

**PROTOTYPE POLA CETAKAN COKELAT PRAJURIT KERATON
YOGYAKARTA MENGGUNAKAN TEKNOLOGI *LASER CUTTING***

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Teknik Industri



Oleh :

Julienne Erika Rosiana Lukiman

07 06 05202

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

2012

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

**PROTOTYPE POLA CETAKAN COKELAT PRAJURIT KERATON YOGYAKARTA
MENGUNAKAN TEKNOLOGI LASER CUTTING**

Disusun oleh:
Julienne Erika Rosiana Lukiman
07 06 05202

Dinyatakan telah memenuhi syarat
Pada tanggal: 10 Juli 2012

Dosen Pembimbing I,



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

Dosen Pembimbing II,



(P. Wisnu Anggoro, S.T., M.T.)

Tim Penguji :
Penguji I,



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

Penguji II,



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

Penguji III,



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

Yogyakarta, Juli 2012

Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Fakultas Teknologi Industri

Dekan,


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

SKRIPSI INI
KUPERSEMBAHKAN UNTUK



Mama tercinta,

Dan teman-teman terdekatku,

Lina, Tommy, Rio, Mas Budi

yang selalu menyayangiku

Dan berharap yang terbaik untukku...

Thankyou Jesus. . .

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Yesus Kristus atas kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Prototipe Pola Cetakan Cokelat Prajurit Keraton Yogyakarta Menggunakan Teknologi *Laser Cutting*” 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 Theodorus B. Hanandoko, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing satu yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Paulus Wisnu Anggoro, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing dua yang sudah memberikan banyak dukungan dan masukan.
5. Bapak A. Tonny Yuniarto, S.T., M.Eng., yang turut membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Mas Budi, Laboran Proses Produksi Program Studi Teknik Industri yang telah banyak berjasa, selalu

memberikan dukungan, doa dan semangat kepada penulis sampai tugas akhir ini terselesaikan.

7. Mama, cici, kodhe terima kasih atas doa dan pengorbanannya sehingga penulis dapat menempuh pendidikan hingga menyelesaikan kuliah ini.
8. Untuk lina, Rio, Tommy, Ferdy, Wida, Deon, Binar, Koco, Mas Unyil, Mas Quarto, Ko Anton, Ko Aldo dan semua orang terdekat yang selalu ada untuk membantu penulis, memberikan motivasi dan semangat. Terima kasih atas doa dan pengorbanan yang sudah diberikan.
9. Spektra digital artwork yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.
10. Dan seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Terimakasih atas semangat yang telah diberikan kepada penulis.

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

Yogyakarta, 2 Juli 2012

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	I
HALAMAN PENGESAHAN.....	Ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	Iii
KATA PENGANTAR.....	Iv
DAFTAR ISI.....	Vi
DAFTAR GAMBAR.....	Viii
DAFTAR TABEL.....	Xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	Xii
INTISARI.....	Xiii
 BAB 1. PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Metodologi Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	7
 BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	 8
 BAB 3. DASAR TEORI	 11
3.1. Karakteristik Cokelat.....	11
3.2. <i>Laser Cutting</i>	12
3.3. <i>Thermoforming</i>	15
3.4. Karakteristik Plastik.....	21
3.5. Karakteristik Kayu.....	30
3.6. Metode Perancangan Produk.....	35
3.7. Metode Kreatif.....	36

3.8.	<i>The cause and Effect Diagram (Fishbone Diagram)</i>	40
3.9.	Perhitungan Biaya.....	41
BAB 4. DATA		43
4.1.	Prototipe Pola Cetakan Cokelat Praline Prajurit Keraton Yogyakarta.....	43
4.2.	Hasil Brainstorming dengan CV. X...	54
4.3.	Spesifikasi Mesin <i>Laser Cutting</i>	57
4.4.	Spesifikasi Mesin <i>Thermoforming</i>	58
4.5.	Harga Permesinan.....	59
4.6.	Harga Material.....	59
4.3.	Harga Operator.....	60
BAB 5. ANALISIS DAN PEMBAHASAN		61
5.1.	<i>Brainstorming</i>	61
5.2.	Analisis Prototipe Pola Cetakan Cokelat Menggunakan Teknologi <i>Laser Cutting</i>	63
5.3.	Perhitungan Biaya Produksi Cetakan.....	99
BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN		105
6.1.	Kesimpulan.....	105
6.2.	Saran.....	109
DAFTAR PUSTAKA		110

