

SKRIPSI
**OPTIMASI DESAIN SISTEM SALURAN (*GATING*
SYSTEM) PADA PENGECORAN *PROPELLER***
KAPAL MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI



Oleh:
Muhamad Machrus
03051281320010

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018

SKRIPSI
**OPTIMASI DESAIN SISTEM SALURAN (*GATING*
SYSTEM) PADA PENGECORAN *PROPELLER***
KAPAL MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



Oleh:
Muhamad Machrus
03051281320010

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI
OPTIMASI DESAIN SISTEM SALURAN (*GATING SYSTEM*)
PADA PENGECORAN *PROPELLER* KAPAL
MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI

Oleh:

Muhamad Machrus

03051281320010



Iskandar Anis, ST, M.Eng, Ph.D.
NIP. 19711225 199702 1 001

Indralaya, 10 Mei 2018
Dosen Pembimbing

Amir Arifin, ST, M.Eng, Ph.D
NIP. 19790927 200312 1 004

HALAMAN PERSETUJUAN

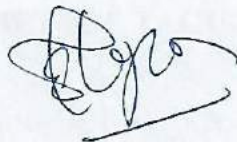
Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "OPTIMASI DESAIN SISTEM SALURAN (*GATING SYSTEM*) PADA PENGECORAN *PROPELLER* KAPAL MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 30 April 2018.

Palembang, 10 Mei 2018

Tim Penguji Karya tulis ilmiah berupa Skripsi

Ketua:


1. Ellyanie, ST, MT.
NIP. 19690501 199412 2 001

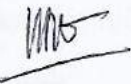
()

Anggota:

1. Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T
NIP. 19630719 199003 2 001
2. Dr. Ir. Darmawi Bayin, M.T, M.T
NIP. 19580615 198703 1 002
3. Nurhabibah Paramitha Eka Utami S.T, M.T
NIP. 19891117 201504 2 003

()

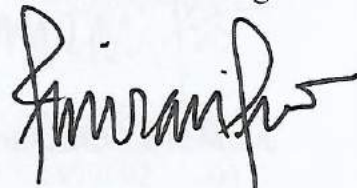
()

()

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Irsyadi Yahi, ST, M.Eng, Ph.D.
NIP. 19711225 199702 1 001

Dosen Pembimbing



Amir Arifin, ST, M.Eng, Ph.D
NIP. 19790927 200312 1 004

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**Agenda No. :
Diterima Tanggal :
Paraf :**

SKRIPSI

Nama : MUHAMAD MACHRUS
NIM : 03051281320010
Jurusan : TEKNIK MESIN
Bidang Studi : MATERIAL
Judul Skripsi : OPTIMASI DESAIN SISTEM SALURAN (*GATING SYSTEM*) PADA PENGECORAN *PROPELLER* KAPAL MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI
Dibuat Tanggal : SEPTEMBER 2017
Selesai Tanggal : APRIL 2018

Indralaya, 10 Mei 2018
Diperiksa dan disetujui oleh

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Yani, ST, M.Eng, Ph.D.
NIP. 19741225 199702 1 001

Dosen Pembimbing

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Amir Arifin', written over a faint background.

Amir Arifin, ST, M.Eng, Ph.D
NIP. 19790927 200312 1 00

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhamad Machrus

NIM : 03051281320010

Judul : Optimasi Desain Sistem Saluran (*Gating System*) pada Pengecoran
Propeller Kapal Menggunakan Metode Taguchi

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi dosen pembimbing dan bukan hasil jiplakan atau *plagiat*. Apabila ditemukan unsur jiplakan atau *plagiat* dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, 10 Mei 2018



Muhamad Machrus

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhamad Machrus

NIM : 03051281320010

Judul : Optimasi Desain Sistem Saluran (*Gating System*) pada Pengecoran
Propeller Kapal Menggunakan Metode Taguchi

Memberikan izin kepada dosen pembimbing dan Universitas Sriwijaya mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan dosen pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Mei 2018

