

# **PERANCANGAN CETAKAN GULA JAWA UNTUK MENGURANGI PRODUK CACAT DI IKM KAMPUNG GULA**

## **TUGAS AKHIR**

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



**AGATHA SILVIA DWI PUTRI ARDANI**

**19 06 10213**

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

**2023**

# HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PERANCANGAN CETAKAN GULA JAWA UNTUK MENGURANGI PRODUK CACAT DI IKM KAMPUNG GULA

yang disusun oleh

Agatha Silvia Dwi Putri Ardani

190610213

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 25 Oktober 2023

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Dr. Ir. A. Teguh Siswanto, M.Sc.	Telah Menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Dr. Ir. A. Teguh Siswanto, M.Sc.	Telah Menyetujui
Penguji 2	: Ir. B.Kristyanto, M.Eng., Ph.D.	Telah Menyetujui
Penguji 3	: Josef Hernawan Nudu, S.T., M.T.	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 25 Oktober 2023

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Teknologi Industri

Dekan

ttd.

Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T.

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 : Agatha Silvia Dwi Putri Ardani

NPM : 19 06 10213

Dengan ingin menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul “Perancangan Cetakan Gula Jawa untuk Mengurangi Produk Cacat di IKM Kampung Gula” merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2023/2024 yang bersifat original dan tidak mengandung plagiasi dari karya manapun.

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian 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.

Yogyakarta, 10 Oktober 2023

Yang menyatakan,

A 100,000 Rupiah Electronic Stamp (Meterai Elektronik) with a QR code and a signature over it. The stamp is pink and white, featuring the Garuda Pancasila logo and the text "METERAI ELEKTRONIK 100.000 SEPULUH RIBU RUPIAH".

Agatha Silvia Dwi Putri Ardani

# SURAT KETERANGAN PENELITIAN



**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Nomor : 91/I.A2/IND/2022

22 Juli 2023

Hal : Surat Izin Penelitian dan Permohonan Data

Kepada:

Yth. Pemilik Usaha

IKM Kampung Gula Borobudur

Jl. Syailendra Raya, Dusun Jligudan RT.001 RW.002, Borobudur, Magelang

Jawa Tengah

Dengan hormat,

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, setiap mahasiswa yang menempuh mata kuliah Berpikir Kritis dan Proposal Tugas Akhir mendapatkan tugas yang membutuhkan data pendukung secara nyata dan lengkap.

Sehubungan dengan hal tersebut, kami mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan data terkait data internal tempat usaha untuk kebutuhan proposal Tugas Akhir serta izin survei lapangan kepada mahasiswa berikut:

Nama : Agatha Silvia Dwi Putri Ardani

NPM : 190610213

Semester : Genap T.A. 2022/2023

Atas kerja sama dan izin yang Bapak/Ibu berikan, kami ucapkan terima kasih.

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

#### Alamat

Kampus III Gedung Bonaventura  
Jalan Babarsari 43 Yogyakarta 55281

#### URL

<https://fti.uajy.ac.id>

#### Kontak

Telepon : +62-274-487711 ext 3148  
Fax : +62-274-485-233  
Surel : [fti@uajy.ac.id](mailto:fti@uajy.ac.id)



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat sehingga tugas akhir berjudul “Perancangan Cetakan untuk Mengurangi Produk Cacat Pada IKM Kampung Gula” dapat selesai dengan baik. Kesulitan yang dihadapi selama penyusunan tugas akhir ini mampu membantu penulis untuk berkembang menjadi pribadi yang lebih tangguh dan patang menyerah dalam menjalani kehidupan. Penyusunan Tugas Akhir melibatkan berbagai pihak yang turut membantu, memberikan dukungan, dan motivasi. Oleh karena itu, dengan rasa syukur diucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T., IPU. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Ign. Luddy Indra Purnama, M.Sc., IPU. selaku Ketua Departemen Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Twin Yoshua Raharjo D., S.T., M.Sc., IPM. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Ir. A. Teguh Siswantoro, M.Sc., IPM. selaku dosen pembimbing yang telah bersedia memdampingi dan memberikan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ir. Engelbert Harsandi Erik Suryadarma, S.T., M.T., IPM. yang telah membantu dalam proses fabrikasi cetakan gula jawa.
6. Bapak Ir. B. Kristyanto, M.Eng., Ph.D. dan Bapak Josef Hernawan Nudu, S.T., M.T. selaku dosen penguji yang telah bersedia menguji dan memberikan saran untuk laporan tugas akhir ini.
7. Bapak Agus Sariyanto selaku ketua pengelola IKM Kampung Gula dan seluruh pekerja yang telah sabar mendampingi dan membantu dalam kegiatan penelitian.
8. Keluarga (Bapak, Ibu, Mas Dika, dan Mbak Dian) yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan selama penelitian dan penyusunan laporan.
9. Teman (Claudia, Theda, Lala, Tata, Merry, Algis, Vinov, Arifah, dan Thala) yang telah memberikan motivasi dan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Seluruh pihak yang telah terlibat dan membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini masih memiliki kekurangan karena adanya beberapa keterbatasan. Oleh karena itu, adanya kritik dan saran yang membangun akan diterima untuk perbaikan penelitiannya ke depannya. Semoga Tugas Akhir ini mampu bermanfaat dalam memberikan referensi maupun menambah wawasan bagi pembaca.

