

# **SKRIPSI**

## **ANALISIS RISK BASED INSPECTION ATMOSPHERIC STORAGE TANK MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK RAFAOLEC DAN HITUNGAN MANUAL**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**M. AMAN HIDAYAT**

**03051281621033**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2020**

# **SKRIPSI**

## **ANALISIS RISK BASED INSPECTION *ATMOSPHERIC STORAGE TANK* MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK RAFAOLEC DAN HITUNGAN MANUAL**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**OLEH :**

**M. AMAN HIDAYAT**

**03051281621033**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

# HALAMAN PENGESAHAN

## ANALISIS RBI *ATMOSPHERIC STORAGE TANK* MENGUNAKAN PERANGKAT LUNAK RAFAOLEC DAN HITUNGAN MANUAL

### SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

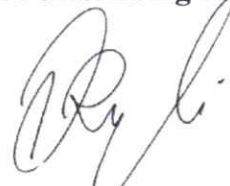
Oleh:

**M. AMAN HIDAYAT**  
03051281621033



Indralaya, Juli 2020

Dosen Pembimbing Skripsi



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D  
NIP. 197112251997021001

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "Analisis Risk Based Inspection *Atmospheric Storage Tank* Menggunakan Perangkat Lunak RAFAOLEC dan Hitungan Manual" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 14 Agustus 2020

Tim Penguji Karya tulis ilmiah berupa Skripsi


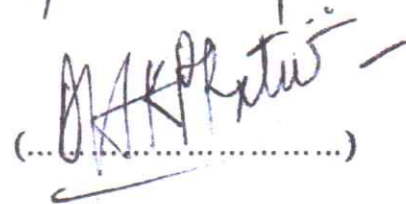
**Ketua :**

1. Gunawan, S.T, M.T, M.Ph.D  
NIP. 197705072001121001

(  )

**Anggota :**

2. Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D  
NIP. 197909272003121004
3. Dr.Ir.Diah Kusuma Pratiwi, M.T  
NIP. 196307191990032001


(  )  
(  )

Ketua Jurusan Teknik Mesin


Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D.  
NIP. 197112251997021001

Pembimbing Skripsi



Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D.  
NIP. 197112251997021001

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

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

**SKRIPSI**


**NAMA : M. AMAN HIDAYAT  
NIM : 03051281621033  
JUDUL : ANALISIS RISK BASED INSPECTION *ATMOSPHERIC  
STORAGE TANK* MENGGUNAKAN PERANGKAT  
LUNAK RAFAOLEC DAN HITUNGAN MANUAL  
DIBERIKAN : NOVEMBER 2019  
SELESAI : AGUSTUS 2020**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin**



**Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D  
NIP. 197112251997021001**

**Inderalaya, Agustus 2020  
Diperiksa dan disetujui oleh :  
Pembimbing Skripsi**



**Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D  
NIP. 197112251997021001**

# HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Aman Hidayat  
NIM : 03051281621033  
Judul : Analisis Risk Based Inspection *Atmospheric Storage Tank*  
Menggunakan Perangkat Lunak RAFAOLEC dan Hitungan Manual

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/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 dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, Agustus 2020



M. Aman Hidayat



## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. Aman Hidayat

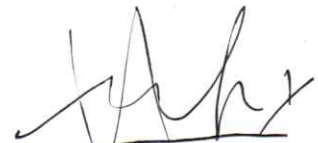
NIM : 03051281621033

Judul : Analisis Risk Based Inspection *Atmospheric Storage Tank*  
Menggunakan Perangkat Lunak RAFAOLEC dan Hitungan Manual

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (Corresponding author)