Muhamad Machrus

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya skripsi dengan judul “OPTIMASI DESAIN SISTEM SALURAN (*GATING SYSTEM*) PADA PENGECORAN *PROPELLER* KAPAL MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI” dapat selesai tepat pada waktunya. Shalawat serta salam tak lupa kami haturkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, para sahabat dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan kemampuan yang ada. Kendati demikian penulis telah berusaha sekuat tenaga untuk mengadakan pengumpulan data, mengolah data, dan menganalisis data, hingga akhirnya menyusunnya ke dalam bentuk seperti ini. Oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dengan tujuan dapat memberi pengarahan menuju perbaikan kedepannya.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak pihak yang terlibat, oleh karena itu perkenankanlah penulis menyampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. ALLAH SWT, berkat rahmat, anugerah ilmu, serta kesehatan yang diberikan sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini.
2. Ibunda tercinta yang selalu memberikan dukungan berupa moril maupun materil, serta selalu mendoakan penulis dengan tulus ikhlas.
3. Bapak Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D., selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah meluangkan banyak waktu dan tenaga memberikan arahan dan bimbingan kepada kami dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D., selaku ketua jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Qomarul Hadi S.T, M.T., selaku pembimbing akademik selama penulis menjalani masa perkuliahan.

6. Seluruh dosen pengasuh dan staf pengajar Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang telah memberikan banyak ilmu yang berguna bagi penulis selama perkuliahan.
7. Mba Elis Naeni dan mas Kris Samiaji yang selalu mendukung dan memotivasi penulis dalam penyusunan skripsi ini.
8. Kedua keponakan tercinta yang lucu-lucu Safiya Azka Nabila dan Lutfia Afifa Azra yang selalu menghibur penulis dikala mengalami kesulitan dan kesusahan. sehingga memberikan semangat baru untuk menyelesaikan skripsi ini.
9. Rekan-rekan senasib seperjuangan RD-SQUAD: Ridho Iqbal, Sofwan, Mohammad Rizkhan, Ahmad Akbar Suparno yang selalu bersama-sama dalam penyelesaian tugas akhir dari awal hingga selesai sampai sekarang ini.
10. Rekan-rekan senasib seperjuangan Jurusan Teknik Mesin angkatan 2013 yang tidak bisa disebutkan satu-persatu, dan telah memberikan kenangan yang mendalam bagi penulis selama lima tahun bersama menjalani masa perkuliahan.

Indralaya, Mei 2018

Muhamad Machrus

RINGKASAN

OPTIMASI DESAIN SISTEM SALURAN (*GATING SYSTEM*) PADA PENGECORAN *PROPELLER* KAPAL MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, April 2018

Muhamad Machrus: Dibimbing oleh Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D.

OPTIMIZATION DESIGN OF GATING SYSTEM FOR SHIP PROPELLER CASTING USING TAGUCHI METHOD

xxvii + 106 Halaman, 16 Tabel, 59 Gambar, 5 Lampiran

Pesatnya perkembangan industri kecil menengah dalam bidang pengecoran logam mendorong inovasi dan pembaruan yang lebih baik dalam proses produksi guna menghasilkan produk cor yang lebih unggul. Salah satu produk cor yang dapat diproduksi oleh industri kecil menengah adalah *propeller* kapal. Sistem saluran (*gating system*) pada proses pengecoran *propeller* kapal sangatlah penting. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan parameter sistem saluran yang optimum dalam pengecoran *propeller* kapal. Penelitian ini dilakukan dengan simulasi *software ProCast 2016* menggunakan metode taguchi untuk mendapatkan parameter sistem saluran optimum. Dari penelitian yang dilakukan didapat parameter yang paling berpengaruh terhadap respon *hotspot* maupun *shrinkage porosity* ialah bentuk *runner*, kemudian tinggi *sprue*, dan yang terakhir bentuk *sprue base*. Untuk kontribusi tiap parameter yang paling berpengaruh ialah bentuk *runner* sebesar 28,13% terhadap respon *hotspot*, dan sebesar 42,51% terhadap respon *shrinkage porosity*.

Kata kunci : *propeller* kapal, *gating system*, ProCast, metode taguchi, *hotspot*, *shrinkage porosity*.

Kepustakaan : 16 (1992-2016)

SUMMARY

OPTIMIZATION DESIGN OF GATING SYSTEM FOR SHIP PROPELLER CASTING USING TAGUCHI METHOD

Scientific Paper in form of skripsi, April 2018

Muhamad Machrus: Supervised by Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D.

