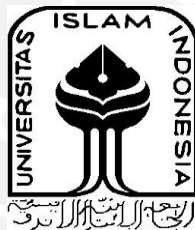


Pengaruh Kecepatan Putar dan Tekanan Pada Mesin *Spin Casting* Terhadap Pembuatan Produk *Suvenir* Gantungan Kunci

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin**



Disusun Oleh :

Nama : Eling Jalma Wantah

No. Mahasiswa : 17525080

NIRM : 2017040600

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2021

PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, Eling Jalma Wantah menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “ Pengaruh Kecepatan Putar dan Tekanan Pada Mesin *Spin Casting* Terhadap Pembuatan Produk *Suvenir* Gantungan Kunci

” adalah hasil tulisan saya sendiri. Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan, pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui sebagai tulisan saya sendiri atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis lainnya.

Yogyakarta, 18 Januari 2022



Eling Jalma Wantah

NIM 17525080

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

Pengaruh Kecepatan Putar dan Tekanan Pada Mesin *Spin Casting*
Terhadap Pembuatan Produk *Suvenir* Gantungan Kunci

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

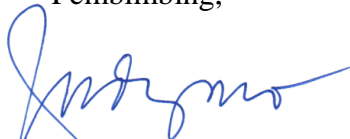
Nama : Eling Jalma Wantah

No. Mahasiswa : 17525080

NIRM : 2017040600

Yogyakarta, 21 Desember 2021

Pembimbing,



Dr.Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng.

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

Pengaruh Kecepatan Putar dan Tekanan Pada Mesin *Spin Casting*
Terhadap Pembuatan Produk *Suvenir* Gantungan Kunci

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Eling Jalma Wantah

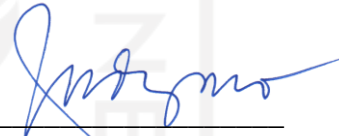
No. Mahasiswa : 17525080

NIRM : 2017040600

Tim Penguji

Dr.Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng

Ketua



Tanggal : 13 Januari 2022

Dr.Muhammad Khafidh, S.T., M.T.


Anggota I



Tanggal : 11 Januari 2022

Faisal Arif Nurgesang, S.T., M.Sc.

Anggota II



Tanggal : 11 Januari 2022

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr.Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng

HALAMAN PERSEMBAHAN

Laporan tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya, bapak Triwibowo dan ibu Sittiizati yang selalu memberikan dukungannya dalam segala hal, saya sangat berterimakasih kepada kedua orangtua saya sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan kemampuan saya dan dengan hasil yang sebaik - baiknya.

Kakak saya yang selalu memberikan semangat kepada saya saat melaksanakan penelitian dan penulisan laporan sehingga dapat menyelesaikannya dengan baik.

Dosen Pembimbing saya yaitu Bapak Dr. Eng. Risdiyono S.T., M.Eng. yang telah memberikan segala nasihat dan bimbingan kepada saya dalam mengerjakan Laporan Tugas Akhir ini sehingga saya dapat menyelesaikannya dengan baik.

Teman-teman dan staff yang dengan ikhlas membantu tanpa meminta imbalan sedikitpun penulis sangat beruntung mendapat rekan seperti kalian.

HALAMAN MOTTO

Barang siapa bertakwa kepada Allah maka Dia akan menjadikan jalan keluar baginya, dan memberinya rezeki dari jalan yang tidak ia sangka, dan barang siapa yang bertawakal kepada Allah maka cukuplah Allah baginya, Sesungguhnya Allah melaksanakan kehendak-Nya, Dia telah menjadikan untuk setiap sesuatu kadarnya.

(Q.S. Ath-Thalaq ayat 2-3)

Rasulullah bersabda : Barangsiapa menempuh jalan untuk mendapatkan ilmu,
Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga.

(HR. Musilm)

Tiga tahap dalam pendidikan dasar: pertama, mengalami sebab akibat; kedua, memahami sebab akibat, dan ketiga merancang sebab akibat.

(Toto Rahardjo)

KATA PENGANTAR ATAU UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “*Reverse Engineering* Pada Komponen Kendaraan Bermotor (*Cover Radiator*) Untuk Efisiensi Pendinginan”. Tugas Akhir ini dijalankan untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

Penulis menyadari dalam kegiatan tugas akhir ini tidak akan terealisasi tanpa adanya bantuan dan dorongan dari semua pihak. Dengan segala hormat dan kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang mendalam kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan, baik secara moral maupun materiil selama Tugas akhir hingga penyusunan Laporan ini. Ucapan terima kasih ini disampaikan kepada:

1. Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua yang sudah sangat banyak memberikan dukungan penuh kepada penulis. Sehingga dapat menyelesaikan Tugas akhir dengan keadaan sehat. Serta doa yang selalu di berikan kepada penulis.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo M.T. selaku dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Dr. Eng. Risdiyono S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Dr. Eng. Risdiyono S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan serta arahan sebelum maupun hingga Tugas akhir ini selesai dengan baik.
6. Bapak Donny Suryawan, S.T., M.Eng. selaku Kepala Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, yang telah memberi izin terhadap penggunaan mesin serta alat Laboratorium.
7. Bapak Fariz Alfian, S.T. dan Bapak Rizki Wirantara, A.Md selaku Staf Laboran yang telah membimbing dalam menggunakan mesin serta alat Laboratorium.

8. Teman-teman dan yang selalu membantu penulis dalam pelaksanaan Tugas Akhir maupun dalam proses penyusunan laporan.

Penulis menyadari bahwa dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan, sangat jauh dari kata sempurna. Hal tersebut karena penulis masih dalam tahap belajar. Saran yang membangun sangat diharapkan untuk proses belajar penulis. Atas perhatiannya penulis ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 21 Desember 2021



Eling Jalma Wantah



ABSTRAK

Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki objek wisata dan budaya yang menarik untuk dikunjungi. Dari beragam nilai seni yang ada di Yogyakarta dapat dimanfaatkan untuk pembuatan souvenir yang khas mengandung nilai-nilai kesenian di Yogyakarta. Selain itu Yogyakarta juga disebut sebagai kota pelajar dimana banyak perguruan tinggi yang berada di Yogyakarta. Universitas Islam Indonesia (UII) adalah salah satu perguruan tinggi swasta di Indonesia. Letaknya berada di kota Yogyakarta, tepatnya di Jl. Kaliurang Km. 14.5, Yogyakarta, Umbulmartani, Ngemplak, Kabupaten Sleman. Banyak motif-motif bangunan, tugu, logo dari UII memiliki desain yang mengandung nilai-nilai islami. Ada beberapa motif apabila orang melihat maka akan langsung merujuk dengan UII. Ciri khas ini dapat dimanfaatkan untuk pembuatan souvenir yang merepresentasikan UII. Dalam penelitian ini dibuat 2 produk souvenir gantungan kunci dengan motif yang Merepresentasikan UII dan Yogyakarta. Pembuatan souvenir ini menggunakan metode spin casting. Dalam pembuatan souvenir pada metode spin casting ada beberapa parameter yang harus diperhatikan seperti arah putaran *clock wise* (CW) serta *counter clock wise* (CCW), variasi kecepatan yang digunakan 450 rpm, 550 rpm, 650 rpm, 750 rpm, dan variasi tekanan yang digunakan 25 psi, 30 psi, 35, psi, 40 psi dan 45 psi. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan parameter yang optimal sehingga mendapatkan produk yang terbaik. Parameter terbaik pada kedua produk gantungan kunci ini pada kecepatan 750 rpm dengan arah putar *counter clock wise* (ccw) dan tekanan 40 psi. Pada penelitian ini untuk menentukan parameter terbaik adalah dilihat dari hasil visual produk terbaiknya dan dimensi hasil produknya yang paling mendekati dengan ukuran asli master.

Kata kunci: souvenir, spin casting, silicone rubber

The Special Region of Yogyakarta has interesting tourist and cultural objects to visit. From the various artistic values that exist in Yogyakarta, it can be used to make special souvenirs containing artistic values in Yogyakarta. Besides that, Yogyakarta is also referred to as a student city where many universities are located in Yogyakarta. The Islamic University of Indonesia (UII) is one of the private universities in Indonesia. It is located in the city of Yogyakarta, precisely on Jl. Kaliurang Km. 14.5, Yogyakarta, Umbulmartani, Ngemplak, Sleman

Regency. Many building motifs, monuments, logos from UII have designs that contain Islamic values. There are several motives when people see it, they will immediately refer to UII. This characteristic can be used for making souvenirs that represent UII. In this study, 2 key chain souvenir products were made with motifs representing UII and Yogyakarta. Making this souvenir using the spin casting method. In making souvenirs on the spin casting method, there are several parameters that must be considered such as the direction of rotation of clock wise (CW) and counter clock wise (CCW), variations in speed used 450 rpm, 550 rpm, 650 rpm, 750 rpm, and variations in pressure used 25 psi, 30 psi, 35, psi, 40 psi and 45 psi. The purpose of this research is to get the optimal parameters so as to get the best product. The best parameters on these two keychain products are at a speed of 750 rpm with a counter clock wise (ccw) rotation direction and a pressure of 40 psi. In this study, to determine the best parameters, it is seen from the visual results of the best product and the dimensions of the product that are closest to the original master size.

Keywords: souvenir, spin casting, silicone rubber

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan Dosen Pembimbing	ii
Lembar Pengesahan Dosen Penguji	iii
Halaman Persembahan	iv
Halaman Motto	v
Kata Pengantar atau Ucapan Terima Kasih	vi
Abstrak	viii
Daftar Isi	x
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xiii
Daftar Notasi.....	xvi
Bab 1 Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian atau Perancangan	3
1.5 Manfaat Penelitian atau Perancangan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
Bab 2 Tinjauan Pustaka	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 <i>Spin Casting</i>	6
2.2.2 <i>Computer Aided Desain (CAD)</i>	6
2.2.3 <i>3D Priting</i>	7
2.2.4 <i>Zinc Alloy</i>	7
2.2.5 <i>Silicone Rubber</i>	8
2.2.6 Pengukuran Dimensi dan Geometri	9
Bab 3 Metode Penelitian	10
3.1 Alur Penelitian	10

3.2	Peralatan dan Bahan	11
3.2.1	Peralatan	11
3.2.2	Bahan Penelitian	14
3.3	Penelitian	15
3.3.1	Studi literatur	15
3.3.2	Perancangan Desain Produk	15
3.3.3	Pemilihan Desain Produk Terbaik	17
3.3.4	Pencetakan Master	19
3.3.5	Proses Vulkanisir Cetakan	20
3.3.1	Proses pengecoran produk	23
Bab 4	Hasil dan Pembahasan	26
4.1	Hasil Pengecoran	26
4.1.1	Pengecoran dengan variasi kecepatan dan arah putar <i>clockwise</i> (CW)	26
4.1.2	Pengecoran dengan variasi kecepatan dan arah putar <i>counter clockwise</i> (CCW)	31
4.1.3	Pengecoran dengan variasi tekanan	34
4.2	Analisis Dan Pembahasan	39
4.2.1	Hasil <i>Finishing</i>	44
4.3	Kendala	45
Bab 5	Penutup	48
5.1	Kesimpulan	48
5.2	Saran atau Penelitian Selanjutnya	48
Daftar Pustaka	49

DAFTAR TABEL

Tabel 3- 1 dimensi produk 1 dan 2	17
Tabel 4- 1 Dimensi produk 1 pada Percobaan searah jarum jam (CW)	28
Tabel 4- 2 Dimensi produk 2 pada Percobaan searah jarum jam (CW)	30
Tabel 4- 3 Dimensi produk 1 pada percobaan <i>counter clockwise</i> (CCW)	32
Tabel 4- 4 Dimensi produk 2 pada percobaan <i>counter clockwise</i> (CCW)	34
Tabel 4- 5 data variasi tekanan produk 1	37
Tabel 4- 6 data variasi tekanan produk 2	38
Tabel 4- 7 Presentase Deviasi Dimensi Produk 1	40
Tabel 4- 8 Presentase Deviasi Dimensi Produk 2	40
Tabel 4- 9 Presentase Deviasi Dimensi Produk 1	42
Tabel 4- 10 Presentase Deviasi Dimensi Produk 1.....	42



DAFTAR GAMBAR Gambar 2- 1 proses casting menggunakan gaya sentrifugal.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2- 2 3D Printer	6
Gambar 2- 3 <i>Zinc Alloy</i>	6
Gambar 2- 4 Diagram Fasa Zinc-Al	7
Gambar 2- 5 Proses pengukuran dimensi	8
Gambar 3- 1 <i>Software Inventor</i>	10
Gambar 3- 2 3D printer resin.....	10
Gambar 3- 3 <i>silicone rubber</i>	10
Gambar 3- 4 Mesin Vulkanisir	11
Gambar 3- 5 tungku peleburan	11
Gambar 3- 6 Mesin <i>spin casting</i>	12
Gambar 3- 7 Timbangan digital.....	12
Gambar 3- 8 Kaliper digital.....	13
Gambar 3- 9 Resin	13
Gambar 3- 10 <i>Zinc Alloy</i>	13
Gambar 3- 11 Bubuk Talc	14
Gambar 3- 12 Desain produk souvenir 1	15
Gambar 3- 13 Desain produk souvenir 2	15
Gambar 3- 14 Data hasil kuisisioner	17
Gambar 3- 15 Desain produk 1 perbaikan.....	17
Gambar 3- 16 Desain produk 2 perbaikan.....	17
Gambar 3- 17 Master produk 1.....	18
Gambar 3- 18 Master produk 2.....	18
Gambar 3- 19 Master produk souvenir	19
Gambar 3- 20 Melapisi lapisan resin pada permukaan master	19
Gambar 3- 21 Pembuatan coakan pada silicone rubber	19
Gambar 3- 22 Peletakan master dan pemberian tepung pada silicone rubber	20
Gambar 3- 23 Pemasangan silicone rubber bagian atas.....	20
Gambar 3- 24 Penutupan cetakan	20
Gambar 3- 25 Proses memasukkan cetakan ke mesin vulkanisir	21
Gambar 3- 26 Proses Vulkanisir	21
Gambar 3- 27 Finishing Silicone Rubber.....	22

