

**PENGARUH STAND OF DISTANCE NOZZLE PADA ABRASIVE
WATER JET TERHADAP LAJU KOROSI PERMUKAAN PADA
SPESIMEN STAINLESS STEEL 316L**

SKRIPSI

TEKNIK MESIN KONSENTRASI TEKNIK MANUFAKTUR

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
Memperoleh gelar sarjana teknik



DITTO RIZKY DESMAR DIKA

NIM. 135060200111057

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

MALANG

2017

LEMBAR PENGESAHAN
PENGARUH TEKANAN PEMOTONGAN TERHADAP LAJU
KOROSI *STAINLESS STEEL* 316L DENGAN PROSES *ABRASIVE*
WATER JET CUTTING

JURNAL
TEKNIK MESIN KONSENTRASI TEKNIK MANUFAKTUR

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



SATRIA PAMUNGKAS
NIM. 13506020011046

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
pada Agustus 2017

Dosen Pembimbing I

Rudianto Raharjo, ST., MT.
NIP. 19820225 201212 1 002

Dosen Pembimbing II

Teguh Dwi Widodo, ST., M.Eng., Ph.D
NIP. 201411 841123 1 001



Mengetahui
Ketua Program Studi S1

Dr. Eng. Widya Wijayanti, ST., MT.
NIP. 19750802 199903 2 002

JUDUL SKRIPSI :

“PENGARUH *STAND OF DISTANCE NOZZLE* PADA *ABRASIVE WATER JET*
TERHADAP LAJU KOROSI PERMUKAAN PADA SPESIMEN *STAINLESS STEEL 316L*”

Nama Mahasiswa : Ditto Rizky Desmar Dika
Nim : 135060200111057
Program Studi : Teknik Mesin
Konsentrasi : Teknik Produksi / Manufaktur

KOMISI PEMBIMBING

Dosen Pembimbing I : Rudianto Raharjo, ST., MT.
Dosen Pembimbing II : Teguh Dwi Widodo, ST., M.Eng., Ph.D

TIM DOSEN PENGUJI

Dosen Penguji I : Dr. Eng. Eko Siswanto, ST., MT.
Dosen Penguji II : Dr. Eng. Sofyan Arief Setyabudi, ST., M.Eng.
Dosen Penguji III : Khairul Anam, ST., Msc.

Tanggal Ujian : 27 Juli 2017
Sk Penguji : 922/UN10.6/SK/2017

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 14 Agustus 2017

Mahasiswa



Ditto Rizky Desmar Dika

NIM. 135060200111057

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	<i>Abrasive Water Jet Cutting Machine</i>	6
Gambar 2.2	Skema Abrasive Water Jet.....	7
Gambar 2.3	Hydrolic pump	8
Gambar 2.4	<i>proses intensifier</i>	9
Gambar 2.5	proses kerja intensifier 2	9
Gambar 2.6	intensifier dan acumulator	10
Gambar 2.7	<i>Nozzle AWJ</i>	10
Gambar 2.8	<i>Catcher</i>	11
Gambar 2.9	Stand Of Distance	11
Gambar 2.10	<i>Perbedaan mesin Non Konvensional</i>	12
Gambar 2.11	Korosi Merata	15
Gambar 2.12	Korosi Setempat	15
Gambar 2.13	Korosi Galvanik	16
Gambar 2.14	Pitting Corrosion	16
Gambar 2.15	Erosion Corrosion	16
Gambar 2.16	Pengujian Sel Tiga Elektroda	17
Gambar 3.1	<i>Abrasive Water Jet Cutting</i>	24
Gambar 3.2	<i>Personal Computer</i>	24
Gambar 3.3	<i>Sel Tiga Elektroda</i>	25
Gambar 4.1	Grafik Polarisasi.....	32
Gambar 4.2	Hubungan SOD dengan Icorr.....	33
Gambar 4.3	Hubungan Icorr dengan Laju Korosi	34
Gambar 4.4	Hubungan SOD dengan Laju Korosi	35
Gambar 4.5	Permukaan pembesaran 140x	37
Gambar 4.6	Hasil Pembesaran 400x permukaan	38
Gambar 4.7	Hubungan SOD dengan Kekasaran	39

