

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Dalam tugas akhir ini penulis membahas mengenai “Exsplorasi Perancangan Bodi Motor Modular Siap Guna dengan Sistem *Fused Deposition Modelling*”.

Tentunya dalam pembuatan laporan ini, penulis menyadari bahwa laporan ini tidak dapat diselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Orang tua serta keluarga tercinta yang telah memberikan ijin, doa, motivasi baik materil dan spritual.
2. Devanny Gumulya, S.Sn., M.Sc selaku Ketua Jurusan Desain Produk Universitas Pelita Harapan.
3. Rio Ferdinand, S.Sn., M.T. selaku dosen pembimbing yang memberi bimbingan, ilmu dan arahan baik dalam perumusan penelitian ini maupun selama masa studi di Fakultas Desain Produk.
4. Ruben Haris Lukito, S.Sn selaku dosen Fakultas Desain Produk yang memberikan arahan dan bimbingan terkait dengan perumusan dan penulisan laporan.
5. Seluruh dosen Jurusan Desain Produk Universitas Pelita Harapan yang telah yang telah membimbing, mendidik, dan memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.
6. Gideon Wibowo, selaku penanggung jawab ruang pencetakan 3D Universitas Pelita Harapan, yang turut membantu dalam proses pencetakan produk akhir.
7. Saudara Rizki, selaku narasumber wawancara dan pemilik bengkel motor kustom

Lembinc yang telah bersedia membagi serta membantu terkait data yang dibutuhkan oleh penulis.

8. Beberapa narasumber pencetakan 3D, yang turut membantu dalam pengambilan data primer.
9. Dicko Ramadhana, ST, yang membantu serta memberikan saran dalam proses pengerjaan laporan ini.
10. Ady Rahmawan dan Dimas Renandi, selaku teman sepermainan yang membantu dalam proses pencarian data - data lapangan.
11. Wilson Malintang, S.kom, yang membantu proses pencetakan laporan penelitian ini.
12. Seluruh teman – teman mahasiswa seperjuangan Jurusan Desain Produk Universitas Pelita Harapan angkatan 2017 yang telah memberikan gagasan, dan dukungan atas keluh kesah penulis, khususnya teruntuk Andrea Christina, Calvin, I Gede Agastya, Luther Tjunawan, Nanto, Nadhifah Azzahra, Nevada Audric, Prayogo Jatiadi, Robertus Malvinico, dan Stefani Liem.

Penulis hanya dapat mendoakan mereka yang telah membantu dalam segala hal yang berkaitan dengan pembuatan tugas akhir ini semoga diberikan balasan dan rahmat dari Allah SWT. Selain itu penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan di masa mendatang.

Jakarta, 2 May 2021

Penulis

# DAFTAR ISI

## Halaman

Halaman Judul	
Lembar Pengesahan dan Persetujuan Unggah Tugas Akhir.....	i
Lembar Peersetujuan Dosen Pembimbing Tugas Akhir.....	ii
Lembar Persetujuan Tim Penguji Tugas Akhir .....	iii
Abstrak .....	iv
Abstract.....	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar .....	xii
Daftar Tabel.....	xvi
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Perancangan .....	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Metode Perancangan.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II    DATA DAN ANALISA</b>	
2.1 Data Primer.....	6
2.1.1 Observasi Pengguna .....	6
2.1.2 Observasi Fasilitas Bengkel Motor.....	8
2.1.3 Kuisisioner .....	10
2.1.4 Interview .....	12
2.1.5 Experimen Koneksi Sambungan .....	15
2.1.5.1 Klasifikasi Sambungan.....	16
2.1.5.2 Proses Pengujian.....	19
2.1.6 Experimen Pemecahan Masalah Pengangkatan ( <i>Warping</i> ).....	27

