

TUGAS AKHIR

Pengaruh Ukuran *Fiberglass* Terhadap Kekuatan Mekanis Pada Pembuatan Batu Gerinda Tangan 4 Inch



Disusun Sebagai Syarat Untuk Mencapai Gelar Kesarjanaan Teknik
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh:

ARIS SETIAWAN
NIM : D.200.08.0089

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
JANUARI 2015**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

**“PENGARUH UKURAN FIBERGLASS TERHADAP KEKUATAN
MEKANIS PADA PEMBUATAN BATU GERINDA TANGAN 4 INCH ”**

Yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 9 Januari 2015

Yang menyatakan,



Aris Setiawan

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir yang berjudul “**Pengaruh Ukuran *Fiberglass* Terhadap Kekuatan Mekanis Pada Pembuatan Batu Gerinda Tangan 4 Inch**”, telah disetujui oleh pembimbing dan telah diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : ARIS SETIAWAN

NIM : D.200.08.0089

Disetujui pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 21 Januari 2015

Mengetahui:

Pembimbing Utama,



Bambang W.F., S.T., M.T

Pembimbing Pendamping,



Tri Widodo B.R., S.T., M.Sc., Ph.D.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Ukuran *Fiberglass* Terhadap Kekuatan Mekanis Pada Pembuatan Batu Gerinda Tangan 4 Inch” telah dipertahankan dihadapan tim penguji dan dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : ARIS SETIAWAN

NIM : D.200.08.0089

Disetujui pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 21 Januari 2015

Tim Penguji:

Ketua : Bambang W. Febriantoko, S.T, M.T

Anggota 1 : Tri Widodo Besar R, S.T, M.Sc, Ph.D

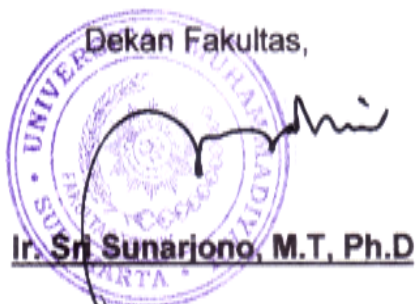
Anggota 2 : Ir. Ngafwan, M.T



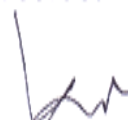
Mengetahui:

Dekan Fakultas,

Ketua Jurusan,



Ir. Sri Sunarjono, M.T, Ph.D



Tri Widodo B.R, S.T, M.Sc, Ph.D

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
Nomor 118/A.3-II/TM/TA/V/2014. Tanggal 20 Mei 2014

dengan ini :

Nama : Bambang WF., ST., M.T.
Pangkat/Jabatan : Lektor
Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua *)
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Aris Setiawan
Nomor Induk : D 200 080 089
NIRM : -
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir
Judul/Topik : PENGARUH UKURAN SERAT FIBER TERHADAP KEKUATAN MEKANIS PADA
PEMBUATAN GERINDA TANGAN 4 INCH.
Rincian Soal/Tugas :
- MEMBUAT PRODUK
- PENGUJIAN
- ANALISIS PRODUK

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta,20 Mei 2014.....

Pembimbing



Bambang WF., ST., M.T.

Cc. : Tri Widodo BR., ST., MSc., Ph.D.
Asisten Ahli

Keterangan :

*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Kajur

2. Warna kuning untuk Pembimbing I

3. Warna merah untuk Pembimbing II

4. Warna putih untuk mahasiswa

MOTTO

- Dan bahwasannya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang diusahakannya. Dan bahwasannya usahanya itu kelak akan diperlihatkan (Kepada-Nya).

(QS An-Najm : 39-40)

- Sesuatu hal yang sulit selamanya akan sulit jika hanya ada dalam pemikiran, kalau dijalani secara langsung pasti akan terasa mudah.
- Sukses dicapai dengan mengembangkan kelebihan kita, bukan dengan menghilangkan kelemahan kita.
- Semua akan baik jika kita melihatnya dari sisi yang baik pula.

(Penulis)

PENGARUH UKURAN *FIBERGLASS* TERHADAP KEKUATAN MEKANIS PADA PEMBUATAN BATU GERINDA TANGAN 4 INCH

Aris Setiawan, Bambang Waluyo F, Tri Widodo Besar R
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura
email : Kanthong07@gmail.com

ABSTRAKSI

Gerinda merupakan alat yang berfungsi menggerinda benda kerja. Awalnya gerinda hanya ditujukan untuk menggerinda benda kerja berupa logam yang keras seperti besi dan stainlesssteel. Menggerinda dapat pula bertujuan untuk mengasah benda kerja seperti pisau dan pahat, atau dapat pula juga untuk membentuk benda kerja seperti merapikan hasil pemotongan, merapikan hasil las, membentuk lengkungan pada benda kerja yang bersudut, menyiapkan permukaan benda kerja untuk dilas. Pada penelitian ini pembuatan batu gerinda dengan variasi ukuran fiberglass dengan perekat epoxy resin tipe bisphenol dibandingkan dengan batu gerinda merk voxel bertujuan untuk meneliti sifat mekanis batu gerinda.

