

**PENYEDERHANAAN DESAIN *ISLAMIC PATTERN BASE*
RELIEF BATIK INDONESIA UNTUK MASJID AL-HUDA
DENGAN *ARTISTIC CAD/CAM***

TUGAS AKHIR

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



PASCALIA MAHARANI DEWI

14 06 07949

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

2019

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul

**“PENYEDERHANAAN DESAIN *ISLAMIC PATTERN BASE RELIEF BATIK*
INDONESIA UNTUK MASJID AL-HUDA DENGAN *ARTISTIC CAD/CAM*”**

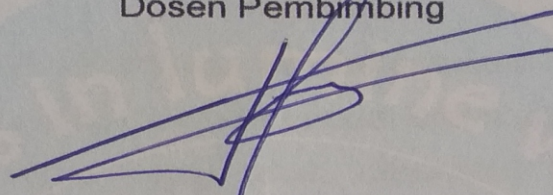
Yang disusun oleh:

Pascalina Maharani Dewi

14 06 07949

Dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 18 Januari 2019

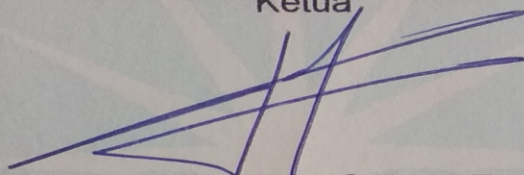
Dosen Pembimbing



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

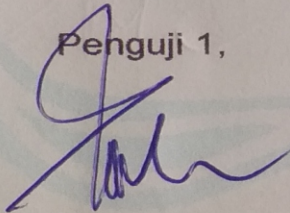
Tim Penguji,

Ketua,



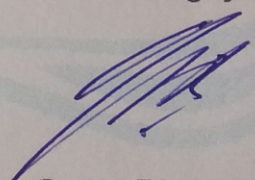
Tonny Yuniarto, S.T., M.Eng.

Penguji 1,



Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

Penguji 2,



Ag. Gatot Bintoro, S.T., M.T.

Yogyakarta, 23 Januari 2019

Universitas Atma Jaya Yogyakarta,

Fakultas Teknologi Industri,

Dekan,



Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Pascalia Maharani Dewi

NPM : 14 06 07949

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul “Penyederhanaan Desain *Islamic Pattern Base Relief* Batik Indonesia untuk Masjid Al-Huda dengan *Artistic CAD/CAM*” merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2018/2019 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 Januari 2019

Yang menyatakan,



Pascalia Maharani Dewi

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas kasih dan karunia-Nya dalam menyertai penulis menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Tugas akhir ini disusun untuk melengkapi syarat dalam memperoleh gelar sarjana di Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Tugas akhir ini berjudul “Penyederhanaan Desain *Islamic Pattern Base Relief* Batik Indonesia untuk Masjid Al-Huda dengan *Artistic CAD/CAM*”.

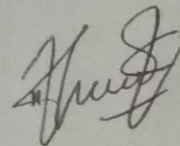
Terselesaikannya penyusunan tugas akhir ini juga tidak lepas dari bantuan dan motivasi serta partisipasi dari semua pihak, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Tonny Yuniarto, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, pikiran dan saran pada saat penulisan tugas akhir ini.
2. Ibu Ririn Diar Astanti, S.T., M.T., Dr.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Roy Wibisono selaku *owner* PT. Nuanza Porcelain Indonesia yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian tugas akhir.
5. Bapak, Ibu, Ian, dan Eric yang selalu memberi dukungan doa dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Victor Cendy Hastu Tomo yang telah memberikan perhatian dan kasih sayang serta dukungan doa dan semangat setiap harinya kepada penulis.
7. Wilujeng Puspita Wulandari yang selalu ada saat penulis berkeluh kesah, selalu memberikan semangat dan dukungan doa.
8. Gabuterz: Mei, Chichi, Irin, Ivana yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
9. Mas Budi, Mas Abet, Kak Jati, Kak Rivan, Kak Yesung, Kak Darryl, Kicky, Widya, Dhimaz, Kak Prima, dan lainnya tidak dapat saya sebutkan satu persatu. Mereka selalu memberi semangat dan bantuan kepada penulis.
10. Kelvin, Kak Sanny, Mas Bimo, Kak Bambang, Valen, Bena, Christmas, Mas Vitus, Mbak Yessy, Alvin yang telah memberikan semangat kepada penulis.