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

Indralaya, Agustus 2020



M. Aman Hidayat

# KATA PENGANTAR

Segala puji dan ucapan rasa syukur penulis kepada Allah S.W.T., Tuhan Yang Maha Esa karena atas izin dan rahmat karunia-Nya lah, tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini berjudul “ANALISIS RISK BASED INSPECTION *ATMOSPHERIC STORAGE TANK* MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK RAFAOLEC DAN HITUNGAN MANUAL”. Dalam proses penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan baik secara saran, dukungan, dan doa dari orang tua. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada orang tua atas bantuan dukungan moril, nasihat serta materil yang telah diberikan sekaligus menjadi pendengar yang baik di saat si penulis mengutarakan keluh kesahnya. Penelitian skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam pengerjaan skripsi ini tentunya penulis tidak bekerja sendirian akan tetapi penulis banyak mendapat bantuan serta dukungan dari orang-orang baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang terkait antara lain :

1. Bapak Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D selaku ketua jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya serta selaku Dosen Pembimbing selama pembuatan Skripsi ini.
2. Bapak Amir Arifin. S.T., M.Eng., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan studi dan memberi saran masukan terkait mata kuliah apa yang baiknya penulis harus ambil atau tidak selama penulis mengikuti perkuliahan
3. Bapak Gunawan S.T., M.T., Ph.D. sebagai dosen pembimbing yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.
4. Dosen-dosen Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang selama ini memberikan ilmu ilmu bermanfaat kepada penulis selama masa perkuliahan



5. Pak Hengki Irawan S.T.,M.T., dan Ir. Hadiano Eko Putro yang mengajarkan hal baru kepada penulis baik dalam bidang ilmu *engineering* maupun cara cara atau tips dalam berkarir di dunia industri.
6. Sahabat Sahabat Penulis terutama Ebil Yani Putra , Renaldy , Erick Wirandha, Brilliant Syahputra , Saidi Pratama , Fathan Aditya Sanjaya , Jaya Rizki Saputra , M. Farid Alfarizi serta rekan rekan mahasiswa teknik mesin angkatan 2016 yang selalu ada dan selalu menolong jika penulis dalam keadaan kesusahan
7. Ande Saputra Bido , Khoiri Ramadhani S.T , Ahmad Sumadi , Muhammad Ahyaudin , Angga Mahendra , Hidayat yang selalu menolong penulis untuk mendapatkan ide dalam pengerjaan skripsi ini
8. Misqueen Family yang selalu mendukung penulis di saat penulis sedang jenuh dalam pengerjaan skripsi ini.
9. Rosa Nurul Fajri mahasiswa Pendidikan Dokter Umum Angkatan 2016 yang telah menemani penulis dalam membuat skripsi ini serta memberikan dukungan yang tak henti-hentinya kepada penulis agar terselesainya skripsi ini.

Indralaya, Agustus 2020

Penulis

# RINGKASAN

## ANALISIS RISK BASED INSPECTION *ATMOSPHERIC STORAGE TANK* MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK RAFAOLEC DAN HITUNGAN MANUAL

Karya Tulis Ilmiah Berupa Skripsi, Agustus 2020

M. Aman Hidayat;

Dibimbing oleh Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D.

