

PENDEKATAN *REVERSE ENGINEERING* UNTUK PRODUK
RAMONT SANDWICH TRAY
DI PT. DOULTON

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Teknik Industri



Disusun oleh:

Fabianus Wida Parasdya

07 06 05335

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2012

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PENDEKATAN REVERSE ENGINEERING UNTUK PRODUK

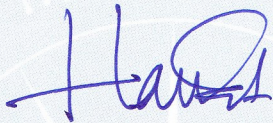
RAMONT SANDWICH TRAY

DI PT. DOULTON

Disusun oleh:
Fabianus Wida Parasdya
07 06 05335

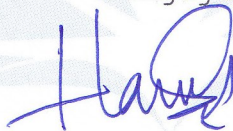
Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat
Pada Tanggal: 13 Juli 2012

Dosen Pembimbing 1,



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

Tim Penguji:
Penguji I,



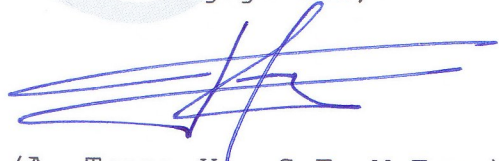
(Theodorus B. Hanandoko, S.T., M.T.)

Penguji II,



(Ir. B. Kristyanto, M.Eng., Ph.D.)

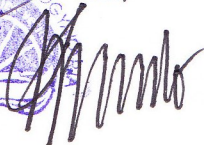
Penguji III,



(A. Tonny Y., S.T., M.Eng.)

Yogyakarta, 13 Juli 2012
Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Fakultas Teknologi Industri

 Dekan,



(Ir. B. Kristyanto, M. Eng., Ph.D.)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Yesus Kristus atas kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul "Pendekatan *Reverse Engineering* untuk Produk *Ramont Sandwich Tray* di PT. Doulton" tepat pada waktunya.

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi prasyarat akhir yang wajib dilalui mahasiswa tingkat akhir agar dapat memperoleh jenjang Strata-1 sebagai mahasiswa teknik industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penyelesaian Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, dorongan, masukan, arahan, dan semangat dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Yesus Kristus yang selalu memberkati, melindungi dan membimbing perjalanan hidup penulis.
2. Bapak Ir. B. Kristyanto, M.Eng., Ph.D. selaku dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak The Jin Ai, S.T., M.T., D.Eng., selaku ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Theodorus B. Hanandoko, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan memberi masukan dalam menyelesaikan tugas akhir.
5. Bapak A. Tonny Yuniarto, S.T., M.Eng. selaku kepala laboratorium Proses Produksi Fakultas Teknologi Industri yang telah memberi masukan, bimbingan serta bantuan dalam meminjamkan komputer untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

6. Bapak Paulus Wisnu Anggoro, S.T., M.T. dan T. B. Hanandoko, S.T., M.T. yang telah membantu dalam persiapan lokasi penelitian tugas akhir.
7. Bapak Budi Purwanto, Laboran Proses Produksi Program Studi Teknik Industri yang telah banyak membantu.
8. Bapak Zulkifli Simpu, OK Dwi Wahyu Widyanarka, S.T. dan Krisnugraha Herpribudi Puji Utama, S.T sebagai pembimbing lapangan yang telah meluangkan waktu dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan tugas akhir.
9. Mr. Gary Phoenix, Bapak Rudy Hertayono yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di PT. Doulton.
10. Bapak Mad Husen, Ibu Sri Mulyani, Bapak Didin, Bapak Prayogo, Bambang rekan kerja yang telah banyak membantu dan mendukung penulis. Serta terima kasih atas semua data, masukan, dan perhatian yang diberikan khususnya kepada seluruh karyawan PT. Doulton.
11. Alm Ibu, Bapak, Mas Vendi, Mas Wisnu, Mbak Ayu yang tak henti-hentinya memberi semangat, dukungan, dan doa dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
12. Fahira Iva Nadia yang telah memberi semangat, doa, dan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
13. Teman-teman "THINK CHAIR" yang selalu memberi motivasi dan dukungan kepada penulis untuk selalu dapat mengerjakan Tugas Akhir ini.
14. Untuk teman-teman dan semua orang terdekat yang selalu membantu penulis, memberikan motifasi dan

semangat. Terima kasih atas doa dan pengorbanan yang diberikan.

