

**PEMBUATAN UNDER COVER ENGINE BERBAHAN DASAR SERAT
FIBERGLASS ACAK DAN ANYAM DIPERKUAT POLYESTER**

Diajukan kepada Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta untuk Memenuhi
Sebagian Persyaratan guna Memperoleh Gelar Ahli Madya D3

Program Studi Teknik Mesin



Oleh:

Ahmad Ghifari Ibnu Siwi

20133020040

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
POLITEKNIK MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2016

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**PEMBUATAN UNDER COVER ENGINE BERBAHAN DASAR SERAT
FIBERGLASS ACAK DAN ANYAM DIPERKUAT POLYESTER**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Ahmad Ghifari Ibnu Siwi

20133020040

telah disetujui pada tanggal 24 Mei 2016.

untuk dipertahankan di Depan Panitia Penguji Tugas Akhir

Program Studi Teknik Mesin Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta

Yogyakarta 24 Mei 2016

Disetujui oleh,

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Dosen Pembimbing

Andika Wisnujati,S.T.,M.Eng

Ferriawan Yudhanto,S.T.,M.T

NIDN.0512088301

NIDN.0527078005

PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PEMBUATAN UNDER COVER ENGINE BERBAHAN DASAR SERAT

FIBERGLASS ACAK DAN ANYAM DIPERKUAT POLYESTER

Disusun Oleh:

Ahmad Ghifari Ibnu Siwi

20133020040

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Pada Tanggal 24 Mei 2016
dan Dinyatakan Memenuhi Syarat Guna Mendapatkan Gelar Ahli Madya

DEWAN PENGUJI

Nama Lengkap dan Gelar	Jabatan	Tanda Tangan
1. Ferriawan Yudhanto,S.,T.,M.T	Ketua
2. M. Abdus Shomad S.,T.M.Eng	Sekretaris
3. Putri Rachmawati.,S.T.,M.Eng	Dosen

Yogyakarta, 24 Mei 2016

POLITEKNIK MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

DIREKTUR

Dr. Sukamta, S.T., M.T

NIK. 19700502199603 123 023

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Ghifari Ibnu Siwi

NIM : 20133020040

Jurusan : Teknik Mesin Otomotif dan Manufaktur

Judul : *Pembuatan Under Cover Engine Berbahan Dasar Serat
Fiberglass Acak Dan Anyam Diperkuat Polyester.*

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar ahli madya atau gelar lainnya disuatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 24 Mei 2016

Yang menyatakan

Ahmad Ghifari Ibnu Siwi

NIM. 20133020040

MOTTO

“Allah SWT akan meninggikan derajat orang-orang yang beriman diantara kalian dan orang-orang yang memiliki ilmu pengetahuan beberapa derajat”

(Q.S Al Mujadilah : 11)

“Kebahagiaan yang kita miliki tidak akan pernah berarti jika kita tidak pernah bersyukur, jadi kebahagiaan yang kita rasakan akan lebih indah jika kita senantiasa bersyukur, sabar, dan ikhlas menerima apa yang tuhan berikan”

(Ferdinanta Christyanjati)

**Manfaatkan waktu sebaik mungkin, jangan buang waktu dan
sia-siakan kesempatan**

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, teriring dengan rasa syukur kepada Allah SWT, karya kecil ini

kupersembahkan kepada:

1. Almamater Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Kepada kedua orang tuaku yang selama ini sudah menjadi orangtua yang luar biasa dalam membimbing dan memberi semangat serta doa kepadaku dalam menyelesaikan studi di Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta dan untuk masa depan nantinya.
3. Adik-adikku yang selalu aku ingat dan sayangi.
4. Bapak/Ibu dosen jurusan Teknik Mesin Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Seluruh rekan seperjuangan Jurusan Teknik Mesin PMY angkatan 2013.

ABSTRAK

PEMBUATAN UNDER COVER ENGINE BERBAHAN DASAR SERAT FIBERGLASS ACAK DAN ANYAM DIPERKUAT POLYESTER

Fiberglass atau serat kaca telah dikenal orang sejak lama, dan bahkan peralatan-peralatan yang terbuat dari kaca mulai dibuat sejak awal abad ke 18. Mulai akhir tahun 1930-an, *fiberglass* dikembangkan melalui proses *filament* berkelanjutan (*continuous filament process*) sehingga memiliki sifat-sifat yang memenuhi syarat untuk bahan industri. Seperti kekuatannya tinggi, elastis, dan tahan terhadap temperatur tinggi. Jika membayangkan peralatan yang terbuat dari kaca pasti akan berfikir bahwa peralatan tersebut akan mudah pecah. Akan tetapi melalui proses penekanan, cairan atau bubuk kaca diubah menjadi bentuk serat (*fiber*).