## RISK BASED INSPECTION ANALYSIS *ATMOSPHERIC STORAGE TANK* USING RAFAOLEC SOFTWARE AND MANUAL CALCULATIONS

XVI + 61 halaman, 3 tabel, 42 gambar

### Ringkasan

Untuk menyesuaikan perkembangan industri di Indonesia yang semakin pesat dikarenakan kebutuhan masyarakat semakin meningkat. Maka dari itu untuk mengurangi cost production dan menambah waktu efisiensi pengerjaan kegiatan, maka diperlukannya sistem Risk Based Inspection dalam pemrograman dan otomasi yang handal yang disebut dengan RAFAOLEC. Dan juga pada industri petrokimia maupun migas sangat diharuskan dalam menjaga *reability* karena setiap aspek yang berkaitan dengan proses produksi merupakan asset bagi suatu perusahaan. oleh karena itu dibutuhkan sebuah metode yang cukup akurat dan mencakup banyak aspek proses inspeksi. Risk Based Inspection Sendiri merupakan metode pendekatan yang memprioritaskan serta mengatur pola inspeksi dalam bentuk resiko. Dengan diterapkannya metode RBI maka *equipment* yang memiliki resiko tinggi mendapatkan prioritas terlebih dahulu kemudian menyesuaikan metode dan penjadwalan inspeksi untuk peralatan beresiko tidak tinggi. Metode RBI dapat merancang kombinasi yang tepat meliputi metode inspeksi, frekuensi inspeksi dan ruang lingkup dilakukannya proses inspeksi pada skripsi kali ini akan membahas *Atmospheric Storage Tank*. *Atmospheric Storage Tank* merupakan wadah penyimpanan sebuah bahan baku kimia cair dan juga minyak yang harus dijaga dan dilindungi sebab merupakan sebuah pertahanan nasional pada sebuah perusahaan maupun negara. Maka dari itu perlunya penanganan inspeksi pada *Atmospheric Storage Tank* yang sesuai dengan standarisasi yang telah ditentukan. Metode Risk Based Inspection sangat cocok untuk diterapkan pada penanganan inspeksi ini karena RBI sendiri telah mengacu pada sistem API Recommended Practice 581. Hasil yang didapatkan dari perhitungan tersebut merupakan Risk Ranking yang nantinya digunakan untuk tindakan

perencanaan inspeksi yang berupa waktu atau kapan beserta metode apa yang akan digunakan pada inspeksi selanjutnya. Sedangkan inspeksi sendiri merupakan tindakan untuk melihat sesuatu secara lebih dekat dan mempelajari sebuah hal secara lebih lanjut dengan menggunakan metode – metode agar dapat menemukan masalah yang ada. dalam menyelesaikan masalah seringkali kesulitan dalam merumuskan perhitungan maka pendekatan komputasional RBI sangatlah pas untuk sistem karena sebagian besar prosedur sampai sekarang telah difokuskan secara eksklusif pada komponen individu dengan cara yang sangat disederhanakan. Dalam *Atmospheric Storage Tank* aplikasi RAFAOLEC ini mempunyai langkah-langkah awal yaitu menentukan Probability of Failure atau Kemungkinan Kegagalan dan Consequence of Failure atau Konsekuensi Kegagalan. Untuk mendapatkan PoF di butuhkan 3 langkah yaitu langkah pertama menentukan gff total yang dimana data tersebut telah tersedia sesuai yang di rekomendasikan oleh expert advice pada perusahaan petrokimia, Langkah kedua yaitu mendapatkan damage factor dengan cara mendapatkan data thinning damage factornya dan juga brittle fracture. Lalu untuk mendapatkan CoF maka memerlukan data area based CoF dan CoF Financial nya. Setelah mendapatkan kedua data tersebut yaitu PoF dan CoF dari aplikasi RAFAOLEC maka data tersebut di bandingkan dengan data manual yang berbentuk gambar sketsa yang bernama cetak biru yang dibuat oleh pekerja inspeksi pada perusahaan petrokimia tersebut. Apabila data tersebut sama dan hanya terdapat perbedaan kurang dari 5% maka proses inspeksi tersebut akan di lanjutkan ke tahap “perencanaan inspeksi” apabila ada perbedaan data maka akan di ulangi lagi system dalam pencarian PoF dan CoF pada aplikasi RAFAOLEC tersebut. Tujuan di ciptakan aplikasi RAFAOLEC ini agar Memiliki metodologi yang konsisten untuk menentukan nilai resiko pada tiap peralatan lalu mengelompokan peralatan untuk mengidentifikasi area yang memiliki tingkat resiko tinggi dan menentukan prioritas berdasar pada nilai resiko terukur lalu Mengatur resiko pada kegagalan secara sistematis dan terakhir mendesain penjadwalan inspeksi yang telah dilakukan.

