

## BAB I PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Bahan bakar adalah suatu materi yang dapat diubah menjadi energi. Pada umumnya bahan bakar digunakan manusia melalui proses pembakaran reaksi redoks dimana bahan bakar tersebut akan melepaskan energi panas setelah direaksikan dengan oksigen di udara. Proses lain untuk melepaskan energi dari bahan bakar adalah melalui reaksi eksotermal dan reaksi nuklir. Bahan Bakar Minyak (BBM) sering digunakan sebagai bahan bakar kendaraan sehari-hari. Permintaan minyak dunia meningkat secara signifikan setelah tahun 2009, sebagian besar disebabkan karena level konsumsi minyak mentah yang meningkat di negara-negara berkembang yang menunjukkan pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB) yang subur. Sektor minyak dan gas Indonesia secara rutin berkontribusi signifikan untuk perekonomian Indonesia melalui pendapatan ekspor dunia dan cadangan devisa negara. Produksi minyak bumi dan gas alam di Indonesia berubah setiap tahunnya, hal ini dapat dilihat pada tabel I.1 berikut.

Tabel I.1 Produksi Minyak dan Gas Alam, 1996-2017

Tahun	Minyak Mentah dan Kondensat (000 barel)	Gas Alam
		(MMscf)
1996	548,648.30	3,164,016.20
1997	543,752.60	3,166,034.90
1998	534,892.00	2,978,851.90
1999	494,643.00	3,068,349.10
2000	484,393.30	2,845,532.90
2001	480,116.10	3,762,828.50
2002	397,308.50	2,279,373.90
2003	383,700.00	2,142,605.00
2004	404,992.90	3,026,069.30
2005	387,653.50	2,985,341.00
2006	357,477.40	2,948,021.60
2007	348,348.00	2,805,540.30
2008	358,718.70	2,790,988.00
2009	346,313.00	2,887,892.20
2010	344,888.00	3,407,592.30
2011	329,249.30	3,256,378.90
2012	314,665.90	2,982,753.50
2013	301,191.90	2,969,210.80
2014	287,902.20	2,999,524.40
2015	286,814.20	2,948,365.80
2017	292,373.80	2,781,154.00

(Sumber: Badan Pusat Statistik 1996-2017)

Dari tabel I.1, dapat diketahui bahwa jumlah minyak bumi dan gas alam dari tahun 1996 hingga 2017 setiap tahunnya mengalami perubahan. Produksi minyak bumi dan kondensat tahun 2017 sebesar 292,4 juta barel. Dibandingkan dengan data tahun 2015 volume produksi tahun 2017 mengalami peningkatan mencapai 5,6 juta barel. Secara umum, dari tahun 2012-2017 terlihat adanya penurunan volume produksi minyak mentah dan kondensat dalam enam bulan terakhir, dimana produksi minyak mentah dan kondensat menunjukkan kecenderungan menurun dengan tingkat penurunan rata-rata sebesar 1,46 persen pertahun. Berbeda halnya dengan minyak bumi dan kondensat, produksi gas bumi pada tahun 2017 mengalami penurunan. Selama periode 2012-2017 produksi gas bumi hanya meningkat pada tahun 2014, sementara di tahun lainnya cenderung mengalami penurunan dengan rata-rata penurunan sebesar 1,39 persen pertahun.

PT.XYZ adalah perusahaan yang menyelenggarakan usaha di sektor migas. Terdapat dua sektor usaha yang dijalankan yaitu hulu dan hilir. Pada sektor hulu meliputi eksplorasi dan produksi minyak, gas, dan panas bumi. Kegiatan sektor hilir meliputi pengolahan, pemasaran & niaga. Bisnis pemasaran & niaga mencakup aktivitas pendistribusian produk-produk hasil minyak dan petrokimia yang diproduksi oleh kilang minyak PT. XYZ maupun yang diimpor, baik untuk tujuan pasar dalam negeri maupun luar negeri, serta didukung oleh sarana distribusi dan transportasi melalui darat dan laut.