Gambar 3- 28 Hasil vulkanisir.....	22
Gambar 3- 29 Pengecoran produk	22
Gambar 4- 1 hasil pengecoran dengan kecepatan 450 rpm (CW)	26
Gambar 4- 2 hasil pengecoran dengan kecepatan 550 rpm (CW)	26
Gambar 4- 3 hasil pengecoran dengan kecepatan 650 rpm (CW)	27
Gambar 4- 4 hasil pengecoran dengan kecepatan 750 rpm (CW)	27
Gambar 4- 5 grafik perubahan dimensi rata-rata produk 1(CW)	28
Gambar 4- 6 grafik perubahan massa rata-rata produk 1(CW)	28
Gambar 4- 7 grafik perubahan dimensi rata-rata produk 2(CW)	29
Gambar 4- 8 grafik perubahan massa rata-rata produk 2(CW)	29
Gambar 4- 9 hasil pengecoran dengan kecepatan 450 rpm (CCW)	30
Gambar 4- 10 hasil pengecoran dengan kecepatan 550 rpm (CCW).....	30
Gambar 4- 11 hasil pengecoran dengan kecepatan 650 rpm (CCW).....	31
Gambar 4- 12 hasil pengecoran dengan kecepatan 750 rpm (CCW).....	31
Gambar 4- 13 grafik perubahan dimensi rata-rata produk 1 (CCW)	32
Gambar 4- 14 grafik perubahan massa rata-rata produk 1 (CCW).....	32
Gambar 4- 15 grafik perubahan dimensi rata-rata produk 2 (CCW)	33
Gambar 4- 16 grafik perubahan massa rata-rata produk 2 (CCW).....	33
Gambar 4- 17 hasil pengecoran dengan tekanan 25 psi.....	35
Gambar 4- 18 hasil pengecoran dengan tekanan 30 psi.....	35
Gambar 4- 19 hasil pengecoran dengan tekanan 35 psi.....	35
Gambar 4- 20 hasil pengecoran dengan tekanan 40 psi.....	36
Gambar 4- 21 hasil pengecoran dengan tekanan 45 psi.....	36
Gambar 4- 22 grafik perubahan rata-rata tekanan pada produk 1	37
Gambar 4- 23 grafik perubahan rata-rata massa pada produk 1	37
Gambar 4- 24 grafik perubahan rata-rata tekanan pada produk 2	38
Gambar 4- 25 grafik perubahan rata-rata massa pada produk 2.....	38
Gambar 4- 26 data hasil penilaian secara visual pada produk 1	40
Gambar 4- 27 data hasil penilaian secara visual produk 2	40
Gambar 4- 28 gambar hasil pengecoran tekanan 25 psi	42
Gambar 4- 29 gambar hasil pengecoran 30 psi	42
Gambar 4- 30 Data hasil penilaian secara visual pada produk 1	43
Gambar 4- 31 Data penilaian secara visual pada produk 2	43
Gambar 4- 32 hasil <i>finishing</i>	43

Gambar 4- 33 cetakan tidak terisi penuh.....	44
Gambar 4- 34 munculnya sirip pada hasil pengecoran	45
Gambar 4- 35 kerusakan pada cetakan silicone rubber.....	46



DAFTAR NOTASI

CW = *Clockwise*

CCW = *Counter clockwise*

UII = Universitas Islam Indonesia



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki objek wisata dan budaya yang menarik untuk dikunjungi. Banyak wisatawan dari dalam negeri maupun luar negeri yang berkunjung untuk menikmati keindahan Yogyakarta. Berdasarkan Buku statistik kepariwisataan Daerah Istimewa Yogyakarta, tahun 2019. jumlah kedatangan wisatawan dari dalam negeri maupun luar negeri mengalami peningkatan dari tahun 2017 sampai 2019. Pada tahun 2018 mengalami peningkatan 8,79 % terhadap tahun 2017, dengan jumlah 5.229.298 wisatawan pada tahun 2017 dan 5.680.091 wisatawan pada tahun 2018. Kemudian terjadi peningkatan pada tahun 2019, 15,12% dengan jumlah pengunjung 6.549.381 jiwa. Hal ini merupakan bukti bahwa Yogyakarta memiliki pengunjung yang jumlahnya terus bertambah pada setiap tahunnya.

Yogyakarta juga merupakan salah satu daerah di Indonesia yang disebut sebagai kota pelajar dimana Yogyakarta memiliki banyak perguruan tinggi terbaik di Indonesia salah satunya adalah Universitas Islam Indonesia (UII). UII terletak di jalan Kaliurang km 14,5 Sleman Yogyakarta selain itu UII merupakan perguruan tinggi tertua di Indonesia yang berdiri tanggal 8 juli 1945. UII memiliki banyak prodi yang sudah terakreditasi A salah satunya prodi teknik mesin yang bergerak di bidang manufaktur. UII juga selalu menerima kunjungan kerjasama mitra dan juga mengadakan acara besar seperti milad UII, acara wisuda dll. Maka dari itu UII memerlukan souvenir seperti gantungan kunci, tempelan kulkas sebagai cinderamata khas UII yang bisa diberikan kepada pengunjung yang datang atau bisa diperjualbelikan sebagai kenang-kenangan.

Pada pembuatan souvenir gantungan kunci ini menggunakan metode *spin casting*. Mengingat dalam pembuatan souvenir biasanya membutuhkan waktu yang efektif, biaya yang terjangkau, dan produksi yang banyak/massal dalam sekali pembuatan maka dengan metode ini hal di atas biasa dilakukan. *spin casting* adalah menggunakan gaya sentrifugal untuk pengecoran. Pengecoran dengan gaya

sentrifugal adalah suatu cara pengecoran dimana cetakan diputar dan logam cair dituangkan kedalamnya dan kemudian membeku. Keuntungan menggunakan mesin *spin casting* ini adalah dapat digunakan untuk desain yang memiliki bentuk yang tipis dan rumit.

Melihat permasalahan di atas, penulis mencoba melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh kecepatan putaran dan variasi tekanan terhadap kualitas hasil pengecoran kerajinan berbahan *zinc alloy*.

Dari penelitian ini diharapkan dapat diperoleh produk souvenir dengan motif desain UII dan Yogyakarta dan harga terjangkau yang menggunakan proses pengecoran dengan mesin *spin casting* C-400 yang berada di laboratorium teknik mesin UII dan dapat diaplikasikan oleh industri kecil.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi kecepatan putaran pada mesin *spin casting* terhadap kualitas produk hasil pengecoran?
2. Berapakah kecepatan putar dan tekanan pada cetakan optimal untuk mendapatkan hasil produk terbaik?

1.3 Batasan Masalah

1. Proses desain menggunakan *software CAD* Autodesk Inventor 2020
2. Penelitian ini tidak membahas mengenai parameter proses *3D Print Resin* dan kekuatan material produk pengecoran
3. Menggunakan mesin *spin casting Nicem C 400 Matic*
4. Material pengecoran menggunakan *zinc alloy*
5. Penelitian dilakukan pada pengaruh variasi kecepatan putaran mesin *spin casting* 450 rpm – 450 rpm
6. Penelitian dilakukan pada pengaruh variasi tekanan mesin *spin casting* 25 psi – 45 psi

1.4 Tujuan Penelitian atau Perancangan

1. Mengetahui pengaruh variasi kecepatan putaran dan pengaruh variasi tekanan pada mesin *spin casting* terhadap kualitas produk hasil pengecoran
2. Mengetahui parameter optimal dengan hasil produk yang terbaik

1.5 Manfaat Penelitian atau Perancangan

1. Manfaat dari penelitian ini adalah mengetahui tentang parameter optimal, pengaruh kecepatan putaran, arah putaran dan tekanan dalam pembuatan produk souvenir gantungan kunci menggunakan metode *spin casting* dengan kualitas hasil pengecoran terbaik.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada laporan tugas akhir ini sistematika penulisan terdiri dari 5 bab, dan dari 5 bab tersebut dibagi menjadi beberapa sub bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

1. Bab 1 yaitu pendahuluan, bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan perancangan, manfaat perancangan dan sistematika penulisan.
2. Bab 2 yaitu tinjauan pustaka, membahas tentang tinjauan pustaka yang terdiri dari kajian Pustaka dan dasar teori yang digunakan untuk membuat tugas akhir.
3. Bab 3 yaitu metodologi penelitian, membahas tentang metode penelitian meliputi alur penelitian, alat dan bahan yang digunakan, serta proses penelitian.
4. Bab 4 yaitu hasil dan pembahasan, membahas tentang hasil dari penelitian yang telah dilakukan dan analisis tentang data-data pengujian yang telah didapatkan.
5. Bab 5 yaitu penutup, yang berisi tentang kesimpulan dan saran

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Kamus Oxford mendefinisikan kata *suvenir* sebagai sebuah benda yang disimpan sebagai pengingat dari seseorang, sebuah tempat, atau kejadian. Suvenir sebagai salah satu sinonim untuk seni dari tempat wisata karena souvenir merupakan benda seni yang sering dibuat untuk turis yang mengunjungi tempat wisata (Lasusa, 2007). Suvenir dihubungkan secara universal dengan turisme sebagai benda yang diproduksi secara komersial dan dibeli untuk mengingatkan pembeli terhadap pengalaman (Prakosa dan Cheon, 2013). Produk souvenir diklasifikasikan menjadi lima kategori yaitu *pictorial image*, *piece of the rock*, *symbolic shorthand souvenir*, *markers*, dan *local product* (Gordon, 1986). Salah satu cara memproduksi *souvenir* adalah dengan menggunakan metode *spin casting*.

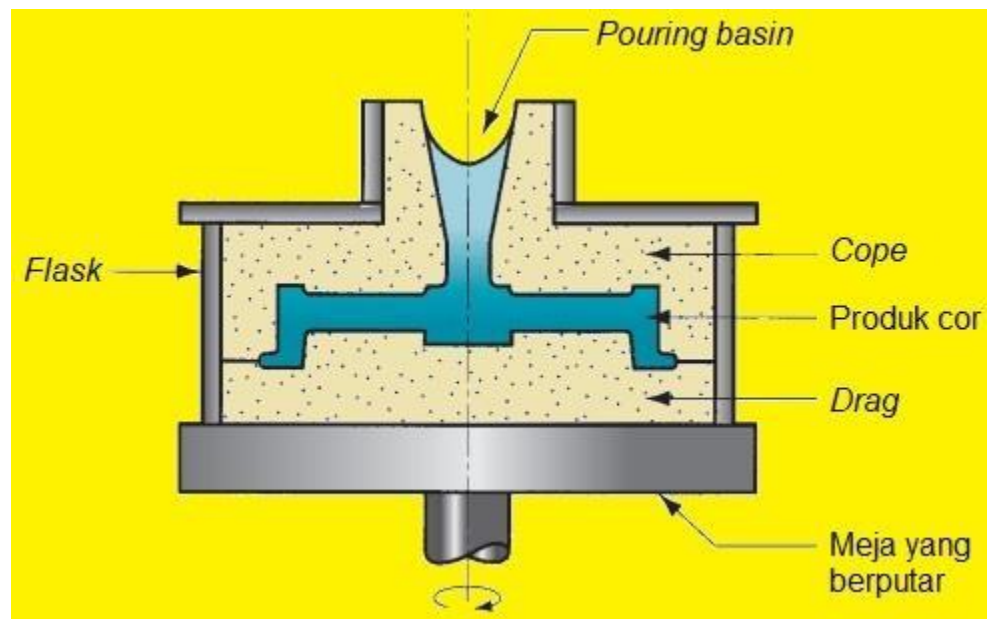
Spin casting merupakan salah satu dari beberapa metode pengecoran barang yang sama dalam jumlah yang banyak (Sucahyono, A. E., Nugraha, P., & Risdiyono, R, 2019). Prinsip dasar dari *spin casting* adalah menggunakan gaya sentrifugal untuk pengecoran. Pengecoran dengan gaya sentrifugal adalah suatu cara pengecoran dimana cetakan diputar dan logam cair dituangkan ke dalamnya dan kemudian membeku (Suminto, 2015). Pada penelitian ini, pada cetakan dibuat *runner* dengan bentuk lurus. Hal ini dilakukan karena *runner* berbentuk lurus memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi dibanding bentuk lainnya (Arifin, Z., Risdiyono, R., Eskani, I. N., & Setiawan, J, 2019). Pembuatan produk souvenir ini menggunakan metode *spin casting*. Dikarenakan dengan metode ini proses produksinya jadi lebih efisien dalam segi waktu dan mendapatkan hasil produk yang berkualitas.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Spin Casting

Pada penelitian pembuatan souvenir ini menggunakan metode *spin casting*. *Spin casting* adalah suatu metode yang menggunakan gaya sentrifugal untuk pengecoran. Pengecoran dengan gaya sentrifugal adalah suatu cara pengecoran

dimana cetakan diputar dan logam cair dituangkan ke dalamnya dan kemudian membeku (Suminto, 2015)



Gambar 2- 1 proses casting menggunakan gaya sentrifugal

2.2.2 Computer Aided Desain (CAD)

Computer Aided Design (CAD) adalah suatu hasil pengembangan grafis interaktif pada 1960-an dan kemajuan dari produktifitas *engineer* desain pada 1970-an. *Engineer* dapat menggunakan CAD untuk mendefinisikan suatu komponen, menganalisis faktor dalam komponen, mensimulasikan sifat mekaniknya, dll (Wibisono, 2016).