Kata kunci : Risk Based Inspection , RAFAOLEC , *Atmospheric Storage Tank*

# SUMMARY

## RISK BASED INSPECTION ANALYSIS ATMOSPHERIC STORAGE TANK USING RAFAOLEC SOFTWARE AND MANUAL CALCULATIONS

Scientific Writing in the Form of a Thesis, August 2020

M. Aman Hidayat;

Supervised by Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D.

## ANALISIS RISK BASED INSPECTION *ATMOSPHERIC STORAGE TANK* MENGUNAKAN PERANGKAT LUNAK RAFAOLEC DAN HITUNGAN MANUAL

XVI + 61 Pages, 3 tables, 42 figures

### Summary

To adjust the growth of industry in Indonesia that is growing rapidly because the needs of society is increasing. Therefore, to reduce cost production and increase the time of activity activities, then the system needs Risk Based Inspection in programming and automation is reliable called RAFAOLEC. And also in petrochemical and oil industry is very necessary in maintaining realibility because every aspect related to the production process is an asset for a company. Therefore it takes a fairly accurate method and covers many aspects of the inspection process. Risk Based Inspection itself is a method of approach that prioritizes and regulates inspection patterns in the form of risk. With the RBI method applied then the equipment that has high risk get priority first then adjust the method and scheduling inspection for equipment at risk is not high. RBI method can design the right combination of inspection method, the frequency of inspection and the scope of the inspection process on the thesis this time will discuss the Atmospheric Storage Tank. Atmospheric Storage Tank is the storage container of liquid chemical raw materials and also oil that must be guarded and protected because it is a national defense in a company and state. Therefore, the need for inspection handling on the Atmospheric Storage Tank in accordance with the specified standardization. The Risk Based Inspection method is very suitable for applying to this inspection handler because RBI itself has been referring to the Recommended Practice of API 581. The results obtained from the calculation are the Risk Ranking which is later used for the inspection planning action in the form of time or when and what method will be used on subsequent inspections. While the inspection itself is an action to see something closer and learn a thing more by using methods to find problems. In resolving the problem often difficulties in formulating calculations, RBI's computational approach is very appropriate for the system because most of the procedures until now have been focused exclusively on the individual components in a very simplified way. In the Atmospheric Storage Tank this RAFAOLEC application has the initial steps of determining the Probability of Failure or possible

failure and Consequence of Failure or Consequences of failure. To get PoF in Need 3 step is the first step to determine the total GFF where the data is available according to the recommended by expert advice on petrochemical companies, the second step is to get damage factor by obtaining data thinning damage and also brittle fracture. Then to get CoF then requires data area based CoF and CoF Financial its. After obtaining both the PoF and CoF data from RAFAOLEC application, the data is compared with manual data in the form of sketch image named blueprint made by inspection worker in the petrochemical company. If the data is the same and there is only a difference of less than 5% then the inspection process will proceed to the stage of "inspection planning" when there is a data difference will be repeated again system in the search PoF and CoF in the application of the RAFAOLEC. The purpose of creating this RAFAOLEC application is to have a consistent methodology to determine the risk value of each equipment and then classify the equipment to identify areas of high risk level and determine priorities based on measured risk values and then set the risk on failure systematically and last designing the scheduling of the inspection that has been done.

**Keywords :** Risk Based Inspection , RAFAOLEC , *Atmospheric Storage Tank*

# DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b> .....	xxii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xxv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xxvii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
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
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Pencemaran Udara Kotor.....	6
2.3 <i>Separator</i> .....	7
2.4 Pemisahan Gas-Padat.....	7
2.4.1 <i>Gravity Settlers (setting chamber)</i> .....	8
2.4.2 <i>Impingement Separator</i> .....	8
2.4.3 <i>Centrifugal Separator (cyclone separator)</i> .....	9
2.4.4 <i>Filters</i> .....	10
2.4.5 <i>Wet Scrubbers (whasing)</i> .....	10
2.4.6 <i>Electrostatic Precipitator</i> .....	10
2.5 <i>Cyclone Separator</i> .....	11
2.6 Densitas.....	14
2.7 <i>Stairmand Design</i> .....	15
2.8 <i>Parameter Cyclone Separator</i> .....	16
2.8.1 <i>Kurva Pervormansi Cyclone Separator</i> .....	16
2.8.2 <i>Efisiensi Pemisahan Cyclone Separator</i> .....	18
2.9 <i>Keuntungan dan Kerugian dari Cyclone Separator</i> .....	18



### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Diagram Alir Penelitian .....	21
3.2	Deskripsi Perangkat Uji .....	22
3.2.1	Unit <i>Cyclone Separator Multi Inlet</i> .....	22
3.2.2	Unit Blower Sentrifugal .....	24
3.2.3	Unit <i>Particle Feeding Vibrator</i> .....	24
3.2.4	Unit <i>Dustbin</i> (Penampungan) .....	24
3.3	Alat Ukur yang Digunakan .....	25
3.3.1	<i>Anemometer Digital</i> .....	25
3.3.2	Neraca Analitik .....	25
3.3.3	<i>Mesh</i> .....	26
3.3.4	Piknometer .....	26
3.4	Serbuk Partikel Pengotor .....	27
3.5	Prosedur Pengujian .....	27
3.6	Data Hasil Pengujian .....	28

### **BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN**

4.1	Perhitungan Data .....	31
4.1.1	Kandungan Massa Patikel Udara .....	31
4.1.2	Laju Aliran Massa Udara Melalui Separator .....	31
4.1.3	<i>Cut Diameter 50%</i> .....	32
4.1.4	Efisiensi Pemisahan Partikel .....	33
4.2	Pembahasan .....	36
4.2.1	Pengaruh Pemisahan Partikel Terhadap Densitas dan Variasi Kecepatan Aliran Udara Masuk .....	36
4.2.2	Efisiensi Pemisahan Partikel <i>Cyclone Separator Multi Inlet</i> .....	36

### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan .....	39
5.2	Saran .....	40

<b>DAFTAR RUJUKAN</b> .....	i
-----------------------------	---

<b>LAMPIRAN</b> .....	i
-----------------------	---

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram Pendekatan RBI .....	8
Gambar 2.2	<i>Atmosphere Storage Tank</i> .....	12
Gambar 2.3	<i>Atmosphere Storage Tank</i> pada PT Petrokimia .....	13
Gambar 2.4	Matrix tingkat Resiko RBI .....	18
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian .....	19
Gambar 3.2	<i>Data Manual Material Spesifications</i> .....	20
Gambar 3.3	<i>Manual Design Data</i> .....	22
Gambar 3.4	Software Aplikasi Risk Based Inspection RAFAOLEC .....	23
Gambar 4.1	Drawing Tank F60-6101F .....	24
Gambar 4.2	Diagram Alir Perhitungan .....	25
Gambar 4.3	<i>Generic Failure Frequency Total</i> .....	30
Gambar 4.4	<i>Thinning Damage Factor</i> pada Tank F60-6101F .....	31
Gambar 4.5	<i>External Damage Factor</i> pada Tank F60-6101F .....	32
Gambar 4.6	<i>Brittle Fracture Damage Factor</i> pada Tank F60-6101F .....	33
Gambar 4.7	<i>Stress Corrossion Cracking Damage Factor</i> pada Tank .....	33
	F60-6101F .....	34
Gambar 4.8	HTHA dan <i>Mechanical Fatigue Damage Factor</i> pada Tank ..	
	F60-6101F .....	34
Gambar 4.9	Komponen yang di Analisa yaitu AST ( <i>Shell Course</i> ) .....	34
Gambar 4.10	<i>Corrosion Rate for Base Material</i> .....	35
Gambar 4.11	<i>Thickness and Age Properties</i> .....	35
Gambar 4.12	<i>Minimum Required Thickness</i> .....	36
Gambar 4.13	<i>Wall loss Fraction</i> .....	36
Gambar 4.14	<i>Flow Stress</i> .....	37
Gambar 4.15	<i>Strength Ratio Parameter</i> .....	38
Gambar 4.16	Jumlah dan Efektifitas Inspeksi .....	38
Gambar 4.17	<i>Prior Probabilities and Conditional Probabilities</i> .....	
	<i>Damage State</i> .....	39