PT.XYZ sebagai perusahaan yang melakukan pemasaran produk, proses bisnis utamanya adalah penerimaan BBM, penimbunan BBM, dan penyaluran BBM. Proses bisnis pendukungnya adalah *maintenance*, *finance*, dan HSSE (*Health, Safety, Security and Environment*). Untuk menyalurkan bahan bakar minyak ke konsumen setiap harinya, PT. XYZ menjamin ketersediaan dan *supply* BBM dengan memiliki jaringan yang luas diseluruh daerah dan pelosok Indonesia yang didukung oleh 7 kilang minyak maupun sumber dari luar negeri, sarana dan prasarana angkutan BBM yang lengkap, serta lebih dari 120 lokasi Depot, Terminal Transit dan Instalasi yang tersebar di seluruh wilayah *Marketing Operation Region* (MOR) 1 hingga 8.

Terminal Bahan Bakar Minyak (TBBM) Madiun merupakan salah satu unit operasi dari PT. XYZ wilayah Marketing Operation Region (MOR) V yang mempunyai tugas pokok yaitu menerima, menimbun, dan menyalurkan BBM sesuai spesifikasi atau standar mutu yang telah ditetapkan. Dalam melakukan tugas tersebut, Terminal Bahan Bakar Minyak (TBBM) Madiun harus dapat meningkatkan profesionalisme dan kinerja perusahaan sehingga seluruh kegiatan dapat berjalan dengan lancar karena proses kegiatan tersebut merupakan suatu rangkaian yang saling berkaitan.

Sebelum menyalurkan bahan bakar minyak ke Stasiun Pengisian Bahan bakar Umum (SPBU). PT. XYZ harus menyediakan produk BBM yang berkualitas baik sehingga dapat memenuhi permintaan konsumen. Maka dari itu, perusahaan harus memastikan kondisi peralatan seperti *Storage tank*, Pompa Produk, Meter Arus, dan Saluran Pipa pengisian dapat bekerja dalam kondisi baik sesuai kapasitasnya. *Storage tank* / Tangki timbun adalah tempat yang digunakan untuk menyimpan produk bahan bakar minyak sebelum didistribusikan kepada konsumen. *Storage tank* biasanya berukuran sangat besar dan digunakan untuk tekanan rendah. Didalam suatu *refinery* memiliki desain yang beraneka ragam berdasarkan fungsi atau jenis fluida yang ditampungnya.

Tabel I.2 Data Tangki Timbun Keadaan Tahun 2019

No.	No. Tangki			Produk	Ukuran	Tahun Pembuat	Kapasitas			
	Lama	Baru	Sesuai SAP		D x T		MC	SC	D <sub>Sp.</sub>	PC
	a	b	c		(M)					
			d	e	u	w	x	y	z=x-y	
1		3	3	Pertamax	9,780 x7,750	1970	570	548	29	519
2		4	4	Pertamax	9,704 x7,750	1970	569	543	33	510
3		5	5	BioSolar	9,710 x7,730	1970	566	547	31	516
4		6	6	Premium	10,664 x9,510	1983	822	804	14	790
5		7	7	Pertamax	14,630 x11,210	1980	1863	1847	36	1811
6		8	8	Premium	14,628 x11,130	1980	1862	1819	30	1789
7		9	9	BioSolar	14,626 x11,130	1980	1855	1828	31	1797
8		10	10	Pertamax	12,200 x9,310	1989	1085	1050	28	1022
9		11	11	BioSolar	17,479 x9,335	2002	2175	2175	65	2110
10		12	TA	Pertadex	5,80 x1,90		35.52			
11		13	TB	Pertadex	4,20 x2,50		38.07			

(Sumber: PT. XYZ, 2019)

