

## RANCANG BANGUN SUVENIR TEMPAT KARTU NAMA BERCIRI KHAS YOGYAKARTA

Yohana Stephanie<sup>1</sup>, Paulus Wisnu Anggoro<sup>2</sup>

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta  
Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Telp 0274 487711

### Abstrak

*Peningkatan jumlah wisatawan yang datang ke Yogyakarta meningkatkan persaingan di antara industri kreatif yang bergerak di bidang souvenir logam. Salah satu strategi menghadapi persaingan tersebut adalah dengan mengembangkan variasi desain produknya dalam waktu yang singkat dan sulit untuk ditiru (memiliki ciri khas). Ciri khas souvenir dapat ditunjukkan dari penunculan obyek tertentu ataupun kebudayaan dari suatu daerah wisata pada souvenir. Saat ini, CV Tins Art masih terbatas secara teknologi dalam hal mengembangkan variasi desain produk.*

*Metode kreatif yaitu brainstorming digunakan pada penelitian ini untuk mengembangkan variasi desain produk tempat kartu nama berciri khas Yogyakarta. Quality Function Deployment (QFD) digunakan untuk menerjemahkan kebutuhan konsumen ke dalam technical requirement produk. Peta Morfologi digunakan untuk membangkitkan alternatif desain tempat kartu nama. Software CAD yaitu ArtCAM 2012 dan PowerSHAPE 2012 digunakan untuk mendapatkan model 3D dari variasi desain tempat kartu nama, sedangkan teknologi rapid prototyping pada mesin 3D Object 30 Pro digunakan untuk membuat master prototype tempat kartu nama. Matriks Zero One dan Weighted Objective Evaluation Chart digunakan untuk mendapatkan satu desain terbaik tempat kartu nama yang akan diimplementasikan menjadi produk yang akan dimanufaktur oleh CV Tins Art. Spin casting merupakan teknologi yang akan digunakan untuk manufaktur produk.*

*Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh 5 model 3D dari variasi desain tempat kartu nama berciri khas Yogyakarta, 5 master prototype tempat kartu nama berciri khas Yogyakarta, dan satu produk tempat kartu nama berciri khas Yogyakarta yang diproduksi oleh CV Tins Art.*

**Kata kunci:** CAD/CAM; metode kreatif; souvenir logam

### Pendahuluan

Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki banyak obyek wisata yang menarik untuk dikunjungi oleh wisatawan. Banyaknya objek wisata yang ada sekarang ini memberikan dampak positif terhadap peningkatan kunjungan dari wisatawan asing maupun domestik. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, jumlah wisatawan mancanegara yang datang ke Yogyakarta melalui Bandara Adi Sucipto mengalami peningkatan setiap tahunnya. Pada tahun 2011 jumlah wisatawan yang datang ke Yogyakarta sebanyak 48790 orang. Jumlah wisatawan meningkat menjadi 58926 pada tahun 2012 dan bertambah menjadi 80977 orang pada tahun 2013. Wisatawan yang datang tidak hanya berkunjung untuk sekedar jalan-jalan menikmati objek wisata yang ada, tetapi biasanya para wisatawan juga membeli oleh-oleh atau souvenir sebagai pengingat atas perjalanan mereka (Gordon, 1986).

Biasanya, wisatawan yang datang ke suatu tempat akan membawa pulang suatu benda untuk mengingatkan mereka mengenai sebuah perjalanan yang mereka lakukan (Gordon, 1986). Banyaknya obyek wisata di Yogyakarta membuat industri kreatif bersaing di bidang souvenir. CV Tins Art merupakan salah satu perusahaan manufaktur skala kecil yang bergerak di bidang produksi *symbolic shorthand souvenir* berbahan dasar logam. *Symbolic shorthand souvenir* merupakan produk manufaktur yang menimbulkan pesan mengenai tempat di mana ia berasal, seperti Menara Eiffel dari Perancis (Gordon, 1986).

Badan Pusat Statistik Provinsi DIY mengeluarkan Berita Resmi Statistik No. 10/02/34/Th.XVI pada tanggal 3 Februari 2014 yang menyatakan bahwa pertumbuhan produksi Industri Mikro Kecil (IMK) triwulan IV 2013 terhadap triwulan IV tahun 2013 sebesar 10,31 persen. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan persaingan produksi di kalangan IMK.

