

TUGAS AKHIR

**ANALISA LAJU KOROSI TANGKI AMONIA DENGAN
MATERIAL BAJA KARBON A 516
DI PT MONAGRO KIMIA**

Laporan Tugas Akhir ini diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam
mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2012

LEMBAR PENGESAHAN

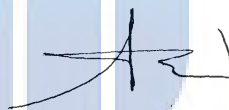
**ANALISA LAJU KOROSI TANGKI AMONIA DENGAN
MATERIAL BAJA KARBON A 516
DI PT. MONAGRO KIMIA**

Disusun Oleh :

Nama : Yoni Siswandi
NIM : 41307120055
Jurusan : Teknik Mesin

*Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan kurikulum sarjana (S1)
pada Fakultas Teknologi Industri, Universitas Mercu Buana
Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui oleh:*

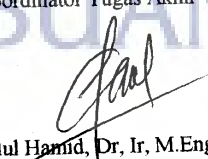
Pembimbing,



(R. Ariosuko Dh. ST, MT)

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir



(Abdul Hamid, Dr, Ir, M.Eng)

Tugas Akhir

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Yoni Siswandi
NIM : 41307120055
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik Industri
Judul Skripsi : Analisa Laju Korosi Tangki Amonia Dengan Material
Baja Karbon SA 516 di PT Monagro Kimia.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis,



(Yoni Siswandi)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bismillahirrohmanirrohim.

Segala Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-NYA yang telah memberikan kekuatan dan ketabahan, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat dan salam semoga selalu dilimpahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, beserta keluarganya, sahabatnya-sahabatnya, dan kepada kita umatnya Amien....

Adapun Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan Sidang Sarjana S1 pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Industri Universitas Mercu Buana Jakarta. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak secara moril maupun materil.

Dalam kesempatan yang baik ini kami sampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada bapak ” **Bp R. Ariosuko Dh, ST, MT** ” yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan serta petunjuk dalam penyusunan Tugas Akhir ini dengan sangat baik, penuh perhatian, teliti, sabar serta ramah. Selain itu juga kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Bapak Abdul Hamid, Dr, Ir, M.Eng**, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Industri Universitas Mercu Buana.
2. Istri yang selalu memberikan dukungan baik materil maupun moril.
3. Segenap dosen dan **Civitas Akademika** Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Keluarga Besar Teknik Mesin Angkatan 2008 yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Segenap Direksi dan Pegawai PT Monagro Kimia yang telah banyak membantu kelengkapan data-data pembuatan Tugas Akhir.
6. Semua pihak yang telah membantu dan tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu.

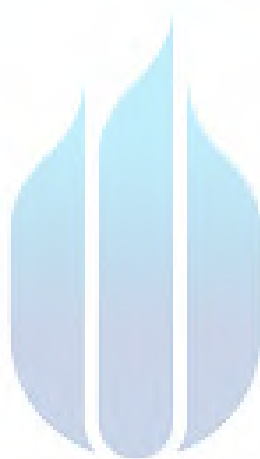
Tugas Akhir

Akhir kata, mohon maaf sebelum dan sesudahnya, jika sekiranya terdapat kesalahan-kesalahan penulisan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Harapan semoga Tugas Akhir ini bermanfaat khususnya penulis dan bagi pihak lain yang membutuhkannya.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Jakarta, 8 Juli 2012

Penulis



(Yoni Siswandi)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GRAFIK	xiii
BAB I : PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Pokok Permasalahan	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian atau Analisa	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB II : TEORI	4
2.1. Tangki Amonia	4
2.2. Corrosion Allowance	4
2.3. Amonia	5
2.4. Pengertian Korosi	7
2.4.1. Secara Umum	7
2.4.2. Secara Kimia	8
2.4.3. Reaksi Elektrokimia	10
2.4.4. Mekanisme Reaksi Biodegradasi Bahan	11
2.5. Penyebab Korosi	13
2.6. Proses Terjadinya Korosi	14
2.6.1. Korosi di Lingkungan Air	15
2.6.1.1 Energi	15
2.6.1.2. Zat	17
2.7. Bentuk-bentuk Korosi	18