2.2	Data Sekunder .....	30
2.2.1	Manufaktur Konvensional (Bengkel Motor Kustom).....	30
2.2.1.1	Metode Pembentukan Material Metal.....	32
2.2.1.2	Metode Pembentukan Mterial Non Metal.....	34
2.2.2	Manufaktur Modern .....	36
2.2.2.1	CAD (Computer Aided Design).....	36
2.2.2.2	Teknik Ektrusi Material.....	39
2.2.2.3	Mesin Pencetak 3D FDM .....	40
2.2.2.4	Material FDM.....	42
2.2.3	Peluang Bisnis Manufaktur Aditif.....	47
2.2.4	Kategori Sepeda Motor.....	49
2.2.5	Modularitas .....	51
2.2.6	Analisa Permasalahan .....	52
2.2.7	Alternatif Pemecahan Masalah .....	54
2.2.8	Qualify Function Deployment (QFD) .....	56
2.2.9	Kesimpulan.....	58
BAB III	KONSEP DESAIN	
3.1	Kriteria Desain.....	59
3.2	Struktur Produk .....	60
3.2.1	Struktur Dasar .....	60
3.2.1.1	<i>Upper Cowl</i> .....	60
3.2.1.2	<i>Middle Cowl</i> .....	61
3.2.2	Quantified Structure.....	61
3.3	Gaya Hidup.....	64
3.4	Tema .....	65
BAB IV	PROSES PERANCANGAN	
4.1	Sketsa Ide.....	66
4.2	Alternatif Desain.....	68
4.3	Studi Ergonomi.....	77

4.4 Studi Kontruksi.....	79
4.5 Studi Model .....	82
4.5.1 Eksperimen Pengujian Penjemuran.....	85
4.5.2 Eksperimen Pengujian Produk .....	86
4.6 Studi Material .....	88
4.7 Studi Warna .....	89
4.8 Studi Poses Produksi .....	91
4.8.1 Proses Pengukuran.....	91
4.8.2 Proses Pemindaian Motor Objek Penelitian .....	92
4.8.3 Proses Desain.....	93
4.8.4 Perancangan (CAD).....	94
4.8.5 Pengaturan pada Slicer .....	94
4.8.6 Proses Pencetakan 3D.....	97
4.8.7 Proses Perakitan.....	97
4.9 Studi Produk dan Lingkungan .....	98
4.10 Studi Biaya .....	101
<b>BAB V ANALISA HASIL RANCANGAN</b>	
5.1 Final Desain.....	103
5.1.1 Rendering .....	103
5.1.2 Foto Purwarupa.....	105
5.1.3 User Review .....	106
5.2 Spesifikasi.....	113
5.3 Gambar Teknik.....	114
5.3.1 Gambar Tampak .....	114
5.3.2 Gambar Exploded View .....	114
5.3.3 Gambar Komponen .....	114
5.4 Kesimpulan.....	114
5.4.1 Analisa SWOT.....	115
5.4.2 Permasalahan Yang Belum Terpecahkan .....	117