CV Tins Art melakukan proses produksi dengan menggunakan teknologi *spin casting* yaitu suatu proses penuangan dan pembekuan logam yang memiliki titik leleh rendah dalam satu cetakan menggunakan prinsip gaya sentrifugal (Balingit dan Maglaya, 2013). CV Tins Art harus memiliki *master* produk yang digunakan untuk membuat cetakan. Selama ini, *master* produk berupa produk yang sudah jadi, baik berasal dari konsumen perusahaan yang ingin memperbanyak produk tersebut maupun perusahaan membeli produk jadi untuk diperbanyak. Penggunaan *master* produk berupa produk jadi membuat hasil produksi memiliki relief yang tidak detail. Perusahaan tidak mau berinvestasi untuk membeli teknologi yang dapat memperbaiki hasil produksi dan belum memiliki

Sumber Daya Manusia (SDM) yang memiliki kemampuan untuk mengembangkan desain produknya. Oleh karena itu, CV Tins Art ingin mengembangkan variasi desain salah satu produk yaitu *symbolic shorthand souvenir* berupa tempat kartu nama untuk meningkatkan produksi perusahaan dalam rangka menanggapi kondisi persaingan industri kreatif yang semakin ketat. Alasan pengembangan produk tempat kartu nama adalah perusahaan belum memiliki *master* produk dan tempat kartu nama memiliki tingkat kedetailan yang lebih tinggi dari pada produk souvenir lain yang pernah diproduksi oleh perusahaan.

Fasilitas CAD/CAM di Laboratorium Proses Produksi Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta berupa *software ArtCAM 2012* dan *PowerSHAPE 2012* dapat digunakan untuk membuat desain artistik dengan tingkat kedetailan tinggi. Desain yang sudah dibuat tersebut dicetak menjadi *master prototype* menggunakan mesin *rapid prototyping* Objet Pro 30 dengan bahan dasar *verowhite* yang dapat digunakan menjadi *master* produk pada proses manufaktur dengan memanfaatkan teknologi *spin casting*.

Tujuan utama yang hendak dicapai dalam penulisan ini adalah mendapatkan gambar desain 3D dan *prototype* souvenir tempat kartu nama dengan memanfaatkan kolaborasi artistik CAD/CAM dengan teknologi *adaptive manufacturing machine* di mesin 3D objek 30 Pro serta melakukan proses manufaktur produk souvenir tempat kartu nama berciri khas Yogyakarta di CV Tins Art.

### Bahan dan Metodologi Penelitian

Tahap pertama pada penulisan ini adalah mengumpulkan data awal melalui wawancara dan *brainstorming* mengenai kebutuhan produk yang akan didesain, keluhan pelanggan, dan keterbatasan produksi di CV Tins Art.

Tahap kedua adalah mengidentifikasi masalah yang muncul yaitu keterbatasan CV Tins Art dalam mengembangkan desain produk artistik yang memiliki tingkat ketelitian tinggi untuk menaikkan daya saing perusahaan. Identifikasi masalah dilakukan dengan mengolah hasil wawancara menjadi sebuah diagram keterkaitan (*interrelationship diagram*) yang menjelaskan bagaimana penulis mengembangkan variasi desain dan *master prototype* souvenir tempat kartu nama berciri khas Yogyakarta untuk membantu memajukan CV Tins Art dalam rangka meningkatkan daya saing produk souvenir logam.

Tahap ketiga adalah mencari referensi terkait tentang penulisan-penulisan terdahulu yang pernah dilakukan serta jurnal-jurnal terkait dengan souvenir, inovasi dan pengembangan produk, teknologi *spin casting*, dan *adaptive manufacturing technology*.

Tahap keempat berupa proses inovasi dan pengembangan produk di mana penulis menggunakan metode kreatif yaitu *brainstorming* dengan membentuk tim kreatif Teknik Industri UAJY dan CV Tins Art Yogyakarta. Pada tahap ini, penulis mendapatkan kriteria keinginan konsumen tentang tempat kartu nama untuk menentukan atribut produk dengan menggunakan alat bantu *Quality Function Deployment (QFD)*. QFD dijadikan dasar untuk membuat alternatif model 3D souvenir tempat kartu nama berciri khas Yogyakarta menggunakan *software ArtCAM 2012* dan *PowerShape 2012*. Penulis juga membuat *morphological chart* yang menunjukkan perbedaan dari masing-masing alternatif desain gambar 3D produk. *Output* yang dihasilkan pada tahap keempat adalah *House of Quality (HOQ)* dan alternatif 3D desain souvenir.

Tahap kelima adalah proses validasi untuk mengecek apakah model 3D yang telah dibuat dapat dicetak dengan baik atau tidak menggunakan mesin Objet 30 Pro. Proses validasi dilakukan dengan mengecek model 3D souvenir yang terpilih menggunakan *Software Netfabb Basic*. Apabila model 3D tidak valid atau masih ditemukan *error*, penulis merevisi model 3D tersebut langsung di *Software Netfabb Basic* ini hingga tidak ditemukan *error* dan model 3D tersebut valid.

Tahap keenam adalah pembuatan *master prototype* produk setelah model 3D dinyatakan valid. Pembuatan *master prototype* souvenir dilakukan dengan menggunakan *tools software* Objet dan mesin 3D Objet 30 Pro di Laboratorium Proses Produksi UAJY. *Software* Objet mengolah model 3D yang telah divalidasi agar dapat dicetak menggunakan mesin 3D Objet 30 Pro. Hasil yang didapatkan pada tahap ini adalah *master prototype* produk souvenir tempat kartu nama aksesoris berciri khas Yogyakarta.