Yogyakarta, 10 Oktober 2023

Agatha Silvia Dwi Putri Ardani

## DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	Halaman Judul	i
	Halaman Pengesahan	ii
	Pernyataan Originalitas	iii
	Surat Keterangan Penelitian	iv
	Kata Pengantar	v
	Daftar Isi	vii
	Daftar Tabel	x
	Daftar Gambar	xii
	Daftar Lampiran	xvi
	Intisari	xvii
1	Pendahuluan	1
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Rumusan Masalah	3
	1.3. Tujuan Penelitian	4
	1.4. Batasan Penelitian	4
2	Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	5
	2.1. Tinjauan Pustaka	5
	2.2. Dasar Teori	14
3	Penelusuran Masalah dan Pemilihan Alternatif Solusi	23
	3.1. Penelusuran Masalah	23
	3.2. Identifikasi Akar Masalah	40

3.3.	Pengembangan Alternatif Solusi	47
3.4.	Pemilihan Solusi	51
3.5.	Pemilihan Metode	53
4	Metodologi Penelitian	57
4.1.	Tahap <i>Emphatize</i>	57
4.2.	Tahap <i>Define the Problem</i>	59
4.3.	Tahap <i>Ideate of Solution</i>	60
4.4.	Tahap <i>Prototype</i>	63
4.5.	Tahap <i>Test</i>	65
5	Perancangan Solusi	67
5.1.	Standar Perancangan	67
5.2.	Perancangan Solusi Cetakan Gula Jawa	67
5.3.	Pembuatan Desain Rancangan Produk Terpilih	89
5.4.	Keunikan Masalah	91
5.5.	Penggunaan Teknologi Modern	91
6	Implementasi	93
6.1.	Fabrikasi Cetakan Gula Jawa	93
6.2.	Hasil Fabrikasi Cetakan Gula Jawa	98
6.3.	Tahapan Proses Produksi Gula Jawa Ukuran Kecil	100
6.4.	Panduan Tata Cara Penggunaan dan Pembersihan Cetakan	104
6.5.	Uji Coba Penggunaan Cetakan	110
6.5.	Evaluasi Hasil Implementasi	113



6.6. Perbaikan Rancangan Solusi	116
6.7. Perhitungan Biaya Produksi dan Laba Produksi	120
7 Kesimpulan dan Saran	122
7.1. Kesimpulan	122
7.2. Saran	122
Daftar Pustaka	123
Lampiran	126

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Tinjauan Pustaka terkait Masalah	7
Tabel 2.2.	Tinjauan Pustaka terkait Metode Perancangan	12
Tabel 3.1.	Deskripsi Jenis Cacat Produk Gula Jawa Ukuran Kecil	28
Tabel 3.2.	Kategori Kualitas Produk Gula Jawa	32
Tabel 3.3.	Data Produk Gula Jawa Motif Bunga	34
Tabel 3.4.	Data Produk Gula Jawa Motif Geometri	35
Tabel 3.5.	Data Produk Gula Jawa Motif Alfabet	36
Tabel 3.6.	Penentuan Prioritas Masalah dengan Matriks <i>Eisenhower</i>	39
Tabel 3.7.	Alternatif Solusi	49
Tabel 3.8.	Pemilihan Solusi	51
Tabel 3.9.	Kelebihan dan Kekurangan Metode Perancangan	53
Tabel 3.10.	Bobot Normalisasi	55
Tabel 3.11.	Vektor Bobot Kriteria	55
Tabel 3.12.	Bobot Diskusi	56
Tabel 3.13.	Bobot Informasi	56
Tabel 3.14.	Bobot Evaluasi	56
Tabel 3.15.	Seleksi Metode Perancangan	56
Tabel 5.1.	Rekapitulasi Jawaban <i>Stakeholder</i>	68
Tabel 5.2.	Spesifikasi Cetakan Gula Jawa	73
Tabel 5.3.	Rekapitulasi Tingkat Kepentingan <i>Demanded Quality</i>	75
Tabel 5.4.	<i>Range</i> Kategori Tingkat Kepentingan <i>Demanded Quality</i>	76
Tabel 5.5.	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Nilai <i>Importance</i>	76
Tabel 5.6.	Kelebihan dan Kekurangan Alternatif Material	81
Tabel 5.7.	Peta Morfologi Cetakan Gula Jawa	82

