

1. *Product Design & Development*
2. *Design and Manufacturing Engineering*

# **VIRTUAL DESAIN DAN PEMESINAN PRODUK TRAY BATIK KAWUNG DI NARUNA CERAMIC STUDIO**

## **TUGAS AKHIR**

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



**ERICK FERNANDA SEIMARU**

**19 16 10525**

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

**2021**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PEMBUATAN DESAIN DAN APLIKASI VIRTUAL MACHINING TRAY KATU BATIK KAWUNG DI NARUNA  
CERAMIC STUDIO SALATIGA

yang disusun oleh

Erick Fernanda Seimaru

191610525

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 02 Desember 2022

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Dr.T. Paulus Wisnu Anggoro, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: Tonny Yuniarto, S.T., M.Eng.	Telah Menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Dr.T. Paulus Wisnu Anggoro, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Penguji 2	: Ir. B.Kristyanto, M.Eng., Ph.D.	Telah Menyetujui
Penguji 3	: Adhi Anindyajati, S.T., M. Biotech, Ph.D.	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 02 Desember 2022

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Teknologi Industri

Dekan

ttd.

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

Dokumen ini merupakan dokumen resmi UAJY yang tidak memerlukan tanda tangan karena dihasilkan secara elektronik oleh Sistem Bimbingan UAJY. UAJY bertanggung jawab penuh atas informasi yang tertera di dalam dokumen ini

## PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Erick Fernanda Seimaru

NPM : 19 16 10525

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul "**VIRTUAL DESAIN DAN PEMESINAN PRODUK TRAY BATIK KAWUNG DI NARUNA CERAMIC STUDIO**" merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2020/2021 yang bersifat original dan tidak mengandung plagiasi dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidak sesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan 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.

Klaten, 22 April 2022

Yang menyatakan,

[materai 10000]

Erick Fernanda Seimaru

NPM: 191610525

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT karena limpahan rahmat dan kurnia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir di Naruna *Ceramic Studio* atau PT. Gyan Kreatif Indonesia dengan lancar.

Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan studi penulis di Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Penelitian ini diharapkan dapat membantu pembaca agar dapat menjadi referensi dan juga ilmu pengetahuan yang baru. Pada kesempatan ini, penulis berterimakasih kepada:

1. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri di Universitas Atma Jaya Yogyakarta
2. Ibu Ririn Diar Astanti, S.T., M.MT., Dr. Eng. selaku Kepala Departemen Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Lenny Halim, S.T., M.Eng. selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Paulus Wisnu Anggoro, ST., M.T. dan Bapak Tonny Yuniarto, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing yang sudah membimbing penulis dalam pelaksanaan magang dan pengerjaan tugas akhir.
5. Bapak Roy Wibisono selaku CEO Naruna Ceramic Studio yang telah memberikan izin kepada mahasiswa untuk melaksanakan magang dan memberikan masukan untuk mengerjakan tugas akhir.
6. Bapak Oktavianus Dwi Wahyu Widyanarka, S.T., selaku pihak *Research and Development* sekaligus pembimbing lapangan yang membantu penulis dalam mendesain produk dengan baik.
7. Mama, papa, dan keluarga yang telah memberikan dukungan kepada penulis selama Tugas Akhir.
8. Denisha Alida Yumiko selaku pasangan yang telah memberi dukukungan kepada penulis.
9. Teman-teman dari UAJY yang bersama-sama dalam tim *Matching Fund* Kedaireka yang bersama-sama diskusi tentang tugas akhir ini.

Laporan penelitian tugas akhir yang ditulis masih jauh dari kata sempurna, semoga laporan penelitian ini dapat membantu banyak kalangan yang membaca agar lebih paham tentang ilmu yang di bahas di laporan ini.

Klaten, 22 April 2022

Erick Fernanda Seimaru

NPM: 191610525



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN ORIGINALITAS	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
INTISARI	xiii
1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan	4
1.4. Batasan Masalah	4
2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.1.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Teori	6
2.2.1. <i>Tray</i>	6
2.2.2. Batik	7
2.2.3. Batik Kawung	8
2.2.4. CNC Router	8
2.2.5. Material	9
2.2.6. <i>Computer Aided Design (CAD)</i>	11
2.2.7. <i>Computer Aided Manufacturing (CAM)</i>	12
2.2.8. Software SolidWorks	12
2.2.9. Software PowerMill	13
3 METODOLOGI	20
3.1. Data	20