OPTIMASI DESAIN SISTEM SALURAN (*GATING SYSTEM*) PADA PENGECORAN *PROPELLER* KAPAL MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI

xxvii + 106 Pages, 16 Table, 59 Figure, 5 Appendix

The development of home industry in metal casting requires innovation and better renewal in the production process in order to produce better cast products. one of the cast products that can be produced by a home industry is a ship propeller. The gating system in the ship propeller casting process is very important. If the gating system used is not optimum, it will cause defects in the cast products. The research to determine the optimum of gating system parameters in ship propeller casting. The research use ProCast 2016 software simulation with taguchi method to get optimum gating system parameter. In this research, the parameters that have the most influence on the hotspot response and shrinkage porosity are the runner, then the high sprue, and the last of sprue base. For the contribution of each parameter, the most influential is the runner form of 28.13% to the hotspot response, and by 42.51% to the shrinkage porosity response.

Keywords : ship propeller, gating system, ProCast, taguchi method, hotspot, shrinkage porosity.

Citations : 16 (1992-2016)

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	iii
Halaman Persetujuan.....	v
Halaman Agenda.....	vii
Halaman Pernyataan Integritas.....	ix
Halaman Publikasi.....	xi
Kata Pengantar.....	xiii
Ringkasan.....	xv
Summary.....	xvii
Daftar Isi.....	xix
Daftar Gambar.....	xxiii
Daftar Tabel.....	xxv
Daftar Lampiran.....	xxvii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 <i>Propeller</i>	7
2.2 Logam Kuningan.....	9
2.3 <i>Sand Casting</i>	12
2.3.1 <i>Greensand</i>	12
2.4 Sistem Saluran (<i>Gating System</i>).....	13
2.4.1 Cawan Tuang (<i>Pouring Basin</i>).....	15
2.4.2 Saluran Turun (<i>Sprue/Down Runner</i>).....	18

2.4.3 Saluran Dasar (<i>Sprue Base</i>)	21
2.4.4 Pengalir (<i>Runner</i>).....	24
2.4.5 Saluran masuk (<i>Ingate/Gate</i>)	25
2.5 Saluran penambah (<i>Riser</i>)	27
2.6 <i>Hot Spot</i>	28
2.7 Porositas penyusutan (<i>Shrinkage Porosity</i>).....	28
2.8 Metode Taguchi.....	29
2.8.1 Orthogonal Array	30
2.8.2 <i>Signal to Noise Ratio</i>	32
2.8.3 Analisis Varians (<i>ANOVA</i>) Dua Arah.....	33
2.9 <i>ProCast</i>	33
BAB 3 METODE PENELITIAN	35
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	35
3.2 Tahapan Penelitian	36
3.3 Metode Penelitian.....	36
3.4 Tahapan Simulasi	38
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Desain Sistem Saluran.....	41
4.1.1 Desain pola cetakan	41
4.1.2 Desain Saluran Turun (<i>Sprue</i>)	42
4.1.3 Desain Cawan Tuang (<i>Pouring Basin</i>)	46
4.1.4 Desain saluran dasar, pengalir, dan saluran masuk.....	49
4.2 Hasil Simulasi.....	59
4.2.1 <i>Hotspot</i>	59
4.2.2 <i>Shrinkage Porosity</i>	68
4.3 Analisa SNR <i>Smaller is Better</i> dan ANOVA.....	78
4.3.1 <i>Signal to Noise Ratio</i> (SNR)	78
4.3.2 Analisis Variansi (ANOVA).....	83
4.3.3 Penentuan Parameter Optimum	88
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	91
5.1 Kesimpulan.....	91
5.2 Saran.....	92