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Metodologi Penelitian.....	6
Gambar 3.1.	Skema Umum Proses <i>Laser Cutting</i> ...	14
Gambar 3.2.	<i>Clamping Step</i>	16
Gambar 3.3.	<i>Heating Step</i>	17
Gambar 3.4.	<i>Pre Stretch</i>	18
Gambar 3.5.	<i>Vaccum</i>	19
Gambar 3.6.	<i>Plug Assist</i>	20
Gambar 3.7.	<i>Release</i>	20
Gambar 3.8.	Contoh <i>Fishbone</i> Diagram.....	40
Gambar 4.1.	Dimensi Cokelat Praline.....	53
Gambar 4.2.	Susunan Prajurit Bugis, Dhaeng, Jogokaryo, Ketanggung, dan Mantrijero Pada Pola Lama (I).....	53
Gambar 4.3.	Susunan Prajurit Patangpuluh, Surokarso, Wirobrojo, Nyutro, dan Prawirotomo Pada Pola Lama (II)...	53
Gambar 4.4.	Desain Acuan.....	57
Gambar 4.5.	Mesin <i>Laser Cutting</i> PLS6MW.....	57
Gambar 4.6.	Mesin <i>Thermoforming</i>	58
Gambar 5.1.	Sketsa Prajurit Keraton.....	63
Gambar 5.2.	Desain Cokelat Bulat.....	64
Gambar 5.3.	Pemberian <i>Line</i> Pada Desain Bulat..	65
Gambar 5.4.	Print Desain.....	66
Gambar 5.5.	Klasifikasi Material Kayu.....	66
Gambar 5.6.	Setting Power, Speed dan PPI Kayu Mahoni.....	67
Gambar 5.7.	Posisi Material.....	67

Gambar 5.8.	Tampilan Monitor Saat Proses <i>Laser Cutting</i> desain Bulat.....	68
Gambar 5.9.	Pola Desain Bulat.....	68
Gambar 5.10.	Langkah-langkah persiapan Mesin...	69
Gambar 5.11.	Menyiapkan Pola Desain Bulat.....	70
Gambar 5.12.	Memanaskan Plastik.....	70
Gambar 5.13.	Menyedot Plastik dengan Sistem Vakum.....	70
Gambar 5.14.	Relief yang Tidak Detail.....	71
Gambar 5.15.	<i>Fishbone Diagram</i> Hasil <i>thermoforming</i> Tidak Detail.....	72
Gambar 5.16.	Contoh Penebalan Garis.....	74
Gambar 5.17.	Desain Cokelat Kotak.....	76
Gambar 5.18.	Pemberian <i>Line</i> Pada Desain Kotak..	77
Gambar 5.19.	Pola Desain Kotak.....	78
Gambar 5.20.	Proses pengeboran.....	78
Gambar 5.21.	Menyiapkan Pola Desain Kotak.....	79
Gambar 5.22.	Background Relief yang Kasar.....	80
Gambar 5.23.	<i>Fishbone Diagram</i> Pola Hasil <i>Laser Cutting</i> Kasar.....	80
Gambar 5.24.	Pemberian <i>Line</i> Hitam dan <i>Line</i> Merah pada Desain Kotak Sepuluh Prajurit Keraton.....	82
Gambar 5.25.	Pola Sepuluh Prajurit Keraton dengan Material Kayu MDF.....	83
Gambar 5.26.	Pemberian <i>Line</i> Hitam, <i>Line</i> Biru, dan <i>Line</i> Merah pada Sepuluh Desain Kotak Prajurit Keraton.....	84
Gambar 5.27.	Klasifikasi Material Akrilik.....	85
Gambar 5.28.	Setting <i>Power</i> , <i>Speed</i> , dan PPI Material Akrilik.....	85