2.7.1. Korosi Merata	18
2.7.2. Korosi Celah	21
2.7.3. Korosi Galvanik	22
2.7.4. Korosi Erosi	24
2.7.5. Korosi Retak Tegang	27
2.7.6. Korosi Antar Kristal	29
2.7.7. Korosi Pelarutan selektif	31
2.7.8. Korosi Atmosfer	33
2.7.9. Korosi Bakteri	34
2.7.10. Korosi Homogen	35
2.7.11. Korosi Titik Embun	36
2.8. Dampak atau Akibat Korosi	38
2.9. Aspek Keuangan Korosi	40
2.10. Pengendalian Korosi	43
2.10.1 Dasar Teori Proteksi Anodik dan Katodik	44
2.10.2. Proteksi Katodik	46
2.11. Metode Perhitungan Sisa Umur Tangki	47
BAB III : METODE PENELITIAN	49
3.1. Diagram Alur Penelitian	49
3.2. Bahan dan Alat	50
3.2.1. Spesifikasi Tangki	50
3.2.1.1. Data Umum	50
3.2.1.2. Data Teknik	50
3.2.2. Pengukuran Dengan Ultrasonic Thickness Gauge	52
3.2.2.1. Ultrasonic Thickness gauge	52
3.2.2.2. Prinsip Kerja Ultrasonic Thickness Gauge	52
3.3. Prosedur Penelitian	54
3.3.1. Bahan dan Alat	54
3.3.2. Persiapan Pengukuran	54
3.4. Pembuatan Tabel dan Format Data	54
BAB IV : HASIL DAN ANALISA	58
4.1. Pengukuran Ketebalan Pada Tahun 2002	58

Tugas Akhir

4.2. Pengukuran Ketebalan Pada Tahun 2007.....	59
4.3. Pengukuran Ketebalan Pada Tahun 2012	60
4.3.1. Pengukuran Pada Posisi Kepala (Head)	61
4.3.2. Pengukuran Pada Posis Badan (Shell) A	62
4.3.3. Pengukuran Pada Posisi Badan (Shell) B	62
4.3.4. Pengukuran Pada Posisi Badan (Shell) C	63
4.3.5. Pengukuran Pada Posisi Badan (Shell) D.....	63
4.3.6. Pengukuran Pada Posisi Badan (Shell) E	64
4.3.7. Pengukuran Pada Posisi bawah (Bottom)	64
4.4. Perhitungam Laju Korosi	65
4.4.1. Perhitungan Laju Korosi dan Sisa Umur Tangki Amonia	65
4.4.2. Analisa Perhitungan Sisa Umur Tangki Amonia	73
BAB V : PENUTUP	85
5.1. Kesimpulan	85
5.2. Saran	86
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR ACUAN	
LAMPIRAN	



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Daftar Gambar

1. Gambar 1 : Sel Korosi Basah Sederhana	9
2. Gambar 2 : Mekanisme Pertumbuhan Oksida	11
3. Gambar 3 : Profil energi untuk reaksi $A + B$ menjadi $C + D$ melalui Suatu keadaan peralihan	16
4. Gambar 4 : Korosi merata	20
5. Gambar 5 : Korosi Celah	21
6. Gambar 6 : Contoh karat celah pada bantalan penyangga	22
7. Gambar 7 : Korosi Galvanik	23
8. Gambar 8 : Nozzle heat exchanger yang mengalami korosi erosi	25
9. Gambar 9. Korosi pada rongga disepanjang tepi sebuah baling-baling ..	26
10. Gambar 10 : Korosi Erosi	27
11. Gambar 11 : Percabangan retak khas retak korosi-tegangan (SCC)	28
12. Gambar 12 : Picral-terukir spesimen baja struktural yang terkena amonia pertanian terkontaminasi menunjukkan nonbranched stres-korosiretak $75\times$	28
13. Gambar 13 : korosi intergranular	30
14. Gambar 14 : Korosi Intergranular	30
15. Gambar 15 : korosi selektif	32
16. Gambar 16 : korosi atmosfer	33
17. Gambar 17 : Korosi bakteri	34
18. Gambar 18 : Lapisan cat pada tangki yang terkena karat titik embun	37
19. Gambar 19 : karat embun yang menyerang plat dinding tangki	37
20. Gambar 20 : Diagram E/pH untuk besi dalam air	44
21. Gambar 21 : Flow chart metode penelitian	49
22. Gambar 22 : Tanki Amonia dengan jacket pelindung	51
23. Gambar 23 : Tanki Amonia tanpa jacket pelindung	52
24. Gambar 24 : Ultrasonic Thickness Gauge type TT100	53
25. Gambar 25: Jenis probe pada ultrasonic thickness gauge type TT100 ...	53
26. Gambar 26 : Pengukuran pada bagian kepala tengah	61