Dalam bahasa sederhana CAD adalah teknologi yang membantu kita dalam proses membuat desain suatu produk menggunakan komputer. Dalam CAD ini ada banyak sekali *software* yang dapat membantu kita salah contohnya adalah *solidworks* dan *inventor*. CAD merupakan suatu yang sangat membantu untuk melakukan proses produksi karena sebelum masuk ke proses pemesinan, suatu produk dapat di gambarkan secara jelas. Format 3D membuatnya semakin jelas dan semakin nyata dibandingkan jaman sebelum adanya CAD.

2.2.3 3D Priting

Pencetakan 3D adalah salah satu dari banyak proses yang dikendalikan komputer untuk menggabungkan dan mengompresi bahan untuk membuat objek

3D *Layered Manufacture*. *Layered Manufacture* menciptakan padatan dari model CAD dengan menambahkan lapisan material yang berurutan, lapis demi lapis. Karena bagian dibuat lapis demi lapis, orientasi konstruksi merupakan peran 10 penting dalam pembuatan lapisan karena dapat meningkatkan kualitas bagian dalam hal akurasi dan penyelesaian permukaan, mengurangi volume yang diperlukan dan waktu pembuatan. Ini juga mempengaruhi kekuatan produk dan biaya produksinya. Artikel ini memberikan gambaran umum tentang berbagai aplikasi manufaktur hierarkis hingga pembuatan prototype 3D produk gaya hidup. (France, 2014)



Gambar 2- 2 3D Printer

(Sumber: Laboratorium sistem manufaktur TM UII)

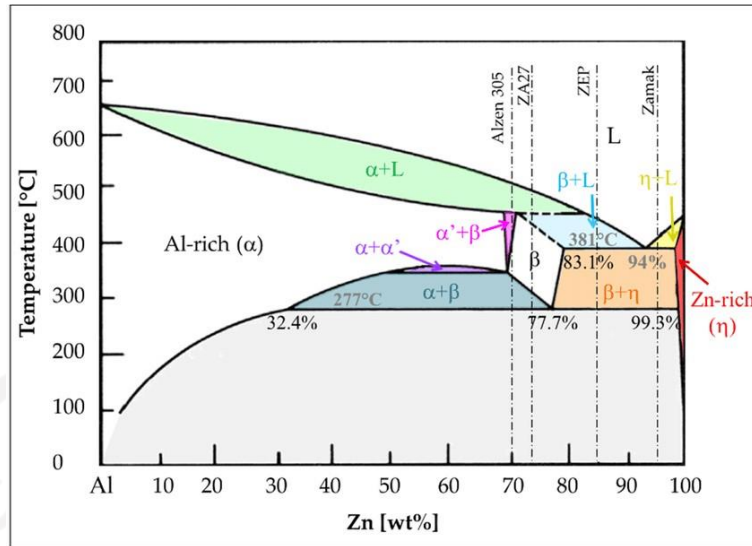
2.2.4 Zinc Alloy

Material yang digunakan pada proses pengecoran *spin casting* adalah *zinc alloy*. Material ini dicairkan terlebih dahulu melalui tungku peleburan untuk mempermudah masuk ke cetakan. Material ini digunakan karena memiliki titik leleh yang rendah dan fluiditas tinggi (Pola, A., Tocci, M., & Goodwin, F. E, 2020).



Gambar 2- 3 Zinc Alloy

(Sumber: Laboratorium sistem manufaktur TM UII)



Gambar 2- 4 Diagram Fasa Zinc-Al

Bisa kita lihat pada gambar 2- 3 yaitu diagram fasa *zinc-al* untuk spesimen *zinc alloy* titik lelehnya pada 425 °C

2.2.5 Silicone Rubber

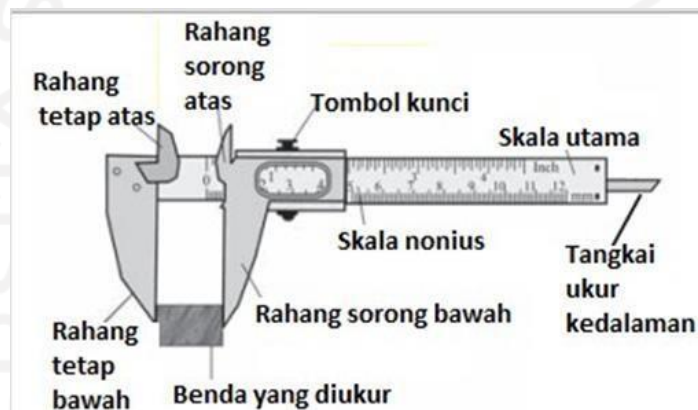
Silicone Rubber berfungsi sebagai cetakan pada proses *spin casting*. *Silicone rubber* yang digunakan pada penelitian ini adalah *silicone rubber RTV* seperti pada gambar 2- 2 dan disediakan di Laboratorium Sistem Manufaktur Teknik Mesin UII. *Silicone rubber* jenis polymer sintetik yang memiliki sifat tahan cuaca, tahan penuaan (*aging*) dan memiliki sifat tahan panas hingga suhu 250 derajat *celcius* (Simatupang, E. Y, 2018).

2.2.6 Pengukuran Dimensi dan Geometri

Size measurement atau pengukuran dimensi adalah pengukuran yang berfungsi untuk mengukur panjang, sudut kedalaman, diameter, dan lebar. Sedangkan form measurement atau pengujian geometri adalah pengukuran yang berfungsi untuk memverifikasi nilai toleransi geometri. Pengukuran geometri memiliki beberapa contoh diantaranya, *run-out*, *perpendicularity*, *location*, *flatness*, dan *orientation*. Dalam pengukuran dimensi dan geometri memiliki dua standar pengukuran yaitu standar *end* dan standar *line*. Standar ini sebagai acuan atau dasar yang ditentukan secara internasional untuk mengkonfirmasi hasil dari pengukuran (Syam, 2017).

Standard end adalah salah satu standar pengukuran yang mengukur panjang menggunakan jarak antara dua bidang sejajar. Contoh pengukuran standar ini adalah *gaugel blok dan slip gauge*. Standar ini mempunyai keakuratan yang tinggi dan toleransi yang ketat.

Standard line adalah salah satu standar pengukuran yang mengukur panjang menggunakan jarak antara dua bidang. Contoh dari pengukuran *standar line* adalah jangka sorong dan penggaris. Standar ini memiliki tingkat keakuratan yang jauh lebih tinggi dan pengukurannya dapat dilakukan secara lebih cepat dibandingkan *standar end*.

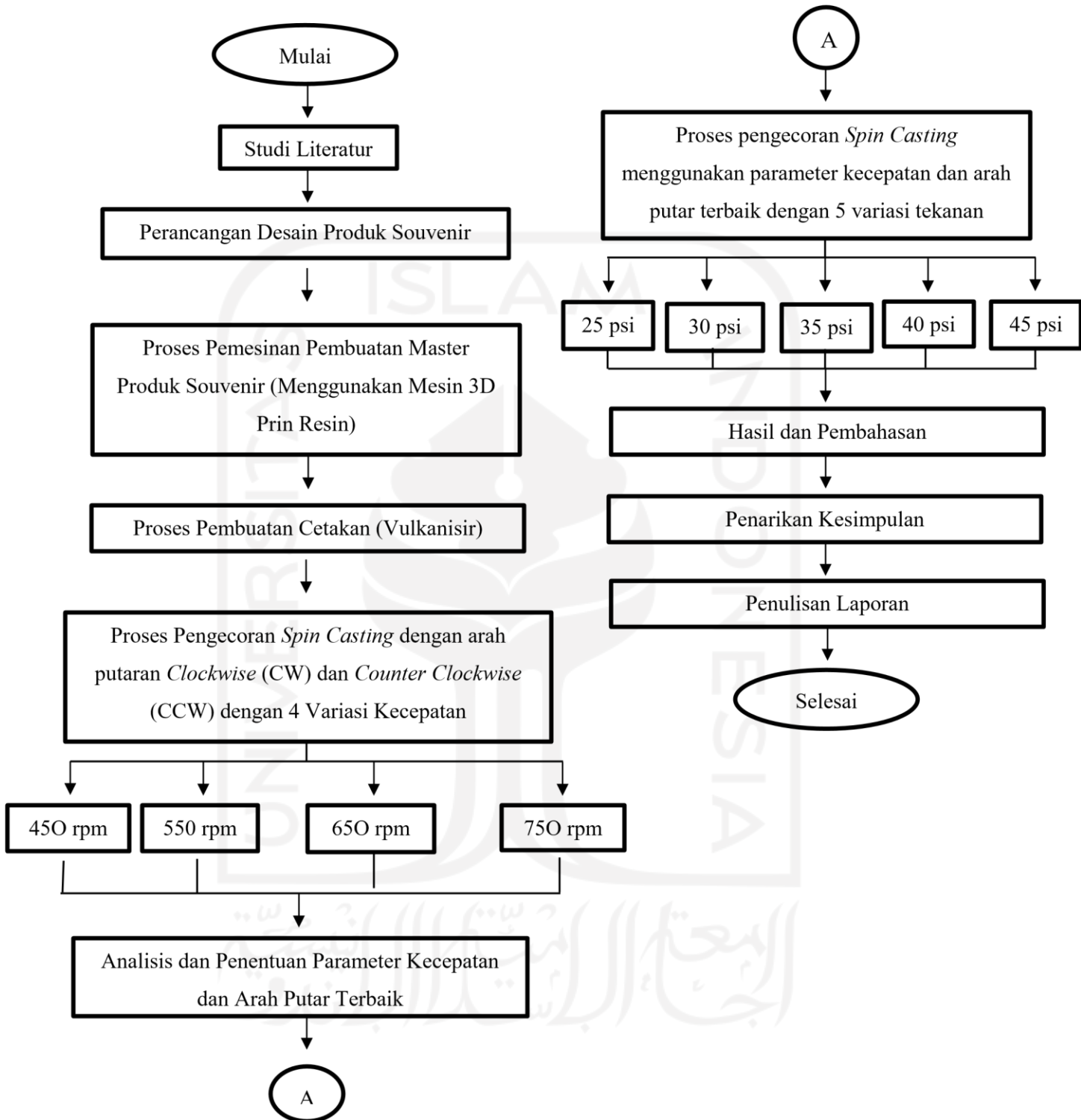


Gambar 2- 5 Proses pengukuran dimensi

(Sumber: <https://caraharian.com>)

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian



3.2 Peralatan dan Bahan

Dalam melakukan penelitian, selama melakukan percobaan dan penelitian pengambilan data alat yang digunakan sebagai berikut:

3.2.1 Peralatan

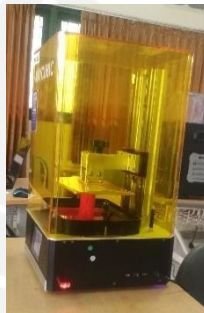
1. *Software* desain



Gambar 3- 1 *Software Inventor*

Software yang digunakan untuk membuat desain pada penelitian ini adalah *software* Autodeks Inventor seperti pada Gambar 3- 1.

2. 3D Printer

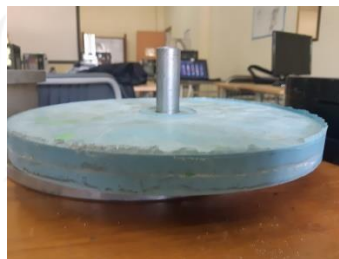


Gambar 3- 2 3D printer resin

(*Sumber: Laboratorium sistem manufacture TM UII*)

Pembuatan master untuk bahan cetakan dibuat menggunakan mesin 3D printer resin seperti pada gambar 3- 2.

3. *Silicone Rubber*



Gambar 3- 3 *silicone rubber*

Silicone Rubber berfungsi sebagai cetakan pada proses *spin casting*. *Silicone rubber* yang digunakan pada penelitian ini adalah *silicone rubber RTV* seperti pada gambar 3- 3 dan disediakan di Laboratorium Sistem Manufaktur Teknik Mesin UII.

4. Mesin Vulkanisir



Gambar 3- 4 Mesin Vulkanisir

(Sumber: Laboratorium sistem manufacture TM UII)

Langkah awal ketika sebelum melakukan casting adalah pembuatan cetakan. Pada proses ini mesin vulkanisir seperti pada gambar 3- 4 berfungsi untuk membuat pola sesuai dengan dengan desain produk yang akan dibuat. Mesin vulkanisir yang digunakan berjenis P-400.