Tahap ketujuh adalah proses evaluasi alternatif untuk menentukan satu desain tempat kartu nama terbaik yang akan diimplementasikan menjadi produk CV Tins Art. Proses evaluasi ini menggunakan *Weighted Objectives Evaluation Chart* dan Matriks *Zero One*. Matriks *zero one* digunakan untuk melakukan pembobotan fungsi-fungsi desain yang akan digunakan sebagai aspek pembandingan antar desain. Fungsi-fungsi desain muncul melalui tahap *brainstorming* yang dilakukan oleh tim kreatif. Setelah itu, pemilik CV Tins Art melakukan penilaian atau *scoring* untuk setiap desain berdasarkan tiap-tiap fungsi desain dan diolah oleh penulis menggunakan *Weighted Objectives Evaluation Chart*. *Output* pada tahap ini adalah satu desain tempat kartu nama berciri khas Yogyakarta terbaik yang akan dimanufaktur oleh perusahaan.

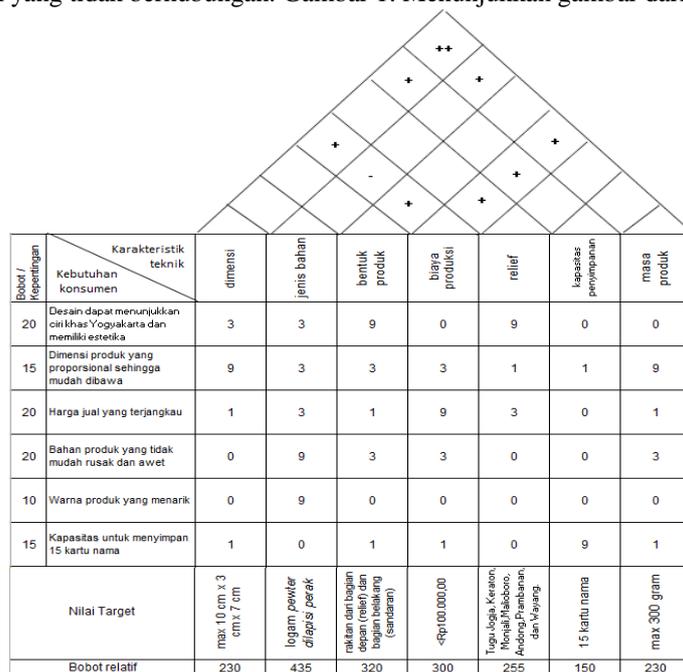
Setelah mendapatkan satu *master prototype* produk souvenir tempat kartu nama terbaik, penulis melanjutkan ke tahap validasi *master prototype*. Tahap validasi ini bertujuan untuk mengetahui apakah *master prototype* yang didapatkan dapat dijadikan *master* produk untuk produksi dengan *spin casting*. Tahap validasi ini dilakukan oleh pihak CV Tins Art Yogyakarta. Apabila pihak perusahaan menyatakan bahwa *master prototype* dapat menjadi *master* produk, penulis dapat melanjutkan ke tahap manufaktur. Jika *master prototype* tidak valid, maka penulis

akan mengulang proses desain model 3D souvenir. Setelah itu, penulis melanjutkan ke proses manufaktur produk dengan teknologi *spin casting* yang dimiliki oleh CV Tins Art Yogyakarta. Hasil yang didapatkan dari tahap ini adalah produk tempat kartu nama berciri khas Yogyakarta yang terbuat dari logam.

Penulis juga melakukan analisis dan pembahasan untuk setiap proses penulisan. Selain itu, penulis juga menghitung biaya desain dan biaya manufaktur untuk mendapatkan BEP (*Break Even Poin*) dari produk tempat kartu nama berciri khas Yogyakarta.

**Hasil dan Pembahasan**

Penentuan karakteristik produk adalah tahap awal pada proses desain tempat kartu nama. Karakteristik produk didapatkan dengan menggunakan metode *Quality Function Deployment (QFD)* untuk menghubungkan kebutuhan konsumen/atribut produk (dari CV Tins Art) dan karakteristik teknik (oleh tim kreatif). Berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik CV Tins Art, penulis mendapatkan 6 kebutuhan konsumen yaitu desain dapat menunjukkan ciri khas Yogyakarta dan memiliki estetika, dimensi produk yang proporsional sehingga mudah dibawa, harga jual yang terjangkau, bahan produk yang tidak mudah rusak dan awet, warna produk menarik, dan kapasitas untuk menyimpan 15 kartu nama. Keenam kebutuhan konsumen ini kemudian diberi bobot oleh pihak perusahaan. Karakteristik teknik merupakan respon dari penulis untuk memenuhi kebutuhan konsumen yang dituangkan pada produk. Penulis mendapatkan tujuh karakteristik teknik produk yaitu dimensi, jenis bahan, bentuk produk, biaya produksi, relief, kapasitas penyimpanan, dan masa produk. Selain itu, penulis juga menetapkan nilai target dari setiap karakteristik teknik. Nilai target untuk karakteristik teknik dimensi, jenis bahan, kapasitas penyimpanan, dan masa produk didapatkan dari data hasil wawancara kepada pemilik CV Tins Art Yogyakarta. Sedangkan nilai target dari karakteristik teknik berupa bentuk produk dan relief didapatkan dari hasil *brainstorming* tim kreatif. Nilai target biaya produksi merupakan hasil interpretasi penulis terhadap hasil wawancara yang menyatakan harga jual yang diinginkan oleh CV Tins Art. Setelah itu, penulis bersama tim kreatif menentukan hubungan antara kebutuhan konsumen dengan karakteristik teknik. Hubungan ini ditampilkan secara kuantitatif yaitu dengan memberikan skor 9 untuk hubungan yang kuat, 3 untuk hubungan yang sedang, 1 untuk hubungan yang lemah, dan 0 untuk yang tidak berhubungan. Gambar 1. Menunjukkan gambar dari HOQ yang didapatkan.