15. Dan seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Terimakasih atas semangat dan dorongan yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis menyadari akan keterbatasan kemampuan dalam menyusun laporan tugas akhir ini, sehingga isi laporan ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu penyusun mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun agar pada kesempatan lain jauh lebih baik.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, 13 Juli 2012

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
INTISARI.....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Metodologi Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	9
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1. Penelitian Terdahulu.....	11
2.2. Penelitian Sekarang.....	12
BAB 3. DASAR TEORI	14
3.1. Keramik.....	14
3.2. <i>Reverse Engineering</i>	27
3.3. <i>Coordinate Measuring Machine (CMM)</i>	34

3.4.	Gambar sebagai Bahasa Teknik.....	43
3.5.	<i>PowerSHAPE</i>	45
3.6.	<i>ArtCAM</i>	48
3.7.	<i>CMM Manager</i>	49
3.8.	<i>Scan Studio HD</i>	54
BAB 4. DATA DAN PROFIL PERUSAHAAN		57
4.1.	Data.....	57
4.1.1.	<i>Ramont Sandwich Tray</i>	57
4.1.2.	Perhitungan Penyusutan Benda.....	60
4.1.3.	Spesifikasi Mesin <i>Pressure Cast</i>	60
4.1.4.	<i>CMM priXa 1588</i>	60
4.1.5.	<i>3D Scanner Next Engine</i>	62
4.1.6.	Standar Biaya.....	63
4.2.	Profil Perusahaan.....	64
4.2.1.	Sejarah Singkat PT. Doulton.....	64
4.2.2.	Perencanaan Produksi.....	65
4.2.3.	Kerjasama Perusahaan.....	65
4.2.4.	Produk yang Dihasilkan.....	65
BAB 5. ANALISIS DAN PEMBAHASAN		68
5.1.	Proses <i>Scanning</i>	68
5.1.1.	Proses <i>Scan</i> Produk dengan <i>CMM priXa 1588</i>	68
5.1.2.	Proses <i>Scan</i> Produk dengan <i>3D Sanner Next Engine</i>	72
5.2.	<i>Point Processing</i>	75
5.2.1.	Pengolahan Data dari <i>CMM priXa</i>	75

1588.....	
5.2.2. Pengolahan Data dari 3D Sanner Next Engine.....	87
5.3. Pengaplikasian.....	95
5.4. Perhitungan Biaya Pembuatan Dies...	107
BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN	110
6.1. Kesimpulan.....	110
6.2. Saran.....	113
DAFTAR PUSTAKA.....	114
LAMPIRAN.....	117

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Metodologi Penelitian.....	7
Gambar 3.1.	<i>Contact Scanner</i>	31
Gambar 3.2.	<i>Non Contact Scanner</i>	31
Gambar 3.3.	<i>CMM</i>	35
Gambar 3.4.	<i>CMM Tipe Bridge</i>	39
Gambar 3.5.	<i>CMM Tipe Gantry</i>	40
Gambar 3.6.	<i>CMM Tipe Cantilever</i>	41
Gambar 3.7.	<i>CMM Tipe Horizontal Arm</i>	42
Gambar 3.8.	<i>CMM Tipe Articulate Arm</i>	43
Gambar 3.9.	<i>CMM-Manager Reporting</i>	52
Gambar 3.10.	Mode <i>Scan</i> pada <i>Scan Studio HD 1.2.0</i>	55
Gambar 3.11.	Jarak Jangkauan pada <i>Scan Studio HD 1.2.0</i>	55
Gambar 3.12.	Menu Pengaturan Kualitas dan Kecepatan pada <i>Scan Studio HD 1.2.0</i>	56
Gambar 4.1.	<i>Ramont Sandwich Tray</i>	57
Gambar 5.1.	<i>CMM Manager 3.0</i>	69
Gambar 5.2.	Proses <i>Homing</i>	70
Gambar 5.3.	Proses Membuat <i>Origin</i>	71
Gambar 5.4.	Proses <i>Scan</i>	72
Gambar 5.5.	Spidol Warna dan Bedak.....	73
Gambar 5.6.	Proses <i>Scan</i> pada <i>Scan Studio HD 1.2.0</i>	74
Gambar 5.7.	Hasil dari <i>3D Scan</i>	74