Gambar 4.18	<i>Posterior Probabilities</i> .....	39
Gambar 4.19	<i>Reliability Indices</i> .....	40
Gambar 4.20	<i>Base Damage Factor for Thinning</i> .....	40
Gambar 4.21	<i>Final Thinning Damage Factor</i> .....	40
Gambar 4.22	<i>Reference Temperature</i> .....	41
Gambar 4.23	Nilai Pengurangan CET dan <i>Reference Temperature</i> .....	41
Gambar 4.24	<i>Base Damage Factor, Factor for Service Experience, dan</i> ..... <i>Brittle Fracture Damage Factor</i> .....	42
Gambar 4.25	Nilai Akhir <i>Probabilities of Failure</i> .....	42
Gambar 4.26	<i>Reprecentative Fluid Properties</i> .....	43
Gambar 4.27	<i>Release Hole Size Selection</i> .....	43
Gambar 4.28	Perhitungan Laju Kebocoran .....	44
Gambar 4.29	<i>Inventory Volume and Mass Available for Release</i> .....	45
Gambar 4.30	<i>Toxic Area Consequence</i> .....	46
Gmabar 4.31	Parameter Nilai Sensitifitas Lingkungan .....	47
Gambar 4.32	Nilai Konsekuensi Finansial <i>Atmosphere Storage Tank</i> .....	
	<i>Course</i> .....	49
Gambar 4.33	Nilai Akhir <i>Consequence of Failure</i> .....	50
Gambar 4.34	<i>Balanced Risk Matrix</i> .....	52

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kategori Kemungkinan Kegagalan (API-581, 2008).....	17
Tabel 3.1	Perbandingan Hasil <i>Software</i> RAFAOLEC dan Manual .....	25
Tabel 4.1	Tabel Perbandingan <i>Software</i> Rafsolec dan Manual .....	52



# DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1	Perhitungan Manual .....	i
--------------	--------------------------	---



# ANALISIS RISK BASED INSPECTION ATMOSPHERIC STORAGE TANK MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK RAFAOLEC DAN HITUNGAN MANUAL

Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D<sup>(1)</sup>, M. Aman Hidayat<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya  
Jl. Raya Palembang - Prabumulih KM 32, Ogan Ilir, Sumatera Selatan.

Email: [irsyadiyani@ft.unsri.ac.id](mailto:irsyadiyani@ft.unsri.ac.id) , [amanhidayat39@gmail.com](mailto:amanhidayat39@gmail.com)

## Abstrak

Risk Based Inspection Sendiri merupakan metode pendekatan yang memprioritaskan serta mengatur pola inspeksi dalam bentuk resiko. Dengan diterapkannya metode RBI maka *equipment* yang memiliki resiko tinggi mendapatkan prioritas terlebih dahulu kemudian menyesuaikan metode dan penjadwalan inspeksi untuk peralatan beresiko tidak tinggi. Metode RBI dapat merancang kombinasi yang tepat meliputi metode inspeksi, frekuensi inspeksi dan ruang lingkup dilakukannya proses inspeksi pada skripsi kali ini akan membahas *Atmospheric Storage Tank*. *Atmospheric Storage Tank* merupakan wadah penyimpanan sebuah bahan baku kimia cair dan juga minyak yang harus dijaga dan dilindungi sebab merupakan sebuah pertahanan nasional pada sebuah perusahaan maupun negara. Maka dari itu perlunya penanganan inspeksi pada *Atmospheric Storage Tank* yang sesuai dengan standarisasi yang telah ditentukan. Metode Risk Based Inspection sangat cocok untuk diterapkan pada penanganan inspeksi ini karena RBI sendiri telah mengacu pada sistem API Recommended Practice 581. Hasil yang didapatkan dari perhitungan tersebut merupakan Risk Ranking yang nantinya digunakan untuk tindakan perencanaan inspeksi yang berupa waktu atau kapan beserta metode apa yang akan digunakan pada inspeksi selanjutnya. Sedangkan inspeksi sendiri merupakan tindakan untuk melihat sesuatu secara lebih dekat dan mempelajari sebuah hal secara lebih lanjut dengan menggunakan metode – metode agar dapat menemukan masalah yang ada.