Gambar 1. HOQ Tempat Kartu Nama Berciri Khas Yogyakarta

Penulis merancang desain produk tempat kartu nama berciri khas Yogyakarta sesuai dengan QFD. Bentuk dari tempat kartu nama ini adalah bagian depan yang menampilkan relief khas Yogyakarta dan bagian belakang yang terbuat dari plat yang berfungsi sebagai sandaran tempat kartu nama. Bagian depan dari tempat kartu nama ini terdiri dari relief-relief khas Yogyakarta dan papan yang bertuliskan Yogyakarta. Relief yang akan muncul pada desain ini adalah Candi Prambanan, Keraton Yogyakarta, Tugu Yogyakarta, Monumen Yoga Kembali, Tamansari, Jalan Malioboro, Andong, Wayang, dan Tulisan Keraton Ngayogyakarta Hadiningrat.

Penulis membuat model 3D per bagian terlebih dahulu menggunakan *ArtCAM 2012* dan *PowerSHAPE 2012* kemudian ditampilkan dalam bentuk peta morfologi untuk membangkitkan alternatif desain tempat kartu nama berciri khas Yogyakarta (Tabel 1).

Tabel 1. Peta Morfologi Tempat Kartu Nama Berciri Khas Yogyakarta

Keterangan	Relief Khas Yogyakarta yang Muncul di Produk	Papan	Bagian Belakang	Keterangan	Relief Khas Yogyakarta yang Muncul di Produk	Papan	Bagian Belakang
Alternatif 1	 (Candi Prambanan)	 (Papan 1)	 (Setengah lingkaran)	Alternatif 5	 (Tiang Meloboro)		
Alternatif 2	 (Tugu Yogyakarta)	 (Papan 2)	 (Perseg panjang)	Alternatif 6	 (Andong)		
Alternatif 3	 (Monumen Yogya Kembali)	 (Papan 3)		Alternatif 7	 (Wayang)		
Alternatif 4	 (Tamansari)	 (Papan 4)		Alternatif 8	 (Keraton Yogyakarta)		
				Alternatif 9	 (Tulisan Keraton Ngayogyakarta Hadiningrat)		

Berdasarkan peta morfologi (Tabel 1), penulis dan tim kreatif mendapatkan lima alternatif desain melalui *brainstorming*. Berikut adalah alternatif desain yang didapatkan:

a. Alternatif Desain 1

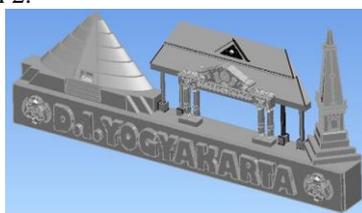
Desain 1 merupakan kombinasi dari relief yang mencerminkan kebudayaan dan monumen di Yogyakarta yaitu Candi Prambanan, Tamansari, dan Tugu Yogyakarta sebagai ciri khas Yogyakarta. Selain itu, desain 1 menggunakan Papan 3 yaitu papan yang bertuliskan DI Yogyakarta dengan lambang Keraton Yogyakarta. Pemunculan Papan 3 ini memperkuat identitas bahwa tempat kartu nama ini merupakan souvenir dari Yogyakarta. Model 3D Desain 1 ini memiliki dimensi 90mm x 54,9mm x 11,55mm. Gambar 2. menunjukkan gambar 3D dari Desain 1.



Gambar 2. Gambar 3D Desain 1

b. Alternatif Desain 2

Desain 2 memunculkan kombinasi dari relief yang menunjukkan monumen di dan obyek wisata di Yogyakarta seperti Tugu Yogyakarta, Monumen Yogya Kembali, dan Keraton Yogyakarta. Selain itu, Desain 2 menggunakan Papan 3 yaitu papan yang bertuliskan DI Yogyakarta dengan lambang Keraton Yogyakarta. Pemunculan Papan 3 ini memperkuat identitas bahwa tempat kartu nama ini merupakan souvenir dari Yogyakarta. Model 3D Desain 2 ini memiliki dimensi 90,02mm x 41,8mm x 9,66mm. Gambar 3. menunjukkan gambar 3D dari Desain 2.