Gambar 5.8.	<i>PowerSHAPE 2011</i>	75
Gambar 5.9.	Proses Pengambilan Data.....	76
Gambar 5.10.	Proses Pembuatan Kurva Atas.....	76
Gambar 5.11.	Proses Pembuatan Kurva Bawah.....	77
Gambar 5.12.	Proses Pembuatan <i>Surface</i> Atas.....	77
Gambar 5.13.	Proses Pembuatan <i>Surface</i> Bawah....	78
Gambar 5.14.	Proses Penggabungan <i>Surface</i> Atas.....	78
Gambar 5.15.	Proses Penggabungan <i>Surface</i> Bawah.....	79
Gambar 5.16.	Proses <i>Mirror Surface</i> Atas 1.....	80
Gambar 5.17.	Proses <i>Mirror Surface</i> Bawah 1.....	80
Gambar 5.18.	Proses <i>Mirror Surface</i> Atas 2.....	81
Gambar 5.19.	Proses <i>Mirror Surface</i> Bawah 2.....	81
Gambar 5.20.	<i>Surface</i> Dasar Atas.....	82
Gambar 5.21.	<i>Surface</i> Dasar Bawah.....	83
Gambar 5.22.	Pengecekan Kehalusan Permukaan....	84
Gambar 5.23.	Proses Pemotongan <i>Surface</i>	85
Gambar 5.24.	Proses Pembuatan <i>Fillet</i>	85
Gambar 5.25.	Hasil Jadi Pembuatan <i>Fillet</i>	86
Gambar 5.26.	Proses Penyimpanan Data.....	86
Gambar 5.27.	<i>ArtCAM Pro 9</i>	87
Gambar 5.28.	Pengambilan Data <i>Scan</i>	88
Gambar 5.29.	Pengeditan dan Penyeleksian Relief.....	88

Gambar 5.30.	Proses Penyimpanan Relief.....	89
Gambar 5.31.	<i>PowerSHAPE 2011</i>	90
Gambar 5.32.	Proses Membuka File.....	90
Gambar 5.33.	Pemilihan Target <i>Wrap Wizard</i>	91
Gambar 5.34.	Proses <i>Wrapper Selection</i>	92
Gambar 5.35.	Pemilihan Metode <i>Wrapping</i>	92
Gambar 5.36.	Pengaturan Posisi Relief.....	93
Gambar 5.37.	Pemilihan Mode Penempelan Relief.....	94
Gambar 5.38.	Hasil Penempelan Relief.....	94
Gambar 5.39.	Penyimpanan Hasil Penempelan Relief.....	95
Gambar 5.40.	Proses Membuka <i>File Ramont Sandwich Tray</i>	96
Gambar 5.41.	Proses Pengubahan Ukuran <i>Ramont Sandwich Tray</i>	97
Gambar 5.42.	Pembuatan <i>Sealing Strip</i>	98
Gambar 5.43.	Pengeditan Kaki <i>Ramont Sandwich Tray</i>	99
Gambar 5.44.	Pembuatan <i>Plane Surface</i>	100
Gambar 5.45.	Pembuatan <i>Pin</i>	100
Gambar 5.46.	Pembuatan Nama pada <i>Dies</i>	101
Gambar 5.47.	Penempelan Nama pada <i>Dies 1</i>	102
Gambar 5.48.	Penempelan Nama pada <i>Dies 2</i>	102
Gambar 5.49.	Penempelan Nama pada <i>Dies 3</i>	103
Gambar 5.50.	Penempelan Nama pada <i>Dies 4</i>	104
Gambar 5.51.	Penempelan Nama pada <i>Dies 5</i>	104
Gambar 5.52.	Penempelan Nama pada <i>Dies 6</i>	105
Gambar 5.53.	Hasil Penempelan Nama pada	105

