

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN KEMASAN PRIMER COKLAT
BENTUK MENARA KUDUS**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Teknik Industri**



**Disusun oleh:
Anthony Chandra
09 06 06042**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2013**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN KEMASAN PRIMER COKLAT
BENTUK MENARA KUDUS**

Disusun Oleh :
Anthony Chandra
(NIM : 09 06 06042)

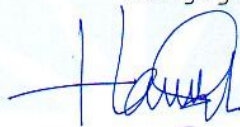
Dinyatakan telah memenuhi syarat
Pada tanggal : 21 Oktober 2013

Pembimbing I



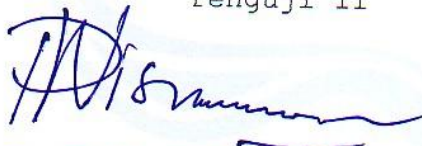
T. B. Hanandoko, S.T., M.T.

Tim Penguji :
Penguji I,



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

Penguji II



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

Penguji III



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

Yogyakarta, 21 Oktober 2013
Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Fakultas Teknologi Industri



Dekan,



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

Halaman Persembahan

"Lakukan apapun dengan tepat, bukan hanya cepat. Keberhasilan tak bisa dihalangi jika yang kamu lakukan telah tepat."

"The future belongs to those who believe in the beauty of their dreams."

--Eleanor Roosevelt--

Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk:

Tuhan Yesus Kristus, My best Father

Keluarga tercinta, Papi dan Mami

Teman –teman dan semua yang selalu memberikan support

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, kasih, pertolongan dan penyertaan-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul Perancangan dan pembuatan kemasan primer coklat bentuk Menara Kudus menggunakan pendekatan sistematis.

Peneliti banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dalam penyusunan tugas akhir ini. Pada kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. B. Kristyanto, M.Eng., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak The Jin Ai, S.T., M.T., D.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak T.B. Hanandoko, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing, yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan petunjuk dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Papa dan Mama peneliti yang selalu mendukung baik secara material maupun spiritual sehingga skripsi ini dapat selesai dengan hasil yang memuaskan.
5. Keluarga Besar Lab. PO dan Lab. PP : Mbak Yuli, Pak Aron, Mas Budi, Yoghi, Stephani, Budi, Edwin, Dila, Rahel, Yosi, Aji, Widhi, Nindi, Nyoman, Beni.
6. Teman terdekat Poling yang selalu memberikan dorongan dan masukan kepada penulis.
7. Teman-teman mahasiswa FTI UAJY ANGAKATAN 09 yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberi semangat.

Akhir kata peneliti berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Terima kasih.

Yogyakarta, Oktober 2013

Peneliti

DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
INTISARI	xvii
Bab 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Metodologi Penelitian	3
1.6. Sistematika Penelitian	10
Bab 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penelitian Terdahulu	11
2.2. Penelitian Sekarang	12
Bab 3 DASAR TEORI	
3.1. Packaging	14
3.2. <i>Software PowerSHAPE</i>	16
3.3. <i>Software PowerMILL 2012</i>	29
3.4. <i>Thermoforming</i>	83
3.5. <i>Milling</i>	87
3.6. <i>Polivinil Clorida (PVC)</i>	100
3.7. Systematic engineering design	101
3.8. Olahan coklat	110

3.9. Biaya Pembuatan Cetakan	111
------------------------------------	-----

Bab 4 PROFIL DATA

4.1. Requirement List	114
4.2. Model Coklat bentuk Menara Kudus	116
4.3. Roland Modela MDX-40	117
4.4. Collet	120
4.5. Cutter.....	121
4.6. Parameter <i>Cutting Feed and Speeds</i>	125
4.7. Harga Material	125
4.8. Biaya Operator	126
4.9. Spesifikasi Mesin <i>Thermoforming</i>	126

Bab 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1. Metode Perancangan	127
5.2. Proses permesinan packaging coklat bentuk Menara Kudus	188
5.3. Analisis Biaya	199
5.4. Proses <i>Thermoforming</i>	202