Gambar 5.29.	Pola Sepuluh Prajurit Keraton dengan Material Akrilik.....	86
Gambar 5.30.	Pola Kayu MDF yang Rusak Setelah Proses <i>Thermoforming</i>	89
Gambar 5.31.	Desain Cokelat Kotak Tanpa Garis Tepi.....	91
Gambar 5.32.	Setting <i>Power</i> , <i>Speed</i> , dan PPI Material Akrilik Untuk Kedalaman 3 mm.....	91
Gambar 5.33.	Contoh Hasil Laser cutting dengan Material Akrilik (Kedalaman 3 mm).....	92
Gambar 5.34.	Pemberian <i>Line</i> Merah pada Desain Kotak Sepuluh Prajurit Keraton Tanpa Garis Tepi.....	93
Gambar 5.35.	Setting <i>Power</i> , <i>Speed</i> , dan PPI Material Akrilik 2 mm.....	94
Gambar 5.36.	Contoh Hasil Laser cutting Akrilik 2 mm.....	94
Gambar 5.37.	Pola Gabungan dari Akrilik 5 mm dan 2 mm.....	95
Gambar 5.38.	Cetakan Cokelat Sepuluh Prajurit Keraton Yogyakarta.....	95
Gambar 6.1.	Desain 10 Prajurit Keraton Yogyakarta.....	105
Gambar 6.2.	Prototipe Pola Cetakan Cokelat Prajurit Keraton Yogyakarta dengan Material Akrilik.....	105
Gambar 6.3.	Cetakan Plastik PVC 0,5 mm Hasil <i>Thermoforming</i>	106

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang.....	10
Tabel 3.1.	Klasifikasi Proses <i>Laser Cutting</i>	15
Tabel 4.1.	Profil Prajurit Keraton Yogyakarta...	43
Tabel 4.2.	Pembangkitan Relief dengan ArtCAM Pro 9.....	48
Tabel 4.3.	Hasil 3D Modeling dengan PowerSHAPE dan 3D Model dengan Kayu Ebalta.....	50
Tabel 4.4.	Waktu Permesinan dengan <i>Roland MDX-40</i>	54
Tabel 4.5.	Penilaian Terhadap Prototipe.....	55
Tabel 4.6.	Rencana Penyederhanaan.....	56
Tabel 4.7.	Spesifikasi Mesin <i>Laser Cutting</i>	58
Tabel 4.8.	Spesifikasi Mesin Thermoforming.....	59
Tabel 4.9.	Harga Permesinan.....	59
Tabel 4.10.	Harga Material.....	59
Tabel 4.11.	Harga Operator.....	60
Tabel 5.1.	Hasil Brainstorming.....	75
Tabel 5.2.	Perbandingan Hasil <i>Thermoforming</i>	88
Tabel 5.3.	Desain Kemasan Cokelat.....	97
Tabel 5.4.	Total Biaya Produksi Cetakan Cokelat untuk Pola Lama.....	101
Tabel 5.5.	Total Biaya Produksi Cetakan Cokelat untuk Pola Baru.....	103
Tabel 6.1.	Perbandingan Prototipe Cetakan Cokelat.....	107

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Sketsa Tangan 10 Prajurit Keraton yogyakarta.....	112
Lampiran 2.	Sketsa Tangan Prajurit Jogokaryo dan Ketanggung.....	113
Lampiran 3.	Sketsa Tangan Prajurit Bugis dan Dhaeng.....	114
Lampiran 4.	Sketsa Tangan Prajurit Patangpuluh dan Prawirotomo.....	115
Lampiran 5.	Sketsa Tangan Prajurit Surokarso dan Wirobrojo.....	116
Lampiran 6.	Sketsa Tangan Mantrijero dan Nyutro...	117

INTISARI

Uji coba pertama dalam pembuatan prototipe pola cetakan cokelat praline prajurit keraton Yogyakarta menggunakan software ArtCAM Pro 9 tidak dapat memberikan profil relief yang jelas. Oleh sebab itu, pada penelitian ini akan dibuat pola cetakan cokelat prajurit keraton Yogyakarta menggunakan teknologi *laser cutting* sebagai alternatif pilihan dalam pembuatan pola.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kreatif. Tahap pertama yang dilakukan yaitu proses *brainstorming* untuk menghasilkan ide-ide dalam mendesain cokelat prajurit keraton Yogyakarta. Dari hasil *brainstorming* yang didapatkan kemudian dilakukan pengambilan keputusan dan *tools* yang dipakai adalah *fishbone diagram*.

Hasil akhir dari penelitian ini berupa 10 prototipe prajurit keraton Yogyakarta dalam bentuk pola cetakan cokelat. Total biaya produksi dalam pembuatan cetakan plastik dengan bahan PVC 0,5 mm menggunakan mesin thermoforming adalah sebesar Rp 319.878,33. Biaya ini jauh lebih murah dibandingkan dengan total biaya produksi pembuatan cetakan cokelat pada uji coba pertama yang membutuhkan biaya sebesar Rp 4.986.677,06.