	<i>Dies</i>	
Gambar 5.54.	Pengecekan kehalusan Permukaan <i>Surface Dies</i>	106
Gambar 5.55.	Proses Penyimpanan dengan Format <i>File *.dgc</i>	107
Gambar 6.1.	Data CAD <i>Ramont Sandwich Tray</i>	110
Gambar 6.2.	Desain <i>Core Ramont Sandwich Tray</i>	111
Gambar 6.3.	Desain <i>Cavity Ramont Sandwich Tray</i>	112

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang.....	13
Tabel 3.1.	Tahapan Dasar <i>Reverse Engineering</i> ...	29
Tabel 4.1.	Spesifikasi <i>Rampnt Sandwich Tray</i>	58
Tabel 4.2.	Data <i>Ramont Sandwich Tray</i>	58
Tabel 4.3.	Spesifikasi <i>CMM priXa 1588</i>	61
Tabel 4.4.	Spesifikasi <i>3D Scanner Next Engine</i>	62
Tabel 4.5.	Produk yang Dihasilkan.....	66
Tabel 5.1.	Perhitungan Biaya Pembuatan <i>Dies Pressure Cast Ramont Sandwich Tray</i>	109

INTISARI

Cacat produk *Ramont Sandwich Tray* seperti adanya ketebalan *clay* yang tidak merata antara sisi-sisinya, adanya *crack* bagian dalam keramik karena mendapatkan gaya tarik pada saat pembuatan dengan mesin *ram press*, adanya *crook* pada produk karena pengaruh proses pelepasan yang tidak benar saat pembentukan dengan mesin *ram press* menjadi latar belakang dari penelitian ini.

Pendekatan dengan metode *reverse engineering* sangat sesuai pada permasalahan produk ini yang tidak banyak memiliki data-data yang cukup dalam proses perbaikannya. Salah satu data yang digunakan sebagai acuan dalam perbaikan produk adalah data CAD. Untuk memperoleh data CAD dibutuhkan sebuah proses pengambilan data dari produk jadi kemudian dilakukan pengolahan data menggunakan *software* CAD dan proses selanjutnya mewujudkan lagi ke bentuk fisik. Proses ini dapat dilakukan menggunakan metode *reverse engineering*. Penelitian ini dimulai dari pengambilan data produk dengan menggunakan *CMM priXa 1588* dan *3D Scanner Next Engine*. Data yang telah didapatkan diolah dengan menggunakan *PowerSHAPE 2011* dan *ArtCAM Pro 9*. Setelah selesai proses selanjutnya adalah pengaplikasian data CAD ke pembuatan *dies pressure cast* dan membuat perhitungan perkiraan biaya.

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah mendapatkan data CAD dengan dimensi yang telah sesuai dengan standar yang dimiliki PT. Doulton yaitu dengan panjang 297 mm, lebar 174 mm, dan dengan tinggi produk 24 mm. Untuk desain *dies Ramont Sandwich Tray* diaplikasikan ke mesin *pressure cast Netzsch* dengan panjang 470 mm dan lebar 338 mm. Serta hasil perhitungan perkiraan biaya pembuatan *dies* sebesar \$ 7370.35.