5. Tungku Peleburan



Gambar 3- 5 tungku peleburan

(Sumber: Laboratorium sistem manufacture TM UII)

Sebelum melakukan proses pengecoran logam dilakukan peleburan logam terlebih dahulu menggunakan tungku peleburan seperti pada gambar 3- 5. Pada penelitian ini tungku peleburan yang digunakan berjenis F-120 metic.

6. Mesin *Spin Casting*



Gambar 3- 6 Mesin *spin casting*

(Sumber: *Laboratorium sistem manufacture TM UII*)

Mesin *spin casting* pada gambar 3- 6 mesin bertipe C-400. Mesin ini adalah mesin utama dalam melakukan *spin casting* dimana mesin ini memanfaatkan gaya sentrifugal untuk mengisi rongga-rongga pada cetakan dengan material yang telah dicairkan.

7. Timbangan Digital



Gambar 3- 7 Timbangan digital

(Sumber: *Laboratorium sistem manufacture TM UII*)

Timbangan pada gambar 3- 7 ini memiliki ketelitian hingga 0,01 g dan berfungsi untuk pengukuran massa produk hasil *spin casting* yang digunakan sebagai data kuantitatif penelitian.

8. Kaliper Digital



Gambar 3- 8 Kaliper digital

Kaliper digital pada gambar 3- 8 ini memiliki ketelitian hingga 0,01mm. Kaliper digital berfungsi untuk mengukur dimensi produk hasil coran dan master produk yang diperlukan untuk pengambilan data kuantitatif penelitian.

3.2.2 Bahan Penelitian

1. Resin



Gambar 3- 9 Resin

Resin ini digunakan untuk membuat master 3D produk. Master dibuat dengan 3D *printing* dan dipilih material resin *bio photopolymer* seperti Gambar 10 karena lebih kuat.

2. Zinc Alloy



Gambar 3- 10 Zinc Alloy

(Sumber: *Laboratorium sistem manufacture TM UII*)

Digunakan sebagai bahan pelebur yang akan dituangkan ke cetakan melalui mesin *spin casting*.

3. Bubuk Talc



Gambar 3- 11 Bubuk Talc

Digunakan sebagai bedak untuk mencegah menempelnya *rubber* pada saat vulkanisir ataupun pengecoran.

3.3 Penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa tahap yang dilakukan seperti yang dipaparkan berikut ini.

3.3.1 Studi literatur

Sebelum melakukan percobaan-percobaan pada penelitian ini, perlu dilakukan studi literatur. Tujuannya adalah untuk mencari referensi terkait teoriteori yang berkaitan dengan penelitian untuk pembuatan produk souvenir UII dan Yogyakarta dengan metode *spin casting*. Studi literatur dilakukan dengan membaca buku, jurnal atau tulisan-tulisan tentang penelitian terkait yang pernah dibuat sebelumnya.

3.3.2 Perancangan Desain Produk

Sebelum melakukan perancangan desain produk souvenir, ditentukan terlebih dahulu tema dari souvenir yang akan di buat. Tema souvenir adalah Universitas Islam Indonesia (UII) dan Yogyakarta. Untuk selanjutnya adalah menentukan jenis barang yang akan dibuat menjadi produk souvenir. Dalam penelitian ini penulis memiliki ide untuk membuat dua produk souvenir gantungan kunci dengan kriteria desain sebagai berikut:

1. Merepresentasikan UII dan Yogyakarta
2. Memiliki kreatifitas desain yang menarik
3. Memiliki nilai ergonomi sesuai dengan jenis produk souvenir

Kriteria desain yang telah di buat dijadikan dasar untuk pembuatan desain produk souvenir. Pembuatan desain menggunakan *software Autodesk Inventor 2020* dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 3- 12 Desain produk souvenir 1



Gambar 3- 13 Desain produk souvenir 2

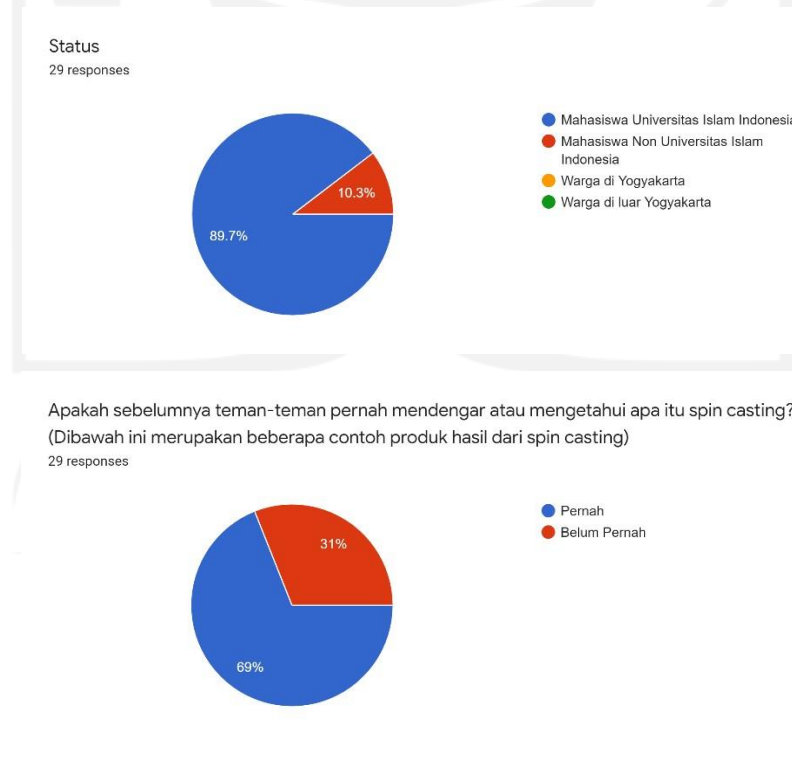
Desain produk pada gambar 3- 12 dan 3- 13 adalah desain gantungan kunci yang merepresentasikan Universitas Islam Indonesia (UII) dan Yogyakarta. Bisa dilihat pada desain produk pertama bagian depan terdapat gambar yang merepresentasikan UII dimana pada bagian tengah terdapat gambar bagian logo UII dan pada tepi desain terdapat tagline UII yaitu tulisan “Universitas Islam Indonesia” untuk bagian belakang desain gambar logo Monjali, kemudian pada desain produk kedua terdapat gambar logo Jogja Istimewa pada tampak depan dan salah satu tagline UII “Mechanical UII” pada bagian belakangnya. Pada kedua desain tersebut memiliki ukuran master seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 3- 1 dimensi produk 1 dan 2

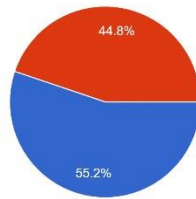
Dimensi Master Produk 1			Dimensi Master Produk 2	
Tinggi	Lebar	Tebal	Diameter	Tebal
45.02	40.35	4.20	45.01	3.06

3.3.3 Pemilihan Desain Produk Terbaik

Dari dua desain produk yang telah dibuat dipilih salah satu produk yang terbaik. Dalam pemilihan produk terbaik, penulis membuat survey yang ditunjukkan ke beberapa responden. Hasilnya adalah sebagai berikut, sebagai catatan produk 1 adalah gantungan kunci dengan motif desain dengan bagian depan gambar yang merepresentasikan UII dan bagian belakang motif Tugu Monjali dan pada produk dua gantungan kunci dengan motif bagian depan logo Tugu Monjali dan bagian belakang tagline UII “Mechanical UII”.



pemilihan desain
29 responses



- DESAIN 1 (Gambar gantungan kunci sisi depan logo UII dan sisi belakang Monjali dengan ukuran p x l = 4,5 cm x 4 cm)
- DESAIN 2 (Gambar gantungan kunci sisi depan logo Jogja Istimewa dan sisi belakang tagline UII "Mechanical UII" dengan ukuran diameter = 45,01 mm dan tebal = 30,06 mm)

Gambar 3- 14 Data hasil kuisisioner

Dari data hasil kuisisioner yang telah disajikan dapat disimpulkan bahwa desain satu lebih banyak diminati oleh responden artinya produk tersebut memiliki potensi untuk dibeli oleh responden. Akan tetapi untuk meminimalisir kekosongan *silicone rubber* kedua produk tetap di buat dengan acuan adanya perbaikan pada setiap desain seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 3- 15 Desain produk 1 perbaikan



Gambar 3- 16 Desain produk 2 perbaikan

Dari kedua desain pada gambar 3- 15 dan 3- 16 bisa dilihat bahwa pada kedua desain mengalami perbaikan. Untuk desain produk pertama perbaikan yang di lakukan adalah pada bagian tepi didesain melengkung supaya aman pada saat saat produk tersebut

digunakan. Selain filet pada bagian depan yang merepresentasikan UII untuk *font* tulisanya diubah menggunakan font UII karena pada sebelumnya masih menggunakan *font* biasa. Kemudian pada desain ke dua pada bagian gunung dan awan untuk spasinya di kecilkan untuk menghindari nempel antara satu sama lain ketika pada saat proses pencetakan master menggunakan mesin *3d print resin*.

3.3.4 Pencetakan Master

Proses mencetak dilakukan pada kedua desain yang sudah dibuat. Master ini yang akan menjadi pola dasar bentuk souvenir pada *silicone rubber*. Master dicetak menggunakan mesin 3D print dengan material resin. Di bawah ini adalah gambar hasil pencetakan master



Gambar 3- 17 Master produk 1



Gambar 3- 18 Master produk 2

3.3.5 Proses Vulkanisir Cetakan

Pembuatan cetakan dilakukan pada material *silicone rubber* dengan cara vulkanisir. Vulkanisir membuat hilangnya Sebagian permukaan *silicone rubber*

hingga mengasilkan rongga yang berbentuk seperti desain masternya. Langkahlangkah yang dilakukan dalam proses vulkanisir adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan master



Gambar 3- 19 Master produk souvenir

2. Memberikan lapisan resin pada permukaan master



Gambar 3- 20 Melapisi lapisan resin pada permukaan master

3. Membuat coakan pada *silicone rubber* sesuai pola master



Gambar 3- 21 Pembuatan coakan pada *silicone rubber*

4. Meletakkan master pada *silicone rubber* dengan posisi sesuai coakan yang telah dibuat dan memberikan tepung pada permukaannya



Gambar 3- 22 Peletakan master dan pemberian tepung pada silicone rubber

5. Memasang bagian atas *silicone rubber*, tekan sampai rapat dengan bagian bawahnya, selanjutnya ratakan permukaan atas *silicone rubber* dengan cara menghilangkan bagian yang menonjol



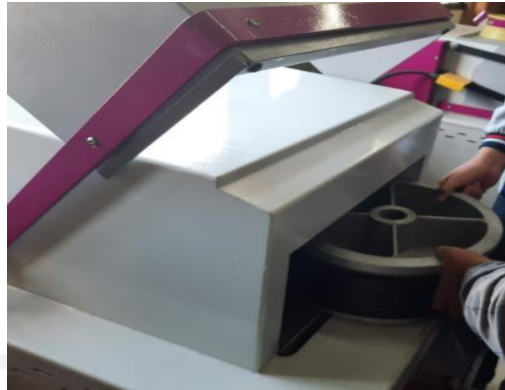
Gambar 3- 23 Pemasangan silicone rubber bagian atas

6. Menutup tempat cetakan



Gambar 3- 24 Penutupan cetakan

7. Memasukkan ke mesin vulkanisir



Gambar 3- 25 Proses memasukkan cetakan ke mesin vulkanisir

8. Melakukan proses vulkanisir



Gambar 3- 26 Proses Vulkanisir

9. Finishing *silicone rubber* dan ditambahkan *runner* dan *gate* serta rongga saluran udara jika diperlukan



Gambar 3- 27 Finishing Silicone Rubber

Setelah melakukan langkah-langkah tadi maka hasil vulkanisir dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 3- 28 Hasil vulkanisir

3.3.1 Proses pengecoran produk



Gambar 3- 29 Pengecoran produk

Proses pengecoran dilakukan dengan mesin *spin casting C-400 Matic* dengan material *zinc alloy*. Pada penelitian ini, untuk pengambilan data maka pengecoran dilakukan dalam beberapa tahap seperti berikut:

1. Pada penelitian ini, pada cetakan dibuat *runner* dengan bentuk lurus.
2. Variasi kecepatan dengan arah putar *clockwise* (CW)

Pada tahap ini pengecoran dilakukan dengan beberapa kali percobaan dengan variasi kecepatan putar pada 450 rpm, 550 rpm, 650 rpm dan 750 rpm. Pada tiap satu kecepatan putar, percobaan pengecoran dilakukan sebanyak 4 kali untuk dicari rata-rata hasilnya sehingga data yang didapat lebih akurat. Pada tahap ini, parameter konstan atau parameter yang tidak berubah adalah arah putar *clockwise* (CW), waktu putar 20 s dan tekanan 40 psi.

3. Variasi kecepatan dengan arah putar *counter clockwise* (CCW)

Sama seperti tahap sebelumnya, pengecoran dilakukan dengan beberapa kali percobaan dengan variasi kecepatan putar pada 450 rpm, 550 rpm, 650 rpm dan 750 rpm. Pada tiap satu kecepatan putar, percobaan pengecoran dilakukan sebanyak 4 kali untuk dicari rata-rata hasilnya sehingga data yang didapat lebih akurat. Pada tahap ini, parameter konstan atau parameter yang tidak berubah adalah arah putar *counter clockwise* (CCW), waktu putar 20 s dan tekanan 40 psi.