Jenis produk BBM yang ditimbun pada *storage tank* TBBM Madiun adalah Pertamax, Biosolar, Premium, dan PertaDex. Terdapat 11 tangki timbun yang ada di TBBM Madiun dimana 4 tangki timbun untuk produk Pertamax, 3 tangki timbun untuk produk Bio Solar, 2 tangki timbun untuk produk Premium, dan 2 tangki timbun untuk produk PertaDex. Seluruh tangki timbun ini didirikan pada tahun

yang berbeda-beda dimana tangki timbun dengan nomor tangki 3, 4, dan 5 merupakan tangki tertua yang dibuat pada tahun 1970 sehingga umur tangki hingga tahun 2019 adalah 49 tahun, tangki timbun dengan nomor tangki 6 dibuat pada tahun 1983 sehingga umur tangki hingga tahun 2019 adalah 36 tahun, tangki timbun dengan nomor tangki 7,8, dan 9 dibuat pada tahun 1980 sehingga umur tangki hingga tahun 2019 adalah 39 tahun, tangki timbun dengan nomor tangki 10 dibuat pada tahun 1989 sehingga umur tangki hingga tahun 2019 adalah 30 tahun, dan yang terakhir tangki timbun dengan nomor tangki 11 dibuat pada tahun 2002 sehingga umur tangki hingga tahun 2019 adalah 17 tahun. Perusahaan ini sudah beroperasi selama 49 tahun, sehingga umur alat yang digunakan sudah semakin tua dan penggunaan alat masih memakai cara manual oleh operator. Oleh karena itu perlu adanya *maintenance management* yang terencana.

Diketahui PT. XYZ memiliki berbagai peralatan kompleks yang bekerja dalam kondisi operasional yang berbeda. Dalam memilih kebijakan pemeliharaan yang sesuai melibatkan persyaratan teknis dan dapat ditangani pada setiap karakteristik unit. Strategi pemeliharaan yang salah dapat memengaruhi kondisi operasional, keselamatan, dan membebankan biaya yang berlebihan pada sistem manajemen.

Alat yang digunakan setiap harinya membuat alat rentan akan terjadinya kerusakan sehingga dapat menimbulkan gangguan pada proses kerja di TBBM Madiun. Setiap alat memiliki resiko kerusakan yang berbeda-beda, sehingga cara penanganannya pun berbeda pada setiap alat yang mengalami kerusakan. Tangki timbun merupakan salah satu mesin atau alat yang dianggap penting dalam perusahaan karena sistem ini yang menyimpan dan menjamin kelancaran distribusi BBM dari *Storage Tank* ke *Refueler*. Sehingga perlu adanya perhatian khusus terhadap sistem ini agar kelancaran proses kerja alat perusahaan terjamin.

Pengecekan tangki timbun dilakukan setiap lima tahunan. Hal ini dilakukan karena belum diketahui jadwal inspeksi yang tepat pada sistem *Storage Tank*. Salah satu faktor kerusakan yang dapat terjadi pada *Storage Tank* adalah korosi yang diakibatkan kondisi kelembaban yang lebih tinggi sehingga menyebabkan cepat berkarat. Selain itu, dalam air yang kadar oksigen terlarutnya lebih tinggi, perkaratan juga akan lebih cepat. Penyebab lainnya yaitu suhu, semakin tinggi suhu,

semakin cepat korosi terjadi. Hal ini sebagaimana laju reaksi kimia meningkat seiring bertambahnya suhu. Untuk mencegah terjadinya *Corrective Maintenance* perlu adanya analisis lebih lanjut mengenai laju korosi dan *Remaining Life* tangki yang lebih cepat, sehingga dapat diestimasi interval kegiatan inspeksi yang lebih terarah berdasarkan risiko yang dapat ditimbulkan. Maka dalam menanggulangi hal tersebut dapat menggunakan metode *Risk Based Inspection* (RBI).