Bab 6 KESIMPULAN DAN SARAN

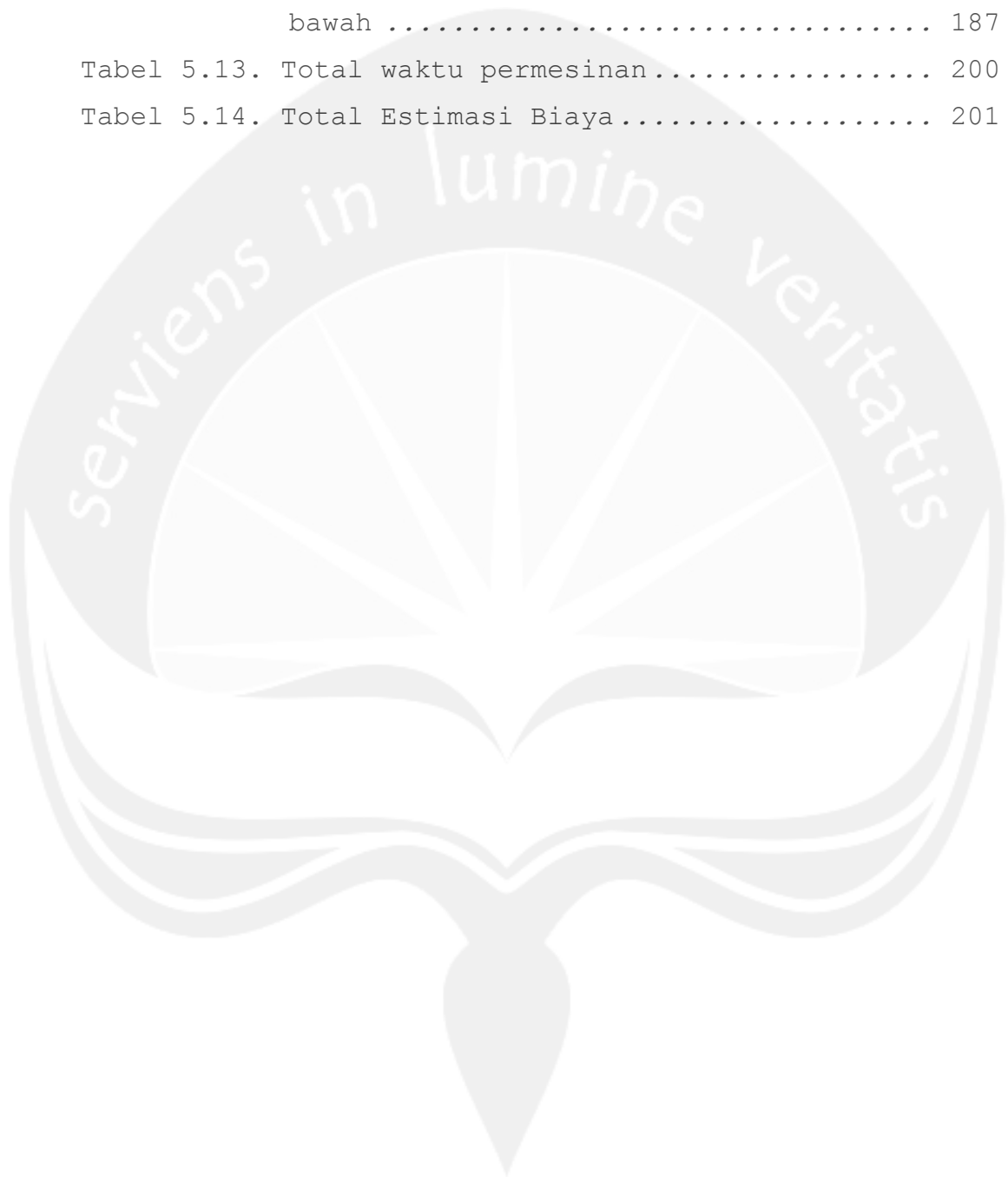
6.1. Kesimpulan	205
6.2. Saran	207

DAFTAR PUSTAKA	208
-----------------------------	-----

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbedaan penelitian terdahulu dan penelitian penulis	13
Tabel 4.1. Requirement List	114
Tabel 4.2. Spesifikasi Mesin Roland Modela MDX-40 ..	118
Tabel 4.3. Spesifikasi <i>Collet</i>	121
Tabel 4.4. Spesifikasi End Mill Cutter dan Ball Nose Cutter	122
Tabel 4.5. Spesifikasi <i>Cutter End Mill</i> 6 mm	123
Tabel 4.6. Spesifikasi <i>Cutter End Mill</i> 4 mm	124
Tabel 4.7. Spesifikasi <i>Cutter BallNose</i> 3 mm	124
Tabel 4.8. <i>Parameter Cutting Feed and Speeds</i>	125
Tabel 4.9. Harga material	125
Tabel 4.10. Biaya Operator	126
Tabel 4.11. Spesifikasi Mesin Thermoforming	126
Tabel 5.2. Pengembangan <i>Obvious Requirement</i>	129
Tabel 5.2. <i>Requirements List</i> untuk <i>Packaging</i> coklat bentuk Menara Kudus	131
Tabel 5.3. Pengembangan Struktur Fungsi Untuk <i>Packaging</i>	140
Tabel 5.4. Matriks Morphologi Prinsip Kerja Pembuatan <i>Packaging</i>	142
Tabel 5.5. Kombinasi Prinsip Kerja	144
Tabel 5.6. Seleksi Varian Solusi Kombinasi Prinsip Kerja	145
Tabel 5.7. Evaluasi Varian Solusi Terhadap Faktor Teknik	152
Tabel 5.8. Evaluasi Varian Solusi Terhadap Faktor Ekonomi	153
Tabel 5.9. Nilai Keseluruhan dari Masing-Masing Varian	154

Tabel 5.10. <i>Embodiment</i> untuk Pembawa Fungsi.....	156
Tabel 5.11. Pembahasan proses <i>CAM Packaging</i> bagian atas	185
Tabel 5.12. Pembahasan proses <i>CAM Packaging</i> bagian bawah	187
