

TUGAS AKHIR

**ANALISA PEMBUATAN MEKANISME KOMPOSIT COVER KNALPOT
SUZUKI NEX BERPENGUAT BAHAN KOMPOSIT SERAT AGAVE
SISALANA DAN FIBERGLASS DENGAN METODE HAND LAY UP**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Madya - D3
Program Studi Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

NASHRUDIN
20133020050

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**ANALISA PEMBUATAN MEKANISME KOMPOSIT COVER KNALPOT
SUZUKI NEX BERPENGUAT BAHAN KOMPOSIT SERAT AGAVE
SISALANA DAN FIBERGLASS DENGAN METODE HAND LAY UP**

Disusun Oleh:

NASHRUDIN

20133020050

Telah disetujui dan disahkan pada tanggal 16 September 2018 untuk di pertahankan

di depan Dewan Penguji Tugas Akhir
Program Studi D3 Teknik Mesin Program Vokasi
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


M. Abdus Shomad, S.T., M.Eng.

NIK.19800309201210183004


Ferriawan Yudhanto, S.T., M.T.

NIK.198007272012101830003

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Mesin


M. Abdus Shomad, S.T., M.Eng.

NIK.19800309201210183004

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**ANALISA PEMBUATAN MEKANISME KOMPOSIT COVER KNALPOT
SUZUKI NEX BERPENGUAT BAHAN KOMPOSIT SERAT AGAVE
SISALANA DAN FIBERGLASS DENGAN METODE HAND LAY UP**

Disusun Oleh:

NASHRUDIN

20133020050

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi D3 Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Pada Tanggal, 28 September 2018 dan dinyatakan telah memenuhi syarat guna memperoleh gelar Ahli Madya

Susunan Penguji

Nama Lengkap dan Gelar

Tanda Tangan

Ketua : M. Abdus Shomad, S.T., M.Eng.

Penguji 1 : Ferriawan Yudhanto, S.T., M.T

Penguji 2 : Andika Wisnujati, S.T., M.Eng.

.....
.....
.....

Yogyakarta,

Direktur Program Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si

NIK.19650601201210143092

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nashrudin

NIM : 20133020050

Jurusan : D3 Teknik Mesin

Fakultas : Vokasi

Judul : “Analisa Pembuatan Mekasnisme Komposit Cover Knalpot Suzuki Nex Berpenguat Bahan Komposit Serat Agave sisalana dan Serat Fiberglas dengan Metode Hand Lay Up”

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul diatas adalah benar-benar hasil karya sendiri, saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, dan bersedia mendapat sanksi akademik bila ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Yogyakarta, ~~29 September~~ 2018

Yang menyatakan,



Nashrudin

NIM : 20133020050

MOTTO

- ❖ “Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal itu amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui.”

(Qs.A1–Baqarah: 216)

- ❖ “Diantara tanda adanya keyakinan, adalah adanya kemantapan. Diantara tanda adanya kemantapan, adalah adanya ketenangan dalam menghadapi tantangan.”

(Prof KH. Buya Syakur Yasin Ma)

- ❖ “Menghamba pada yang Maha Mulia niscaya akan Mulia, menghamba pada yang hina niscaya akan terhina.”

(Abu Bakar Ash Shiddiq)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah seiring rasa syukur kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karya ini saya persembahkan kepada:

1. Bapak dan Ibu tercinta dirumah yang telah memberikan kasih sayang, perhatian, dukungan material maupun spiritual dan doanya yang selalu menyertai.
2. Kakak dan Adik saya tersayang dirumah.
3. Almamater Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak/Ibu dosen Program Vokasi Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Para dosen pembimbing Tugas Akhir.
6. Orang-orang spesial yang ada disekitar saya yang selalu memberi semangat dan perhatiannya.
7. Seluruh Mahasiswa seperjuangan D3 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Seluruh rekan seperjuangan Program Vokasi Jurusan Teknik Mesin UMY angkatan 2013.

ABSTRAK

Pemanfaatan serat alam dalam perkembangan teknologi bahan komposit telah menyita perhatian para peneliti untuk dapat menemukan keunggulan-keunggulan serat alam sehingga mengurangi pengguna serat sintetis. Agave sisalana adalah salah satu tanaman tropis tahunan dan secara periodik diambil seratnya yang berasal dari daun oleh petani serat.

Pembuat asesoris kendaraan sepeda motor yaitu Cover Knalpot pada sepeda motor Suzuki Nex dengan menggunakan serat alam agave sisalana murni tanpa perlakuan kimia dan serat sintetis dengan metode hand lay up. Pada penelitian ini membahas tentang sifat fisis Metalografi Struktur mikro, dan kemampuan matrik membasahi serat pada serat tunggal agave sisalana terhadap polyester.

Hasil penelitian kemampuan matrik membasahi serat sisal tanpa perlakuan alkali dengan sudut kontak antara $74^{\circ} < \theta < 41^{\circ}$ bentuk clam-shell dengan tingkat wettability yang sangat rendah sedangkan pada serat sintetis didapatkan sudut kontak antara $19^{\circ} < \theta < 36^{\circ}$ menunjukkan tingkat mampu basah (wettability) yang optimal.