Gambar 3. Gambar 3D Desain 2

c. Alternatif Desain 3

Desain 3 menampilkan relief obyek wisata Yogyakarta sekaligus tempat yang mengandung warisan kebudayaan yaitu Keraton Yogyakarta yang dipadukan dengan tulisan Keraton Ngayogyakarta Hadiningrat. Keraton merupakan simbol warisan kebudayaan di Yogyakarta. Oleh karena itu, tim kreatif memilih keraton sebagai relief tunggal yang muncul di Desain tempat kartu nama 3 ini. Papan yang dipilih untuk desain ini adalah Papan 4 yaitu papan yang bermotif bebatuan. Papan 4 dipilih karena sudah ada identitas jelas mengenai

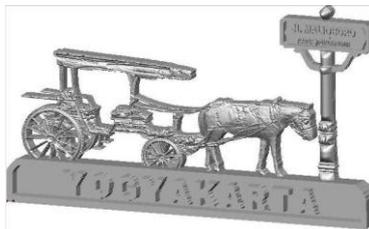
Yogyakarta yaitu Tulisan Keraton Ngayogyakarta Hadiningrat. Jadi, tidak perlu lagi ada tulisan identitas Yogyakarta. Model 3D dari Desain 3 ini memiliki dimensi 90mm x 30,52mm x 6,6mm. Gambar 4. menunjukkan gambar 3D dari Desain 3.



Gambar 4. Gambar 3D Desain 3

d. Alternatif Desain 4

Desain 4 menampilkan relief mengenai obyek wisata di Yogyakarta yaitu Jalan Malioboro. Di sepanjang Jalan Malioboro, pengunjung dapat melihat dan naik kendaraan tradisional bernama andong. Oleh karena itu, Desain 4 ini menampilkan relief andong dan tiang nama Jalan Malioboro. Tim kreatif memilih alternatif Papan 1 untuk desain ini karena desain Papan 1 minimalis dan tidak kaku. Sehingga, Papan 1 ini dapat menunjang nilai estetika dari Desain 4. Model 3D dari Desain 4 ini memiliki dimensi 90,54mm x 52,2mm x 6,48mm. Gambar 5. menunjukkan gambar 3D dari Desain 4.



Gambar 5. Gambar 3D Desain 4

e. Alternatif Desain 5

Desain tempat kartu nama yang kelima ini bernuansa warisan kebudayaan yaitu pemunculan relief Candi Prambanan dan Wayang. Alasan pemilihan Candi Prambanan dan Wayang ini adalah karena keduanya berhubungan dengan warisan kebudayaan dari nenek moyang yang bernuansa keagamaan. Tim kreatif memilih Papan 2 untuk desain ini karena corak ulir pada papan memperkuat tema desain yaitu kebudayaan. Model 3D dari Desain 5 ini memiliki dimensi 90,33mm x 55,21mm x 9,66mm. Gambar 6. merupakan 3D Desain 5.



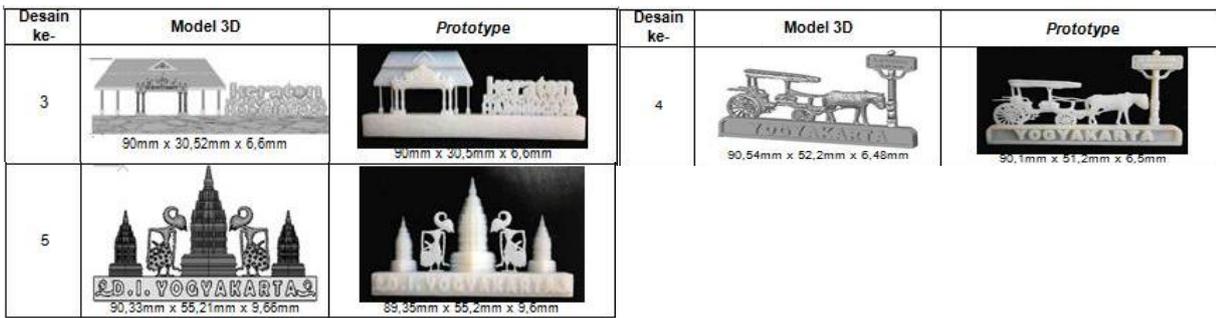
Gambar 6. Gambar 3D Desain 5

Setelah membuat lima model 3D alternatif desain tempat kartu nama, penulis melakukan validasi kelima model 3D untuk mengetahui apakah terdapat kesalahan pada model 3D atau tidak. Validasi gambar dilakukan menggunakan *Software Netfabb Basic*. Desain 1, 3, dan 5 belum valid pada saat pengecekan dengan *Netfabb Basic*, sehingga penulis merevisi gambar melalui *software* ini hingga gambar sudah tervalidasi. Sedangkan Desain 2 dan 4 sudah tervalidasi. Setelah gambar 3D desain sudah tervalidasi, penulis meneruskan ke tahap pembuatan *master prototype*. Penulis melakukan satu kali proses pencetakan *master prototype* di mana kelima model 3D dicetak sekaligus. *Master prototype* tempat kartu nama berciri khas Yogyakarta dibuat menggunakan *tools software* *Objet* dan mesin 3D *Objet 30 Pro* di Laboratorium Proses Produksi UAJY.