Tabel 5.8.	Alternatif Morfologi Cetakan Gula Jawa	82
Tabel 5.9.	Skala Penilaian	85
Tabel 5.10.	Pembobotan Kriteria	86
Tabel 5.11.	Matrik Evaluasi	88
Tabel 5.12.	Nama dan Fungsi Part Penyusun Cetakan	89
Tabel 5.13.	Teknologi <i>Modern</i>	91
Tabel 6.1.	Dimensi dan Jumlah <i>Part</i> Cetakan Gula Jawa	93
Tabel 6.2.	Hasil Implementasi Cetakan Gula Jawa	112
Tabel 6.3.	Evaluasi Hasil Implementasi	113
Tabel 6.4.	Perhitungan Biaya Produksi	120
Tabel 6.5.	Perhitungan Kapasitas Produksi Gula Jawa	120
Tabel 6.6.	Perhitungan Laba Penjualan Gula Jawa Ukuran Kecil	121

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Klasifikasi Jenis Usaha Industri	14
Gambar 2.2.	Simbol-Simbol pada <i>Interrelationship Diagram</i>	17
Gambar 2.3.	Pohon Tujuan	18
Gambar 2.4.	Black Box	18
Gambar 2.5.	Transparent Box	19
Gambar 2.6.	Peta Morfologi	19
Gambar 3.1.	Logo IKM Kampung Gula	23
Gambar 3.2.	Logo Yayasan Bhumi ATSANTI	23
Gambar 3.3.	Proses Cetak Menggunakan Batok Kelapa	24
Gambar 3.4.	Proses Cetak Menggunakan Cetakan Motif Bunga	25
Gambar 3.5.	Cetakan Motif Bunga	25
Gambar 3.6.	Cetakan Motif Geometri	26
Gambar 3.7.	Cetakan Motif Alfabet	26
Gambar 3.8.	Gula Jawa Motif Bunga Dengan Cacat Cuil	28
Gambar 3.9.	Gula Jawa Motif Bunga Dengan Cacat Patah	29
Gambar 3.10.	Gula Jawa Motif Bunga Dengan Cacat Bercak Putih	29
Gambar 3.11.	Gula Jawa Motif Bunga Dengan Cacat Permukaan Cekung	29
Gambar 3.12.	Gula Jawa Motif Alfabet Dengan Cacat Cuil	30
Gambar 3.13.	Gula Jawa Motif Alfabet Dengan Cacat Bercak Putih	30
Gambar 3.14.	Gula Jawa Motif Alfabet Dengan Cacat Permukaan Cekung	30
Gambar 3.15.	Gula Jawa Motif Geometri Dengan Cacat Cuil	31
Gambar 3.16.	Gula Jawa Motif Geometri Dengan Cacat Bercak Putih	31