Tabel 5.13. Total waktu permesinan.....	200
Tabel 5.14. Total Estimasi Biaya.....	201



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Flowchart Metodologi Proses Penelitian .	7
Gambar 3.1. Tampilan awal PowerSHAPE 2012	18
Gambar 3.2. Icon Kreasi dan Level Layer	19
Gambar 3.3. Icon Create Solid from Selected surface	27
Gambar 3.4. Dialog box solid cut.....	29
Gambar 3.5. Dialog box fillet.....	29
Gambar 3.6. Tampilan Menu Utama PM 12.....	30
Gambar 3.7. Menu Block Form PM 12.....	33
Gambar 3.8. Menu Feed Rate.....	34
Gambar 3.9. Menu <i>Rapid Move Heights</i>	35
Gambar 3.10. Menu Leads and Links.....	36
Gambar 3.11. Menu <i>Start and End Point</i>	37
Gambar 3.12. <i>Toolpath 2,5D Area Clearance</i>	38
Gambar 3.13. <i>Toolpath 2D Machining Wizard</i>	39
Gambar 3.14. <i>Toolpath Feature Set Area Clearance</i> ..	39
Gambar 3.15. <i>Toolpath Profile AreaClear Feature Set</i>	40
Gambar 3.16. <i>Toolpath Feature Set Rest Area Clearance</i>	41
Gambar 3.17. <i>Toolpath Feature Set Rest Profile</i>	42
Gambar 3.18. <i>Toolpath 3D Area Clearance</i>	43
Gambar 3.19. <i>Toolpath Corner Clearance</i>	44
Gambar 3.20. <i>Toolpath Model Area Clearance</i>	44
Gambar 3.21. <i>Toolpath Model Profile</i>	45
Gambar 3.22. <i>Toolpath Model Rest Area Clearance</i> ...	46
Gambar 3.23. <i>Toolpath Model Rest Profile</i>	46
Gambar 3.24. <i>Toolpath Plunge Milling</i>	47
Gambar 3.25. <i>Toolpath Slice Area Clearance</i>	48
Gambar 3.26. <i>Toolpath Slice Profile</i>	49
Gambar 3.27. <i>Toolpath Blisks</i>	50
Gambar 3.28. <i>Toolpath Drilling</i>	51

