

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

PERANCANGAN DESAIN CANGKIR ERGONOMIS DENGAN PERTIMBANGAN KARAKTERISTIK BAHAN DAN BIOMEKANIKA PRODUK

TUGAS AKHIR

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



Irrine Carolline Stefani Agung

20 06 10631

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PERANCANGAN DESAIN CANGKIR ERGONOMIS DENGAN PERTIMBANGAN KARAKTERISTIK BAHAN DAN BIOMEKANIKA PRODUK

yang disusun oleh

Irrine Carolline Stefani Agung

200610631

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 29 Juli 2024

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Prof. Dr. Ir. Paulus Wisnu Anggoro, S.T., M.T., IPU.	Telah Menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Prof. Dr. Ir. Paulus Wisnu Anggoro, S.T., M.T., IPU.	Telah Menyetujui
Penguji 2	: Ir. B.Kristyanto, M.Eng., Ph.D.	Telah Menyetujui
Penguji 3	: Dr. Ir. M. Chandra Dewi K., S.T.,M.T.	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 29 Juli 2024

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 : Irrine Carolline Stefani Agung

NPM : 200610631

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Perancangan Desain Cangkir Ergonomis dengan Pertimbangan Karakteristik Bahan dan Biomekanika Produk” merupakan hasil perancangan saya yang bersifat orisinal dan tidak mengandung unsur plagiasi dalam proses penyusunannya.

Apabila saya ditemukan melanggar pernyataan ini, saya bersedia untuk menerima konsekuensi dan hukum yang berlaku di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 15 Juli 2024

Yang Menyatakan,



Irrine Carolline Stefani Agung

SURAT KETERANGAN PENELITIAN



NARUNA

NARUNA CERAMICS STUDIO

Jl. Sawosari No.2, Salatiga, Kec. Sidorejo, Kota Salatiga

Jawa Tengah 50713

(+62)18-0823-3092

Hal : Balasan Permohonan Sebagai Objek Tugas Akhir

Dengan hormat,

Menindaklanjuti surat permohonan yang telah diberikan untuk melakukan observasi.

Maka, dengan ini kami menerangkan bahwa,

Nama : Iirine Caroline Stefani Agung

NPM : 200610631

Prodi : Teknik Industri

Instansi : Universitas Atma Jaya Yogyakarta

telah kami setujui untuk melakukan observasi dan menjadikan Naruna Ceramics Studio sebagai objek Tugas Akhir. Demikian surat ini kami sampaikan, atas kerja samanya kami mengucapkan terima kasih.

Salatiga, 19 Oktober 2023

Hormat kami,


Roy Whisong Anang P. S. Si

Direktur & CEO Naruna Ceramic Studio

KATA PENGANTAR

Rasa syukur penulis panjatkan karena hikmat dan rahmat-Nya, tugas akhir yang memiliki judul “Perancangan Desain Cangkir Ergonomis dengan Pertimbangan Karakteristik Bahan dan Biomekanika Produk” ini dapat diselesaikan dengan baik. Adapun dalam penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan dari para pembimbing yang telah bersedia memberikan bimbingan serta dukungan dan motivasi selama penyusunan tugas akhir ini. Secara khusus, terima kasih diucapkan kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Paulus Wisnu Anggoro, S.T., M.T., IPU selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Ibu Dr. M. Chandra Dewi Kurnianingtyas, S.T., M.T., dan Bapak Ir. B. Kristyanto, M. Eng., Ph. D. selaku dosen penguji I dan II yang telah bersedia memberikan masukan demi pengembangan proses perancangan yang telah dilakukan ini.
3. Bapak Dr. Ir. Parama Kartika D. SP., S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Ir. Ign. Luddy Indra Purnama, M.Sc., IPU., selaku Kepala Departemen Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Bapak Ir. Adhi Anindyajati, S.T., M.Biotech., Ph.D. yang memberikan saran dan masukan dalam proses perancangan.
6. Naruna Ceramic Studio yang telah memberikan izin dan kesempatan untuk belajar dan melakukan proses perancangan di perusahaan.
7. Keluarga, Ibu Yuli, dan teman-teman yang telah memberikan bimbingan, semangat dan motivasi selama proses pengerjaan tugas akhir ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang terdapat dalam proses perancangan dan penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu, besar harapan penulis agar pembaca dapat memaklumi dan memberikan kritik saran yang dapat membangun. Terlepas dari segala kekurangan yang ada, penulis berharap laporan Tugas Akhir ini tetap dapat memberikan manfaat untuk para pembaca terkait keilmuan di Teknik Industri.