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
RINGKASAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	5
2.2 <i>Abrasive Water Jet Cutting</i>	6
2.2.1 Pengertian	6
2.2.2 bagian-bagian pada <i>Abrasive Water Jet Cutter</i>	7
2.2.3 Parameter pada <i>Abrasive Water Jet Cutter</i>	11
2.2.4 Kelebihan dan Kekurangan	12
2.3 Energi Kinetik untuk <i>Abrasive Water Jet</i>	12
2.4 Kekasaran Permukaan.....	13
2.4.1 Permukaan dan Profil	13
2.4.2 Parameter	13
2.4.3 Hubungan Kekasaran dan Laju Korosi.....	13
2.5 Korosi	14
2.5.1 <i>Pengertian</i>	14
2.5.2 Penyebab Krosi	14
2.5.3 Bentuk Korosi	14
2.5.4 Laju Korosi	17
2.5.5 Metode Perhitungan Laju Korosi	17

2.3.6 Reaksi Kimia	19
2.4 Hubungan antara Laju Korosi dengan Stand of Distance	19
2.5 Stainless Steel 316L	20
2.6 Hipotesis	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Metode Penelitian	23
3.2 Tempat Dan Waktu Penelitian	23
3.3 Variabel Penelitian.....	23
3.4 Alat dan Bahan Penelitian.....	24
3.5 Dimensi Benda Kerja.....	24
3.6 Prosedur Penelitian	25
3.7 Rancangan Penelitian.....	26
3.8 Diagram Alir Penelitian	26
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Data Hasil Pengujian	29
4.1.1 Data Hasil Pengujian kekasaran dengan variasi SOD	29
4.2 Data dari pengujian Laju Korosi dari Material ASTM SS316L	29
4.2.1 Contoh Perhitungan Laju Korosi SOD 1mm	30
4.3 Hasil Pengujian	32
4.3.1 Grafik Polarisasi.....	32
4.3.2 Diagram Hubungan Icorr dengan Laju Korosi	34
4.3.3 Diagram Pengaruh Stand of Distance Terhadap Corrosion Rate...	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Spesifikasi Mesin	7
Tabel 2.2	Komposisi Kimia Stainless Steel	20
Tabel 4.1	Data Pengujian Laju Korosi dengan variasi SOD.....	29
Tabel 4.2	Hasil Icorr yang didapat	29
Tabel 4.3	Komposisi Material.....	30

RINGKASAN

Ditto Rizky Desmar Dika , Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Juli 2017, *Pengaruh Stand of Distance Nozzle Pada Abrasive Water Jet Terhadap Laju Korosi Permukaan pada Spesimen Stainless Steel 316L* Dosen Pembimbing: *Rudianto Raharjo, Teguh Dwi Widodo.*

Dalam perkembangan teknologi didunia transportasi barang melalui jalur air, digunakan kapal-kapal sebagai media utama. Kapal tersebut dapat berupa Bulk Carrier, Oil Tanker, dan Cargo Ship. Salah satu jenis transportasi yang sering digunakan adalah kapal barang kapal barang sendiri merupakan kapal yang digunakan untuk mengangkut barang berukuran mulai dari kecil hingga besar. Dibandingkan dengan kapal transportasi barang lainnya, kapal barang memiliki rata-rata umur paling kecil yaitu 10,6 tahun. Salah satu penyebabnya adalah Hull kapal yang tidak layak pakai. Hull kapal sendiri harus memiliki ketahanan korosi yang baik dan memiliki kualitas permukaan yang tinggi.

Salah satu teknologi permesinan yang memiliki kualitas hasil pengerjaan yang baik adalah abrasive water jet cutting. Abrasive Water jet cutting sendiri adalah suatu alat modern yang dapat dikategorikan sebagai mesin non konvensional yang media pengikisannya menggunakan air bercampur dengan partikel abrasive yang bertekanan tinggi. Salah satu variabel penting pada mesin ini adalah Stand of Distance dimana variabel ini diperlukan dalam pertimbangan kedalaman dan juga kekasaran permukaan. Selain itu, korosi sangat dipengaruhi oleh luas permukaan. Semakin luas permukaan, maka laju korosi juga akan semakin meningkat.

Dengan penambahan nilai stand of distance, maka pada saat dilakukan uji korosi, reaksi oksidasi yang terjadi akan semakin banyak. Hal ini dikarenakan penambahan Stand of Distance akan berdampak pada kekasaran permukaan dari material. Dengan penambahan stand of distance maka nilai kekasaran akan semakin meningkat. Dengan meningkatnya kekasaran, maka nilai laju korosi akan semakin meningkat. Meningkatnya laju korosi disebabkan karena semakin banyaknya elektron yang terlepas.