DAFTAR PUSTAKA.....	118
LAMPIRAN WAWANCARA.....	121
LAMPIRAN GAMBAR TEKNIK.....	137



# DAFTAR GAMBAR

## Halaman

Gambar 2.1	Observasi Komponen Pengguna Motor di Daerah Tangerang Selatan	7
Gambar 2.2	Tampak Motor CB125S Milik Pengguna.....	8
Gambar 2.3	Observasi Fasilitas Bengkel Motor Kustom .....	9
Gambar 2.4	Pertanyaan Kuisisioner 1 .....	10
Gambar 2.5	Pertanyaan Kuisisioner 2 .....	10
Gambar 2.6	Pertanyaan Kuisisioner 3 .....	11
Gambar 2.7	Pertanyaan Kuisisioner 4 .....	11
Gambar 2.8	Pertanyaan Kuisisioner 5 .....	11
Gambar 2.9	Sambungan <i>Snap</i> Pada Bodi All New Honda CBR 150 R K45G Tahun 2018 .....	19
Gambar 2.10	Tampak Alat Tes Uji Komponen Sambungan .....	20
Gambar 2.11	Proses Penyusunan Alat Uji Sebelum Komponen Diikat .....	22
Gambar 2.12	Proses Pengangkatan dan Pengujian Komponen pada Alat Uji.....	22
Gambar 2.13	Komponen A dengan Sistem Sambungan <i>Snap</i> dan Sisipan Klip Metal ( <i>Metal Insert</i> ) .....	22
Gambar 2.14	Komponen B dengan Sistem Sambungan <i>Snap</i> dan Pengunci Ring Silinder .....	23
Gambar 2.15	Komponen C dengan Sistem Sambungan <i>Snap</i> dan Pengunci Jenis Tekan .....	23
Gambar 2.16	Komponen D dengan Sistem Sambungan <i>Snap</i> dan Perkat Dua Sisi	23
Gambar 2.17	Komponen E dengan Sistem Sambungan <i>Snap</i> dan Pengunci Tekan Tipe U .....	24
Gambar 2.18	Komponen F dengan Sistem Sambungan <i>Snap</i> dan Pengunci Pin Jenis Slot ( <i>Slotted Pin</i> ) .....	24
Gambar 2.19	Komponen G dengan Sistem Sambungan <i>Snap</i> dan Perkat Cair .....	24
Gambar 2.20	Komponen H dengan Sistem Sambungan <i>Snap</i> dan Pin Pengunci Tekan Jenis Plastik.....	25

Gambar 2.21 Pengangkatan Pada Saat Proses Pencetakan Material ABS pada Mesin Makerbot Replicator 2 .....	28
Gambar 2.22 Opsi Solusi Untuk Mengatasi Masalah <i>Warping</i> Pada Material ABS .....	28
Gambar 2.23 Perekat Anti Panas yang Menyusut Diakibatkan Proses Pencetakan Material ABS .....	29
Gambar 2.24 Pengangkatan Bagian Dasar Diakibatkan Perekat Anti Panas Menyusut.....	29
Gambar 2.25 Hasil Pencetakan Material ABS Tanpa Menggunakan Isolator Anti Panas .....	30
Gambar 2.26 Bagan Proses Produksi Secara Konvensional .....	31
Gambar 2.27 Proses Pembentukan Plat Metal dengan Metode Pengetokan Secara Manual .....	32
Gambar 2.28 Proses Pembentukan Plat Metal dengan Mesin <i>Automatic Chain Hammering</i> .....	32
Gambar 2.29 Proses Pembentukan Plat Metal dan Menggunakan Mesin <i>Plate Bending</i> .....	32
Gambar 2.30 Proses Penyambungan Plat Metal dengan Menggunakan Alat Las...34	
Gambar 2.31 Proses Penambahan Busa PU pada Objek.....	35
Gambar 2.32 Proses Pengurangan Melalui Pemoangan dan Pembentukan Busa PU .....	35
Gambar 2.33 Proses Laminasi Lembaran Serat Material pada Cetakan Utama .....	36
Gambar 2.34 Analisa Kekuatan Stuktur Pada dengan Analisis Elemen.....	38
Gambar 2.35 Proses Pencetakan 3D dengan Sistem FDM .....	39
Gambar 2.36 Diagram Aplikasi Material Terhadap Fungsi .....	43
Gambar 2.37 Diagram Aplikasi Material PLA Terhadap Fungsi .....	43
Gambar 2.38 Diagram Aplikasi Material ABS Terhadap Fungsi.....	45
Gambar 2.39 Enam Bidang Manfaat Keberlanjutan Menggunakan Teknologi AM .....	48
Gambar 2.40 Motor All New Honda CBR 150R K45G Tahun 2018.....	49
Gambar 2.41 Diagram Statistik Distribusi Merk Motor di Indonesia.....	50
Gambar 2.42 Diagram Statistik Distribusi Merek Motor di Indonesia.....	50
Gambar 2.43 Diagram Analisa Pemecahan Masalah .....	52