DAFTAR RUJUKAN	93
DAFTAR LAMPIRAN	95

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bentuk <i>propeller</i> standar dengan 3 sudu dan 5 sudu.....	8
Gambar 2.2 Bagian-bagian dari <i>propeller</i> kapal.	8
Gambar 2.3 Diagram Fasa Cu-Zn.	10
Gambar 2.4 Cawan tuang jenis <i>conical basin</i>	16
Gambar 2.5 Cawan tuang jenis <i>offset basin</i>	17
Gambar 2.6 Cawan tuang <i>offset basin</i>	17
Gambar 2.7 Geometri saluran turun terhadap cawan tuang	19
Gambar 2.8 Berbagai bentuk ukuran bagian bawah saluran turun.....	20
Gambar 2.9 Bentuk saluran turun dengan pengalir	22
Gambar 2.10 Berbagai variasi saluran dasar.	23
Gambar 2.11 Berbagai jenis pengalir yang dapat digunakan	25
Gambar 2.12 Posisi saluran masuk pengecoran gravitasi.	26
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	35
Gambar 3.2 Bentuk <i>sprue base</i> yang akan digunakan.	37
Gambar 3.3 Bentuk <i>runner</i> yang akan digunakan.....	37
Gambar 4.1 Ukuran pola cetakan	41
Gambar 4.2 Desain 3 Dimensi pola cetakan	42
Gambar 4.3 Ukuran saluran turun	45
Gambar 4.4 Desain 3 dimensi saluran turun	46
Gambar 4.5 Ukuran cawan tuang	48
Gambar 4.6 Desain 3 dimensi cawan tuang	48
Gambar 4.7 Ukuran saluran dasar, pengalir, dan saluran masuk L1	50
Gambar 4.8 Desain 3 dimensi L1	50
Gambar 4.9 Ukuran saluran dasar, pengalir, dan saluran masuk L2.....	51
Gambar 4.10 Desain 3 dimensi L2.....	51
Gambar 4.11 Ukuran saluran dasar, pengalir, dan saluran masuk L3.....	52
Gambar 4.12 Desain 3 dimensi L3	52
Gambar 4.13 Ukuran saluran dasar, pengalir, dan saluran masuk L4.....	53

Gambar 4.14 Desain 3 dimensi L4	53
Gambar 4.15 Ukuran saluran dasar, pengalir, dan saluran masuk L5	54
Gambar 4.16 Desain 3 dimensi L5	54
Gambar 4.17 Ukuran saluran dasar, pengalir, dan saluran masuk L6	55
Gambar 4.18 Desain 3 dimensi L6	55
Gambar 4.19 Ukuran saluran dasar, pengalir, dan saluran masuk L7	56
Gambar 4.20 Desain 3 dimensi L7	56
Gambar 4.21 Ukuran saluran dasar, pengalir, dan saluran masuk L8	57
Gambar 4.22 Desain 3 dimensi L8	57
Gambar 4.23 Ukuran saluran dasar, pengalir, dan saluran masuk L9	58
Gambar 4.24 Desain 3 dimensi L9	58
Gambar 4.25 <i>Hotspot</i> yang terbentuk pada desain L1	59
Gambar 4.26 <i>Hotspot</i> yang terbentuk pada desain L2	60
Gambar 4.27 <i>Hotspot</i> yang terbentuk pada desain L3	61
Gambar 4.28 <i>Hotspot</i> yang terbentuk pada desain L4	62
Gambar 4.29 <i>Hotspot</i> yang terbentuk pada desain L5	63
Gambar 4.30 <i>Hotspot</i> yang terbentuk pada desain L6	64
Gambar 4.31 <i>Hotspot</i> yang terbentuk pada desain L7	65
Gambar 4.32 <i>Hotspot</i> yang terbentuk pada desain L8	66
Gambar 4.33 <i>Hotspot</i> yang terbentuk pada desain L9	67
Gambar 4.34 <i>Shrinkage porosity</i> yang terbentuk pada desain L1	69
Gambar 4.35 <i>Shrinkage porosity</i> yang terbentuk pada desain L2	70
Gambar 4.36 <i>Shrinkage porosity</i> yang terbentuk pada desain L3	71
Gambar 4.37 <i>Shrinkage porosity</i> yang terbentuk pada desain L4	72
Gambar 4.38 <i>Shrinkage porosity</i> yang terbentuk pada desain L5	73
Gambar 4.39 <i>Shrinkage porosity</i> yang terbentuk pada desain L6	74
Gambar 4.40 <i>Shrinkage porosity</i> yang terbentuk pada desain L7	75
Gambar 4.41 <i>Shrinkage porosity</i> yang terbentuk pada desain L8	76
Gambar 4.42 <i>Shrinkage porosity</i> yang terbentuk pada desain L9	77
Gambar 4.43 Grafik SNR STB nilai <i>hotspots</i> terendah	81
Gambar 4.44 Grafik SNR STB nilai <i>shrinkage porosity</i> terendah	82