Kata Kunci: Risk Based Inspection , RAFAOLEC , *Atmospheric Storage Tank*



Ketua Jurusan Teknik Mesin

Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D  
NIP. 19711225 199702 1 001

Pembimbing Skripsi

Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D  
NIP. 19711225 199702 1 001

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri di Indonesia semakin pesat dikarenakan kebutuhan masyarakat semakin meningkat. Untuk mengurangi cost production dan menambah waktu efisiensi pengerjaan kegiatan, maka diperlukannya sistem pemrograman dan otomasi yang handal. Pada industri petrokimia maupun migas sangat diharuskan dalam menjaga *reability* karena sebuah kenyaataan dimana berhubungan sebuah menunggu hasil pada aset untuk suatu perusahaan. Sebab inilah dibutuhkan sebuah metode sebaiknya jelas dan juga memperluas jangkauan yang nyata Inspeksi sendiri merupakan tindakan untuk melihat sesuatu secara lebih dekat dan mempelajari sebuah hal secara lebih lanjut dengan menggunakan metode – metode agar dapat menemukan masalah yang ada. dalam menyelesaikan masalah seringkali kesulitan dalam merumuskan perhitungan maka pendekatan komputasional RBI sangatlah pas untuk sistem karena sebagian besar prosedur sampai sekarang telah difokuskan secara eksklusif pada komponen individu dengan cara yang sangat disederhanakan (Franklin 2008)

RBI atau diartikan yaitu Risk Based Inspections Merupakan sesuatu metode yang mendahulukan sebuah proses inspekssi dalam bentuk kemungkinan. Dengan diterapkannya metode RBI maka *equipment* yang memiliki resiko tinggi mendapatkan prioritas terlebih dahulu ketika resiko yang tinggi lebih di utamakan dari resiko yang rendah salah satunya pada *Atmospheric Storage Tank* (Qathafi and Sulistijono 2015)

Menurut (Li et al. 2014) *Atmospheric Storage Tank* merupakan wadah penyimpanan sebuah bahan baku kimia cair dan juga minyak yang harus dijaga dan dilindungi sebab merupakan sebuah pertahanan nasional pada sebuah perusahaan maupun negara. Maka dari itu perlunya penanganan inspeksi pada *Atmospheric Storage Tank* yang sesuai dengan standarisasi yang telah ditentukan.

Metode Risk Based Inspection sangat cocok untuk diterapkan pada penanganan inspeksi ini karena RBI sendiri telah mengacu pada sistem API Recommended Practice 581. Hasil yang didapatkan dari perhitungan tersebut merupakan Risk Ranking yang nantinya digunakan untuk tindakan perencanaan inspeksi yang berupa waktu atau kapan beserta metode apa yang akan digunakan pada inspeksi selanjutnya.

Teknik Mesin Universitas Sriwijaya dan PT. Petrokimia telah mengadakan kerjasama dalam pengembangan Software RBI yang telah mengacu pada sistem API Recommended Practice 581 yang diberi nama RAFAOLEC ( Risk Assesment for Approach of Latest Equipment Condition ) . dalam pengembangannya software ini dalam tahap uji coba. Dengan demikian penulis berusaha untuk mengambil tugas akhir / skripsi dengan judul **“ANALISIS RISK BASED INSPECTION ATMOSPHERIC STORAGE TANK MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK RAFAOLEC DAN HITUNGAN MANUAL”**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, software *RAFAOLEC* ini akan sangat berguna dalam pengambilan keputusan saat Perencanaan Inspeksi. Dalam penelitian ini akan menguji fitur yang ada di dalam software tersebut beserta membandingkan perhitungan manual pada software apakah sudah akurat dan benar.