Gambar 3.17.	Gula Jawa Motif Geometri Dengan Cacat Permukaan Cekung	31
Gambar 3.18.	Grafik Persentase Hasil Produksi Gula Jawa Motif Bunga	37
Gambar 3.19.	Grafik Persentase Hasil Produksi Gula Jawa Motif Geometri	38
Gambar 3.20.	Grafik Persentase Hasil Produksi Gula Jawa Motif Alfabet	38
Gambar 3.21.	<i>Fishbone Diagram</i> Penyebab Cacat Cuil	40
Gambar 3.22.	<i>Fishbone Diagram</i> Penyebab Cacat Becak Putih	42
Gambar 3.23.	<i>Fishbone Diagram</i> Penyebab Cacat Permukaan Cekung	43
Gambar 3.24.	<i>Fishbone Diagram</i> Penyebab Cacat Patah	44
Gambar 3.25.	<i>Interrelationship Diagram</i> Penyebab Produk Cacat	46
Gambar 4.1.	Tahap <i>Emphatize</i>	59
Gambar 4.2.	Tahap <i>Define the Problem</i>	60
Gambar 4.3.	Tahap <i>Ideate of Solutions</i>	62
Gambar 4.4.	Tahap <i>Prototype</i>	64
Gambar 4.5.	Tahap <i>Test</i>	66
Gambar 5.1.	<i>Objective Tree</i>	69
Gambar 5.2.	<i>Black Box</i>	71
Gambar 5.3.	<i>Transparent Box</i>	72
Gambar 5.4.	<i>House of Quality (1)</i>	78
Gambar 5.5.	<i>House of Quality (2)</i>	79
Gambar 5.6.	<i>House of Quality Keseluruhan</i>	79
Gambar 5.7.	Contoh Tipe Motif <i>Emboss</i>	81

Gambar 5.8.	Contoh Tipe Motif <i>Deboss</i>	82
Gambar 5.9.	Cetakan Gula Jawa Tampak Atas	90
Gambar 5.10.	Cetakan Gula Jawa Tampak Depan	90
Gambar 5.11.	Cetakan Gula Jawa Tampak Samping	90
Gambar 6.1.	Ultimaker Cura	94
Gambar 6.2.	Mesin 3D <i>Printing</i>	95
Gambar 6.3.	Contoh Tampilan Layar Mesin 3D <i>Printing</i> ketika Proses Cetak Berlangsung	95
Gambar 6.4.	Contoh Proses Fabrikasi Badan Utama	95
Gambar 6.5.	Bukti Kendala 1	96
Gambar 6.6.	Bukti Kendala 2	96
Gambar 6.7.	<i>Cutter</i>	97
Gambar 6.8.	<i>Part</i> Badan Utama	98
Gambar 6.9.	<i>Part</i> Papan Pendorong	98
Gambar 6.10.	<i>Part</i> Pin Pendorong	98
Gambar 6.11.	<i>Part</i> Pin Pengunci	99
Gambar 6.12.	<i>Part</i> Penyangga Atas	99
Gambar 6.13.	Cetakan Gula Jawa	99
Gambar 6.14.	Cetakan Gula Jawa Tampak Atas	100
Gambar 6.15.	Cetakan Gula Jawa Tampak Samping	100
Gambar 6.16.	<i>Flowchart</i> Proses Produksi Gula Jawa	103
Gambar 6.17.	Lembar Panduan Penggunaan Cetakan Halaman 1	106
Gambar 6.18.	Lembar Panduan Penggunaan Cetakan Halaman 2	107
Gambar 6.19.	Lembar Panduan Penggunaan Cetakan Halaman 3	108
Gambar 6.20.	Lembar Panduan Pembersihan Cetakan	109
Gambar 6.21.	Proses Menuang Adonan Gula Jawa	110

Gambar 6.22.	Proses Mengeluarkan Gula Jawa	110
Gambar 6.23.	Proses Mencuci Cetakan	111
Gambar 6.24.	Contoh produk dengan kualitas baik	111
Gambar 6.25.	Contoh Produk Mengalami Cacat Bercak Putih	111
Gambar 6.26.	Contoh Produk Mengalami Cacat Cuil	112
Gambar 6.27.	Dokumentasi Penyerahan Cetakan Gula Jawa	115
Gambar 6.28.	Desain 3D Perbaikan Pin Pendorong Versi 1 Tampak Depan	116
Gambar 6.29.	Desain 3D Perbaikan Pin Pendorong Versi 1 Tampak Atas	116
Gambar 6.30.	Desain 3D Perbaikan Pin Pendorong Versi 1 Tampak <i>Isometric</i>	116
Gambar 6.31.	<i>Drafting</i> Perbaikan Desain Pin Pendorong Versi 1	117
Gambar 6.32.	Desain 3D Perbaikan Pin Pendorong Versi 2 Tampak Depan	118
Gambar 6.33.	Desain 3D Perbaikan Pin Pendorong Versi 2 Tampak Atas	118
Gambar 6.34.	Desain 3D Perbaikan Pin Pendorong Versi 2 Tampak <i>Isometric</i>	118
Gambar 6.35.	<i>Drafting</i> Perbaikan Desain Pin Pendorong Versi 2	119