11. Seluruh teman-teman Mahasiswa Teknik Industri Angkatan 2014 yang saya kasihi atas dukungan yang telah diberikan kepada penulis.
12. Staf-staf PT. Nuanza Porcelain Indonesia: Mas OK, Kak Yuni, Mas Adi, Mas Anton, Mas Imas, Mas Wahyu, Mbak Putri, Mas Eri, Mas Tri, Pak Tri dan lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Mereka telah membantu dalam proses produksi objek penelitian tugas akhir ini.

Penulis menyadari penyusunan laporan ini masih jauh dari kesempurnaan karena kurangnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Akhir kata, semoga laporan ini dapat berguna bagi rekan-rekan semua.

Yogyakarta, 18 Januari 2019



Pascalia Maharani Dewi

DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	HALAMAN JUDUL	i
	HALAMAN PENGESAHAN	ii
	PERNYATAAN ORIGINALITAS	ii
	KATA PENGANTAR	iv
	DAFTAR ISI	vi
	DAFTAR GAMBAR	viii
	DAFTAR TABEL	x
	INTISARI	xi
1	PENDAHULUAN	1
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Perumusan Masalah	3
	1.3. Tujuan Penelitian	3
	1.4. Batasan Masalah	3
2	TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
	2.1. Tinjauan Pustaka	4
	2.2. Dasar Teori	8
3	METODOLOGI PENELITIAN	17
	3.1. Data	17
	3.2. Cara Pengambilan Data	17
	3.3. Alat dan Bahan untuk Penelitian	18
	3.4. Tahap-Tahap Penelitian	18
4	PROFIL PERUSAHAAN	23
	4.1. Profil Perusahaan	23
	4.2. Karakteristik Bahan Baku Gypsum	29

4.3.	<i>Forum Group Discussion (FGD) Keramik Dinding Bernuansa Islami</i>	29
4.4.	Data Alat Bantu	32
4.5.	Proses Artistik Desain Keramik Dinding	35
4.6.	Proses Pembuatan Keramik Dinding Secara Konvensional	54
4.7.	Data Biaya Sewa Mesin dan Biaya Material	57
4.8.	Data Waktu Proses Permesinan Master Produk	58
5	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	59
5.1.	Analisis 5M2E1I dalam Kasus Desain Manufaktur <i>Islamic Pattern Geometri Ceramic Tile Wall</i>	59
5.2.	Analisis Ornamen Relief Batik Islami	62
5.3.	Analisis Penyederhanaan Relief Batik Islami	65
5.4.	Verifikasi Produk Keramik Dinding	67
5.5.	Perbandingan Biaya dan Waktu Permesinan	68
6	KESIMPULAN DAN SARAN	72
6.1.	Kesimpulan	72
6.2.	Saran	72
	DAFTAR PUSTAKA	73