4. Penentuan kecepatan putar dan arah putar terbaik

Pada tahap sebelumnya parameter yang tidak diubah selama pengecoran adalah waktu putar yaitu selama 20 s dan tekanan 40 psi. Sedangkan pengecoran yang telah dilakukan memiliki 2 parameter yang diubah-ubah yaitu kecepatan putar dan arah putar. Dari kombinasi parameter kecepatan putar dan arah putarnya dilakukan analisa pada parameter dengan kecepatan berapa dan arah putar bagaimana yang memiliki hasil pengecoran paling baik.

5. Variasi tekanan

Jika sudah mendapatkan kombinasi parameter kecepatan putar dan arah putar terbaik, maka parameter tersebut akan menjadi parameter konstan atau tidak diubah-ubah pada tahap ini. Parameter konstan lainnya adalah waktu putar selama 20 s. Sedangkan jika sebelumnya tekanan hanya pada 40 psi, maka pada tahap ini parameter tekanan divariasikan pada 25 psi, 30 psi, 35 psi, 40 psi dan 45 psi. Setiap satu tekanan, percobaan pengecoran dilakukan 4 kali agar data yang diperoleh lebih akurat.

6. Penentuan parameter keseluruhan terbaik

Tahap terakhir dalam percobaan pada penelitian ini adalah menentukan kombinasi terbaik dari seluruh parameter yang divariasikan pada penelitian ini. Kombinasi kecepatan putar, arah putar dan tekanan yang menghasilkan produk pengecoran terbaik menjadi parameter pengecoran terbaik. Penilaian untuk menentukan parameter terbaik adalah yang utama penampakan produk hasil pengecoran jika dilihat secara visual sempurna dan minim cacat, selanjutnya dinilai dari kesesuaian dimensi hasil pengecoran dibandingkan dimensi

masternya dilihat dari data yang didapat. Parameter terbaik inilah yang akan dipakai untuk proses produksi souvenir jika akan diproduksi massal nantinya.



BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengecoran

Pengecoran dilakukan dengan menuangkan material ke dalam rongga cetakan, setelah proses selesai dan materialnya mengeras kemudian dipisahkan dari cetakannya. Proses pengecoran pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa

tahapan untuk mendapatkan parameter terbaik. Tahap pertama adalah melakukan pengecoran dengan memvariasikan kombinasi parameter kecepatan putar dan arah putar. Dari pengecoran tersebut dianalisa hasil produknya dan menentukan kombinasi parameter kecepatan dan arah putar yang terbaik. Tahap kedua adalah mengkombinasikan hasil dari parameter terbaik pada tahap pertama tadi dengan parameter tekanan.

4.1.1 Pengecoran dengan variasi kecepatan dan arah putar *clockwise* (CW)

Pengecoran untuk parameter proses arah putar *clockwise* (CW) dilakukan kombinasi dengan parameter proses kecepatan putar. Menurut (Barnard, L. J., De Beer, D. J., & Campbell, R. I, 2009) kecepatan rotasi yang di gunakan harus berada pada kisaran yang direkomendasikan oleh mesin yang di gunakan yaitu pada 450 rpm – 650 rpm dengan kelipatan 50 rpm tipe mesin yang digunakan adalah seri 100A mesin *takecaster*.

Dalam penelitian ini mesin yang digunakan yaitu mesin tipe C-400 *metic* dan kecepatan yang digunakan yaitu pada 450 rpm – 750 rpm dengan kelipatan 100 rpm karena melihat dari spesifikasi mesin untuk *centrifugal speed* nya yang mencapai 1500 rpm. Berikut di bawah ini parameter yang digunakan dalam penelitian pengecoran dengan variasi kecepatan putar dan arah putar *clockwise*.

Parameter	Keterangan
Kecepatan putar	450 rpm, 550 rpm, 650 rpm, 750 rpm
Tekanan	40 psi
Arah putar	<i>clockwise</i>
Temperatur material	450 °C – 500 °C
Waktu putaran	20 sekon
Arah runner	Lurus
Saluran molten (<i>aliran zinc alloy</i>)	Menggunakan gaya gravitasi

Setiap percobaan suatu parameter kecepatan putar dilakukan sebanyak empat kali. Berikut hasil pengecoran dan data tabelnya dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 4- 1 hasil pengecoran dengan kecepatan 450 rpm (CW)



Gambar 4- 2 hasil pengecoran dengan kecepatan 550 rpm (CW)



Gambar 4- 3 hasil pengecoran dengan kecepatan 650 rpm (CW)

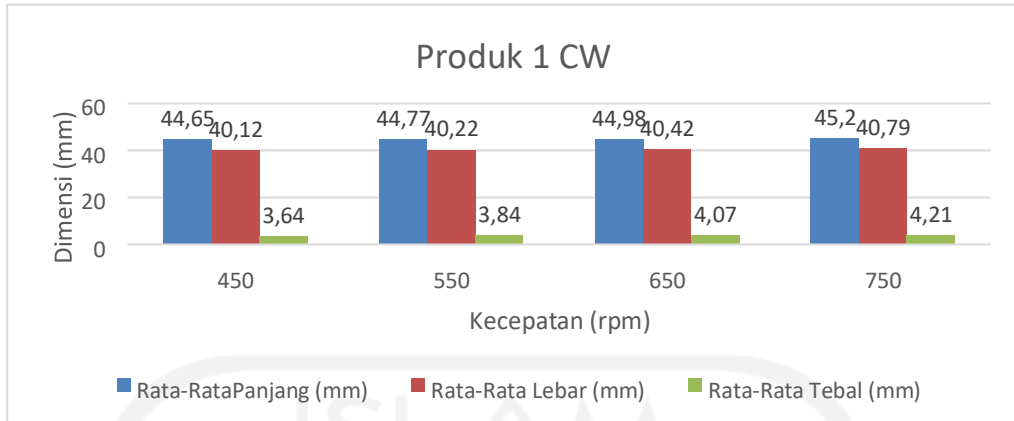


Gambar 4- 4 hasil pengecoran dengan kecepatan 750 rpm (CW)

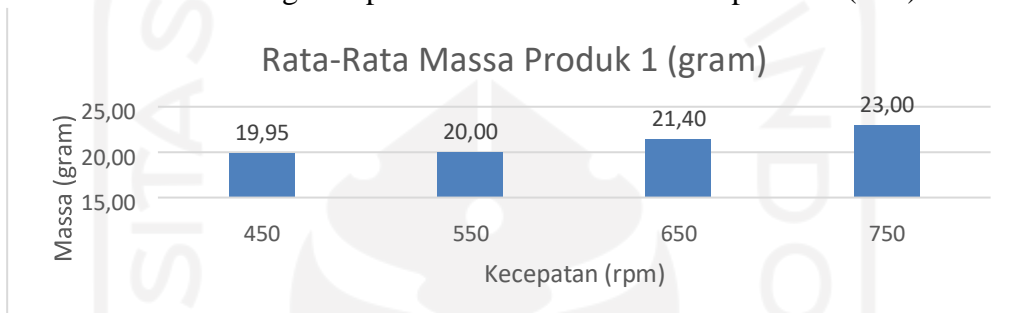
Data dimensi (mm) dan massa (gram) yang diperoleh dari pengecoran arah putaran *clockwise* (CW) dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4- 1 Dimensi produk 1 pada Percobaan searah jarum jam (CW)

PANJANG Produk 1						
RPM	Percobaan1(mm)	Percobaan2(mm)	Percobaan3(mm)	Percobaan4(mm)	Rata-Rata(mm)	STDEV (S)
450	44,58	44,61	44,69	44,73	44,65	0,07
550	44,74	44,82	44,73	44,79	44,77	0,04
650	44,98	44,91	44,99	45,05	44,98	0,06
750	45,17	45,23	45,2	45,23	45,2	0,03
Lebar Produk 1						
RPM	Percobaan1(mm)	Percobaan2(mm)	Percobaan3(mm)	Percobaan4(mm)	Rata-Rata(mm)	STDEV (S)
450	40,06	40,06	40,14	40,24	40,12	0,09
550	40,13	40,2	40,26	40,29	40,22	0,07
650	40,4	40,4	40,44	40,45	40,42	0,03
750	40,55	40,84	40,86	40,92	40,79	0,17
Tebal Produk 1						
RPM	Percobaan1(mm)	Percobaan2(mm)	Percobaan3(mm)	Percobaan4(mm)	Rata-Rata(mm)	STDEV (S)
450	3,5	3,66	3,69	3,71	3,64	0,10
550	3,75	3,88	3,86	3,89	3,84	0,06
650	4,07	4,14	4,04	4,03	4,07	0,05
750	4,2	4,3	4,22	4,15	4,21	0,06
Massa Produk 1						
RPM	Percobaan1 (gr)	Percobaan2 (gr)	Percobaan3(gr)	Percobaan4 (gr)	Rata-Rata (gr)	STDEV (S)
450	19	19,5	19,3	19,2	19,25	0,21
550	19,9	20,1	20	20,1	20,03	0,10
650	21,4	21,4	21,6	21,5	21,48	0,10
750	23,3	23,1	22,9	22,8	23,03	0,22



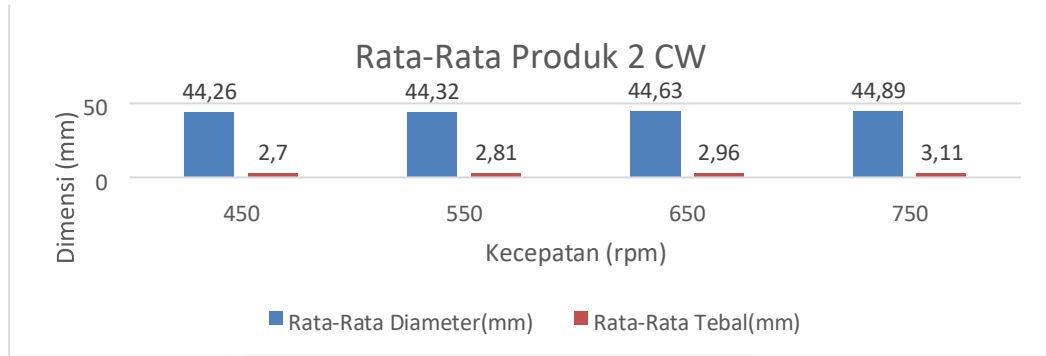
Gambar 4- 5 grafik perubahan dimensi rata-rata produk 1(CW)



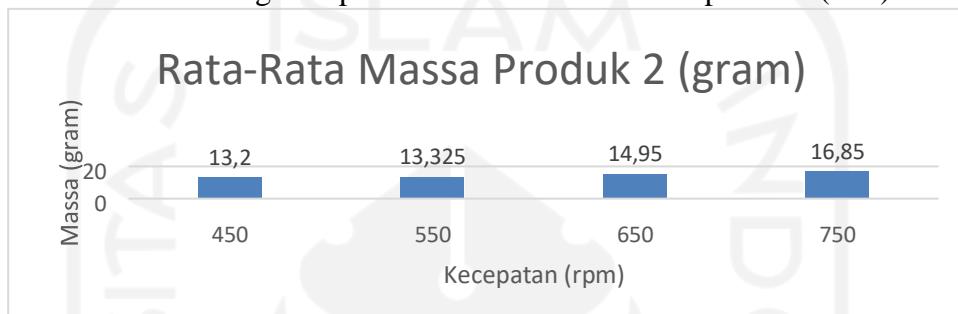
Gambar 4- 6 grafik perubahan massa rata-rata produk 1(CW)

Tabel 4- 2 Dimensi produk 2 pada Percobaan searah jarum jam (CW)

Diameter Produk 2						
RPM	Percobaan1(mm)	Percobaan2(mm)	Percobaan3(mm)	Percobaan4(mm)	Rata-Rata(mm)	STDEV (S)
450	44,22	44,29	44,27	44,27	44,26	0,03
550	44,3	44,36	44,31	44,34	44,32	0,03
650	44,57	44,66	44,62	44,67	44,63	0,05
750	44,79	44,8	44,97	45,01	44,89	0,11
Tebal Produk 2						
RPM	Percobaan1(mm)	Percobaan2(mm)	Percobaan3(mm)	Percobaan4(mm)	Rata-Rata(mm)	STDEV (S)
450	2,64	2,68	2,73	2,76	2,7	0,05
550	2,82	2,8	2,79	2,84	2,81	0,02
650	2,96	2,98	2,95	2,98	2,96	0,01
750	3,08	3,05	3,15	3,17	3,11	0,06
Massa Produk 2						
RPM	Percobaan1 (gr)	Percobaan2(gr)	Percobaan3 (gr)	Percobaan3 (gr)	Rata-rata(gr)	STDEV (S)
450	12,8	12,2	12,5	12,3	12,45	0,23
550	13,4	13,4	13	13,5	13,33	0,19
650	14,9	14,5	15	14,7	14,78	0,19
750	16,5	16,6	16,8	17,1	16,75	0,23



Gambar 4- 7 grafik perubahan dimensi rata-rata produk 2(CW)



Gambar 4- 8 grafik perubahan massa rata-rata produk 2(CW)

4.1.2 Pengecoran dengan variasi kecepatan dan arah putar *counter clockwise* (CCW)

Pengecoran untuk parameter proses arah putar *counter clockwise* (CCW) dilakukan kombinasi dengan parameter proses kecepatan putar. Berikut di bawah ini parameter yang digunakan dalam pengecoran dengan variasi kecepatan putar dan arah putar *counter clockwise*.