## **1.3 Batasan Masalah**

Dengan adanya permasalahan yang timbul maka diperlukan pembatasan masalah. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, antara lain :

- a. Software yang digunakan dalam metode RBI ini adalah RAFAOLEC (Risk Assesment for Approach of Latest Equipment Condition)
- b. Komponen yang dianalisis yaitu Atmospheric Storage Tank

- c. Metode RBI hanya membantu menurunkan resiko yang tinggi ke resiko yang rendah
- d. Menggunakan perhitungan manual yang mengacu pada RBI API 581

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Menerapkan Perencanaan Inspeksi pada Atmospheric Storage Tank.
- b. Melakukan Perbandingan Hasil dari perhitungan software dan manual.
- c. Melakukan Penjadwalan Inspeksi pada Atmospheric Storage Tank

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

- a. Menghemat waktu untuk proses benda lainnya
- b. Menambah Ongkos Proses Benda
- c. Membantu mencegah terjadinya kegagalan yang beresiko tinggi pada *Atmospheric Storage Tank* di pabrik

## DAFTAR RUJUKAN

- American Petroleum Institute. 2008. "Risk-Based Inspection Technology, API RP 581, 2nd Ed." *API Recommended Practice 581* (September): 654.
- "ANALISIS RESIKO REAKTOR KIMIA BERDASARKAN STANDAR INSPEKSI BERBASIS RESIKO (RISK BASED INSPECTION: RBI) API 581." 2004. *Mesin* 19(2): 37–48.
- API-581. 2008. "API RP 581: Risk-Based Inspection Technology." *API Recommended Practice 581*.
- ASME PCC 3-2007. 2008. *ASME PCC 3 2007 Inspection Planning Using Risk-Based Methods*.
- Djajadiningrat, A. 2011. "Perkembangan Iptek Dalam Pengelolaan Lingkungan; Strategi Dalam Rangka Transfer Teknologi Lingkungan." *Jurnal Teknologi Lingkungan* 3(3): 180–86.  
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:1HAj9CAcugEJ:ejurnal.bppt.go.id/index.php/JTL/article/view/253/153+&cd=2&hl=id&ct=clnk&gl=id>.
- E.Myers, Philip. 1997. 39 MCGRAW-HILL ABOVEGROUND STORAGE TANKS.
- Franklin, Scott. 2008. *Maintenance Engineering Handbook*. New York: McGraw-Hill Companies Inc *Redefining Maintenance-Delivering Reliability*. McGraw-Hill Companies Inc.
- Horrocks, P., and S. Adair. 2010. "Risk Based Inspection." In *Shreir's Corrosion*, Elsevier, 3084–3101.
- Li, Guanghai et al. 2014. "Integrity Management of Large Size Atmospheric Storage Tank." In *American Society of Mechanical Engineers, Pressure Vessels and Piping Division (Publication) PVP*, American Society of Mechanical Engineers (ASME).
- Lillah, Dyah Arina Wahyu, Dwi Priyanta, and Dhimas Widhi H. 2017. "Analisis Remaining Life Dan Penjadwalan Program Inspeksi Pada Pressure Vessel Dengan Menggunakan Metode Risk Based Inspection (RBI)." *Jurnal Teknik ITS* 5(2).
- Qathafi, Moamar Al, and Sulistijono Sulistijono. 2015. "Studi Aplikasi Metode Risk Based Inspection (RBI) Semi-Kuantitatif API 581 Pada Production Separator." *Jurnal Teknik ITS* 4(1): F89–94.