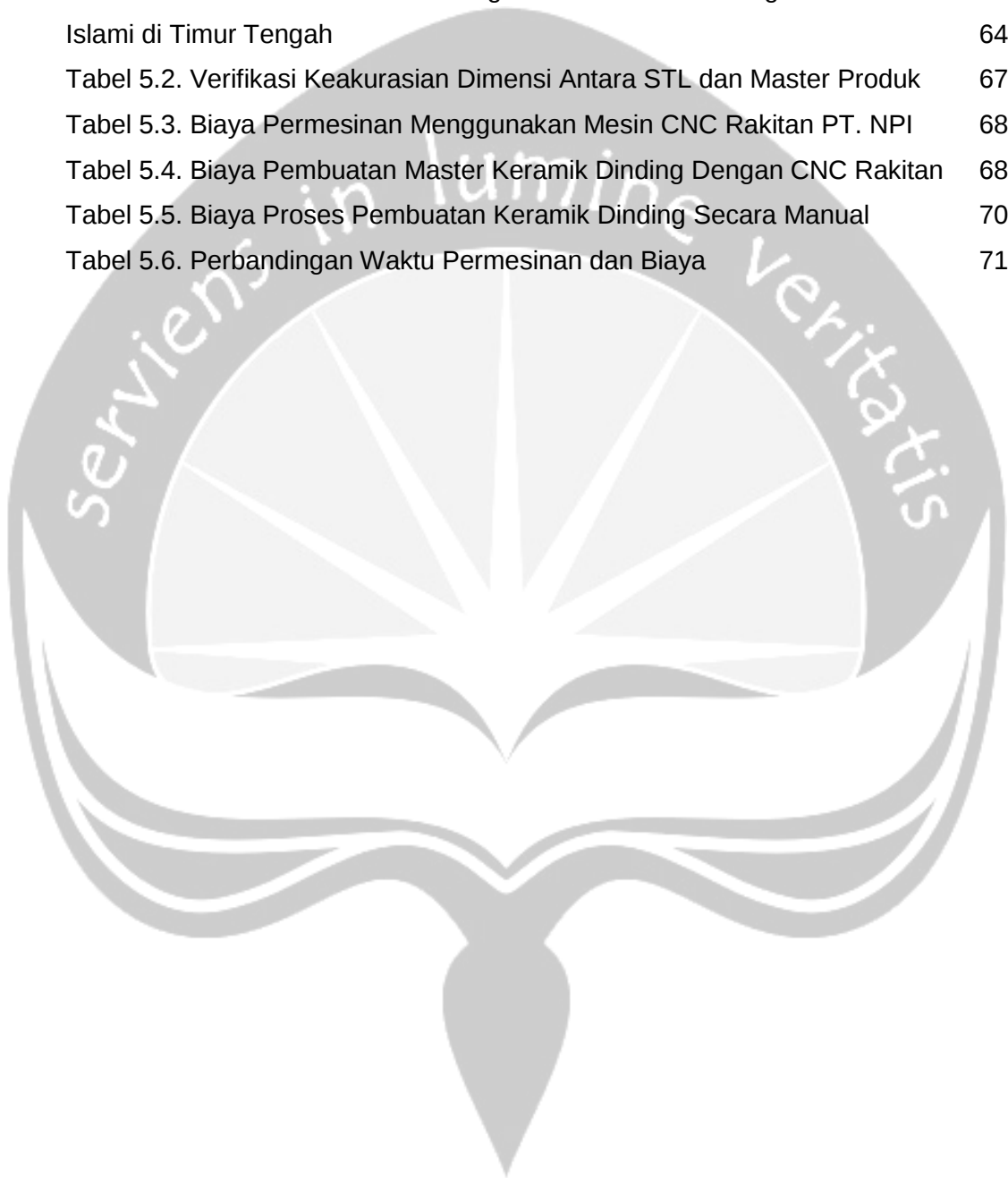
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Ornamen Berciri Khas Islami	9
Gambar 2.2. Contoh Ornamen Vegetal atau Floral	10
Gambar 2.3. Contoh Ornamen Pola Geometri	10
Gambar 2.4. Contoh Ornamen Sarang Lebah pada Qutub Minar India	11
Gambar 2.5. Contoh Ornamen Kaligrafi Masjid	11
Gambar 2.6. Tampilan Halaman Utama <i>Software</i> ArtCAM 2015	14
Gambar 2.7. Tampilan Halaman Utama <i>Software</i> PowerSHAPE 2016	15
Gambar 2.8. Tampilan Halaman Utama <i>Software</i> Rhino 4.0	15
Gambar 2.9. Contoh Model	16
Gambar 3.1. Keramik Dinding <i>Mozaic C</i> di Penelitian Gunadi (2017)	19
Gambar 3.2. Diagram Alir Metodologi Penelitian	22
Gambar 4.1. Logo PT. NPI	23
Gambar 4.2. <i>Tableware</i>	24
Gambar 4.3. <i>Figurine</i>	24
Gambar 4.4. <i>Trophy</i>	25
Gambar 4.5. Keramik Dinding Tipe <i>Puzzle</i>	25
Gambar 4.6. Tahapan Pembuatan Keramik di PT. NPI	28
Gambar 4.7. Motif Batik Sisi Timur	30
Gambar 4.8. Motif Batik Sisi Selatan	30
Gambar 4.9. Motif Batik Sisi Barat	30
Gambar 4.10. Motif Batik Sisi Utara	31
Gambar 4.11. Lembar Kerja ArtCAM 2015 R2	33
Gambar 4.12. Lembar Kerja PowerSHAPE 2016	33
Gambar 4.13. Mesin CNC PT. NPI	34
Gambar 4.14. Ornamen Keramik Dinding Bagian Timur yang Dikerjakan	35
Gambar 4.15. Pengaturan Lembar Kerja	36
Gambar 4.16. Proses <i>Import</i> Gambar	36
Gambar 4.17. Proses Pengaturan Rangka <i>Base</i>	37
Gambar 4.18. Proses Pembuatan Rangka Bantu	37
Gambar 4.19. Proses Penyatuan Vektor dengan <i>Join Vectors</i>	38
Gambar 4.20. Proses Penggabungan Vektor dengan <i>Close Vectors</i>	39
Gambar 4.21. Penggunaan Offset Vectors	39
Gambar 4.22. Penggunaan <i>Mirror Object</i>	40

