

Bab I Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

BBM (Bahan Bakar Minyak) adalah salah satu sumber energi yang sangat mempengaruhi perekonomian Indonesia, baik sebagai sumber devisa maupun pemasok kebutuhan energi dalam negeri. Pembangunan yang sedang dilakukan di Indonesia baik pada sektor industri, rumah tangga, dan transportasi tidak lepas dari penggunaan BBM. Peningkatan jumlah penduduk dan taraf hidup masyarakat Indonesia juga mempengaruhi tingkat konsumsi akan energi. Hal inilah yang menyebabkan tingkat konsumsi akan BBM di Indonesia terus meningkat.

Data *Statistical Review of World Energy 2013* menunjukkan bahwa Indonesia telah berada pada posisi ke-14 negara dengan konsumsi minyak terbesar di dunia. Pertumbuhan konsumsi minyak 3-4 persen per tahun membuat Indonesia melompat tiga tingkat dari posisi ke-17 dalam satu dekade. Berikut Gambar I.1 menunjukkan peningkatan konsumsi minyak Indonesia sejak tahun 1992 hingga tahun 2012.

No	Negara	1992	No	Negara	2002	No	Negara	2012
1	US	17,033	1	US	19,761	1	US	18,555
2	Jepang	5,495	2	Jepang	5,357	2	China	10,221
3	Rusia	4,742	3	China	5,262	3	Jepang	4,714
4	Jerman	2,832	4	Jerman	2,697	4	India	3,652
5	China	2,736	5	Rusia	2,559	5	Rusia	3,174
6	Prancis	1,996	6	India	2,413	6	Arab Saudi	2,935
7	Italia	1,932	7	Korsel	2,320	7	Brazil	2,805
8	Inggris	1,771	8	Kanada	2,172	8	Korsel	2,458
9	Kanada	1,689	9	Brazil	2,031	9	Kanada	2,412
10	Meksiko	1,683	10	Prancis	1,953	10	Jerman	2,358
11	Brazil	1,552	11	Italia	1,915	11	Meksiko	2,074
12	Korsel	1,525	12	Meksiko	1,864	12	Iran	1,971
13	India	1,298	13	Inggris	1,700	13	Prancis	1,687
14	Arab Saudi	1,189	14	Arab Saudi	1,668	14	Indonesia	1,565
15	Iran	1,120	15	Spanyol	1,493	15	Inggris	1,468
16	Spanyol	1,085	16	Iran	1,486	16	Italia	1,345
17	Ukraina	857	17	Indonesia	1,184	17	Spanyol	1,278
18	Belanda	780	18	Taiwan	957	18	Singapura	1,255
19	Indonesia	745	19	Belanda	934	19	Thailand	1,212
20	Australia	687	20	Australia	844	20	Australia	1,019

Gambar I.1 Peningkatan Konsumsi Minyak Indonesia diantara 20 negara dengan konsumsi terbesar di dunia

Sumber : BP (*Statistical Review of World Energy 2013*)

Sementara di Asia Pasifik, Indonesia merupakan negara kelima dengan tingkat konsumsi minyak terbesar. Padahal bila dibandingkan dengan tingkat produksinya, produksi akan minyak di Indonesia cenderung menurun. Hal ini tidak sebanding dengan peningkatan akan konsumsi minyak yang terjadi setiap tahunnya. Berikut Tabel I.1 adalah perbandingan tingkat produksi dan konsumsi minyak di Indonesia mulai dari tahun 2000 hingga tahun 2012.

Tabel I.1 Perbandingan Tingkat Produksi dan Konsumsi Minyak di Indonesia

Sumber : BP (Statistical Review of World Energy 2013)

Oil Production													
Thousand barrels daily	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Indonesia	1456	1387	1289	1176	1130	1096	1018	972	1006	994	1003	952	918
Oil Consumption													
Thousand barrels daily	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Indonesia	1156	1138	1184	1210	1278	1263	1234	1271	1263	1316	1426	1549	1565

Krisis BBM yang terjadi ini menyebabkan pemerintah harus terus berupaya untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dengan meningkatkan produksi, melakukan impor BBM dalam jumlah yang cukup besar atau membangun kilang minyak yang baru, mengingat saat ini hanya ada enam kilang yang beroperasi dengan kemampuan kapasitas dalam memproduksi BBM sebanyak 700.000-800.000 bph.

PT.PERTAMINA (Persero) sebagai perusahaan BUMN (Badan Usaha Milik Negara) yang merupakan satu-satunya perusahaan minyak nasional yang berwenang mengelola semua bentuk kegiatan di bidang industri perminyakan di Indonesia bertugas untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan konsumsi minyak di Indonesia. Hal ini didasari oleh UUD 1945 pasal 33 dan UU No. 22 Tahun 2001. Sasaran utama PT. PERTAMINA adalah menyediakan BBM dalam jumlah yang cukup, kualitas yang memenuhi spesifikasi, suplai yang berkesinambungan, terjamin dan ekonomis.