Parameter	Keterangan
Kecepatan putar	450 rpm, 550 rpm, 650 rpm, 750 rpm
Tekanan	40 psi
Arah putar	<i>Counter clockwise</i>
Temperatur material	450 °C – 500 °C
Waktu putaran	20 sekon
Arah runner	Lurus
Saluran molten (aliran <i>zinc alloy</i>)	Menggunakan gaya gravitasi

Setiap percobaan suatu parameter kecepatan putar dilakukan sebanyak empat kali. Berikut hasil pengecoran dan data tabelnya dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 4- 9 hasil pengecoran dengan kecepatan 450 rpm (CCW)



Gambar 4- 10 hasil pengecoran dengan kecepatan 550 rpm (CCW)



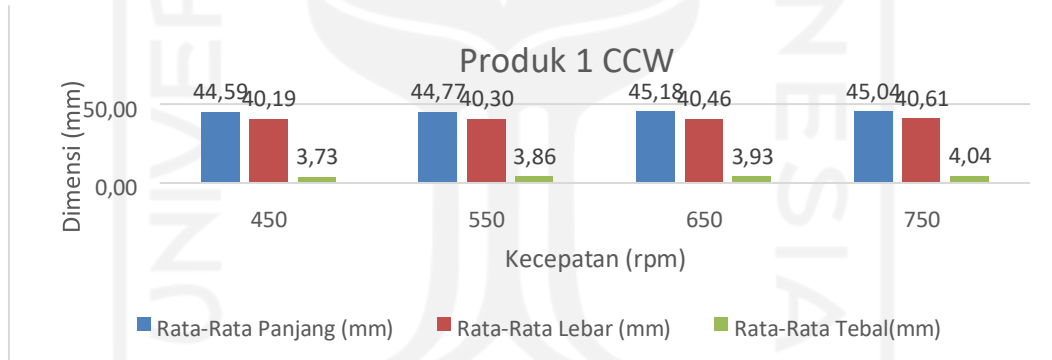
Gambar 4- 11 hasil pengecoran dengan kecepatan 650 rpm (CCW)



Gambar 4- 12 hasil pengecoran dengan kecepatan 750 rpm (CCW)

Data dimensi (mm) dan berat (gram) yang diperoleh dari pengecoran arah putaran *counter clockwise* (CCW) dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4- 3 Dimensi produk 1 pada percobaan *counter clockwise* (CCW)



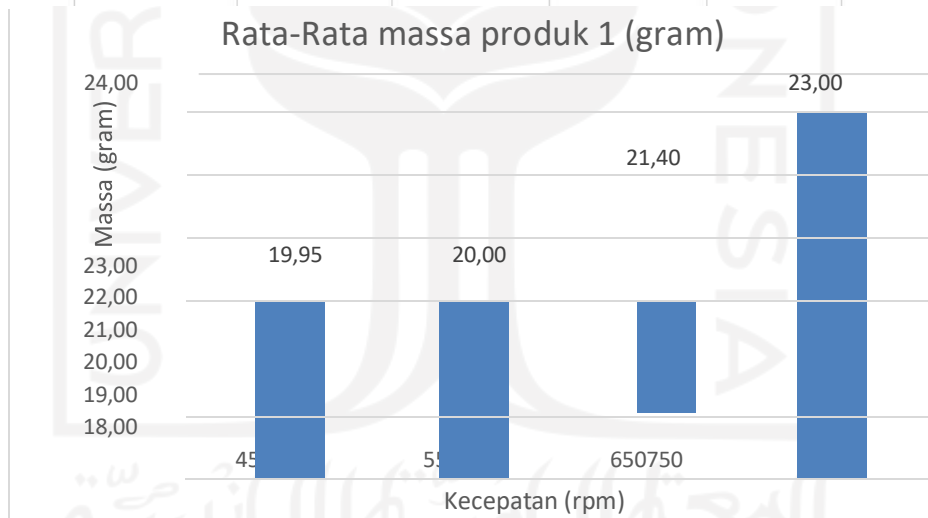
Gambar 4- 13 grafik perubahan dimensi rata-rata produk 1 (CCW)

Panjang Produk 1						
RPM	Percobaan1(mm)	Percobaan2(mm)	Percobaan3(mm)	Percobaan4(mm)	Rata-Rata(mm)	STDEV (S)
450	44,61	44,52	44,66	44,58	44,59	0,05
550	44,78	44,58	44,87	44,83	44,77	0,11
650	45,93	44,95	44,91	44,94	45,18	0,43
750	45,01	44,99	45,06	45,09	45,04	0,04

Lebar Produk 1						
RPM	Percobaan1(mm)	Percobaan2(mm)	Percobaan3(mm)	Percobaan4(mm)	Rata-Rata(mm)	STDEV (S)
450	40,1	40,22	40,26	40,19	40,19	0,06
550	40,27	40,28	40,3	40,33	40,30	0,02
650	40,45	40,44	40,46	40,5	40,46	0,02
750	40,64	40,55	40,59	40,66	40,61	0,04

Tebal Produk 1						
RPM	Percobaan1(mm)	Percobaan2(mm)	Percobaan3(mm)	Percobaan4(mm)	Rata-Rata(mm)	STDEV (S)
450	3,7	3,68	3,74	3,78	3,73	0,04
550	3,82	3,86	3,89	3,85	3,86	0,03
650	3,9	3,95	3,91	3,94	3,93	0,02
750	4,01	4,05	4,07	4,03	4,04	0,03

Massa Produk 1						
RPM	Percobaan1 (gr)	Percobaan2 (gr)	Percobaan3 (gr)	Percobaan4 (gr)	Rata-Rata (gr)	STDEV (S)
450	20,4	20	19,9	19,5	19,95	0,32
550	19,9	19,8	20,1	20,2	20,00	0,16
650	21,6	21,1	21,6	21,3	21,40	0,21
750	23	23,1	23,2	22,7	23,00	0,19



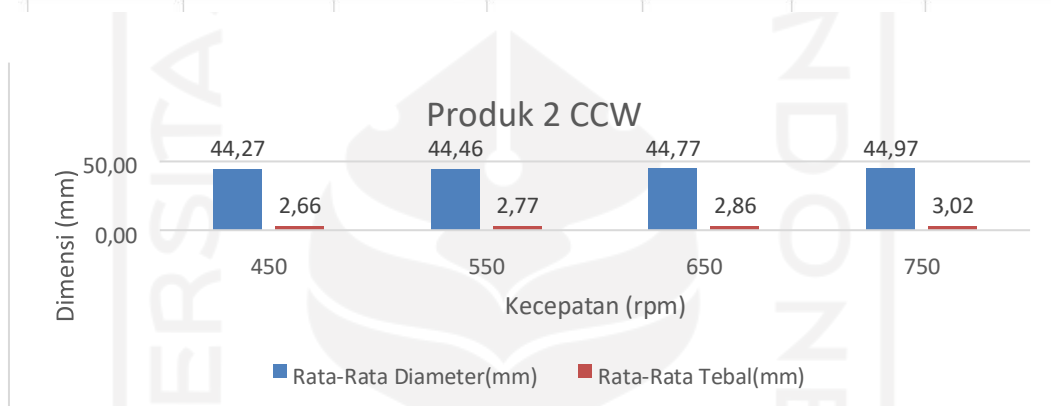
Gambar 4- 14 grafik perubahan massa rata-rata produk 1 (CCW)

Tabel 4- 4 Dimensi produk 2 pada percobaan *counter clockwise* (CCW)

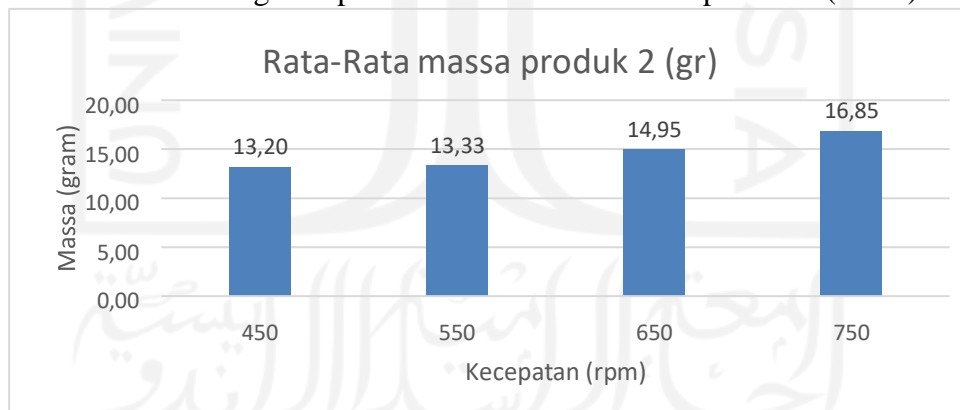
Diameter Produk 2						
RPM	Percobaan1(mm)	Percobaan2(mm)	Percobaan3(mm)	Percobaan4(mm)	Rata-Rata(mm)	STDEV (S)
450	44,26	44,32	44,16	44,33	44,27	0,07
550	44,49	44,44	44,48	44,44	44,46	0,02
650	44,76	44,71	44,75	44,84	44,77	0,05
750	44,91	45,04	44,89	45,03	44,97	0,07

Tebal Produk 2						
RPM	Percobaan1(mm)	Percobaan2(mm)	Percobaan3(mm)	Percobaan4(mm)	Rata-Rata(mm)	STDEV (S)
450	2,65	2,62	2,68	2,67	2,66	0,02
550	2,74	2,77	2,78	2,8	2,77	0,02
650	2,85	2,84	2,86	2,87	2,86	0,01
750	3,02	3,05	3,01	2,99	3,02	0,02

Massa Produk 2						
RPM	Percobaan1 (gr)	Percobaan2 (gr)	Percobaan3 (gr)	Percobaan4 (gr)	Rata-Rata (gr)	STDEV (S)
450	13,4	12,4	13,7	13,3	13,20	0,48
550	13,2	13,1	13,3	13,7	13,33	0,23
650	14,7	15	15	15,1	14,95	0,15
750	17,1	16,6	16,7	17	16,85	0,21



Gambar 4- 15 grafik perubahan dimensi rata-rata produk 2 (CCW)



Gambar 4- 16 grafik perubahan massa rata-rata produk 2 (CCW)

4.1.3 Pengecoran dengan variasi tekanan

Jika pada pengecoran sebelumnya parameter yang divariasikan adalah kecepatan putar dan 2 pengecoran sebelumnya dilakukan dengan arah putar berbeda namun menggunakan parameter tekanan yang konstan yaitu pada 40 psi. Sedangkan kali ini

parameter konstantanya adalah kecepatan dan arah putar. Parameter tersebut dipilih berdasarkan hasil pengecoran yang terbaik. Parameter terbaik yang dipilih adalah kecepatan putar 750 rpm dengan arah putar *counter clockwise* (CCW). Menurut (Barnard, L. J., De Beer, D. J., & Campbell, R. I, 2009) tekanan yang di gunakan harus berada pada kisaran yang direkomendasikan oleh mesin yang di gunakan yaitu pada 137 kPa/20 psi tipe mesin yang digunakan adalah seri 100A mesin *takecaster*.

Dalam penelitian ini mesin yang digunakan yaitu mesin tipe C-400 *metic* dan tekanan yang digunakan yaitu pada 25 psi – 45 psi dengan kenaikan tekanan 5 psi karena melihat dari spesifikasi mesin untuk *working preassure* nya yang mencapai 116 psi. Berikut di bawah ini parameter yang digunakan dalam proses pengecoran variasi tekanan.

Parameter	Keterangan
Kecepatan putar	750 rpm
Tekanan	25 psi, 30 psi, 35 psi, 40 psi, 45 psi
Arah putar	<i>Counter clockwise</i>
Temperatur material	450 °C – 500 °C
Waktu putaran	20 sekon
Arah runner	Lurus
Saluran molten (aliran <i>zinc alloy</i>)	Menggunakan gaya grafitasi

Hasil pengecoran beserta datanya dengan variasi tekanan dapat dilihat pada gambar dan tabel dibawah ini.