3.2.	Proses Pengambilan Data	20
3.3.	Tahapan Penelitian	20
3.3.1.	Identifikasi Masalah	20
3.3.2.	Perumusan Masalah	21
3.3.3.	Penetapan tujuan	21
3.3.4.	Studi Pustaka	22
3.3.5.	<i>Forum Group Discussion (FGD)</i>	22
3.3.6.	Perancangan Konsep Produk	24
3.3.7.	Proses Pembuatan CAD Master Produk	24
3.3.8.	Proses Pembuatan CAM	25
3.4.	Analisis dan Pembahasan	25
3.5.	Kesimpulan dan Saran	25
3.6.	Diagram Alir Penulisan	26
4	PROFIL SISTEM DAN PENENTUAN SOLUSI	27
4.1.	Naruna Ceramic Studio	27
4.1.1.	Profil Perusahaan	27
4.1.2.	Metode Pembuatan Produk Naruna	28
4.2.	<i>Software CAD/CAM</i>	28
4.2.1.	<i>Software CAD</i>	28
4.2.2.	<i>Software CAM</i>	28
4.3.	Solusi Akhir	30
4.4.	Tahapan Pembuatan Desain Menggunakan SolidWorks	31
4.4.1.	Desain 1	33
4.4.2.	Desain 2	35
4.4.3.	Desain 3	38
4.4.4.	Desain 4	41
4.4.5.	Desain 5	44
4.5.	Tahapan Pembuatan CAM Menggunakan <i>PowerMill</i>	46
5	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	54
5.1.	Analisis 5M2E1I	54
5.2.	Analisis FGD	56
5.3.	Analisis Desain	57

5.3.1. Desain 1	58
5.3.2. Desain 2	62
5.3.3. Desain 3	66
5.3.4. Desain 4	70
5.3.5. Desain 5	74
5.4. Perbandingan Desain	78
6 RENCANA IMPLEMENTASI VIRTUAL MACHINING	86
6.1. Rencana Implementasi	86
6.2. Solusi	86
6.2. Tahapan	86
7 KESIMPULAN DAN SARAN	86
7.1. Kesimpulan	86
7.2. Saran	86
DAFTAR PUSTAKA	xiv
LAMPIRAN	xvii



## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Alternatif Solusi	22
Tabel 4. 1. Tim Forum Group Discussion	30
Tabel 5. 1. Hasil Perbandingan	78
Tabel 5. 2. Pembobotan Perbandingan Desain	79



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Kayu Jati	10
Gambar 2. 2. Kayu Mahoni	10
Gambar 2. 3. Kayu Sonokeling	11
Gambar 2. 4. Tableware dari Kayu Akasia	11
Gambar 2. 5. Tampilan Awal Software SolidWorks 2020	12
Gambar 2. 6. Tampilan Awal Software Powermill 2016	13
Gambar 2. 7. Menu Block Powermill 2016	15
Gambar 2. 8. Menu Feed Rate Powermill 2016	16
Gambar 2. 9. Menu Rapid Move Height Powermill 2016	16
Gambar 2. 10. Menu Lead and Links Form Powermill 2016	17
Gambar 2. 11. Menu Start and End Point Powermill 2016	18
Gambar 2. 12. Menu Toolpath Strategy Powermill 2016	18
Gambar 2. 13. Menu Toolpath Verification Powermill 2016	19
Gambar 3. 1. Diagram Alir Penulisan	26
Gambar 4. 1. Produk Naruna Ceramic Studio	27
Gambar 4. 2. Contoh Batik Kawung	31
Gambar 4. 3. Tampilan Awal SolidWorks 2020	32
Gambar 4. 4. Tampilan Pemilihan Plane	32
Gambar 4. 5. Tahapan CAD Desain 1	33
Gambar 4. 6. Tahapan CAD Desain 2	35
Gambar 4. 7. Tahapan CAD Desain 3	38
Gambar 4. 8. Tahapan CAD Desain 4	41
Gambar 4. 9. Tahapan CAD Desain 5	44
Gambar 4. 10. Tampilan menu File	47
Gambar 4. 11. Tampilan Pemilihan Desain	47
Gambar 4. 12. Tampilan Desain yang Dipilih	47
Gambar 4. 13. Tampilan Pengaturan Block	48
Gambar 4. 14. Tampilan Setelah Pengaturan Block	48
Gambar 4. 15. Tampilan Menu Workplane	49
Gambar 4. 16. Tampilan Pengaturan Workplane	49
Gambar 4. 17. Tampilan Menu Tool	50
Gambar 4. 18. Tampilan Pembuatan Dimensi Tool	50
Gambar 4. 19. Tampilan Menu Rapid Move Height	51