Metode yang digunakan menggunakan proses *hand lay up* dengan molding 2 cetakan atau metode terbuka dari proses fabrikasi komposit. Bahan yang digunakan berupa serat acak dan anyam *fiberglass* yang ditambahkan dengan talk. Resin yang dicampurkan dengan talk serta diberi penguatnya yaitu katalis kemudian di tuangkan di dalam cetakan.

Hasil dari pembuatan tutup mesin bawah (*under cover engine*) sesuai dengan bentuk desain yang diinginkan dan di *finishing* dengan proses dempul pada bagian yang terjadi lubang serta dilakukan pengecatan.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah robbil'aalamin, segala puji hanya bagi Allah SWT atas karunia kenikmatan yang senantiasa tercurahkan kepada kita semua sehingga atas nikmat itulah penulis mampu menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul *Pembuatan "Under Cover Engine Berbahan Dasar Serat Fiberglass Acak Dan Anyam Diperkuat Polyester"*. Laporan ini dibuat dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar ahli madya DIII Teknik Mesin Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta. Selama melaksanakan Tugas Akhir dan menyusun laporan ini banyak manfaat yang penulis peroleh baik yang berupa keterampilan di bidang keteknikan maupun hal lain yang berkaitan dengan teknik mesin. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak atas segala bantuan, bimbingan dan pengarahan yang telah diberikan kepada penulis. Ucapan terima kasih ini penulis tunjukkan kepada:

1. Bapak Dr. Sukamta, S.T., M.T selaku Direktur Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Andika Wisnujati, S.T., M.Eng selaku ketua Program studi Teknik Mesin Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ferriawan Yudhanto, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Kepada kedua orangtuaku yang selama ini sudah menjadi orangtua yang luar biasa dalam membimbing dan memberi semangat serta doa kepadaku dalam

menyelesaikan studi di Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta dan untuk masa depan nantinya.

5. Adik-adikku dan semua keluarga yang saya sayangi.
6. Orang-orang spesial yang ada disekitarku yang selalu memberi semangat dan perhatiannya.
7. Teman-teman yang selalu memberi motivasi dan semangat serta dukungannya.
8. Para mahasiswa rekan seperjuangan di Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta.
9. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu yang ikut membantu penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Yogyakarta, 24 Mei 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iii
LEMBAR KEASLIAN.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Rumusan Masalah.....	4
1.5. Tujuan.....	4
1.6. Manfaat.....	5

BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.2. Perencanaan Pembuatan Tutup Mesin Bawah.....	7
2.2. Definisi Komposit.....	7
2.2.1 pengertian Komposit.....	7
2.2.2 Faktor Kekuatan Komposit.....	9
2.2.3 Jenis-jenis Polimer.....	12
2.2.4 Bahan dasar dari Komposit.....	15
2.3. Klasifikasi Komposit Berdasarkan Jenis Penguatnya.....	17
2.3.1 Komposit Partikel.....	17
2.3.2 Komposit Serat.....	18
2.3.3 Komposit Lapis.....	24
2.3.4 Bahan Pembentuk Komposit.....	26
2.4. Klasifikasi Komposit Berdasarkan Jenis Matriknya.....	30
2.4.1 Komposit Matrik Logam.....	30
2.4.2 Komposit Matrik Keramik.....	31
2.4.3 Komposit Matrik Polimer.....	32
2.5. Metode Pembuatan Komposit.....	33

2.5.1 Pencetakan Tangan.....	33
2.5.2 Jenis pencetakan tangan.....	34
2.6. Pengujian material tutup mesin bawah.....	34
2.6.1 Kekuatan impak komposit.....	34
2.6.2 Densitas.....	34
BAB III METODE PEMBUATAN.....	36
3.1. Metode Penelitian.....	36
3.2. Analisis Kebutuhan Bahan.....	37
3.3. Bahan dan Peralatan yang Digunakan.....	38
3.4. Rancangan Biaya.....	41
3.5. Rencana Langkah Kerja dan Pembuatan.....	42
3.6. Skema Produk Tutup Mesin Bawah.....	51
3.7. Penentuan Komposisi.....	52
BAB IV PEMBAHASAN.....	54
4.1. Proses Pembuatan Tutup Mesin Bawah.....	54
4.1.1 Proses Persiapan.....	55
4.1.2 Pembuatan Master Cetakan.....	57
4.1.3 Pembuatan Produk Tutup Mesin Bawah.....	65
4.1.4 proses Pengecatan.....	71

