ²⁰²¹ | Bab 5 | Revisi Kesimpulan |  |
| 16 | 17/07 ²⁰²¹ | Bab 4 Bab 5 | Acc Sidang |  |

MOTTO

بِاللهِ الا لا غالب

“Ora Ono Kemenangan Tanpo Pitulunge Gusti Allah”

“Eling Doso Karo Wong Gelem Syukur Luweh Apik Wong Gelem Syukur”



PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim....

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu. Keberhasilan dalam penulisan skripsi ini tentunya tidak lepas dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Teristimewa untuk kedua orang tua saya Bapak Purwoto dan Ibu Sumini dan gelar sarjana ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya yang tercinta, yang selalu memberikan dukungan pada proses skripsi saya baik berupa moril maupun materil yang tak terhingga serta doa yang tiada ada putusnya yang diberikan kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan studi sarjana hingga selesai. Semoga rahmat Allah SWT selalu mengiringi kehidupanmu yang barokah senantiasa diberi kesehatan dan Panjang umur.
2. Terima kasih kepada Bapak Wawan Trisnadi Putra., MT.Ph.D dan Bapak Ir.Fadelan.M.T. selaku pembimbing saya dalam proses skripsi yang telah membimbing saya dalam proses skripsi maupun penulisan skripsi ini.
3. Teman-teman seperjuanganku Ikwan Syaifuddin, Arfindo Ahimas Eko Saputro yang telah membantu dan berjuang bersama dalam penelitian dan kepada teman-teman mahasiswa Teknik mesin angkatan 2020 Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Khususnya kepada sahabat saya Muhammad Ali Hudatul Mustakim yang telah mensupport saya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Terima kasih Teman teman dan Sahabat saya Teknik Mesin A 2020 seperjuanganku Firman aji, Hanfi Fadillah, Bagus Fernanada, Arizkirilo Pambudi, Aldianto, Ammar Zaidani, Muhammad Nauval, Ahmad Andila, Wasis Septihadi yang telah membantu dan berjuang bersama dalam proses studi selama 4 tahun ini.

5. Terima Kasih untuk diri saya Khoirul Ikhwan yang telah kuat sampai detik ini dan tak pernah menyerah. Semoga tetap rendah hati dan ini baru awal dari semuanya semoga sukses dan mencapai segala keinginan dan cita-cita.



**ANALISIS UJI KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO
KOMPOSIT KAYU PLASTIK HDPE DAN SERBUK
KAYU MAHONI**

Khoirul Ikhwan

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas

Muhammadiyah Ponorogo E-mail : khoirulikhwan739@gmail.com

Abstrak

Plastik merupakan bahan atau material yang paling banyak digunakan oleh masyarakat saat ini. Disisi lain penggunaan plastik yang sangat tinggi menimbulkan banyak permasalahan dan problem dimasyarakat. Permasalahan limbah plastik menjadi permasalahan yang dihadapi oleh negara maju maupun negara berkembang saat ini. Untuk mengatasi masalah plasti dilakukan proses daur ulang dengan membuat komposit kayu plastik dengan menggunakan plastic jenis HDPE dan Serbuk kayu Mahoni dengan 3 Perbandingan presentase campuran HDPE : Serbuk kayu mahoni (60:40, 50:50, 40:60) dengan variasi 3 suhu (260°C , 270°C, 280°C). Untuk produk yang dibuat berupa gagang pisau. Metode yang dilakukan dengan memasukan campuran bahan kedalam mesin injection molding untuk dilebur dimana suhu injection molding bervariasi antara 260°C, 270°C, dan 280°C kemudian disuntikan kedalam cetakan yang berbentuk gagang pisau dengan dimensi panjang 120mm, lebar 40mm, dan tebal 7mm. Selanjutnya dilakukan pengujian mekanik dan fisis dengan Data hasil pengujian kekerasan menunjukkan variasi yang signifikan antara spesimen uji. Spesimen uji dengan perbandingan HDPE:Serbuk kayu mahoni 60:40 pada suhu 280°C menunjukkan nilai kekerasan tertinggi yaitu HRB 77,8 sedangkan dengan perbandingan HDPE:Serbuk kayu mahoni 40:60 pada suhu 260°C memiliki kekerasan terendah dengan nilai HRB 9,3. Kedalaman penetrasi campuran 60:40 dengan suhu 280°C dengan hasil hasil 0,105 mm, 0,102 mm, 0,106 mm. Untuk kandung plastik HDPE lebih dominan memiliki nilai kekerasan yang tinggi dengan suhu peleburan yang tinggi juga dapat memepengaruhi kekerasan spesimen. Dengan pembuat komposit kayu plastik berbahan plastik HDPE dan Serbuk Kayu Mahoni dapat mengurangi limbah plastik yang berlebih dimasyarakat.