Gambar I.1 *Storage Tank*

(Sumber: PT. XYZ, 2019)

*Risk Based Inspection* (RBI) merupakan suatu metode berdasarkan pendekatan penilaian risiko dan manajemen proses yang berfokus pada kegagalan peralatan karena kerusakan material (American Petroleum Institute, 2008). RBI adalah metode penentuan rencana inspeksi berdasarkan risiko kegagalannya. Perbedaan dengan metode *Time Based Maintenance* adalah inspeksi yang dilakukan terjadwal yang biasanya dilihat dari manual book suatu peralatan, sedangkan *Risk based Inspection* (RBI) berdasarkan risiko kegagalannya. American Petroleum Institute (API) membatasi peralatan yang masuk dalam jangkauan RBI yaitu peralatan-peralatan stasioner. Peralatan yang termasuk dalam jangkauan RBI tersebut adalah bejana tekan, pipa, tangki timbun, boiler dan heater, dan penukar kalor. Dengan metode RBI dapat diperoleh keluaran pemeringkatan risiko peralatan, umur pakai peralatan, dan program interval inspeksi peralatan yang terarah.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang yang sudah dijelaskan di atas, maka rumusan masalah yang dapat diangkat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, diantaranya:

1. Berapa estimasi umur sisa yang optimal pada *storage tank* T-10?
2. Bagaimana usulan program inspeksi yang tepat pada *storage tank* T-10?
3. Bagaimana menentukan kebijakan *maintenance* yang sesuai pada *storage tank* T-10?

### **I.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan maka dapat ditentukan tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Menghitung estimasi umur sisa yang optimal pada *storage tank* T-10.
2. Membuat program inspeksi yang tepat pada *storage tank* berdasarkan analisis risiko.
3. Menentukan kebijakan *maintenance* yang sesuai pada *storage tank* T-10.

### **I.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui umur sisa yang optimal pada *storage tank* T-10.
2. Membuat jadwal inspeksi yang tepat, efektif, dan efisien pada *storage tank* T-10.
3. Mengetahui kebijakan *maintenance* yang sesuai pada *storage tank* T-10.

### **I.5 Ruang Lingkup Batasan dan Asumsi**

Terdapat batasan dan asumsi pada Tugas Akhir ini yaitu:

1. Metode yang digunakan adalah *Risk Based Inspection* (RBI).
2. Data yang digunakan untuk penelitian ini adalah data pengukuran *actual thickness* pada tahun 2019.
3. Penentuan risiko peralatan menggunakan pendekatan RBI kuantitatif sesuai API standard 581 terbatas pada *thinning* dan RBI kualitatif.
4. Penelitian ini hanya sebatas usulan, tidak termasuk pengimplementasiannya.

### **I.6 Sistematika Penulisan**

Berikut merupakan sistematika penulisan yang digunakan oleh penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir, yaitu:

## **1. BAB I Pendahuluan**

Di dalam bab ini berisi latar belakang masalah yang digunakan dalam penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan dan asumsi, dan sistematika penulisan.

## **2. BAB II Tinjauan Pustaka**

Didalam bab ini terdapat pembahasan tentang permasalahan yang diteliti, dengan kajian tentang *Risk Based Inspection* (RBI).

## **3. BAB III Metodologi Penelitian**

Didalam bab ini terdapat penjelasan secara rinci tentang metode yang akan penulis gunakan untuk menyelesaikan tugas akhir, yaitu metode *Risk Based Inspection* (RBI).

## **4. BAB IV Pengumpulan dan Pengolahan Data**

Pada bab ini dijelaskan semua data yang diperlukan untuk penelitian beserta cara pengolahannya, serta hasil dari pengolahan data yang nantinya akan di analisis pada bab berikutnya.

## **5. BAB V Analisis**

Pada bab ini akan dijelaskan hasil pengumpulan dan pengolahan data yang terdapat pada bab sebelumnya. Analisis yang dilakukan meliputi perhitungan RBI.

## **6. BAB VI Kesimpulan dan Saran**

Pada bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan. Bab ini juga berisi saran bagi perusahaan dan penelitian selanjutnya sebagai masukan untuk perbaikan di masa yang akan datang.