Tugas Akhir

27. Gambar 27 : Pengukuran pada bagian kepala pada posisi 90°.....	61
28. Gambar 28 : Pengukuran pada bagian badan A pada posisi 90°.....	62
29. Gambar 29 : Pengukuran pada bagian badan B pada posisi 180°.....	62
30. Gambar 30 : Pengukuran pada bagian badan C pada posisi 90°.....	63
31. Gambar 31 : Pengukuran pada bagian badan D pada posisi 180°.....	63
32. Gambar 32 : Pengukuran pada bagian badan E pada posisi 90°.....	64
33. Gambar 33 : Pengukuran pada bagian bawah tengah	64
34. Gambar 34 : Pengukuran pada bagian bawah pada posisi 180°.....	64



Daftar Tabel

1. Tabel 1 : Lembar pengukuran ketebalan dinding tangki	56
2. Tabel 2 : Lembar perhitungan laju korosi dinding tangki	57
3. Tabel 3 : pengukuran ketebalan dinding tangki tahun 2002	58
4. Tabel 4 : pengukuran ketebalan dinding tangki tahun 2007	59
5. Tabel 5 : pengukuran ketebalan dinding tangki tahun 2012	60
6. Tabel 6 : Tabel perhitungan laju korosi dan sisa umur tangki	72
7. Tabel 7 : pengukuran ketebalan dinding tangki bagian kepala tahun 2002 sampai 2012	73
8. Tabel 8 : pengukuran ketebalan dinding tangki bagian bawah tahun 2002 sampai 2012	74
9. Tabel 9 : pengukuran ketebalan dinding tangki bagian badan A tahun 2002 sampai 2012	75
10. Tabel 10 : pengukuran ketebalan dinding tangki bagian badan B tahun 2002 sampai 2012	76
11. Tabel 11 : pengukuran ketebalan dinding tangki bagian badan C tahun 2002 sampai 2012	77
12. Tabel 12 : pengukuran ketebalan dinding tangki bagian badan D tahun 2002 sampai 2012	78
13. Tabel 13 : pengukuran ketebalan dinding tangki bagian badan E tahun 2002 sampai 2012	79
14. Tabel 14 : Hasil Minimum ketebalan dinding tangki bagian head tahun 2002 sampai 2012	80
15. Tabel 15 : Hasil Minimum ketebalan dinding tangki bagian shell tahun 2002 sampai 2012	81
16. Tabel 16 : Klasifikasi Ketahanan Material berdasarkan	

Laju Korosi	82
17. Tabel 17 : Klasifikasi Laju Korosi dan Kondisinya	82

Daftar Grafik

1. Grafik 1 : Grafik ketebalan pada posisi kepala tahun 2012	73
2. Grafik 2 : Grafik ketebalan pada posisi bawah tahun 2012	74
3. Grafik 3 : Grafik ketebalan pada posisi badan A tahun 2012	75
4. Grafik 4 : Grafik ketebalan pada posisi badan B tahun 2012	76
5. Grafik 5 : Grafik ketebalan pada posisi badan C tahun 2012	77
6. Grafik 6 : Grafik ketebalan pada posisi badan D tahun 2012	78
7. Grafik 7 : Grafik ketebalan pada posisi badan E tahun 2012	79
8. Grafik 8 : Grafik ketebalan minimum head 1 dan head 2 tahun 2012....	80
9. Grafik 9 : Grafik ketebalan minimum shell tahun 2012	81