Hasil ketebalan dan berat pada kualitas produk hasil yang didapat komposit cover knalpot serat sisal memiliki berat 313 gram dengan ketebalan 4,18mm sedangkan cover knalpot serat sintetis hanya 259 gram dengan ketebalan 1,87mm. Hasil kesimpulannya adalah komposit cover knalpot dengan penguat serat sintetis lebih baik dan lebih ringan dibandingkan dengan serat alam tanpa perlakuan.

Kata Kunci : Serat Agave Sisalana, Fiberglass, Komposit, Hand Lay Up, Wettability

ABSTRAK

Development of natural fiber to used composite material technology has attracted the attention of researchers to find the advantages of natural fibers, so it's can decreased used of synthetic fibers. Agave Sisalana is one of the annual tropical plants and fiber has regular crop season from the leaves by farmers.

The making motorcycle accessories is exhaust cover on Suzuki Nex motorbike using fiber in pure agave sisalana without chemical treatment and synthetic fiber with Hand lay up method. This study discusses the metallographic physical properties of microstructure, and wettability in single fibers of agave sisalana against polyester.

The results of the study were the ability of the wetting matrix sisal fiber without alkali treatment with a contact angle between $74^{\circ} < \theta < 41^{\circ}$ clam-shell shape with very low wettability whereas in synthetic fibers, the contact angle between $19^{\circ} < \theta < 36^{\circ}$ shows optimal level of wettability.

The results of thickness and weight on product quality results obtained by sisal fiber exhaust cover composite weight of 313 grams with a thickness of 4.18 mm while synthetic fiber exhaust cover weight of 259 grams with a thickness of 1.87 mm. the conclusion is cover muffler composite synthetic fiber reinforcement is better and lighter compared than natural fibers without treatment.

Keywords: Agave Sisalana Fiber, Fiberglass, Hand Lay Up, Webttability

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan rasa syukur mendalam penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karena dengan limpahan nikmat dan rahmat-Nya sehingga penulis berhasil menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik, sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi mahasiswa Program Vokasi untuk memperoleh gelar Diploma di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah pada baginda Rasulullah Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam.

Penulis mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya atas semua bantuan yang telah diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan laporan Tugas Akhir ini hingga selesai. Secara khusus rasa terimakasih tersebut penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E.,M.Si selaku direktur program vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak M. Abdus Shomad, S.T., M.Eng.,selaku ketua program vokasi studi teknik mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ferriawan Yudhanto, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Bapak M. Abdus Shomad, S.T., M.Eng., ketua program studi dan dosen pembimbing dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.
5. Ibu tercinta dirumah serta seluruh keluarga atas dukungan dan doa mereka sehingga dimudahkan dalam penyusunan laporan kerja Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman seperjuangan D3 Teknik Mesin dan semua pihak yang telah banyak membantu.

Besar harapan penulis semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang memerlukan, walaupun penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna.

Yogyakarta, 28 September 2018

Penulis

Nashrudin

NIM 20133020050

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iii
LEMBAR KEASLIAN.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Rumusan Masalah.....	3
1.5. Tujuan.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4

BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Kajian Pustaka.....	5
2.2. Dasar Teori.....	6
2.2.1 <i>Composite</i> (Komposit).....	6
2.2.2 Faktor Kekuatan Komposit.....	8
2.2.3 Klasifikasi jenis penguat komposit.....	10
2.3. Serat.....	12
2.3.1 Serat Agave Sisalana.....	12
2.3.2 Serat Fiberglass.....	15
2.4. Matrik	16
2.5. <i>Hand Lay Up</i>	17
2.6. Mikroskop Optik.....	18
2.6.1 Menganalisa dengan Mikroskop.....	20
BAB III METODE PEMBUATAN.....	22
3.1 Alur Penelitian.....	23
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	24
3.3 Penentuan Komposit.....	26
3.4 Skema Desain Cover Knalpot.....	27
3.5 Proses Pembuatan <i>Mold</i> (Cetakan).....	28
3.6 Pembuatan Spesimen Uji Mikroskop Optik (<i>Wettability</i>).....	30
3.7 Metode Pembuatan Komposit.....	32
BAB IV PEMBAHASAN.....	33