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komposisi kimia C48500.....	11
Tabel 2.2 Sampel reka pembentangan untuk L9 (3 ³)	31
Tabel 3.1 Parameter dan level metode taguchi.....	37
Tabel 3.2 Matrix Taguchi <i>orthogonal array</i> L9 (3 ³) dan disitribusi parameter	38
Tabel 4.1 Cacat <i>hotspot</i> dan <i>shrinkage porosity</i> yang terbentuk	79
Tabel 4.2 Nilai SNR <i>hotspots</i> tiap percobaan	79
Tabel 4.3 Nilai SNR rata-rata <i>hotspots</i> tiap faktor dan level	80
Tabel 4.4 Nilai SNR <i>shrinkage porosity</i> tiap percobaan.....	81
Tabel 4.5 Nilai SNR rata-rata <i>shrinkage porosity</i> tiap faktor dan level.....	82
Tabel 4.6 Hasil ANOVA untuk <i>hotspot</i>	84
Tabel 4.7 Hasil perhitungan keseluruhan ANOVA untuk <i>hotspot</i>	85
Tabel 4.8 Hasil ANOVA untuk <i>shrinkage porosity</i>	86
Tabel 4.9 Hasil perhitungan keseluruhan ANOVA untuk <i>shrinkage porosity</i> .	87
Tabel 4.10 Level parameter optimum SNR.....	88
Tabel 4.11 Ranking parameter optimum SNR	89
Tabel 4.12 Ranking parameter optimum ANOVA	89

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A.1 Perhitungan Diameter <i>Sprue</i>	95
A.2 Perhitungan Ukuran Saluran Dasar, Pengalir dan Saluran Masuk	97
B.1 Hasil Perhitungan Minitab 18 <i>Hotspot</i>	103
B.2 Hasil Perhitungan Minitab 18 <i>Shrinkage Porosity</i>	104
C.1 Hasil Perhitungan <i>pure sum of square to the factors</i>	105

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesatnya perkembangan industri kecil menengah dalam bidang pengecoran logam dewasa ini mendorong inovasi dan pembaruan yang lebih baik dalam proses produksi guna menghasilkan produk cor yang lebih unggul. Produk cor yang memiliki karakteristik baik dan proses produksi yang efisien diperlukan untuk mendukung berkembangnya industri pengecoran logam, khususnya industri kecil menengah agar produk yang dihasilkan memiliki daya saing di pasaran. Salah satu dari sekian banyak produk cor yang dapat diproduksi oleh industri kecil menengah adalah *propeller* kapal. *Propeller* atau baling-baling adalah komponen berbentuk kitiran yang berfungsi mentransmisikan tenaga dengan mengubah gerak rotasi menjadi gaya dorong (*thrust*) untuk menggerakkan kapal ataupun pesawat terbang. *Propeller* adalah *inducer* propulsi yang paling penting pada kapal laut, menyebabkan momentum pada fluida yang menghasilkan sebuah gaya dorong untuk menggerakkan kapal. Perbedaan tekanan dihasilkan antara permukaan depan dan belakang *blade* (sudu *propeller*) yang berbentuk *airfoil* dengan fluida yang dipercepat di bagian belakang *blade* (Degu and Sridhar, 2014).

Umumnya pembuatan *propeller* kapal-kapal kecil atau biasa disebut ketek yang diproduksi oleh industri kecil menengah, memiliki kapasitas dan kualitas yang masih rendah, serta tidak berkelanjutan. Hal ini dikarenakan terbatasnya kemampuan, pengetahuan serta modal yang dimiliki. Dari beberapa industri kecil pembuat *propeller* kapal, kebanyakan proses pengecoran yang dilakukan biasanya menggunakan cetakan pasir. Sedangkan cetakan logam hanya digunakan apabila ada pesanan dari pembeli (Umar, 2010). Berdasarkan latar belakang tersebut maka diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pengecoran *propeller* untuk kapal-kapal kecil. Dan penelitian yang jarang dilakukan pada

bidang pengecoran sebuah produk, khususnya *propeller* kapal adalah sistem saluran yang digunakan. Sehingga pada penelitian yang akan dilakukan kali ini akan membahas mengenai sistem saluran pada pengecoran *propeller* kapal.