Gambar 2.44 Diagram Alternatif Pemecahan Masalah.....	54
Gambar 3.1 Struktur Dasar Komponen <i>Upper Cowl</i> .....	60
Gambar 3.2 Struktur Dasar Komponen <i>Middle Cowl</i> .....	61
Gambar 3.3 Area Efisiensi Modul Hexagonal dan Modul Triangular.....	62
Gambar 3.4 Gaya Hidup Pengguna.....	64
Gambar 3.5 Tema Konsep Perancangan .....	65
Gambar 4.1 Sketsa Ide 1 Sampai 4 .....	66
Gambar 4.2 Sketsa Alternatif Desain 1.....	68
Gambar 4.3 Sketsa Alternatif Desain 2.....	69
Gambar 4.4 Sketsa Alternatif Desain 3.....	70
Gambar 4.5 Sketsa Alternatif Desain 1 yang Terpilih.....	71
Gambar 4.6 Sketsa Modul.....	72
Gambar 4.7 Grafik Penilaian Secara Umum (Modul 1) .....	72
Gambar 4.8 Grafik Penilaian Secara Umum (Modul 2) .....	73
Gambar 4.9 Grafik Penilaian Secara Umum (Modul 3) .....	73
Gambar 4.10 Hasil Revisi Alternatif Desain 1.....	74
Gambar 4.11 Klasifikasi Komponen Modul Berpola Jajar Genjang dan Segitiga .....	75
Gambar 4.12 Klasifikasi Komponen Modul Penutup atau Adaptor .....	75
Gambar 4.13 Klasifikasi Komponen Modul Pendukung .....	76
Gambar 4.14 Peluang Pengembangan Desain Baru.....	77
Gambar 4.15 Posisi Duduk Original AHM.....	77
Gambar 4.16 Posisi Duduk Rancangan Desain Baru.....	78
Gambar 4.17 Tampak Bagian Dalam dan Luar Komponen Bodi Depan Motor .....	82
Gambar 4.18 Hasil Cetak Komponen Satuan Bagian Depan Motor.....	82
Gambar 4.19 Pembagian Komponen Bagian Depan Motor.....	83
Gambar 4.20 Tampak Satuan Komponen Hasil Pencetakan 3D Untuk Bagian Depan Motor .....	83
Gambar 4.21 Proses Penjemuran Selama 1 Hari .....	85
Gambar 4.22 Hasil Tes Penjemuran Selama 1 Hari.....	86
Gambar 4.23 Eksperimen Pengujian Pemakaian .....	87
Gambar 4.24 Eksperimen Tes Pengereman Keras dengan Adanya Benturan	

Sejarak 3 mm .....	88
Gambar 4.25 Sumbu Pengukuran Jarak Untuk Perancangan Bodi Motor.....	91
Gambar 4.26 Proses Pengukuran Menggunakan Mistar dan kaliper .....	92
Gambar 4.27 Proses Pengambilan Beberapa Foto Untuk Kebutuhan Pemindaian 3D .....	92
Gambar 4.28 3D Hasil Pemindaian Menggunakan Aplikasi Zephyr.....	93
Gambar 4.29 Proses Desain Perancangan Bodi Motor .....	93
Gambar 4.30 Proses Pembuatan 3D Menggunakan Aplikasi 3Ds Max dan Rhinceros .....	94
Gambar 4.31 Proses Pengaturan Pada Slicer Cura Komponen A2 Pada Mesin Anyqubic 4max Pro.....	95
Gambar 4.32 Detail Produksi Satu Set Bodi Motor Modular .....	96
Gambar 4.33 Proses Pencetakan 3D .....	97
Gambar 4.34 Proses Perakitan Purwarupa Bagian Depan Motor .....	98
Gambar 4.35 Tampak Mesin Daur Ulang Plastik .....	99
Gambar 4.36 Fitur-Fitur Pada Mesin Daur Ulang Plastik.....	99
Gambar 4.37 Proses Pencacahan Material Plastik .....	100
Gambar 4.38 Proses Peleburan Material Plastik.....	100
Gambar 4.39 Proses Peleburan dan Ekstrusi Material Plastik .....	101
Gambar 5.1 Tampak Rancangan Bodi Motor Modular All New CBR 150R K45G Tahun 2018 .....	103
Gambar 5.2 Rendering Tampak Perspektif Depan .....	104
Gambar 5.3 Rendering Tampak Perspektif Belakang.....	104
Gambar 5.4 Rendering Tampak Perspektif Keseluruhan Motor.....	105
Gambar 5.5 Foto Purwarupa Hasil Cetak 3D.....	106
Gambar 5.6 Review Produk dengan Responden Secara Langsung .....	107
Gambar 5.7 Nama Responden Review Produk Secara Online .....	107
Gambar 5.8 Klasifikasi Responden Review Online.....	108
Gambar 5.9 Hasil Review Terkait dengan Konsep Desain.....	108
Gambar 5.10 Hasil Review Terkait dengan Ergonomi Motor .....	109
Gambar 5.11 Hasil Review Terkait dengan Inovasi Desain .....	109