Gambar 3.29.	<i>Toolpath Favourites</i>	52
Gambar 3.30.	<i>Toolpath Finishing</i>	55
Gambar 3.31.	<i>Toolpath 3D Offset Finsihng</i>	56
Gambar 3.32.	<i>Constant Z Finishing</i>	57
Gambar 3.33.	<i>Toolpath Corner Finshing</i>	58
Gambar 3.34.	<i>Toolpath Corner Multipencil Finishing</i> .	59
Gambar 3.35.	<i>Toolpath Corner Pencil Finishing</i>	60
Gambar 3.36.	<i>Toolpath Disk Profile Finishing</i>	61
Gambar 3.37.	<i>Toolpath Embedded Pattern Finishing</i> ...	61
Gambar 3.38.	<i>Toolpath Flowline Finishing</i>	62
Gambar 3.39.	<i>Toolpath Offset Flat Finishing</i>	63
Gambar 3.40.	<i>Toolpath Optimized Constantr Z Finishing</i>	64
Gambar 3.41.	<i>Toolpath Parametric Offset Finishing</i> ..	65
Gambar 3.42.	<i>Toolpath Parametric Spiral Finishing</i> ..	65
Gambar 3.43.	<i>Toolpath Pattern Finishing</i>	66
Gambar 3.44.	<i>Toolpath Profile Finishing</i>	67
Gambar 3.45.	<i>Toolpath Projection Curve Finishing</i> ...	68
Gambar 3.46.	<i>Toogle Rotary/Relief</i>	69
Gambar 3.47.	<i>Toolpath Projection Line Finishing</i> ...	70
Gambar 3.48.	<i>Toolpath Projection Plane Finishing</i> ...	71
Gambar 3.49.	<i>Toolpath Projection Point Finishing</i> ..	72
Gambar 3.50.	<i>Toolpath Projection Surface Finishing</i> .	73
Gambar 3.51.	<i>Toolpath Radial Finihsg</i>	74
Gambar 3.52.	<i>Toolpath Raster Finishing</i>	74
Gambar 3.53.	<i>Toolpath Raster Flat Finishing</i>	75
Gambar 3.54.	<i>Toolpath Rotary Finishing</i>	77
Gambar 3.55.	<i>Toolpath Spiral Finishing</i>	78
Gambar 3.56.	<i>Toolpath Steep and Shallow Finishing</i> .	79
Gambar 3.57.	<i>Toolpath Surface Finishing</i>	79
Gambar 3.58.	<i>Toolpath Swarf Finishing</i>	81
Gambar 3.59.	<i>Toolpath Wireframe Swarf Finishing</i> ...	82
Gambar 3.60.	<i>Toolpath Legacy</i>	83

Gambar 3.61. <i>Toolpath port Area Clear Model</i>	83
Gambar 3.62. <i>Toolpath Verification</i>	85
Gambar 3.63. <i>Clamping Step</i>	86
Gambar 3.64. <i>Heating Step</i>	87
Gambar 3.65. <i>Pre-stretch</i>	88
Gambar 3.66. <i>Vacuum</i>	88
Gambar 3.67. <i>Plug Assist</i>	89
Gambar 3.68. <i>Release</i>	90
Gambar 3.69. <i>Pheriperal</i> atau <i>Plain Milling</i>	92
Gambar 3.70. <i>Slab Milling</i>	92
Gambar 3.71. <i>Slotting</i> atau <i>Slot Milling</i>	93
Gambar 3.72. <i>Side Milling</i>	93
Gambar 3.73. <i>Straddle Milling</i>	94
Gambar 3.74. <i>Face Milling</i>	94
Gambar 3.75. <i>Conventional Face Milling</i>	95
Gambar 3.76. <i>Partial Face Milling</i>	95
Gambar 3.77. <i>End Milling</i>	96
Gambar 3.78. <i>Profile Milling</i>	96
Gambar 3.79. <i>Pocket Milling</i>	97
Gambar 3.80. <i>Surface Contouring</i>	97
Gambar 3.81. <i>Conventional Milling</i>	98
Gambar 3.82. <i>Climb Milling</i>	99
Gambar 3.83. <i>Plain Mill Cutter</i>	100
Gambar 3.84. <i>Shell End Mill Cutter</i>	101
Gambar 3.85. <i>Face Mill Cutter</i>	101
Gambar 3.86. <i>End Mill Cutter</i>	102
Gambar 3.87. <i>Ballnose Cutter</i>	102
Gambar 3.88. <i>Proses Polimerisasi</i>	104
Gambar 3.89. <i>Scenario planning (Kremenr, 1997)</i>	107
Gambar 3.90. <i>Checklist to setting up requirement list</i>	108
Gambar 4.1. <i>Model Coklat bentuk Menara Kudus</i>	119
Gambar 4.2. <i>Collet ukuran 2 mm</i>	122