4.2. Densitas.....	75
BABV KESIMPULAN.....	76
5.1.Kesimpulan.....	76
5.2.Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA.....	78
LAMPIRAN.....	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Beberapa Jenis Thermoplastik.....	13
Tabel 2.2. Perbedaan sifat Thermoplastik dan Thermoset.....	14
Tabel 2.3. Sifat-sifat Serat Gelas.....	23
Tabel 2.4. Komposisi Senyawa Kimia Serat Gelas.....	24
Tabel 2.5. Klasifikasi Berdasarkan Jenis Matrik.....	30
Tabel 2.6. Kelebihan dan Kekurangan MMC.....	31
Tabel 2.7. Kelebihan dan Kekurangan CMC.....	32
Tabel 2.8. Kelebihan dan Kekurangan PMC.....	32
Tabel 3.1. Diagram Alur Proses Penelitian.....	36
Tabel 3.2. Rancangan Bahan yang Diperlukan	39
Tabel 3.3. Alat yang Dibutuhkan.....	40
Tabel 3.4. Rancangan Biaya Pembuatan.....	41
Tabel 3.5. Alat dan Bahan Pengecatan.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Konsep Material Komposit.....	8
Gambar 2.2. Tipe Orientasi Arah Serat.....	10
Gambar 2.3. Struktur Polimer Thermoplastik dan Thermoset.....	14
Gambar 2.4. Pengertian Komposit.....	16
Gambar 2.5. Continous Fiber Composite.....	18
Gambar 2.6. Komposit Anyaman.....	19
Gambar 2.7. Komposit Serat Pendek Acak.....	19
Gambar 2.8. Komposit Hybrid.....	20
Gambar 2.9. Serat Gelas Roving.....	20
Gambar 2.10. Serat Gelas Yarn.....	21
Gambar 2.11. Serat Gelas Copped strand.....	21
Gambar 2.12. Serat Gelas Reinforcing Mat.....	22
Gambar 2.13. Serat Gelas Woven Roving.....	22
Gambar 2.14. Serat Gelas Woven Fabric.....	22
Gambar 2.15. Aerosil.....	26

Gambar 2.16. Resin.....	27
Gambar 2.17. Katalis (hardener).....	27
Gambar 2.18. Talk.....	28
Gambar 2.19. Mat.....	28
Gambar 2.20. Mirror Glaze dan MAA.....	29
Gambar 2.21. Dempul.....	29
Gambar 2.22. Hand Lay up.....	33
Gambar 3.1. Tutup Mesin Bawah di Indah Motor.....	44
Gambar 3.2. Tutup Mesin Bawah di Intan Motor.....	45
Gambar 3.3. Tutup Mesin Bawah di Sumber Jaya Motor.....	45
Gambar 3.4. Pemasangan Kawat Kasa.....	50
Gambar 3.5. Tutup Mesin Pada Kendaraan.....	50
Gambar 3.6. Skema tutup mesin tampak atas.....	51
Gambar 3.7. Skema tutup mesin tampak kanan.....	51
Gambar 3.8. Skema tutup mesin tampak kiri	51
Gambar 3.9. Skema tutup mesin tampak bawah.....	52
Gambar 3.14. Proses pencampuran.....	43

Gambar 4.1. Master Cetakan Saat di Jemur.....	56
Gambar 4.2. Serat yang Sudah dipotong.....	56
Gambar 4.3. Master Cetakan.....	58
Gambar 4.4. Fertilasi Udara Ditutup Dengan Isolasi.....	58
Gambar 4.5. Penempelan Kertas Karton.....	59
Gambar 4.6. Pelapisan MAA.....	59
Gambar 4.7. Bahan Pembuatan Master Cetakan.....	60
Gambar 4.8. Pelapisan Pertama.....	61
Gambar 4.9. Proses Hand Lay Up.....	62
Gambar 4.10. Proses Pembuatan Bagian Kanan.....	63
Gambar 4.11. Pemotongan Bagian.....	63
Gambar 4.12. Pelubangan untuk Pemberian Baut.....	64
Gambar 4.13. Proses Penghalusan dengan Amplas.....	65
Gambar 4.14. Pemberian Lapisan MAA.....	66
Gambar 4.15. Bahan Pembuatan Produk.....	67
Gambar 4.16. Pelapisan Awal Pada Cetakan.....	67
Gambar 4.17. Penggabungan Kedua Cetakan.....	68

Gambar 4.18. Pemberian Plat ke Produk.....	68
Gambar 4.19. Pelepasan Produk Dari Dalam Cetakan.....	69
Gambar 4.20. Pemotong Bagian.....	70
Gambar 4.21. Pelubangan Produk.....	70
Gambar 4.22. Proses Pendempulan.....	71
Gambar 4.23. Proses Penghalusan.....	71
Gambar 2.24. Produk yang Sudah di Epoxy.....	72
Gambar 2.25. Produk yang Telah di Cat Dasar.....	73
Gambar 2.26. Spray Gun yang Digunakan.....	74
Gambar 2.27. Produk Siap Digunakan.....	75
Gambar 2.28. Diagram Kolom Densitas.....	75