

**PENDEKATAN *REVERSE ENGINEERING* UNTUK
PEMBUATAN POLA KEMASAN DI CV. ALINO MENITI KARYA**

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk memenuhi sebagai persyaratan
Mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**



BONFILIO FEBRI PRIAMBODO

15 16 08622

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2017

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul

"PENDEKATAN REVERSE ENGINEERING UNTUK PEMBUATAN POLA
KEMASAN DI CV. ALINO MENITI KARYA"

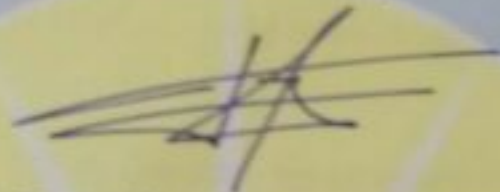
Yang disusun oleh :

Bonfilio Febri Priambodo

15 16 08622

Dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 18 Juli 2017.

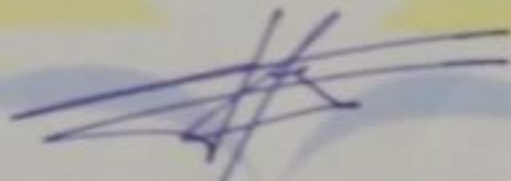
Dosen Pembimbing 1



A. Tonny Yuniarto, S.T., M. Eng.

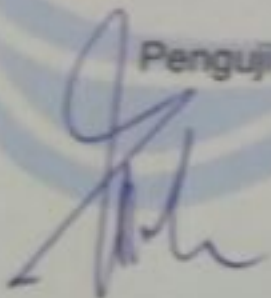
Tim Penguji,

Penguji 1



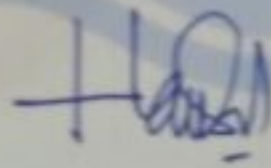
A. Tonny Yuniarto, S.T., M.Eng.

Penguji 2,



Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

Penguji 3,



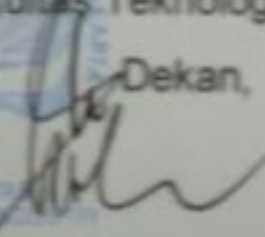
Theodorus B. Hanandoko, S.T., M.T.

Yogyakarta, 18 Juli 2017

Universitas Atma Jaya Yogyakarta,

Fakultas Teknologi Industri,

Dekan,



Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bonfilio Febri Priambodo

NPM : 15 16 08622

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul “Pendekatan *Reverse Engineering* untuk Pembuatan Pola Kemasan di CV. Alino Meniti Karya” merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2016/2017 yang bersifat original dan tidak mengandung plagiasi dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

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

Yogyakarta, 18 Juli 2017

Yang menyatakan,

Bonfilio Febri Priambodo

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah memberikan berkat dan bimbingan-Nya dalam menyelesaikan penelitian tugas akhir ini dengan baik. Tanpa pertolongan-Nya mungkin penulis tidak dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir ini dengan baik.

Tugas akhir ini disusun guna melengkapi syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Tugas Akhir ini berjudul “Pendekatan *Reverse Engineering* untuk Pembuatan Pola Kemasan di CV. Alino Meniti Karya”.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penulisan tugas akhir ini baik langsung maupun tak langsung. Pada kesempatan ini secara khusus penulis ingin berterimakasih kepada:

1. Bapak Tonny Yuniarto, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing dan Kepala Laboratorium Lab. Proses Produksi, yang telah bersedia meluangkan waktu, pikiran, dan saran pada saat penulisan tugas akhir ini.
2. Bapak Paulus Wisnu Anggoro, S.T., M.T. dosen Prodi TI atas ketersediaannya meluangkan waktu dan pikiran untuk membimbing dan memberikan masukan dalam penulisan tugas akhir ini.
3. Bapak V. Ariyono S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Dr. A. Teguh Siswantoro, M.Sc. selaku Dosen Penguji dan Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Bapak T.B. Hanandoko, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji dalam Pendadaran.
6. Keluargaku terkasih, Bapak Andreas Dwi Sumaryatno, Ibu Barbara Sri Atun, Adikku Yuliana Citra Dewi, dan Adikku Hermanus Fajar Wicaksono yang telah memberikan dukungan dan doa dalam proses penulisan tugas akhir ini.
7. Sahabatku terkasih, Paula Agnes Febrika yang dengan sabar memberikan doa, dukungan, motivasi, dan cintanya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan penelitian ini.