Gambar 4.3. Collet ukuran 4 mm.....	123
Gambar 4.4. Collet ukuran 6 mm.....	119
Gambar 5.1. Input-Output Black Box.....	138
Gambar 5.2. Fungsi Keseluruhan.....	139
Gambar 5.3. Varian konsep 12.....	148
Gambar 5.4. Varian konsep 15.....	149
Gambar 5.5. Varian konsep 16.....	149
Gambar 5.6. Varian konsep 17.....	149
Gambar 5.7. Varian konsep 18.....	149
Gambar 5.8. Strength Diagram.....	154
Gambar 5.9. Tampak atas packaging bagian atas.....	157
Gambar 5.10. Tampak samping packaging bagian atas..	157
Gambar 5.11. Tampak 3D packaging bagian atas.....	158
Gambar 5.12. Material untuk packaging bagian atas..	159
Gambar 5.13. Tampak atas packaging bagian bawah....	159
Gambar 5.14. Tampak samping packaging bagian bawah	160
Gambar 5.15. Tampak 3D packaging bagian bawah.....	160
Gambar 5.16. Material untuk packaging bagian bawah.	161
Gambar 5.17. Desain 3D Coklat bentuk Menara Kudus..	163
Gambar 5.18. Pembuatan Composite Curve.....	163
Gambar 5.19. Penyederhanaan Composite Curve.....	164
Gambar 5.20. Proses offset composite curve.....	164
Gambar 5.21. Hasil offset 1.5 mm composite curve...	164
Gambar 5.22. Hasil Copy Composite Curve.....	165
Gambar 5.23. Offset garis bagian atas dan bawah....	165
Gambar 5.24. Offset garis bagian kanan dan kiri....	166
Gambar 5.25. Hasil Offset.....	166
Gambar 5.26. Hasil surface dinding packaging.....	167
Gambar 5.27. Proses Limit selection.....	167
Gambar 5.28. Hasil Limit selection.....	168
Gambar 5.29. Hasil surface dari composite curve coklat	169
Gambar 5.30. Surface dari composite curve coklat...	169