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Dokumentasi Observasi 1	120
Lampiran 2.	Dokumentasi Observasi 2	120
Lampiran 3	Alat Penampung Nira (Bumbung)	120
Lampiran 4.	Dokumentasi Bersama Ketua Pengelola	121
Lampiran 5.	Dokumentasi Bersama Perajin Gula Jawa	121
Lampiran 6.	Surat Pesetujuan Izin Penelitian	122
Lampiran 7.	Data Hasil Produksi 29 Mei 2023 – 12Juni 2023	123
Lampiran 8.	<i>Critical Success Factor</i>	124
Lampiran 9.	<i>Drafting Part</i> Badan Utama	125
Lampiran 10.	<i>Drafting Part</i> Papan pendorong	126
Lampiran 11.	<i>Drafting Part</i> Pin Pendorong	127
Lampiran 12.	<i>Drafting Part</i> Pin Pengunci	128
Lampiran 13.	<i>Drafting Part</i> Penyangga Atas	129
Lampiran 14.	<i>Drafting Part</i> Cetakan Gula Jawa	130
Lampiran 15.	Hasil Produksi Implementasi Cetakan Periode 1	131
Lampiran 16.	Hasil Produksi Implementasi Cetakan Periode 2	131
Lampiran 17.	Hasil Produksi Implementasi Cetakan Periode 3	131
Lampiran 18.	Hasil Produksi Implementasi Cetakan Periode 4	132
Lampiran 19.	Hasil Produksi Implementasi Cetakan Periode 5	132
Lampiran 20.	Validasi Hasil Implementasi Halaman 1	133
Lampiran 21.	Validasi Hasil Implementasi Halaman 2	134
Lampiran 22.	Surat Izin Menggunakan Nama Objek Penelitian	135



## INTISARI

IKM Kampung Gula merupakan industri kecil yang memproduksi gula jawa murni secara tradisional. Kapasitas produksi gula jawa industri ini adalah sebesar 6 kilogram/hari. Dua jenis ukuran gula jawa yang dihasilkan yaitu gula jawa ukuran besar dan ukuran kecil. Gula jawa ukuran besar dijual ke pasar tradisional, sedangkan gula jawa ukuran kecil dijual kepada wisatawan. Pada proses produksi gula jawa ukuran kecil ditemukan permasalahan yaitu tingginya persentase produk cacat setelah proses cetak. Rata-rata persentase produk cacat dapat mencapai 31% untuk setiap kali produksi. Jenis cacat yang dijumpai pada produk gula jawa ukuran kecil yaitu cacat cuil, cacat patah, cacat bercak putih, dan cacat permukaan cekung. Tujuan penelitian ini adalah menemukan solusi yang dapat menurunkan persentase rata-rata produk cacat menjadi kurang dari atau sama dengan 10% dalam setiap kali produksi, tanpa melakukan penambahan bahan lain diluar bahan yang digunakan.

Solusi terpilih untuk menyelesaikan permasalahan ini adalah melakukan perancangan cetakan gula jawa. Perancangan cetakan dilakukan menggunakan metode rasional. Tujuh tahapan dalam perancangan metode rasional yaitu *clarifying objectives, establish function, setting requirement, determining characteristic, generating alternatives, evaluating alternatives, dan product improvement*. Kebutuhan dan keinginan dari *stakeholder* dilibatkan dalam tahapan-tahapan tersebut, sehingga menghasilkan cetakan yang sesuai dengan kebutuhan.

Hasil rancangan metode rasional yaitu cetakan yang terbuat dari material *Polylactic Acid (PLA)* dengan bentuk lubang cetakan berupa tabung dan tipe motif *emboss*. Proses desain dilakukan menggunakan *software Solidworks*. Fabrikasi cetakan dilakukan menggunakan teknologi *software Ultimaker Cura* untuk pembuatan *G-Code* dan mesin *3D Printing* untuk manufaktur cetakan. Hasil implementasi cetakan gula jawa mampu menurunkan persentase rata-rata produk cacat yang awalnya 31% menjadi 9% untuk setiap kali produksi. Namun, masih terdapat dua kali produksi yang memiliki cacat lebih besar dari 10%. Jenis cacat yang masih muncul adalah jenis cacat cuil dan bercak putih. Dua jenis cacat lainnya yaitu cacat patah dan cacat permukaan cekung, sudah tidak ditemukan dalam hasil implementasi.

Kata kunci : produk cacat, gula jawa, perancangan cetakan, metode rasional, dan *Solidworks*.