Penulis melakukan verifikasi *master prototype* untuk meyakinkan bahwa *prototype* yang didapatkan sudah sesuai dengan model 3D yang dibuat. Tabel 2. menunjukkan perbandingan antara model 3D dan *prototype* yang didapatkan untuk masing-masing desain tempat kartu nama.

Tabel 2. Perbandingan Model 3D dan *Prototype*

Desain ke-	Model 3D	Prototype	Desain ke-	Model 3D	Prototype
1	 90mm x 54,9mm x 11,55mm	 89,7mm x 41,2mm x 9,5mm	2	 90,2mm x 41,8mm x 9,66mm	 89mm x 42mm x 9,4mm



Berdasarkan Tabel 2, penulis dapat memberikan pernyataan bahwa *prototype* yang didapatkan sudah sesuai dengan model 3D untuk masing-masing desain tempat kartu nama dalam hal relief dan ukuran. Oleh karena sudah terverifikasi, penulis melakukan evaluasi alternatif untuk mendapatkan satu desain terbaik menggunakan *Weighted Objectives Evaluation Chart*. Sebelum melakukan evaluasi, penulis dan tim kreatif menentukan terlebih dahulu fungsi-fungsi desain yang akan menjadi aspek untuk pembobotan setiap alternatif desain. Pemunculan ide fungsi-fungsi desain melalui *brainstorming* dan hasil yang didapatkan adalah fungsi desain berupa estetika, keunikan desain, detail produk, pencerminan khas Yogyakarta, masa *prototype*, dan kemudahan dalam manufaktur. Setelah itu, pemilik CV Tins Art sebagai penilai menentukan tingkat kepentingan fungsi desain dengan membandingkan prioritas dari masing-masing fungsi desain. Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, penulis mengolahnya menjadi matriks *zero one* untuk mendapatkan bobot untuk masing-masing fungsi desain (Tabel 3).

Tabel 3. Pembobotan Fungsi Desain

Kriteria	1	2	3	4	5	6	Total	Bobot
1 Estetika	0	0	1	0	0	0	1	6,67
2 Keunikan desain	1	0	0	0	1	1	3	20
3 Detail produk	1	1	0	1	0	1	4	26,67
4 Pencerminan Khas Yogyakarta	0	1	0	0	1	2	2	13,33
5 Masa <i>prototype</i>	1	0	1	1	0	1	4	26,67
6 Kemudahan dalam Manufaktur	1	0	0	0	0	0	1	6,67
Total							10	100

Bobot tersebut digunakan untuk menghitung nilai utilitas keseluruhan masing-masing desain untuk memilih satu desain terbaik yang akan dimanufaktur. Penilai yaitu pemilik CV Tins Art memberi skor dengan rentang 1-10 untuk setiap fungsi desain pada setiap *prototype* alternatif desain tempat kartu nama. Berdasarkan data skor yang diberikan oleh penilai, penulis menerjemahkan skor tersebut ke dalam tabel *Weighted Objectives Evaluation Chart* seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Pemilihan Desain dengan *Weighted Objectives Evaluation Chart*

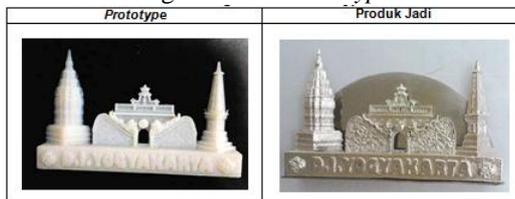
Kriteria	Bobot	Desain 1		Desain 2		Desain 3		Desain 4		Desain 5	
		Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai
Estetika	6,67	9	60	7,5	50	7	46,67	8,5	56,67	8	53,33
Keunikan desain	20	8,5	170	8	160	7,5	150	8	160	8	160
Detail produk	26,7	9	240	7,5	200	8	213,33	8	213,33	8,5	226,67
Pencerminan khas Yogyakarta	13,33	9	120	9	120	9	120	9	120	9	120
Masa <i>prototype</i>	26,7	8	213,33	8,25	220	9	240	8,5	226,67	8,75	233,33
Kemudahan dalam manufaktur	6,67	9	60	9	60	8	53,33	7	46,67	9	60
Nilai Utilitas Keseluruhan			863,33		810		823,33		823,33		853,33

Berdasarkan Tabel 4., Desain 1 mendapatkan nilai utilitas keseluruhan yang terbesar yaitu 863.33. Oleh karena itu, Desain 1 merupakan desain tempat kartu nama berciri khas Yogyakarta terpilih yang akan dijadikan master produk dalam proses manufaktur di CV Tins Art.