8. Rekan-rekan CV Alino Meniti Karya : Mas Aneksa, Mas Widyo, Mas Aan, dan segenap karyawan yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Mereka selalu memberikan banyak pelajaran dan masukan mengenai data-data yang diperlukan dalam penulisan ini.
9. Keluarga besar Laboratorium Proses Produksi: Mas Budi, Prima Usrok, Jati, Abet, Accu, Joko, Odil, Johan, Kakung, Veve, Yovita, Cendy, Angga, Putro, Maria, Mbak Yuli, Yuni, Berto, Agata, Novi, Anggra, Mesty dan lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Mereka selalu memberi semangat dan bantuan kepada penulis.
10. Sahabat-sahabat Angkringan Mas Pur: Pak Agusti, Om Edi, Mas Pur, Mas Nanang, Pak Paneko, Pak Toni, Mas Rus, Mas Torry, Mas Joko, Mas Iput, Pakdhe Sancoko, Pakdhe Sarjono, dan lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Mereka selalu menemani dan memberikan dukungan kepada penulis.
11. Seluruh teman-teman Mahasiswa Teknik Industri S1 UAJY-ATMI Angkatan 2015-2016 yang terkasih atas dukungan yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna karena kurangnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Penulis menerima kritik dan saran dari rekan-rekan pembaca. Akhir kata, semoga penelitian ini dapat berguna bagi rekan-rekan semua.