Gambar 4- 17 hasil pengecoran dengan tekanan 25 psi



Gambar 4- 18 hasil pengecoran dengan tekanan 30 psi



Gambar 4- 19 hasil pengecoran dengan tekanan 35 psi



Gambar 4- 20 hasil pengecoran dengan tekanan 40 psi

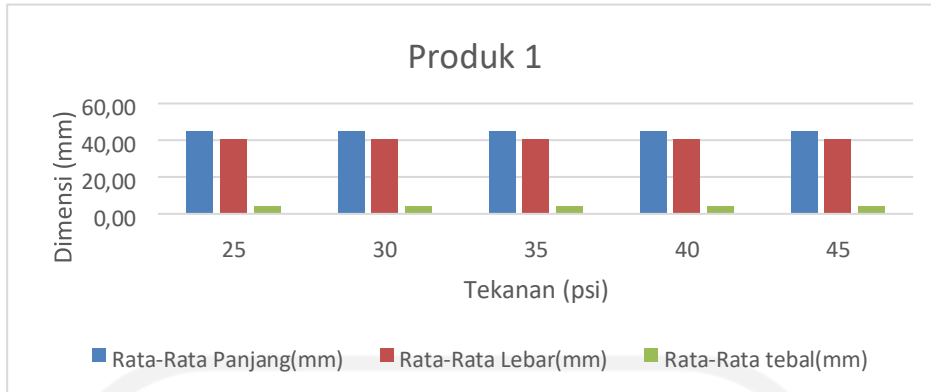


Gambar 4- 21 hasil pengecoran dengan tekanan 45 psi

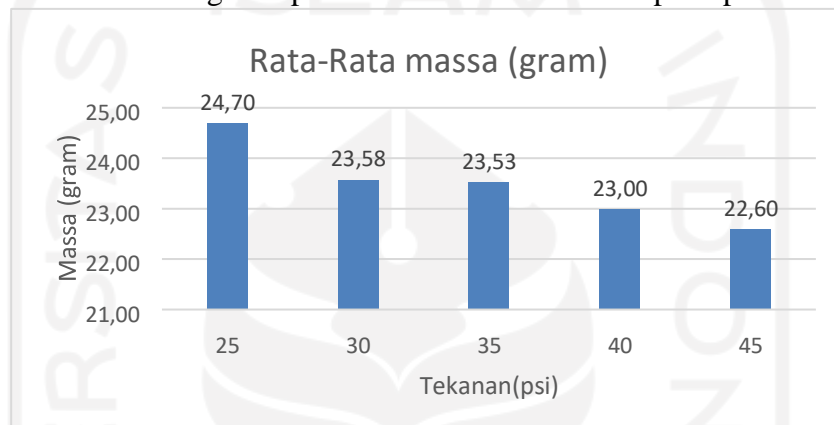
Data dimensi (mm) dan berat (gram) yang diperoleh dari pengecoran hasil variasi tekanan dengan arah putaran *counter clockwise* (CCW) dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4- 5 data variasi tekanan produk 1

Panjang produk 1						
P (psi)	Percobaan1(mm)	Percobaan2(mm)	Percobaan3(mm)	Percobaan4(mm)	Rata-Rata(mm)	STDEV (S)
25	45,24	45,05	45,18	45,19	45,17	0,07
30	45,02	45,12	45,23	45,2	45,14	0,08
35	44,95	45,1	45,2	45,17	45,11	0,10
40	45,01	44,99	45,06	45,09	45,04	0,04
45	44,94	44,82	44,85	44,9	44,88	0,05
Lebar Produk 1						
P (psi)	Percobaan1(mm)	Percobaan2(mm)	Percobaan3(mm)	Percobaan4(mm)	Rata-Rata(mm)	STDEV (S)
25	40,83	40,66	40,67	40,76	40,73	0,08
30	40,61	40,82	40,69	40,72	40,71	0,09
35	40,64	40,73	40,55	40,68	40,65	0,08
40	40,64	40,55	40,59	40,66	40,61	0,05
45	40,52	40,61	40,4	40,68	40,55	0,12
Tebal Produk 1						
P (psi)	Percobaan1(mm)	Percobaan2(mm)	Percobaan3(mm)	Percobaan4(mm)	Rata-Rata(mm)	STDEV (S)
25	4,12	4,09	4,1	4,15	4,12	0,03
30	4,1	4,07	4,08	4,07	4,08	0,01
35	4,08	4,02	4,04	4,06	4,05	0,03
40	4,01	4,05	4,07	4,03	4,04	0,03
45	3,85	3,84	3,8	3,88	3,84	0,03
Massa Produk 1						
P (psi)	Percobaan1 (gr)	Percobaan2 (gr)	Percobaan3 (gr)	Percobaan4 (gr)	Rata-Rata (gr)	STDEV (S)
25	24,2	24,5	25,1	25	24,70	0,42
30	23,4	23,5	23,6	23,8	23,58	0,17
35	23,8	23,4	23	23,9	23,53	0,41
40	23	23,1	23,2	22,7	23,00	0,22
45	22,6	22,9	22,5	22,4	22,60	0,22



Gambar 4- 22 grafik perubahan rata-rata tekanan pada produk 1



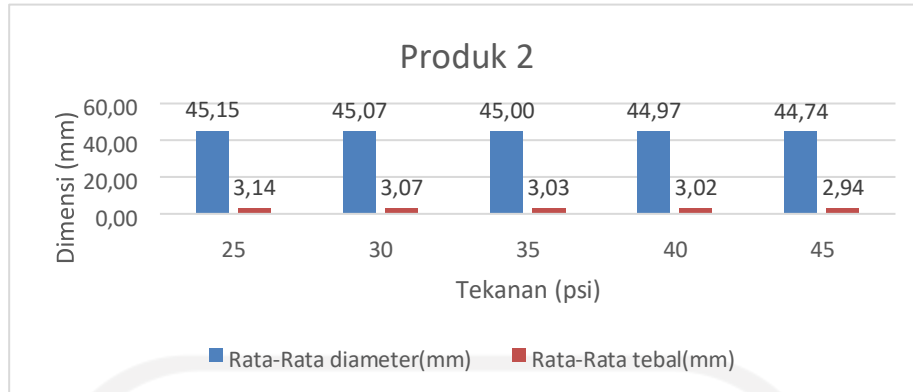
Gambar 4- 23 grafik perubahan rata-rata massa pada produk 1

Tabel 4- 6 data variasi tekanan produk 2

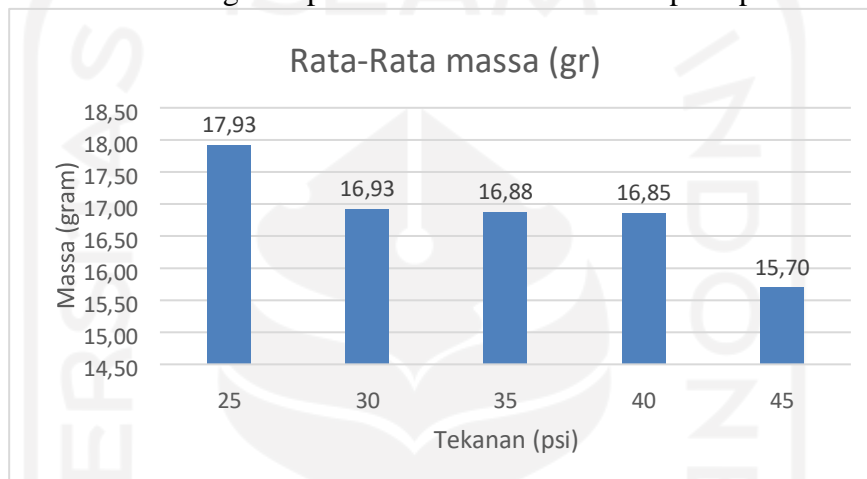
Diameter Produk 2						
P (psi)	Percobaan1(mm)	Percobaan2(mm)	Percobaan3(mm)	Percobaan4(mm)	Rata-Rata(mm)	STDEV (S)
25	45,04	45,25	45,18	45,11	45,15	0,09
30	44,98	45,17	45,08	45,06	45,07	0,08
35	45,01	45,06	44,9	45,02	45,00	0,07
40	44,91	45,04	44,89	45,03	44,97	0,08
45	44,48	44,77	44,8	44,9	44,74	0,18

Tebal Produk 2						
P (psi)	Percobaan1(mm)	Percobaan2(mm)	Percobaan3(mm)	Percobaan4(mm)	Rata-Rata(mm)	STDEV (S)
25	3,1	3,14	3,19	3,11	3,14	0,04
30	3,06	3,09	3,1	3,03	3,07	0,03
35	3,07	3,07	2,98	2,99	3,03	0,05
40	3,02	3,05	3,01	2,99	3,02	0,02
45	2,91	2,93	3,01	2,89	2,94	0,05

Massa Produk 2						
P (psi)	Percobaan1 (gr)	Percobaan2 (gr)	Percobaan3 (gr)	Percobaan4 (gr)	Rata-Rata (gr)	STDEV (S)
25	17,4	18,3	18,6	17,4	17,93	0,62
30	16,9	17,2	17,3	16,3	16,93	0,45
35	17,2	17,3	16,6	16,4	16,88	0,44
40	17,1	16,6	16,7	17	16,85	0,24
45	14,2	16,2	16	16,4	15,70	1,01



Gambar 4- 24 grafik perubahan rata-rata tekanan pada produk 2



Gambar 4- 25 grafik perubahan rata-rata massa pada produk 2

4.2 Analisis Dan Pembahasan

1. Penentuan kecepatan putar dan arah terbaik

Setelah dilakukan percobaan pada kombinasi parameter arah putar yaitu CW dan CCW dengan variasi kecepatan putar, selanjutnya dilakukan penentuan kecepatan putar dan arah putar terbaik dengan rumus:

$$\text{Percentage deviation} = 100 - \left(\frac{\text{Cast Size}}{\text{Original Size}} \right) \times 100$$

(Barnard, L. J., De Beer, D. J., & Campbell, R. I., 2009)

Dimensi hasil pengecoran (*cast size*) yang digunakan adalah dari hasil rata-rata empat percobaan dalam satu parameter. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 9 dan Tabel 10 di bawah ini.

Tabel 4- 7 Presentase Deviasi Dimensi Produk 1

Presentase Deviasi Dimensi Produk 1			
RPM	Panjang	Lebar	Tebal
750	-0,04	-0,64	3,8

Tabel 4- 8 Presentase Deviasi Dimensi Produk 2

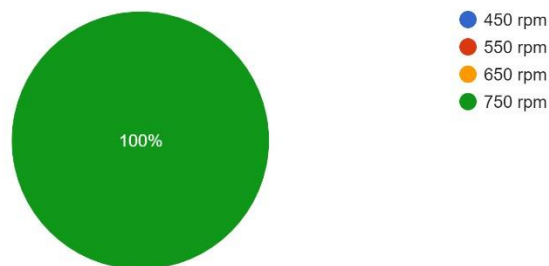
Presentase Deviasi Dimensi Produk 2		
RPM	Diameter	Tebal
750	0,08	1,3

Parameter terbaik pada pengecoran spin *casting* adalah hasil pengecorannya mempunyai nilai yang paling mendekati ukuran masternya dan dilihat dari hasil pengecorannya secara visualnya adalah yang paling baik atau tidak ada cacat. Dari data yang didapat, parameter yang hasil pengecoran dimensinya paling mendekati master adalah pada kecepatan putar 750 rpm dan arah putar *counter clockwise* (CCW). Dari segi visual juga pada parameter tersebut produk 1 dan produk 2 adalah yang terbaik hasil pengecorannya. Berikut di bawah ini data hasil kuisioner penilaian secara visual:

1. Data hasil penilaian secara visual pada produk satu

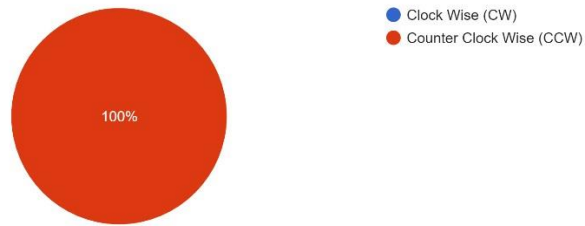
Menurut anda dari hasil coran produk satu yang anda lihat secara langsung, berapa kecepatan putar yang harus digunakan ?

20 responses



Dari parameter kecepatan produk satu yang anda pilih, arah putar yang menurut anda memiliki nilai visual paling baik adalah ?

20 responses

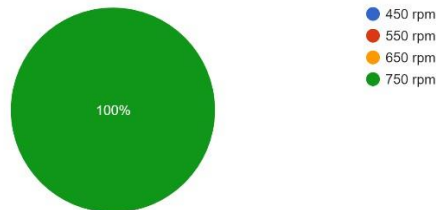


Gambar 4- 26 data hasil penilaian secara visual pada produk 1

2. Data hasil penilaian secara visual pada produk dua

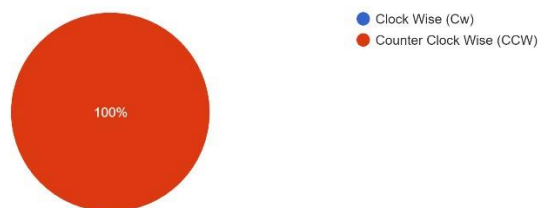
Menurut anda dari hasil coran produk dua yang anda lihat secara langsung, berapa kecepatan putar yang harus digunakan ?

20 responses



Dari parameter kecepatan produk dua yang anda pilih, arah putar yang menurut anda memiliki nilai visual paling baik adalah ?

20 responses



Gambar 4- 27 data hasil penilaian secara visual produk 2

2. Penentuan tekanan terbaik

Setelah dilakukan percobaan pada kombinasi parameter terbaik untuk kecepatan 750 rpm dan arah *counter clockwise* (CCW) dengan variasi tekanan, selanjutnya dilakukan penentuan tekanan terbaik dengan rumus:

$$\text{Percentage deviation} = 100 - \left(\frac{\text{Cast Size}}{\text{Original Size}} \right) \times 100$$

(Barnard, L. J., De Beer, D. J., & Campbell, R. I, 2009)

Dimensi hasil pengecoran (*cast size*) yang digunakan adalah dari hasil rata-rata empat percobaan dalam satu parameter. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 11 dan Tabel 12 di bawah ini.