Proses pembuatan batu gerinda diawali dengan persiapan bahan yang akan digunakan yaitu fiberglass, serbuk aluminium yang berasal dari terak pengecoran logam dengan ukuran mesh 16 dan mesh 40, epoxy resin tipe bisphenol dan hardener. Setelah itu mencampur bahan batu gerinda sesuai komposisi yang telah ditentukan. Selanjutnya dipres dengan gaya 5 ton selama 60 menit. Kemudian disintering dengan suhu 140°C selama 60 menit kemudian dilakukan proses hand lay up dan dilakukan sintering yang kedua dengan suhu 140 °C. Pengujian spesimen yang dilakukan adalah uji keausan dengan standar ASTM D3702, uji impact dengan standar ASTM E 23 dan diuji kekerasan brinell dengan gaya 29420 N mengacu pada DIN 50351.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan variasi fiberglass 3 mm ganda atau mempunyai kerapatan paling tinggi mempunyai nilai impact, keausan dan kekerasan brinell paling tinggi bila dibandingkan dengan variasi fiberglass yang lain yaitu 3 mm, 5 mm dan 5 mm ganda. Dengan nilai kekerasan brinell 57,01 BHN batu gerinda variasi 3 mm ganda juga memiliki nilai kekerasan brinell yang lebih baik bila dibandingkan gerinda pabrikan merk voxel dengan nilai kekerasan 50,65 BHN. Akan tetapi pada pengujian keausan dan impact batu gerinda merk voxel memiliki nilai yang lebih baik bila dibandingkan dengan batu gerinda rancangan sendiri dari semua jenis variasi ukuran fiberglass.

Kata kunci : batu gerinda, variasi *fiberglass*, sifat mekanis

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir ini.

Tugas Akhir yang berjudul **“Pengaruh Ukuran *Fiberglass* Terhadap Kekuatan Mekanis Pada Pembuatan Batu Gerinda Tangan 4 Inch”** dapat terselesaikan atas dukungan dari beberapa pihak. Pada kesempatan ini, penulis dengan ketulusan dan keikhlasan hati ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Sri Sunarjono, MT. Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Tri Widodo Besar R, ST., MSc., Ph. D., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta dan selaku dosen pembimbing pendamping utama yang telah memberi arahan dan selalu meluangkan waktu untuk membimbing dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
3. Bambang W. Febriantoko, ST, MT, selaku dosen pembimbing utama yang telah membimbing, mengarahkan serta memberi petunjuk dalam penyusunan laporan tugas akhir ini dan selaku pembimbing akademik selama kuliah di Universitas Muhammadiyah Surakarta.

4. Ir. Ngafwan, MT, selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan dalam Tugas Akhir ini.
5. Dosen jurusan teknik mesin serta staf tata usaha Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
6. Ayah dan ibu tercinta yang selalu berdo'a untuk saya, memberi dukungan moril, semangat dan segalanya yang membantu untuk menyelesaikan kuliah selama di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
7. Adikku Amin Solehudin, terima kasih telah menjadi adik yang baik pada kakak dan keluarga, ini sarjana pertama dalam keluarga kita lekas lah jadi yang kedua.
8. Ariyana Warsiti, Spd, yang tiada henti-hentinya memberikan suport, doa dan selalu ada disaat susah maupun senang dengan sabarnya.
9. Teman-teman bukan famora yang selalu menemani, membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dan selalu memberi motivasi untuk melangkah dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
10. Nyoman Danirekan seperjuangan teman bertukar pendapat selama dilapangan serta dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

11. Saya ucapkan terima kasih banyak kepada sahabat-sahabatku Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu mudah-mudahan kita selalu terjalin silaturahmi, Amin.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan penulis harapkan dengan senang hati.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, Januari 2015



Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Pernyataan Keaslian Skripsi	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pengesahan	iv
Lembar Soal Tugas Akhir	v
Lembar Motto.....	vi
Abstraksi	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	xi
Daftar Gambar	xiii
Daftar Tabel	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penelitian	4
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Mekanisme Penggerindaan	8
2.2.2 Klasifikasi Roda Gerinda	10
2.2.3 Jenis Material Asah	13
2.2.4 Ukuran Butiran Bahan Asah	15
2.2.5 Jenis Perekat.....	19
2.2.6 Proses Kompaksi.....	22
2.2.7 Metalurgi Serbuk.....	23

2.2.8 Fiberglass	25
2.2.9 Sintering	26
2.2.10 Pengujian Kekuatan <i>Impak</i>	27
2.2.11 Pengujian Kekerasan(<i>Brnell</i>).....	29
2.2.12 Pengujian Keausan	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram alir penelitian.....	35
3.2 Penguraian Diagram Alir Penelitian.....	37
3.3 Tempat Penelitian	40
3.4 Bahan, Spesimen Uji dan Alat.....	40
3.4.1 Bahan.....	40
3.4.2 Spesimen Uji.....	43
3.4.3 Alat.....	44
3.5 Instalasi Pengujian	50
3.6 Tahapan Penelitian & Pengujian.....	52
3.6.1 Pembuatan Batu Gerinda.....	52
3.6.2 Pengujian <i>Impact</i>	54
3.6.3 Pengujian Kekerasan.....	54
3.6.4 Pengujian Keausan.....	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Data Hasil Pengujian.....	57
4.1.1 Pengujian Kekerasan.....	57
4.1.2 Pengujian Ketangguhan <i>impak</i>	60
4.1.3 Pengujian Keausan.....	62
4.1.4 Data Hasil Foto Mikro	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses pengikisan permukaan material	8
Gambar 2.2	Beda permukaan gerinda.....	9
Gambar 2.3	Gerakan relatif antara alat & benda kerja.....	10
Gambar 2.4	<i>Aluminium Oxide (Al₂O₃)</i>	14
Gambar 2.5	Layar <i>mesh</i> untuk menyortir ukuran partikel.....	17
Gambar 2.6	Bentuk partikel dalam metalurgi serbuk	19
Gambar 2.7	Proses kompaksi.....	22
Gambar 2.8	Jenis-jenis <i>fiberglass</i>	25
Gambar 2.9	Skematis peralatan uji impak <i>charpy</i>	28
Gambar 2.10	Asas pengukuran kekerasan <i>brinell</i>	31
Gambar 2.11	Keausan abrasif	32
Gambar 2.12	Keausan adhesive.....	33
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian	36
Gambar 3.2	Serbuk <i>aluminium</i> (a)mesh 16, (b) mesh 4.....	41
Gambar 3.3	Epoxy resin & Hardener	41
Gambar 3.4	Fiberglass anyaman 3 mm & 5 mm	42
Gambar 3.5	Ring batu gerinda bekas	42
Gambar 3.6	Gerinda merk voxepotongan melintang.....	43
Gambar 3.7	Gerinda merk voxel	43
Gambar 3.8	Gerinda buatan sendiri.....	44
Gambar 3.9	Gerinda buatan sendiri potong melintang	44
Gambar 3.10	Mesin press.....	45
Gambar 3.11	Cetakan batu gerinda.....	46
Gambar 3.12	Timbangan digital.....	46
Gambar 3.13	Mikrowave (oven).....	47
Gambar 3.14	Vaselin	47
Gambar 3.15	Gelas aduk.....	48
Gambar 3.16	Gergaji besi.....	48
Gambar 3.17	Kamera digital	49

Gambar 3.18 Kunci L.....	49
Gambar 3.19 Alat uji keausan.....	50
Gambar 3.20 Alat uji impak.....	51
Gambar 3.21 Alat uji kekerasan.....	51
Gambar 3.22 Alat foto mikro	52
Gambar 4.1 Grafik perbandingan nilai kekerasan batu gerinda	58
Gambar 4.2 Grafik perbandingan harga impak.....	61
Gambar 4.3 Grafik perbandingan nilai keausan batu gerinda	63
Gambar 4.4 Foto mikro batu gerinda voxel.....	64
Gambar 4.5 Foto mikro batu gerinda 5 mm	64
Gambar 4.6 Foto mikro batu gerinda 5 mm ganda.....	65
Gambar 4.7 Foto mikro batu gerinda 3 mm	65
Gambar 4.8 Foto mikro batu gerinda 3 mm ganda	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nomor <i>mesh</i> menurut ASTM E11	18
Tabel 4.1 Hasil pengujian kekerasan <i>brinell</i>	58
Tabel 4.2 Hasil pengujian ketangguhan (<i>impact</i>)	60
Tabel 4.3 Hasil pengujian keausan	62