Sistem saluran (*gating system*) pada proses pengecoran *propeller* kapal sangatlah penting. Apabila sistem saluran yang digunakan tidak optimal maka akan mengakibatkan terjadinya cacat-cacat yang terbentuk seperti gas terperangkap saat logam cair mengalir sehingga menghasilkan porositas, cacat penyusutan karena pembekuan yang lambat, pembekuan logam cair yang tidak merata karena adanya *hot spot* sehingga menghasilkan sifat mekanis yang berbeda, dan lain sebagainya.

Meningkatnya perkembangan teknologi dewasa ini juga berimbas pada teknologi pengecoran. Salah satu aspek perkembangan teknologi dibidang pengecoran adalah aplikasi simulasi komputer. Oleh karena itu, untuk mengoptimalkan desain dan memudahkan dalam perancangan desain serta analisa hasil desain yang dilakukan, maka penelitian kali ini menggunakan simulasi komputer, guna menurunkan jumlah *trial and error* serta dapat menghemat waktu dan biaya penelitian. *Software* simulasi yang digunakan adalah *ProCast 2016* karena *software* ini merupakan salah satu *software* yang paling sering digunakan dan lebih mudah dalam pengoperasiannya.

Metode Taguchi adalah metode penelitian yang berusaha untuk meningkatkan kualitas yang biasa dikenal sebagai metode *off-line quality control*. Metode ini bertujuan untuk menghasilkan produk yang lebih unggul (*robust*) sehingga dapat juga disebut sebagai metode *Robust Design*. Metode ini adalah cara penelitian yang sering digunakan dalam proses produksi sebuah produk pada bidang teknik yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk dan proses produksi serta dapat menekan biaya dan *resources* seminimal mungkin. Dengan metode ini, diharapkan dapat menghasilkan kombinasi terbaik antara produk yang dihasilkan dengan proses produksi yang dibutuhkan, sehingga dapat mencapai karakteristik produk dengan kualitas terbaik serta biaya produksi yang rendah (Patricia and Triastuti, 2011).

Dari latar belakang di atas maka diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai parameter-parameter yang berpengaruh pada sistem saluran

pengecoran *propeller* kapal, sehingga didapat parameter yang optimum. Penelitian yang akan dilakukan ini diharapkan dapat berkontribusi dalam pengembangan pengecoran logam, khususnya pada industri kecil menengah.

1.2 Rumusan Masalah

Banyaknya parameter sistem saluran yang berpengaruh pada saat pengecoran menyebabkan cacat-cacat pada *propeller* kapal sangat sulit dihindari. Sehingga diperlukan penelitian untuk menentukan parameter sistem saluran yang optimum dalam pengecoran *propeller* kapal.

1.3 Batasan Masalah

Mengingat luasnya cakupan penelitian yang akan dilakukan kali ini maka perlu dilakukan pembatasan masalah pada beberapa aspek antara lain:

1. *Propeller* kapal yang digunakan adalah *propeller* dengan tiga sudu.
2. Material yang digunakan adalah logam kuningan kapal C48500 (*leaded naval brass*) yang memiliki komposisi kimia sesuai dengan yang biasa digunakan untuk pengecoran *propeller* kapal pada industri kecil menengah.
3. Jenis pengecoran yang digunakan adalah *Sand Casting* yang biasa digunakan untuk produksi *propeller* kapal pada industri kecil menengah.
4. Metode penelitian yang akan dilakukan menggunakan simulasi komputer dengan *software ProCast 2016*, tanpa melakukan eksperimen lapangan.
5. Parameter yang akan dibahas dalam penelitian ini antara lain tinggi saluran turun (*sprue*), bentuk saluran dasar (*sprue base*), dan bentuk pengalir (*runner*).
6. Respon yang dijadikan acuan dalam penelitian ini antara lain *hotspot* dan porositas penyusutan (*shrinkage porosity*) yang terbentuk.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu, dapat menentukan parameter sistem saluran yang optimum dalam pengecoran *propeller* kapal. Sehingga dapat menghasilkan produk cor yang berkualitas tinggi.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat penelitian yang bisa didapat pada penelitian ini antara lain:

1. Dapat berkontribusi dalam pengembangan proses produksi pengecoran logam pada industri kecil menengah, khususnya pembuatan *propeller* kapal.
2. Dapat dijadikan acuan untuk penelitian yang akan datang mengenai pengembangan teknologi pada produksi pengecoran *propeller* kapal.
3. Dapat mengembangkan penelitian pengecoran dengan simulasi komputer menggunakan *software*, khususnya *software ProCast*.