Tabel 4- 9 Presentase Deviasi Dimensi Produk 1

Presentase Deviasi Dimensi Produk 1			
Tekanan	Panjang	Lebar	Tebal
40	-0,04	-0,64	3,8

Tabel 4- 10 Presentase Deviasi Dimensi Produk 1

Presentase Deviasi Dimensi Produk 2		
Tekanan	Diameter	Tebal
40	0,08	1,3

Parameter terbaik pada pengecoran spin casting adalah hasil pengecorannya mempunyai nilai yang paling mendekati ukuran masternya dan dilihat dari hasil pengecorannya secara visualnya adalah yang paling baik atau tidak ada cacat. Dari data yang didapat, parameter yang hasil pengecoran dimensinya paling mendekati master adalah pada tekanan 40 Psi dengan kecepatan putar 750 rpm dan arah putar *counter clockwise* (CCW). Dari segi visual juga pada parameter tersebut produk 1 dan produk 2 adalah yang terbaik untuk hasil pengecorannya, karena pada tekanan rendah 25 psi dan 30 psi produk mengalami *flash* yang artinya cairan *zinc alloy* keluar dari cetakan. Hal ini biasanya terjadi karena kecepatan putar yang terlalu tinggi dan tekanan yang terlalu rendah sehingga produk mengalami kecacatan. Berikut di bawah ini gambar hasil pengecoran 25 psi dan 30 psi serta data hasil kuisioner penilaian secara visual:



Gambar 4- 28 gambar hasil pengecoran tekanan 25 psi

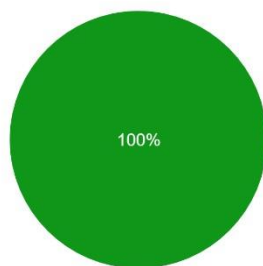


Gambar 4- 29 gambar hasil pengecoran 30 psi

1. Data hasil penilaian secara visual pada produk 1

Dilihat dari visual hasil cetakan produk satu, tekanan berapa yang memiliki nilai visual paling baik?

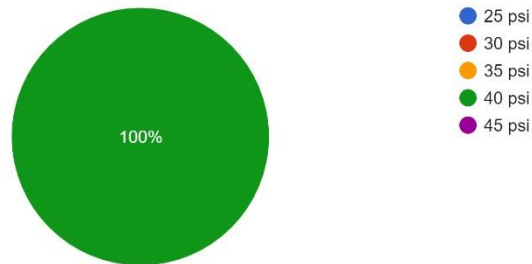
20 responses



- 25 psi
- 30 psi
- 35 psi
- 40 psi
- 45 psi

Gambar 4- 30 Data hasil penilaian secara visual pada produk 1

Dilihat dari visual hasil cetakan produk dua, tekanan berapa yang memiliki nilai visual paling baik?
20 responses



Gambar 4- 31 Data penilaian secara visual pada produk 2

4.2.1 Hasil *Finishing*



Gambar 4- 32 hasil *finishing*

Untuk proses *finishing* pada kedua produk tersebut menggunakan pelapisan chrome. Di bawah ini ada empat tahap proses *finishing* yaitu:

1. Proses pengamplasan

Sebelum proses pelapisan *chrome* tahap pertama yaitu pengamplasan permukaan pada produk hasil coran. Hal tersebut dilakukan supaya permukaan pada produk hasil coran halus sehingga dapat masuk pada proses *finishing* selanjutnya.

2. Proses pelapisan tembaga

Proses kedua pada *finishing* yaitu pelapisan tembaga. Hal ini dilakukan karena tembaga dijadikan sebagai lapisan dasar sebelum masuk tahap selanjutnya.

3. Proses pelapisan nikel

Proses ketiga pada *finishing* yaitu pelapisan nikel. Pada proses ini nikel berfungsi sebagai pelapisan tembaga supaya pada produk hasil coran terlihat lebih mengkilap. Proses pelapisan nikel ini adalah hal yang paling menentukan hasil akhir dalam *finishing* sehingga perlu dilakukan pengaturan waktu yang benar.

4. Proses pelapisan *chrome*

Proses *chrome* adalah proses terakhir dalam melakukan finishing. Dilakukannya proses ini sebagai pelapis dari produk yang sudah di lapisi dengan nikel supaya hasil produknya lebih bagus.

4.3 Kendala

Dalam penelitian spin casting ini ada beberapa kendala seperti berikut:

1 Cetakan tidak terisi penuh



Gambar 4- 33 cetakan tidak terisi penuh

Dilihat pada gambar 4-26 ada beberapa faktor yang mempengaruhi hal diatas seperti berikut:

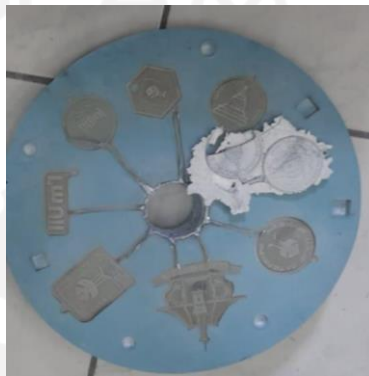
1. Kurangnya material pada saat penuangan
2. *Gate* yang kurang lebar

3. *Runner* pada *silicon rubber* kurang lebar

Solusi yang diperlukan pada kendala diatas yaitu:

1. Penuangan material yang lebih banyak pada saat proses pengecoran
2. Memperlebar *gate*
3. Pembuatan *runner* yang lebih dalam

2 Material keluar dari cetakan dan membentuk sirip pada produk hasil pengecoran



Gambar 4- 34 munculnya sirip pada hasil pengecoran

Munculnya sirip seperti pada gambar 4-27 di pengaruhi beberapa faktor sebagai berikut:

1. Rendahnya tekanan pada saat proses pengecoran 2.

Kecepatan putar terlalu cepat pada saat proses pengecoran

Untuk mengatasi permasalahan diatas yaitu:

1. Tekanan pada saat proses pengecoran dinaikan
2. Mengurangi kecepatan putar pada saat proses pengecoran.

3 kerusakan pada cetakan *silicone rubber*



Gambar 4- 35 kerusakan pada cetakan silicone rubber

Seperti pada gambar 4-28 ada beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya kerusakan pada cetakan antara lain:

1. terlalu sering menggunakan cetakan pada saat suhu masih panas
 2. tidak hati-hati dalam pengambilan hasil pengecoran yang menempel pada cetakan
- solusi dari permasalahan diatas yaitu:
1. biarkan terlebih dahulu cetakan hingga suhu pada cetakan tersebut turun baru digunakan lagi
 2. hindari penggunaan benda tajam pada saat pengambilan hasil pengecoran yang menempel pada cetakan karena dapat merusak permukaan pada cetakan.

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Semakin besar kecepatan putar pada saat proses pengecoran maka akan membuat produk memiliki dimensi lebih besar dan massa lebih besar. Dan tekanan pada saat proses pengecoran tidak terlalu berpengaruh secara signifikan pada dimensi dan massa semakin kecil.
2. Dari beberapa variasi parameter dapat disimpulkan bahwa produk terbaik pada RPM 750 dengan arah putaranan *counter clockwise (CCW)* dan tekanan 40 psi. karena pada percobaan RPM 850 produk hasil coran mengalami flash karena kecepatan putaran pada mesin yang terlalu tinggi. Hal ini dilihat berdasarkan pandangan mata secara visual.

5.2 Saran atau Penelitian Selanjutnya

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk produk hasil spin casting sehingga lebih mudah untuk penentuan kualitasnya. Khususnya pada pembuatan

master produk tidak hanya menggunakan *3d print* dengan bahan *resin* melainkan bisa menggunakan proses *laser cutting* dan CNC/CAM.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z., Risdiyono, R., Eskani, I. N., & Setiawan, J. (2019). PENGARUH BENTUK RUNNER CETAKAN RTV SILICONE RUBBER TERHADAP TINGKAT KEBERHASILAN DAN KUALITAS PRODUKSI KERAJINAN PEWTER. *Dinamika Kerajinan dan Batik: Majalah Ilmiah*, 36(2), 113-122.
- Barnard, L. J., De Beer, D. J., & Campbell, R. I. (2009). Parameters affecting spin casting of decorative and mechanical parts. *Journal for New Generation Sciences*, 7(2), 23-35.
- France, A. K. (2014). *Make: 3D Printing*. Sebastopol: Maker Media
- 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
- Lasusa, D.M. (2007). Eiffel key chain and other pieces of reality: the philosophy of souvenirs. The Philosophical Forum, Inc.
- Oxford University Press. (2010). *Oxford Dictionary of English* (Ed. 3). Oxford University Press: USA. ISBN: 978-0199571123.
- Pola, A., Tocci, M., & Goodwin, F. E. (2020). Review of microstructures and properties of zinc alloys. *Metals*, 10(2), 253.
- Prakosa, S. & Cheon, H. (2013). Thai tourists' souvenir shopping experience in Korea. *Asia Marketing Journal* 15(3), 15-29. ISSN: 1598-7868.
- Sucahyono, A. E., Nugroho, P., & Risdiyono, R. (2018). Pengaruh Suhu Tuang Pada Kualitas Gantungan Kunci Berbahan Baku Pewter Dengan Metode Spin Casting. *Dinamika Kerajinan Dan Batik*, 34(1), 47–60
- Simatupang, E. Y. (2018). Analisis Karakteristik Arus Bocor dan Flashover pada Isolator Piring dengan Pelapisan RTV Silikon dan Epoxy Resin Kondisi Terkontaminasi.
- Suminto, S. (2015). *Rekayasa Alat Mesin Casting Untuk Pengrajin Pewter*.

Syam, W. P. (2017). Metrologi Manufaktur. Nottingham, UK.

Wibisono, M. I. (2016). Pengembangan Computer Aided Design (CAD) Warna Batik.

Forum Teknik Vol. 37, No. 1, 8.

LAMPIRAN 1 PENJELASAN MENGENAI TEMPLATE LAPORAN TUGAS AKHIR

1. Template ini dibuat untuk memudahkan mahasiswa yang sedang akan/sedang menyusun naskah laporan Tugas Akhir (TA) sehingga dapat sesuai dengan format penulisan yang berlaku di Prodi Teknik Mesin. Penggunaan template ini sangatlah mudah, anda hanya tinggal mengganti teks yang ada disesuaikan dengan naskah yang anda buat dengan memperhatikan style atau formatting yang digunakan. Sebelum menggunakan template ini, sangat disarankan anda untuk mempelajari terlebih dahulu mengenai beberapa fasilitas yang ada pada MS Word seperti style and formatting dan reference sehingga dapat melakukan penyuntingan secara lebih efektif. Buku berjudul Pemanfaatan Fasilitas MS Word 2003 Untuk Penulisan Karya Ilmiah yang tersedia di Klasiber dapat membantu anda dalam mempelajari fasilitas tersebut di atas.

Beberapa keuntungan yang bisa diperoleh dengan menggunakan template ini antara lain konsistensi format penulisan pada keseluruhan naskah, kemudahan dalam pemberian judul beserta pengacuan tabel dan gambar, serta otomatisasi dalam pembuatan daftar isi, daftar tabel dan daftar gambar. Diharapkan dengan menggunakan template ini mahasiswa dapat menyusun naskah laporan TA dengan lebih efektif dan efisien, sekaligus juga dapat meningkatkan ketrampilan mahasiswa dalam menggunakan peranti lunak pengolah kata, khususnya MS Word. Jika terdapat pertanyaan ataupun masukan mengenai template ini dapat dikirimkan ke nugroho@fti.uii.ac.id.

2. Spesifikasi mesin *spin casting C-400 matic*

INSTRUCTION MANUAL

1.2 PROCESS INFORMATION

The moulds are positioned between the plates, after which the cover is closed and the cycle start button must be pressed by the operator. At this point, the lower plate raises until it gets in touch with the upper plate which starts to rotate automatically. Meanwhile, the operator pours the metal into the mould through a special opening in the upper part of the machine. At the end of the cycle, the lower plate stops, and comes back in its original position and it is possible to remove the used mould and replace it with a new one ready for the next production cycle.

1.3 TECHNICAL CHARACTERISTICS

DENOMINATION	UNIT	DIMENSIONS DATA
TECHNICAL CHARACTERISTICS OF THE MACHINE		C 400 MATIC
Total installed power	kW	2,5
Power supply voltage	V	230 / 400 threephase
Frequency	Hz	50 / 60
Centrifugal speed	r.p.m.	0 ÷ 1500
Production	castings/hour	50 ÷ 180
Mould diameter	mm	230 / 400
Mould thickness (max)	mm	60
Working pressure	bar	2 ÷ 6
Dimensions	mm	700 x 865 x 1222
Weight	kg	330
Noise (continuous equivalent acoustic pressure level A measured at the work station)	Leq - db(A)	< 80
CENTRIFUGAL MOTOR CHARACTERISTICS		
Power	kW (HP)	2,2 (3)
Rotation speed	r.p.m.	1420
Power supply voltage	V	230 / 400 threephase
Frequency	Hz	50 / 60
Rated absorption	A	9,2 / 5,3
Degree of protection	IP	54

Nicem®

MACHINE
C 400 MATIC

EDITION
21/04/08

PAGE/PAGE
11/12

SECTION
1

Dipindai dengan CamScanner