Yogyakarta, 15 Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	<i>Cover</i>	i
	Halaman Pengesahan	ii
	Pernyataan Originalitas	iii
	Surat Keterangan Penelitian	iv
	Kata Pengantar	v
	Daftar Isi	vi
	Daftar Gambar	ix
	Daftar Tabel	xi
	Daftar Lampiran	
	Intisari	
1	PENDAHULUUAN	
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Pemetaan Masalah	4
	1.3. Rumusan Masalah	7
	1.4. Tujuan	8
	1.5. Batasan	8
2	TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN	
	2.1. Tinjauan Pustaka	9
	2.2. Dasar Teori	17
3	PENGEMBANGAN DAN PEMILIHAN ALTERNATIF SOLUSI	
	3.1. Analisis Akar Masalah	21
	3.2. Pengembangan Alternatif Solusi	25
	3.3. Analisis dan Pemilihan Alternatif Solusi	27
	3.4. Identifikasi dan Pemilihan Alternatif Metode	30
	3.5. Identifikasi dan Pemilihan Alternatif <i>Tools</i>	31

4	METODOLOGI	
	4.1. Tahap <i>Empathizing</i>	33
	4.2. Tahap <i>Defining</i>	34
	4.3. Tahap <i>Ideation</i>	35
	4.4. Tahap <i>Prototyping</i>	37
	4.5. Tahap <i>Test</i>	38
5	PERANCANGAN SOLUSI	
	5.1. <i>Usability Testing</i>	40
	5.2. Perancangan Solusi dan Evaluasi Desain Cangkir <i>Handle Ring</i>	45
6	PERANCANGAN PRODUK BERBASIS ANTROPOMETRI DAN KARAKTERISTIK BAHAN	
	6.1. Penentuan Dimensi Cangkir	63
	6.2. Perancangan Desain 3D Gagang dan Master Pola Cetakan Gagang	69
	6.3. Perancangan Strategi Permesinan Master Pola Cetakan Gagang	72
7	IMPLEMENTASI SOLUSI	
	7.1. Proses Permesinan	77
	7.2. Proses Pembuatan Cetakan	83
	7.3. Hasil Implementasi	86
8	HASIL UJI PRODUK	
	8.1. Hasil Uji Produk	87
	8.2. Verifikasi Toleransi Penyusutan Produk	88
	8.3. Perbandingan Kekuatan Biomekanika Terhadap Postur Genggaman	89
	8.4. <i>Improving Details</i>	93

9	KESIMPULAN DAN SARAN	
	9.1. Kesimpulan	90
	9.2. Saran	90
	DAFTAR PUSTAKA	91
	LAMPIRAN	94

DAFTAR GAMBAR

	HAL
Gambar 1.1	2
Gambar 1.2	3
Gambar 1.3	6
Gambar 2.1	17
Gambar 2.2	19
Gambar 3.1	23
Gambar 4.1	33
Gambar 4.2	35
Gambar 4.3	36
Gambar 4.4	37
Gambar 4.5	38
Gambar 4.6	39
Gambar 5.1	43
Gambar 5.2	47
Gambar 5.3	48
Gambar 5.4	50
Gambar 5.5	56
Gambar 5.6	56
Gambar 5.7	57
Gambar 5.8	58
Gambar 5.9	59
Gambar 5.10	60
Gambar 5.11	61
Gambar 6.1	64
Gambar 6.2	66
Gambar 6.3	69
Gambar 6.4	70
Gambar 6.5	70
Gambar 6.6	71