Gambar 4.23. Hasil Vektor Motif Batik 1	41
Gambar 4.24. Proses Pembangkitan Vektor <i>Base</i>	41
Gambar 4.25. Hasil Pembangkitan Vektor <i>Base</i>	42
Gambar 4.26. Proses Pembangkitan Vektor Model 1	42
Gambar 4.27. Hasil Pembangkitan Vektor Relief Model 1	43
Gambar 4.28. Proses Pembangkitan Vektor Model 2	43
Gambar 4.29. Hasil Pembangkitan Vektor Relief Model 2	44
Gambar 4.30. Hasil Pembangkitan Vektor Keseluruhan	44
Gambar 4.31. Proses Penggabungan Relief dengan <i>Base</i>	45
Gambar 4.32. Proses Pemotongan Model 2,5D	45
Gambar 4.33. Hasil Pemotongan Model 2,5D	46
Gambar 4.34. Hasil Keseluruhan Model 2,5D	47
Gambar 4.35. <i>Import Parts</i>	48
Gambar 4.36. Hasil Verifikasi dengan Netfab Basic	48
Gambar 4.37. Proses Perbesaran Dimensi Model 2,5D	49
Gambar 4.38. Hasil Perbesaran 15% Dimensi Model 2,5D	49
Gambar 4.39. Hasil Perbesaran 15% Dimensi Model 2,5D <i>Mozaic A</i>	50
Gambar 4.40. Hasil Perbesaran 15% Dimensi Model 2,5D <i>Mozaic B</i>	50
Gambar 4.41. Hasil Perbesaran 15% Dimensi Model 2,5D <i>Mozaic C</i>	51
Gambar 4.42. Hasil Perbesaran 15% Dimensi Model 2,5D <i>Mozaic D</i>	51
Gambar 4.43. Hasil Proses CNC <i>Mozaic A</i>	52
Gambar 4.44. Hasil Proses CNC <i>Mozaic B</i>	52
Gambar 4.45. Hasil Proses CNC <i>Mozaic C</i>	53
Gambar 4.46. Hasil Proses CNC <i>Mozaic D</i>	53
Gambar 4.47. Tahapan Proses Pembuatan Keramik Dinding di PT. NPI	54
Gambar 4.48. Hasil Keramik Dinding <i>Mozaic A</i>	55
Gambar 4.49. Hasil Keramik Dinding <i>Mozaic B</i>	55
Gambar 4.50. Hasil Keramik Dinding <i>Mozaic C</i>	56
Gambar 4.51. Hasil Keramik Dinding <i>Mozaic D</i>	56
Gambar 4.52. Hasil Keramik Dinding yang Dirakit	57
Gambar 5.1. Evolusi Perkembangan Ornamen Islami	63
Gambar 5.2. Perbandingan riset Gunadi (2017) dan Peneliti	66
Gambar 5.3. Hasil Verifikasi Keramik Dinding	67