4.1. Proses Pembuatan Komposit Cover Knalpot.....	33
4.1.1 Pemilihan Desain Cover Knalpot.....	33
4.1.2 Persiapan cetakan (<i>molding</i>)cover knalpot.....	34
4.1.3 Pembuatan <i>cover</i> knalpot komposit serat <i>fiberglass</i>	34
4.1.4 Pembuatan <i>cover</i> knalpot komposit serat <i>agave sisalana</i>	39
4.2. <i>Finishing</i> Cover Knalpot.....	45
4.2.1 Proses <i>Finishing</i>	45
4.3. Analisa Kualitas Prodak.....	48
4.4. Hasil dan Pembahasan Pengujian.....	50
4.4.1 Pengujian Mikroskop Optik <i>Wettability</i>	50
BABV KESIMPULAN.....	53
1.1.Kesimpulan.....	53
1.2.Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Sifat serat sisal	13
Tabel 2.2. Perbandingan sifat mekanis serat sisal	15
Tabel 2.3. Sifat-sifat Serat Gelas.....	16
Tabel 2.4. Spesifikasi Resin UPR.....	17
Tabel 3.1. Diagram Alur Proses Penelitian.....	22
Tabel 4.1. Berat dan ketebalan prodak.....	49
Tabel 4.2. Nilai $\cos\theta$	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.Konsep Material Komposit.....	6
Gambar 2.2.Geometri Komposit	7
Gambar 2.3.Tipe Orientasi Serat	8
Gambar 2.4.Ikatan Fiber Matrik.....	10
Gambar 2.5.Komposit Partikel.....	10
Gambar 2.6. Komposit Serat.....	11
Gambar 2.7. Komposit Lapis.....	11
Gambar 2.8.Tumbuhan <i>Agave Sisalana</i>	13
Gambar 2.9.Proses <i>Han Lay Up</i>	18
Gambar 2.10. <i>Han Lay Up</i>	18
Gambar 2.11. Mikroskop optik	19
Gambar 3.2.Serat Agave Sisalana.....	23
Gambar 3.3.Serat gelas/Mat.....	23
Gambar 3.4.Resin.....	24
Gambar 3.5.Katalis.....	24
Gambar 3.6.Talk.....	25
Gambar 3.7.Dempul <i>Fiberglass</i>	25
Gambar 3.8.Mirror Glaze.....	25

Gambar 3.9.Cover Knalpot Tampak Depan.....	27
Gambar 3.10.Cover Knalpot Tampak Belakang.....	27
Gambar 3.11.Cover Knalpot Tampak Samping Kiri Depan.....	27
Gambar3.12.Cover Knalpot Tampak Samping Kanan Belakang.....	28
Gambar 3.13.Cover Knalpot.....	28
Gambar 3.14.Pelapisan Kertas Karton.....	28
Gambar 3.15.Pelapisan MAA.....	29
Gambar 3.16.Penuangan Adonan Pada Cetakan.....	29
Gambar 3.17.Hasil <i>MoldCover</i> knalpot.....	30
Gambar 3.18.Mikroskop Optik.....	30
Gambar 3.19.Spesimen Uji <i>wettability</i>	31
Gambar 3.20.Ilustrasi <i>droplet</i> (<i>Barrel</i> dan <i>Clam-Shell</i>).....	31
Gambar 3.21. <i>Hand Lay-Up</i>	32
Gambar 4.1.Desain <i>Cover</i> Knalpot Suzuki Nex.....	33
Gambar 4.2.Pelapisan mirror glaze pada <i>molding</i>	34
Gambar 4.3.Perbandingan resin dan talk.....	35
Gambar 4.4.Percampuran resin,talk dan katalis.....	35
Gambar 4.5.Penuangan dan perataan adonan.....	36
Gambar 4.6.Cetakan yang sudah diberi lapisan pertama.....	36

Gambar 4.7. Serat <i>fiberglass</i> yang udah dipotong.....	37
Gambar 4.8. Penuangan dan perataan adonan kedua.....	37
Gambar 4.9. Pengeringan dan hasil cover knalpot.....	38
Gambar 4.10. Pemotongan dan hasil cover yang sudah dipotong.....	39
Gambar 4.11. Pelapisan mirror glaze pada <i>molding</i>	40
Gambar 4.12. Perbandingan 1:1 resin dan talk.....	40
Gambar 4.13. Percampuran adonan resin, talk dan katalis.....	41
Gambar 4.14. Penuangan dan perataan adonan pertama.....	41
Gambar 4.15. Cetakan yang sudah diberi lapisan pertama.....	42
Gambar 4.16. Serat <i>agave sisalana</i> yang udah dipotong.....	42
Gambar 4.17. Perataan dan pengepresan serat pada cetakan.....	43
Gambar 4.18. Penuangan dan pelepasan adonan pada cetakan.....	44
Gambar 4.19. Pemotongan <i>cover</i> bagian samping.....	44
Gambar 4.20. Hasil cover knalpot.....	44
Gambar 4.21. Perlubangan sirkulasi dan mur.....	45
Gambar 4.22. Pengampelasan pada bagian luar cover.....	46
Gambar 4.23. Cat epoxy, pengecatan epoxy, pengeringan dan void.....	46
Gambar 4.24. Cover yang sudah didempul.....	47
Gambar 4.25. Pengecatan cover.....	48
Gambar 4.26. Cover yang sudah dicat hitam.....	48
Gambar 4.27. Pengukuran ketebalan cover.....	48

Gambar 4.28. Pengujian <i>wettability</i> serat agave sisalana dan fiberglass.....	50
Gambar 4.29. Pengukuran sudut kontak pada droplet.....	51
Gambar 4.30. Hasil Bentuk <i>droplet</i>	51