Gambar 5.31. Hasil Limit selection surface.....	170
Gambar 5.32. Hasil Solid.....	170
Gambar 5.33. Lingkaran pemotong.....	171
Gambar 5.34. Jarak Lingkaran.....	171
Gambar 5.35. Pembuatan solid pemotong.....	172
Gambar 5.36. Proses pemotongan.....	172
Gambar 5.37. Hasil proses pemotongan.....	172
Gambar 5.38. Proses pemilihan garis sisi.....	172
Gambar 5.39. Hasil <i>Packaging</i> bagian atas.....	173
Gambar 5.40. Proses pemindahan <i>workplane</i> atas.....	173
Gambar 5.41. Proses <i>Limit Selection</i>	175
Gambar 5.42. Hasil <i>Limit Selection</i>	175
Gambar 5.43. Garis miring 45°.....	176
Gambar 5.44. Proses <i>Cut object</i>	176
Gambar 5.45. Hasil <i>Cut object</i>	177
Gambar 5.46. Proses <i>Limit selection composite curve</i>	177
Gambar 5.47. Hasil <i>Limit selection composite curve</i> .	177
Gambar 5.48. Proses <i>Cut object</i>	178
Gambar 5.49. Hasil <i>Cut object</i>	178
Gambar 5.50. Tahap pembuatan <i>Smart Surface</i>	179
Gambar 5.51. Hasil <i>surface</i> wadah coklat.....	179
Gambar 5.52. Proses <i>Mirror Surface</i> wadah coklat....	179
Gambar 5.53. Hasil <i>Mirror</i> wadah coklat.....	180
Gambar 5.54. Proses <i>Limit Selection</i>	180
Gambar 5.55. Hasil Limit Selection.....	180
Gambar 5.56. Proses <i>Create a composite curve by tracing</i>	181
Gambar 5.57. Proses <i>Smart surface</i>	181
Gambar 5.58. Hasil <i>Packaging</i> dalam coklat.....	181
Gambar 5.59. <i>Packaging</i> coklat.....	184
Gambar 5.60. Pembuatan <i>Fillet Solid</i>	184
Gambar 5.61. Hasil <i>Fillet Solid</i>	184
Gambar 5.62. Proses pemindahan <i>workplane</i>	186

Gambar 5.63. Hasil pemidahan <i>workplane</i>	186
Gambar 5.64. Proses <i>Facing</i> material.....	188
Gambar 5.65. Proses pembuatan <i>slot</i>	189
Gambar 5.66. Material kayu pinus siap	189
Gambar 5.67. Material dan <i>Akrilik</i> 0.5 mm	190
Gambar 5.68. Pemasangan <i>Double tip</i>	190
Gambar 5.69. Proses pemasangan tanggem.....	191
Gambar 5.70. Material kayu pinus.....	191
Gambar 5.71. Proses pemasangan cutter.....	192
Gambar 5.72. Cutter pada mesin Roland MDX-40.....	192
Gambar 5.73. Roland MDX-40 Panel.....	192
Gambar 5.74. Proses penginputan <i>NC Program</i>	195
Gambar 5.75. Proses <i>Roughing Packaging</i> bagian atas.	195
Gambar 5.76. Hasil proses <i>roughing</i>	196
Gambar 5.77. Proses <i>Finishing packaging</i> bagian atas	196
Gambar 5.78. Hasil proses <i>finishing</i>	197
Gambar 5.79. <i>Packaging</i> bagian atas.....	197
Gambar 5.80. Proses <i>roughing packaging</i> bagian bawah	198
Gambar 5.81. Proses awal <i>finishing</i>	198
Gambar 5.82. Proses <i>finishing packaging</i> bagian bawah	198
Gambar 5.83. <i>Packaging</i> Coklat bentuk Menara Kudus..	199
Gambar 5.83. Prototipe kemasan primer coklat bentuk Menara Kudus	203
Gambar 6.1. <i>packaging</i> coklat bentuk Menara Kudus, (a) Desain <i>packaging</i> , (b) pola <i>packaging</i> ..	205

INTISARI

Permasalahan yang dihadapi CV.X adalah belum adanya *packaging* untuk produk coklat praline berbentuk Menara Kudus. Desain dan prototipe coklat yang telah ada saat ini membutuhkan *packaging* untuk memudahkan dalam penempatan dan penjualan produk baru ini.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membuat *packaging* untuk coklat bentuk Menara Kudus yang akan digunakan untuk pemasaran dari coklat bentuk Menara Kudus. Metode yang digunakan oleh penulis dalam membantu merancang *packaging* adalah metode pendekatan sistematis atau *systematic approach*.

Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah rancangan dan prototipe *packaging* coklat bentuk Menara Kudus yang memiliki dimensi 214.6 x 110.6 x 65.5 mm dengan kapasitas 3 buah coklat dan material yang dipakai dalam pembuatan prototipe *packaging* adalah kayu pinus sedangkan material untuk *packaging* adalah *Rigit Sheet Plastic* (warna *white dop*). Perkiraan biaya yang dibutuhkan CV.X dalam pembuatan *packaging* coklat bentuk Menara Kudus ini adalah Rp 3.345.000,00.