Proses manufaktur produk menggunakan teknologi *spin casting* dengan bahan dasar logam *pewter*. Alasan pemilihan logam *pewter* adalah ketersediaannya di Indonesia yang banyak, karakteristiknya sesuai dengan pembuatan cetakan *silicon*, dan tidak berkarat. Pada produksi tempat kartu nama ini, perusahaan menggunakan *pewter* dengan kadar 50% untuk menekan biaya produksi. Sebelum melakukan proses manufaktur, pihak CV Tins Art melakukan validasi *master prototype* terlebih dahulu untuk memastikan bahwa *master prototype* Desain 1 dapat dimanufaktur menggunakan teknologi *spin casting* yang ada di CV Tins Art. Pihak CV Tins Art menyatakan bahwa *master prototype* dapat digunakan menjadi master produk berdasarkan tingkat kedetailan, dimensi, dan bahan

prototype. Oleh karena prototipe telah terverifikasi, perusahaan mencetak satu buah produk yang dilapisi dengan perak. Setelah mendapatkan produk, penulis melakukan verifikasi untuk meyakinkan apakah produk jadi souvenir tempat kartu nama berciri khas Yogyakarta sudah sesuai dengan prototipe atau belum. Tabel 5. menunjukkan perbandingan foto prototipe dan foto produk jadi.

Tabel 5. Perbandingan Antara *Prototype* dan Produk Jadi



Berdasarkan Tabel 5, penulis menarik kesimpulan bahwa produk jadi sudah menyerupai *master prototype* dan model 3D yang telah dibuat. Selain itu, produk jadi sudah sesuai dengan QFD yang dibuat oleh penulis. Dimensi produk adalah 9,15 cm x 5,795 cm x 1,79 cm. Jenis bahan yang digunakan untuk manufaktur produk adalah logam *pewter*. Bentuk produk adalah rakitan dari bagian depan (relief) dan bagian belakang (sandaran kartu nama). Relief yang muncul pada produk ini adalah Candi Prambanan, Tamansari, dan Tugu Yogyakarta. Kapasitas penyimpanan dari produk ini adalah 15 kartu nama. Masa produk adalah 112,7 gram.

Penulis juga menghitung biaya desain dan manufaktur untuk mengetahui total biaya yang harus dikeluarkan untuk mendapatkan produk tempat kartu nama berciri khas Yogyakarta, seperti berikut:

a. Biaya Desain dan Pembuatan *Prototype* yang ditunjukkan pada tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan Biaya Desain dan Pembuatan *Prototype*

Keterangan	Kuantitas	Harga	Total
Pemakaian komputer	28.30 jam	Rp80.000,00/jam	Rp2.280.000,00
Verrowhite	80 gram	Rp6.095,00/gr	Rp487.600,00
Material support	81 gram	Rp2.814,26/gr	Rp228.117,06
Total biaya			Rp2.995.717,06

Berdasarkan Tabel 6. total biaya desain dan pembuatan *prototype* adalah Rp2.995.717,06.

b. Biaya Manufaktur yang ditunjukkan pada tabel 7.

Tabel 7. Perhitungan Biaya Manufaktur

Keterangan	Kuantitas	Harga	Total
Logam <i>pewter</i> 50%	90 gram	Rp170,00/gram	Rp15.300,00
Pelapisan dengan perak	1 produk	Rp8.000,00/produk	Rp8.000,00
Plat kuningan	1 buah	Rp10.000,00/buah	Rp10.000,00
Biaya tenaga kerja	15% dari total biaya cetakan, <i>pewter</i> , pelapisan, dan plat	Rp4.995,00	Rp4.995,00
Lost/kerugian	1% dari total biaya cetakan, <i>pewter</i> , pelapisan, plat, dan tenaga kerja	Rp382,95	Rp382,95
Total biaya			Rp38.677,95

Berdasarkan Tabel 7. total biaya manufaktur untuk satu produk tempat kartu nama adalah Rp38.677,95. Harga jual produk merupakan biaya manufaktur ditambah dengan keuntungan. Perusahaan menambahkan keuntungan sebesar 30% setiap produk untuk menentukan harga jual minimal menjadi sekitar Rp50.281,34 ≈ Rp50.300,00.

c. Total Biaya Desain dan Manufaktur

Total biaya desain dan pembuatan *prototype* adalah Rp 2.995.717,06 dan total biaya manufaktur adalah Rp 38.677,95. Jadi, total dari biaya desain dan manufaktur adalah Rp3.034.395,01 ≈ Rp3.034.395,00.