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Anggota FGD Keramik Dinding Bernuansa Islami	31
Tabel 4.2. Data Waktu Proses <i>Machining</i> Master Produk Keramik Dinding	58
Tabel 5.1. Kecocokan Ornamen dengan Evolusi Perkembangan Ornamen Islami di Timur Tengah	64
Tabel 5.2. Verifikasi Keakurasian Dimensi Antara STL dan Master Produk	67
Tabel 5.3. Biaya Permesinan Menggunakan Mesin CNC Rakitan PT. NPI	68
Tabel 5.4. Biaya Pembuatan Master Keramik Dinding Dengan CNC Rakitan	68
Tabel 5.5. Biaya Proses Pembuatan Keramik Dinding Secara Manual	70
Tabel 5.6. Perbandingan Waktu Permesinan dan Biaya	71



INTISARI

PT. Nuanza Porcelain Indonesia (PT. NPI) merupakan perusahaan manufaktur di bidang keramik dan porcelain dengan kualitas tinggi dalam memenuhi kebutuhan pasar lokal dan internasional. Salah satu produk PT. NPI adalah keramik dinding yang telah menghiasi hotel-hotel berbintang, restaurant ternama, resort, dan masjid. Keramik dinding dihiasi oleh ornamen yang memiliki filosofi atau ciri khas tertentu. Ciri khas ornamen bernuansa Islami adalah ornamen vegetal atau flora.

Reverse engineering (RE) adalah metode pengembangan produk baru secara cepat dengan memodifikasi model fisik meskipun data tidak tersedia atau data yang dimiliki terbatas. Keterbatasan data dapat disebabkan karena data yang dimiliki hanya berupa foto. Hal tersebut dialami oleh PT. NPI dalam pembuatan keramik dinding untuk Masjid Al-Huda di Jakarta. Kendala yang dihadapi PT. NPI adalah hanya mengacu pada data foto dan masih digunakannya teknologi hand made dalam pembentukan master pola cetakan keramik dinding yang menyebabkan ketidakpresisian dan tidak mampu dalam hal kesamaan geometri, bentuk dan artistiknya. Peneliti sebelumnya yaitu Gunadi (2017) telah menghasilkan desain keramik dinding dengan kontur yang detail dan presisi namun berimplikasi pada besarnya *cost* dan lama waktu pengerjaan di mesin CNC sehingga tidak mampu dipenuhi oleh PT. NPI.

Tujuan dalam penelitian ini adalah memperoleh 2,5D drawing design cetakan keramik dinding dengan relief dasar batik berciri khas Islami – Batik Indonesia seperti yang diinginkan oleh pelanggan PT. NPI. Upaya yang dilakukan oleh peneliti untuk memperoleh 2,5D drawing design adalah mengembangkan penyederhaan proses desain model keramik dinding untuk mengoptimalkan *cost* dan lama waktu pengerjaan. Verifikasi dilakukan dengan membandingkan hasil permesinan CNC dan menghitung deviasi *error* yang terjadi antara model 2,5D CAD dan master pola cetakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa antara model 2,5D CAD dan hasil permesinan master pola cetakan berhasil dilakukan dan memenuhi standar yang ditetapkan PT. NPI dengan deviasi *error* dibawah 2 mm.

Kata kunci : Keramik Dinding, Ornamen Islami, ArtCAM 2015 R2, PowerSHAPE 2016, Reverse Engineering, Artistic CAD/CAM.