Gambar 4. 20. Tampilan Menu Toolpath	51
Gambar 4. 21. Tampilan Parameter Toolpath Model Area Clearance	52
Gambar 4. 22. Tampilan Expand Toolpath Yang Telah Dibuat	52
Gambar 4. 23. Menu Simulasi	53
Gambar 5. 1. Parameter Mesin CNC Router	58
Gambar 5. 2. Desain 1	59
Gambar 5. 3. Dimensi Cutter Endmill diameter 6mm	59
Gambar 5. 4. Dimensi Cutter Ballnose diameter 1mm	60
Gambar 5. 5. Parameter dan Waktu Pengerjaan Roughing Desain 1	60
Gambar 5. 6. Parameter dan Waktu Pengerjaan Finishing Desain 1	61
Gambar 5. 7. Parameter dan Waktu Pengerjaan Deburring Desain 1	61
Gambar 5. 8. Waktu Pengerjaan Desain 1	62
Gambar 5. 9. Hasil Geometri Desain 1	62
Gambar 5. 10. Desain 2	63
Gambar 5. 11. Dimensi Cutter Ballnose diameter 0,5mm	63
Gambar 5. 12. Parameter dan Waktu Pengerjaan Roughing Desain 2	64
Gambar 5. 13. Parameter dan Waktu Pengerjaan Finishing Desain 2	64
Gambar 5. 14. Waktu Pengerjaan Detail Desain 2	65
Gambar 5. 15. Parameter dan Waktu Pengerjaan Deburring Desain 2	65
Gambar 5. 16. Waktu Pengerjaan Desain 2	66
Gambar 5. 17. Hasil Geometri Desain 2	66
Gambar 5. 18. Desain 3	67
Gambar 5. 19. Parameter dan Waktu Pengerjaan Roughing Desain 3	68
Gambar 5. 20. Parameter dan Waktu Pengerjaan Finishing Desain 3	68
Gambar 5. 21. Parameter dan Waktu Pengerjaan Detail Desain 3	69
Gambar 5. 22. Parameter dan Waktu Pengerjaan Deburring Desain 3	69
Gambar 5. 23. Waktu Pengerjaan Desain 3	70
Gambar 5. 24. Hasil Geometri Desain 3	70
Gambar 5. 25. Desain 4	71
Gambar 5. 26. Parameter dan Waktu Pengerjaan Roughing Desain 4	72
Gambar 5. 27. Parameter dan Waktu Pengerjaan Finishing Desain 4	72
Gambar 5. 28. Parameter dan Waktu Pengerjaan Deburring Desain 4	73
Gambar 5. 29. Waktu Pengerjaan Desain 4	73
Gambar 5. 30. Hasil Geometri Desain 4	74
Gambar 5. 31. Desain 5	74

Gambar 5. 32. Parameter dan Waktu Pengerjaan Roughing Desain 5	75
Gambar 5. 33. Parameter dan Waktu Pengerjaan Finishing Desain 5	76
Gambar 5. 34. Parameter dan Waktu Pengerjaan Detail Desain 5	76
Gambar 5. 35. Parameter dan Waktu Pengerjaan Deburring Desain 5	77
Gambar 5. 36. Waktu Pengerjaan Desain 5	77
Gambar 5. 37. Hasil Geometri Desain 5	78
Gambar 5. 38. Perbandingan 5 Desain	79
Gambar 6. 1. Form Approval Design	80
Gambar 6. 2. Desain Pin	81
Gambar 6. 3. Dimensi Pin	81
Gambar 6. 4. Desain Pegangan	82
Gambar 6. 5. Dimensi Pegangan	82
Gambar 6. 6. Simulasi Tegangan (Von Mises) Pin	83
Gambar 6. 7. Simulasi Deformasi Pin	83
Gambar 6. 8. Simulasi Tegangan (Von Mises) Pegangan	84
Gambar 6. 9. Simulasi Deformasi Pegangan	84

## INTISARI

Nampan (*Tray*) merupakan alat untuk pembawa wadah minuman. Material yang digunakan untuk *tray* umumnya adalah plastic atau logam. Naruna Ceramic Studio adalah industri yang bergerak di bidang keramik dan kayu *tableware* sekaligus sebagai perusahaan yang menunjang penelitian ini. Inovasi dalam pembuatan desain dan manufaktur produk *tray* dengan motif batik kawung pada penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan baru industri lain yang bergerak dibidang yang sama. Batik Kawung memiliki nilai budaya dan mempunyai estetika untuk dijadikan sebagai inovasi baru dalam pengembangan produk *tableware*.

Proses pembuatan desain dan aplikasi *virtual machining tray* ini menggunakan *software CAD SolidWorks 2020* dan *CAM PowerMill 2016*. *SolidWorks 2020* dipilih karena desain yang dibuat tidak memiliki kontur yang kompleks. *Powermill 2016* dipilih karena strategi pemesinan lebih baik dan lebih kompleks dibandingkan *software CAM* lainnya. Metode *brainstorming* yang dilakukan peneliti bersama dengan pihak Naruna Ceramic Studio dan Tim Kedaireka melalui *Forum Group Discussion* berhasil mendapatkan lima buah desain *tray*, selanjutnya dari kelima desain tersebut dilakukan optimasi *toolpath strategy* pemesinan dengan *CAM Powermill* untuk mendapatkan waktu simulasi produksi yang paling optimal dari sisi efisiensi waktu, strategi pemesinan dan karakteristik dari material kayu. Hasil optimasi menunjukkan bahwa strategi *Model Area Clearance* merupakan strategi yang paling optimal untuk proses *roughing* dan pembuatan aksen batik kawung karena mendapatkan waktu yang paling optimal dan beban alat potong tidak terlalu berat. strategi *Optimized Constant Z Finishing* merupakan strategi yang paling optimal untuk proses *finishing* dan *deburring* karena mendapatkan waktu yang paling optimal dan beban alat potong tidak terlalu berat.

Dalam penelitian ini, penulis menghasilkan luaran, yaitu lima buah desain *tray* motif batik kawung, virtual machining lima buah desain, dan g-code desain teroptimal untuk proses manufaktur.

Kata Kunci: *Tray*, Kayu, Batik Kawung, *SolidWorks*, *PowerMill*