Berdasarkan perhitungan BEP sesuai Poin b, jumlah produk yang terjual agar perusahaan mencapai titik impas adalah 315 produk. Produksi tempat kartu nama berciri khas Yogyakarta ini layak secara ekonomi karena jumlah produk yang harus terjual untuk mencapai BEP lebih sedikit daripada kapasitas jumlah proses *spin casting* yang dapat dilakukan menggunakan 1 cetakan yaitu 200 kali proses. Satu proses *spin casting* dapat menghasilkan 2 produk tempat kartu nama. Sehingga, jumlah tempat kartu nama yang dapat dihasilkan menggunakan satu buah cetakan adalah 400 produk.

**Kesimpulan**

Kesimpulan yang diambil pada penelitian ini adalah:

a. Model 3D dan *prototype* alternatif desain tempat kartu nama yang didapatkan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Model 3D dan *Prototype* Alternatif Desain Tempat Kartu Nama

Desain ke-	Model 3D	<i>Prototype</i>	Desain ke-	Model 3D	<i>Prototype</i>
1	90mm x 54,9mm x 11,55mm	89,7mm x 41,2mm x 9,5mm	2	90,2mm x 41,8mm x 9,66mm	89mm x 42mm x 9,4mm

Desain ke-	Model 3D	Prototype	Desain ke-	Model 3D	Prototype
3	 90mm x 30,52mm x 6,6mm	 90mm x 30,5mm x 6,6mm	4	 90,54mm x 52,2mm x 6,48mm	 90,1mm x 51,2mm x 6,5mm
5	 90,33mm x 58,21mm x 9,66mm	 89,35mm x 55,2mm x 9,6mm			

b. Produk tempat kartu nama berciri khas Yogyakarta yang didapatkan pada penulisan ini dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Produk Tempat Kartu Nama Berciri Khas Yogyakarta

c. Total biaya desain dan manufaktur pada penulisan pengembangan produk tempat kartu nama berciri khas Yogyakarta adalah Rp3.034.395,00.

**Daftar Pustaka**

Anggoro, P. W., Hanandoko, T. B. (2011). Desain prototype produk souvenir berciri khas Kota Tegal. Prosiding Seminar Nasional Riset & Teknologi terapan (Ritektra) “Peran Riset & Teknologi Terapan dalam Pengembangan Industri”, 71-86. Jakarta: Fakultas Teknik Unika Atma Jaya. ISBN:978-602-97094-3-8.

Badan Pusat Statistik (2014). Jumlah Kedatangan Wisatawan Mancanegara ke Indonesia Menurut Pintu Masuk. Laporan Bulanan Data Sosial Ekonomi (Ed. 45). Jakarta: Badan Pusat Statistik. ISSN: 2087-930X.

Badan Pusat Statistik Provinsi D.I. Yogyakarta (2014). Pertumbuhan Produksi Industri Manufaktur Besar dan Sedang (IBS) dan Industri Mikro Kecil (IMK) Triwulan IV Tahun 2013. Berita Resmi Statistik No. 10/02/34/Th.XVI.

Balingit, W. H. & Maglaya, A. B. (2013). Numerical optimization of the spin casting process parameters. *World Applied Sciences Journal*, 21(8), 1106-1112. ISSN: 1818-4952.

Cross, N. (1994). *Engineering Design Methods: Strategies for Product Design*. John Wiley & Sons: Inggris. ISBN: 0471942286.

Gordon, B. (1986). The souvenir: Messenger of the extraordinary. *Journal of Popular Culture*, 20(3), 135-146. DOI: 10.1111/j.0022-3840.1986.2003\_135.x

Groover, M. P. & Zimmers, E. W. (1984). *CAD/CAM: Computer-aided design and manufacturing*. Prentice-Hall: London. ISBN: 9780131101302.

Li, Y., Wang, J., Xianglong, L. & Zhao, W. (2007). Design creativity in product innovation. *International Journal Advanced Manufacturing Technology* 33, 210-222. DOI: 10.1007/s00170-006-0457-y

Ningsih, D. H. U. (2005). Computer aided design/computer aided manufactur [CAD/CAM]. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, 5(3), 143-149. ISSN: 0854-9524.

Nugroho, A. (2008). Pembuatan symbolic shorthand souvenir khas Daerah Istimewa Yogyakarta. (Skripsi). Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Sudewo, C. Y. (2009). Prototyping souvenir coklat berciri khas Daerah Jawa Tengah (studi kasus CV Anugrah Mulia Yogyakarta). (Skripsi). Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Swanson, K. K. & Horridge, P. E. (2006). Travel motivations as souvenir purchase indicators. *Tourism Management*, 27, 671-683. DOI: 10.1016/j.tourman.2005.03.001.

Tisza, M. & Racz, P. (1991). A computer-aided design and manufacturing system for metal forming. *Computers in Industry*, 17,301-308. DOI:10.1016/0166-3615(91)90042-8.

Wismarini, T. D. (2005). Pemanfaatan software artcam untuk peningkatan produk cetakan/matras dalam skala industri menengah ke bawah. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, 5(2), 50-57. ISSN: 0854-9524.