Gambar 6.6	72
Gambar 6.8	72
Gambar 6.9	74
Gambar 6.10	76
Gambar 6.11	76
Gambar 7.1	77
Gambar 7.2	77
Gambar 7.3	78
Gambar 7.4	78
Gambar 7.5	79
Gambar 7.6	79
Gambar 7.7	80
Gambar 7.8	80
Gambar 7.9	81
Gambar 7.10	81
Gambar 7.11	82
Gambar 7.12	82
Gambar 7.13	83
Gambar 7.14	83
Gambar 7.15	84
Gambar 7.16	84
Gambar 7.17	85
Gambar 7.18	85
Gambar 7.19	86
Gambar 7.20	86
Gambar 8.1	89
Gambar 8.2	90
Gambar 8.3	90
Gambar 8.4	92

DAFTAR TABEL

	HAL
Tabel 2.1	13
Tabel 3.1	24
Tabel 3.2	25
Tabel 3.3	28
Tabel 3.4	30
Tabel 3.5	32
Tabel 5.1	41
Tabel 5.2	44
Tabel 5.3	44
Tabel 5.4	47
Tabel 5.5	51
Tabel 5.6	52
Tabel 5.7	53
Tabel 5.8	57
Tabel 5.9	58
Tabel 5.10	59
Tabel 5.11	60
Tabel 5.12	61
Tabel 6.1	64
Tabel 6.2	65
Tabel 6.3	66
Tabel 6.4	67
Tabel 6.5	73
Tabel 6.6	75
Tabel 8.1	87
Tabel 8.2	88
Tabel 8.3	89
Tabel 8.4	95

DAFTAR LAMPIRAN

JUDUL

Lampiran 1. Bukti Persetujuan Pembimbing

Lampiran 2. Hasil Wawancara *Stakeholders* 1

Lampiran 3. Hasil Wawancara *Stakeholders* 2

Lampiran 4. Hasil Wawancara *Stakeholders* 3

Lampiran 5. Diskusi dan Survey Objek Tugas Akhir

Lampiran 6. Rekapitulasi Jawaban Kuesioner

Lampiran 7. Dokumentasi Usability Testing & Manufaktur Cetakan

INTISARI

Pengembangan bisnis yang dilakukan oleh Naruna Ceramics Studio memanfaatkan ruang terbatas dalam proses *Research & Development* serta proses produksi dengan sumber daya manusia dengan keahlian yang juga terbatas sehingga menimbulkan beberapa masalah. Adanya keluhan terkait desain cangkirnya yang terlalu kecil dan menyebabkan ketidaknyamanan dalam penggunaan merupakan salah satu akar permasalahan dari kebutuhan perusahaan untuk menemukan inovasi dan evaluasi terkait desain agar beberapa akar permasalahan lainnya dapat terselesaikan.

Melalui metode *Usability Testing* yang mengandalkan pengalaman menggunakan produk oleh *key users* diamati perilaku partisipan terhadap perilaku penggunaan cangkir sehingga dapat diketahui skor indeks kenyamanan penggunaan produk sebagai acuan evaluasi. Diketahui dengan model cangkir yang telah beredar, indeks *System Usability Score (SUS)* berada di ambang batas minimum sehingga perlu dilakukan adanya evaluasi. Evaluasi dilakukan menggunakan metode Perancangan Tujuh Tahap Rasional yang melibatkan kebutuhan *stakeholders* dan *key users*. Adapun pertimbangan dari segi antropometri dan biomekanika untuk menemukan ukuran yang tepat bagi desain yang baru serta pertimbangan toleransi dimensi mengingat produk keramik yang akan mengalami perubahan fase selama proses produksi berlangsung.

Serangkaian proses perancangan menghasilkan master model cetakan yang mampu menghasilkan sebuah cetakan gagang yang dapat digunakan untuk produksi secara massal. Desain cangkir yang baru mampu meningkatkan indeks *System Usability Score (SUS)* menjadi 71. Skor tersebut telah melewati ambang batas skor 68 yang mengindikasikan adanya keperluan untuk evaluasi produk.

Kata kunci : desain, keramik, cangkir, tangan, bentuk, material, dan gengaman.