Kata Kunci : *Abrasive Water jet Cutting, Kekasaran Permukaan , Corrothion Rate.*

Summary

Ditto Rizky Desmar Dika , Mechanical Engineering, Brawijaya University, July 2017,
*Effect of Stand of Distance Nozzle on Abrasive Water Jet on Surface Corotion of
Stainless Steel 316L*
Supervisor: *Rudianto Raharjo, Teguh Dwi Widodo*

In the world of transportation, especially on water, the most often use trasnsportation is Ships. The Ships that commonly used are Bulk Carrier, Oil Tanker, Cargo Ships, and Container Ships. From those kind of ships, the most used frequently is the Container Ship. Container Ship's function is to deliver any kind of goods either small or Big. However, compared with other transportation ships, Container ship have the lowest average age of the ship itself. The average age is about 10,6 years. That low number of age is because the Hull's ship that doesn't safe for use. Hull of the ship must have high durability against Corrosion.

One of modern machine that have great quality of surface is Abrasive Water Jet Cutting. Abrasive Water Jet Cutting is a Modern machine that clasified as Non-Conventional. The way it work is using water mixed with abrasive particle that have high speed and become Jet. Those jet will erode the material. One of variable that have significant rule on determine surface quality is Stand of Distance. Stand of Distance is used to determine the Depth of penetration and also the surface quality. Bad surface quality will impact on the corrotion rate of the material. Higher surface roughness will produce higher corrotion rate.

With the increased of Stand of Distance, while being tested its corrotion rate, the Oxdidation that happen on the specimen will increasing. This happen because increasing stand of distance will impact the surface roughness to increasing. With higher number of surface roughness, will also have higher corrotion rate. High corrotion rate depends on the amount of Oxidation reaction that happen on surface, so larger surface will have more Oxidation that lead to corrotion.

Keyword : Abrasive Water Jet Cutting, Surface Roughness, Corrotion Rate.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji dan syukur penulis panjatkan kehadapan Allah SWT, Yang Maha Pengampun, Yang Maha Besar, Yang Maha Kuasa, Yang Maha Cerdas, Yang Maha Memiliki Segala Yang Ada, dan Yang Maha Memberi atas segala taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul ” Pengaruh *Stand Of Distance Nozzle* Pada *Abrasive Water Jet* Terhadap Laju Korosi Permukaan pada Spesimen Stainless Steel 316L ” sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Jurusan Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya dan sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu hingga terselesaikannya skripsi ini, terutama kepada :

1. Nabi Muhammad SAW, atas ajaran Beliau mengenai perjuangan, konsistensi, tanggung jawab, kewajiban, kejujuran, amanah dan lainnya yang bermanfaat bagi penulis.
2. Bapak dan Ibu yang telah memberikan bimbingan hidup yang sangat berarti dan berguna untuk kehidupan penulis
3. Bapak Rudianto Raharjo ST., MT., beserta Bapak Teguh Dwi Widodo ST., m.Eng., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing satu dan dua yang telah memberikan pengarahan, ilmu dan bimbingan selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Djoko Sumantri, A. Md. selaku pranata Laboratorium Fenomena Dasar Mesin yang telah meminjamkan tempat dan peralatan yang ada di laboratorium guna memperlancar penyusunan skripsi ini.
5. Teman-teman M13 yang selalu bersama memberikan semangat dan menjadi motivasi untuk selalu lebih baik
6. Keluarga ARM yang selalu menjadi keluarga dengan memberikan kebersamaan dalam menyelesaikan masalah apapun.
7. Saudara Mega Koesdiantoro, Rizki Aringga, Rizky KW, Satria Pamungkas, Ditto Desmar yang selaku menjadi tim Abrasive Water Jet telah membantu dan memberi semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Saudara Satria Pamungkas, Fredi Sanjaya, Hisyam, dan Febby selaku tim korosi.
9. Seluruh Keluarga Besar Mahasiswa Mesin (KBMM) Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang.

10. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini, yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak agar terciptanya karya tulis yang lebih baik. Semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi bahan acuan untuk penelitian selanjutnya.

Malang, Juli 2017

Penulis