Gambar 5.12 Hasil Review Terkait dengan Kualitas Hasil Pencetakan 3D .....	110
Gambar 5.13 Hasil Review Terkait dengan Durabilitas Produk.....	110
Gambar 5.14 Hasil Review Terkait dengan Sistem Pemasangan Produk.....	111
Gambar 5.15 Peluang Bisnis Produk .....	111
Gambar 5.16 Kritik dan Saran Responden.....	112
Gambar 5.17 Spesifikasi Produk.....	113

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Kesimpulan Kuisisioner.....	12
Tabel 2.2 Kesimpulan Wawancara Konsumen .....	13
Tabel 2.3 Kesimpulan Wawancara Bengkel Konvensional .....	13
Tabel 2.4 Kesimpulan Wawancara Jasa Pencetak 3D.....	14
Tabel 2.5 Perbandingan Pencetakan 3D dengan Konvensional.....	15
Tabel 2.6 Jenis Sambungan.....	17
Tabel 2.7 Jenis Sambungan.....	17
Tabel 2.8 Jenis Sambungan.....	18
Tabel 2.9 Jenis Sambungan.....	18
Tabel 2.10 Pengaturan Mesin dan Kepadatan Material .....	21
Tabel 2.11 Hasil Uji Komponen Material PLA .....	25
Tabel 2.12 Hasil Uji Komponen Material ABS .....	26
Tabel 2.13 Tahapan Proses Produksi Manufaktur Konvensional .....	31
Tabel 2.14 <i>Software</i> Yang Digunakan dalam Metode CAD.....	37
Tabel 2.15 Data Teknologi, Manufaktur, dan Material Mesin Pencetak 3D .....	40
Tabel 2.16 Mesin Pencetak 3D <i>Low end Level</i> .....	42
Tabel 2.17 Kelebihan serta Kekurangan Material PLA .....	44
Tabel 2.18 Merk dan Jenis Filamen PLA yang Umum.....	44
Tabel 2.19 Kelebihan serta Kekurangan Material ABS.....	46
Tabel 2.20 Merk dan Jenis Filamen ABS yang Umum.....	46
Tabel 2.21 Data Statistik Aplikasi dan Material FDM.....	47

Tabel 2.22	QFD Kombinasi Sambungan .....	57
Tabel 3.1	Hasil Analisa QFD Struktur Jenis Modul .....	62
Tabel 4.1	Spesifikasi Produk Original .....	77
Tabel 4.2	Spesifikasi Produk Rancangan Desain Baru .....	78
Tabel 4.3	Studi Kontruksi .....	79
Tabel 4.4	Tabel Jumlah Komponen Bagian Depan.....	84
Tabel 4.5	Studi Material.....	88
Tabel 4.6	Studi Warna.....	90
Tabel 4.7	Studi Hasil Biaya.....	101
Tabel 5.1	Kesimpulan .....	114
Tabel 5.2	Analisa SWOT .....	115