Kata Kunci : Komposit Kayu Plastik, HDPE, Serbuk Kayu Mahoni, Uji Kekerasan

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kepada Allah atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Analisis Uji Kekerasan dan Struktur Mikro Komposit Kayu Plastik HDPE dan Serbuk Kayu Mahoni”. Adapun tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Dalam melaksanakan penyusunan skripsi ini, penulis telah mendapat banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Edi Kumiawan, S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Yoyok Winardi, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Wawan Trisnadi Putra, MT., P.hD dan Bapak Ir. Fadelan, M.T, selaku dosen pembimbing, yang telah dengan sabar memberikan pengarah dan bimbingannya dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Seluruh dosen Teknik Mesin atas ilmu berharga yang telah diberikan selama penulis menempuh perkuliahan dari semester satu hingga semester akhir.
5. Orang Tua dan teman-teman Teknik Mesin yang telah memberikan dukungan untuk penulis.
6. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sampaikan satu persatu, terimakasih atas bantuannya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan dan mungkin kesalahan yang tidak disadari karena adanya keterbatasan yang penulis miliki. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun demi peningkatan pengetahuan sangat penulis harapkan.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan. Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Ponorogo, 17 Juli 2024

Penulis,

Khoirul Ikhwan
NIM. 20511439



DAFTAR ISI

| | |
|--------------------------------------|-------|
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI..... | iii |
| BERITA ACARA UJIAN | iv |
| BERITA ACARA..... | v |
| BIMBINGAN SKRIPSI..... | v |
| BERITA ACARA..... | ix |
| BIMBINGAN SKRIPSI..... | ix |
| MOTTO..... | xii |
| PERSEMBAHAN..... | xiii |
| Abstrak..... | xv |
| KATA PENGANTAR..... | xvi |
| DAFTAR ISI..... | xviii |
| DAFTAR TABEL..... | xxi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xxii |
| BAB 1 | 1 |
| PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| BAB 2 | 4 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Penelitian Sebelumnya | 4 |

| | | |
|-----------------------------|---|----|
| 2.2 | Polimer/Plastik | 6 |
| 2.2.1 | Polimer Thermoplastic | 6 |
| 2.2.2 | Polimer Thermosetting | 6 |
| 2.3 | Jenis Bahan Yang Akan Digunakan Dalam Penelitian | 7 |
| 2.3.1 | HDPE (Hight Density Polyethylene) | 7 |
| 2.3.2 | Serbuk Kayu Mahoni | 8 |
| 2.4 | Jenis Pengujian Yang Akan Digunakan | 9 |
| 2.4.1 | Uji Kekerasan | 9 |
| 2.4.2 | Uji Kekerasan Rockwell (<i>Rockwell Hardness</i>) | 9 |
| 2.4.3 | Mesin Uji Kekerasan | 10 |
| 2.4.4 | Uji Struktur Mikro | 11 |
| 2.4.5 | Mesin Uji Struktur Mikro | 11 |
| BAB 3 | | 12 |
| METODE PENELITIAN | | 12 |
| 3.1 | Waktu dan Tempat Pelaksanaan | 12 |
| 3.2 | Alat dan Bahan | 12 |
| 3.3 | Bentuk Spesimen | 14 |
| 3.4 | Penentuan Komposisi Spesimen dan Suhu | 14 |
| 3.5 | Proses Pembuatan Spesimen | 15 |
| 3.6 | Prosedur Pengujian Spesimen | 16 |
| 3.7 | Flow Chart | 17 |
| BAB 4 | | 19 |
| ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN | | 19 |
| 4.1 | Hasil Uji Kekerasan Rockwell | 19 |
| 4.2 | Hasil Uji Struktur Mikro | 23 |
| BAB 5 | | 31 |

| | |
|------------------------|----|
| PENUTUP..... | 31 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 31 |
| 5.2 Saran..... | 31 |
| DAFTAR PUSTAKA | 32 |
| LAMPIRAN..... | 34 |



DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Titik Leleh..... | 8 |
| Tabel 3. 1 Komposisi Spesimen..... | 15 |
| Tabel 4. 1 Hasil Uji Kekerasan Rockwell..... | 20 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Polimer Thermoplastic | 6 |
| Gambar 2. 2 Polimer Thermosetting | 7 |
| Gambar 2. 3 a) Simbol HDPE (b) Plastik HDPE..... | 7 |
| Gambar 2. 4 Serbuk Kayu Mahoni | 8 |
| Gambar 2. 5 Mesin Uji Kekerasan | 10 |
| Gambar 2. 6 Mesin Uji Struktur Mikr..... | 11 |
| Gambar 3. 1 Bentuk Spesimen..... | 14 |
| Gambar 3. 2 Flow Chart penelitian | 17 |
| Gambar 4. 1 Sampel Spesimen Dengan Campuran 60 HDPE: 40 SBKM (a), 50 HDPE: 50 SBKM (b), 40HDPE: 60 SBKM (c)..... | 19 |
| Gambar 4. 2 Grafik Hasil Uji Kekerasan Berdasarkan Perbandingan Campuran | 22 |
| Gambar 4. 3 Grafik Hasil Uji Kekerasan Berdasarkan Variasi Suhu | 23 |
| Gambar 4. 4 Struktur Mikro Campuran 60 HDPE:40 SBKM | 24 |
| Gambar 4. 5 Struktur Mikro Campuran 50HDPE:50SBKM | 25 |
| Gambar 4. 6 Struktur Mikro Campuran 40HDPE:60SBKM | 26 |
| Gambar 4. 7 Struktur Makro Campuran 60HDPE:40SBKM..... | 27 |
| Gambar 4. 8 Struktur Makro Campuran 50HDPE:50SBKM..... | 28 |
| Gambar 4. 9 Struktur Makro Campuran 40HDPE:60SBKM..... | 29 |