1.6 Sistematika Penulisan

Bab 1 Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang dari penelitian yang akan dilakukan, rumusan masalah yang akan diteliti, batasan pada penelitian, tujuan penelitian dilakukan, manfaat dari penelitian dan sistematika dalam penulisan.

Bab 2 Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi dasar teori dan kajian literatur mengenai penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.

Bab 3 Metodologi Penelitian

Bab ini berisi metode penelitian yang dilakukan, sehingga didapatkan data yang dibutuhkan dalam penelitian.

BAB 4 Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi optimasi desain, hasil simulasi, dan analisa data yang telah dilakukan, sehingga didapatkan data yang dapat menentukan parameter optimum dalam pengecoran *propeller* kapal.

BAB 5 Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap tujuan dari penelitian ini dilakukan. Serta saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya

DAFTAR RUJUKAN

- ASM Handbook, 1992. *ASM International Handbook Volume 15 Casting* 9th Editio., ASM International.
- ASM International, 2001. *ASM Speciality Handbook Copper and Copper Alloy* Joseph R. Davis, ed., Ohio: ASM International.
- ASM International, 2009. *Casting Design and Performance*, Ohio: ASM International.
- Campbell, J., 2015. *Complete Casting Handbook: Metal Casting Processes, Metallurgy, Techniques and Design: Second Edition* 2nd Editio., Butterworth-Heinemann.
- Degu, Y.M. and Sridhar, K., 2014. Marine Propeller Manufacturing – A New Approach. *American Journal of Engineering Research (AJER)*, 3(5), pp.207–211.
- Gerr, D., 2009. *Boat Mechanical Systems Handbook*, INTERNATIONAL MARINE/McGRAW-HILL.
- ESI Group, ProCAST Casting Simulation Suite.
- Hasbi, M. and Effendi, M.S., 2014. Perbaikan Kualitas Kekuatan Tarik Produk Baling-Baling Kapal Kuningan Pada Industri Kecil Pengecoran Logam Negara Kalimantan Selatan. *POROS TEKNIK*, 6(1), pp.32–40.
- Jadeja, M.G., Sheladiya, M. V, and Gohil, M., 2016. A Review on Casting Defect Minimization Through Simulation. *International Journal for Scientific Research & Development/*, 3(11), pp.380–385.
- Patricia, W.H. and Triastuti, W., 2011. Optimalisasi Produk Dengan Menggunakan Metode Perancangan Toleransi Taguchi. *Prosiding Seminar Nasional Statistika*, pp.304–316.
- Santhi, S., Matrusri, D.H.R., and Sundarajan, S., 2014. Shrinkage Porosity Estimation of Cylindrical Shape Cast Aluminium Alloys. , Volume 60, pp.19–24.
- Setiawan, H., 2014. Pengujian Kekerasan Dan Komposisi Kimia Produk Cor Propeler Alumunium. *Prosiding SNST*, pp.31–36.
- Setiawan, H., 2013. Pengujian Kekuatan Tarik, Kekerasan, Dan Struktur Mikro Produk Cor Propeler Kuningan. *SIMETRIS*, 3(1), pp.71–79.
- Setiawan, H., 2015. Pengujian Kekuatan Tarik Produk Cor Propeler Alumunium. *Prosiding SNATIF*, pp.429–434.
- Surdia, T. and Saito, S., 1999. *Pengetahuan Bahan Teknik*, Jakarta: PT. Pradnya Paramita.

Umar, S., 2010. Pengaruh Proses/metode Pengecoran Terhadap Sifat-Sifat Mekanis Pada Baling-Baling (Propeller) Motor Tempel (Ketek). , 1(April), pp.35–46.