Yogyakarta, 18 Juli 2017

Bonfilio Febri Priambodo

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.6. Teknologi <i>Rapid Prototyping</i> (3D Printing)	13
Gambar 2.7. Teknologi <i>Rapid Prototyping</i> (4-axis cnc milling)	13
Gambar 3.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian	21
Gambar 4.1. <i>Layout</i> Laboratorium Proses Produksi FTI UAJY	27
Gambar 4.2. Model Fisik Cangklong Kuncup Bunga	28
Gambar 4.3. Mesin Roland Modela MDX-20	29
Gambar 4.4. <i>PowerShape 2014 Display</i>	32
Gambar 4.5. <i>Netfabb Basic 7.4 Display</i>	34
Gambar 4.6. Mesin 3D Printer Objet 30 Pro Stratasys	35
Gambar 5.1. <i>Positioning</i> Produk Cangklong	38
Gambar 5.2. Pengaturan Area Kerja <i>Roughing</i>	39
Gambar 5.3. Pengaturan Area Kerja <i>Finishing</i>	39
Gambar 5.4. Pengaturan <i>Pitch Point Cloud</i>	40
Gambar 5.5. Hasil <i>Editing</i> dengan <i>PowerShape 2014</i>	40
Gambar 5.6. Verifikasi Data 3D CAD Model Cangklong	48
Gambar 5.7. Verifikasi Data 3D CAD Model Cetakan	49
Gambar 5.8. <i>Repair Netfabb</i> Tahap 1	49
Gambar 5.9. <i>Repair Netfabb</i> Tahap 2	50
Gambar 5.10. <i>Repair Netfabb</i> Tahap 3	50
Gambar 5.11. <i>Repair Netfabb</i> Tahap 4	51
Gambar 5.12. <i>Repair Netfabb</i> Tahap 5	51
Gambar 5.13. <i>Repair Netfabb</i> Tahap 6	52
Gambar 5.14. Penempatan 3D <i>Printing</i> Model Cangklong	53
Gambar 5.15. <i>Setting</i> Parameter RP Model Cangklong	53
Gambar 5.16. <i>Setting</i> Parameter RP Pola Kemasan	54
Gambar 5.17. RP Model Cangklong	55
Gambar 5.18. RP Model Pola Kemasan	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan antara Penelitian Sebelum dan Sekarang	9
Tabel 2.2. Lanjutan Perbandingan antara Penelitian Sebelum dan Sekarang	10
Tabel 2.3. Tahapan Dasar <i>Reverse Engineering</i>	16
Tabel 4.1. Contoh Produk CV. AMK	23
Tabel 4.2. Lanjutan Contoh Produk CV. AMK	24
Tabel 4.3. Lanjutan Produk CV. AMK	25
Tabel 4.4. Dimensi Model Fisik	28
Tabel 4.5. Spesifikasi Mesin Roland Model MDX-20	30
Tabel 4.6. Hasil 3D <i>Mesh Point Cloud</i>	31
Tabel 4.7. Dimensi 3D <i>Point Cloud</i>	32
Tabel 4.8. Hasil 3D CAD Cangklong	33
Tabel 4.9. Data Pembuatan <i>Prototype</i>	35
Tabel 4.10. Dimensi 3D RP Model Cangklong	36
Tabel 5.1. Tahapan Pembuatan Data 3D CAD Cangklong	41
Tabel 5.2. Lanjutan Tahapan Pembuatan Data 3D CAD Cangklong	42
Tabel 5.3. Lanjutan Tahapan Pembuatan Data 3D CAD Cangklong	43
Tabel 5.4. Lanjutan Tahapan Pembuatan Data 3D CAD Cangklong	44
Tabel 5.5. Lanjutan Tahapan Pembuatan Data 3D CAD Cangklong	45
Tabel 5.6. Lanjutan Tahapan Pembuatan Data 3D CAD Cangklong	46
Tabel 5.7. Lanjutan Tahapan Pembuatan Data 3D CAD Cangklong	47
Tabel 5.8. Waktu Pembuatan Produk	55
Tabel 5.9. Biaya Pembuatan <i>Prototype</i>	56

INTISARI

Pola kemasan digunakan untuk mencetak lembaran plastik menjadi bentuk kemasan produk seperti yang dilakukan CV. Alino Meniti Karya, Klaten, Jawa Tengah. Industri ini termasuk dalam UMKM dengan proses produksi yang hampir seluruhnya manual dengan kendala pola kemasan tidak presisi dan lamanya waktu pembuatan pola kemasan.

Riset ini difokuskan untuk membantu UMKM sejenis dengan mengusulkan konsep *Reverse Engineering* (RE) pada pembuatan pola kemasan. Konsep *Reverse Engineering* dengan metode *Point Cloud* dipilih untuk mendapatkan data permukaan produk karena sesuai dengan infrastruktur yang ada. Metode ini melibatkan penggunaan mesin Roland Modela MDX-20 milik Laboratorium Proses Produksi UAJY. Proses CAD menggunakan *software PowerShape 2014* untuk membuat model 3D cangklong agar sesuai dengan model fisik produk Cangklong. Permukaan pola cetakan ini dirancang berdasarkan konsep cetakan *thermoforming* yang sudah ada.

Produk yang didesain pada paper ini adalah Cangklong. Hasil akhir dari penelitian ini adalah 3D CAD model *fix*, 3D RP model cangklong, 3D RP model pola kemasan yang presisi (deviasi dimensi tidak melebihi toleransi $\pm 0.5\text{mm}$), dan perbandingan waktu pembuatan pola kemasan. Waktu pembuatan pola kemasan dengan pendekatan RE terbukti lebih cepat (mengurangi waktu dari ± 6 hari menjadi ± 3 hari).

Kata Kunci: Pola Kemasan, UMKM, *Reverse Engineering*, *Point Cloud*, *Rapid Prototyping*.