Saat ini, PT. PERTAMINA telah mempunyai 6 buah kilang atau *Refinery Unit* (RU) dengan kapasitas produksi berbeda-beda yang ditunjukkan pada Tabel I.2 berikut :

Tabel I.2 Kapasitas Produksi Kilang PT. PERTAMINA

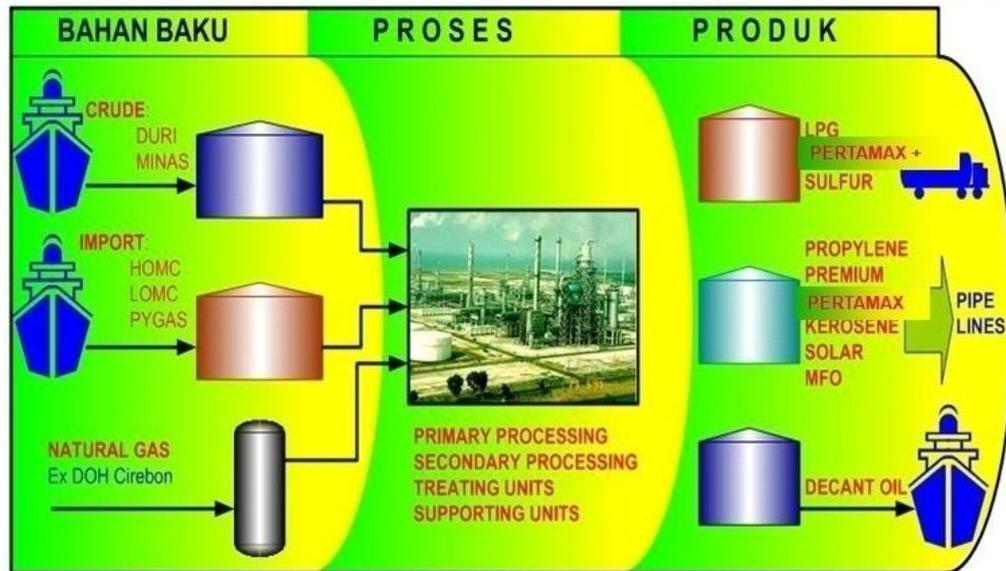
(Sumber : *Reliability Departement*)

NAMA KILANG	KAPASITAS
RU -II DUMAI	170.000 BPSD
RU -III PLAJU	133.700 BPSD
RU -IV CILACAP	300.000 BPSD
RU -V BALIKPAPAN	253.000 BPSD
RU-VI BALONGAN	125.000 BPSD
RU-VII KASIM-SORONG	10.000 BPSD
TOTAL	996.700 BPSD

Kilang UP-VI Balongan yang berlokasi di kabupaten Indramayu, Propinsi Jawa Barat, merupakan kilang keenam dari tujuh kilang direktorat pengolahan PT. Pertamina (Persero) yang dirancang untuk mengolah minyak mentah (crude oil) menjadi bentuk-bentuk BBM (Bahan Bakar Minyak), Non BBM dan Petrokimia. Kilang yang dibangun pada tahun 1990 dan mulai beroperasi pada Agustus 1994, mempunyai kontribusi yang besar dalam menghasilkan pendapatan baik bagi PT Pertamina maupun bagi negara. Karena, lokasi kilang UP-VI Balongan ini cukup strategis untuk melakukan pendistribusian dengan konsumen BBM terbesar di Indonesia, yaitu DKI Jakarta dan Jawa Barat. Selain itu, lokasi kilang UP-VI Balongan juga dekat dengan sumber gas alam.

Bahan baku yang diolah di kilang RU VI Balongan adalah minyak mentah Duri dan minyak mentah dari Minas yang berasal dari propinsi Riau, serta gas alam dari Jawa Barat bagian timur. Kilang Pertamina di Balongan merupakan salah satu kilang terbesar di Indonesia yang memasok sekitar 30 persen kebutuhan BBM dalam negeri dengan kapasitas produksi untuk elpiji sehari mencapai 1.200 ton. Produk-produk yang dihasilkan pada kilang RU-VI Balongan adalah *Premium, Pertamina, Pertamina Plus, Solar, Pertamina DEX, LPG, Propylene*.

Berikut adalah gambar proses dan produk yang dihasilkan pada kilang RI-VI Balongan:



Gambar I.2 Proses dan Produk yang Dihasilkan

Sumber : PT Pertamina

Untuk kegiatan produksinya, Kilang UP-VI Balongan memiliki 17 unit proses dengan hasil olahan produk yang berbeda-beda. Berikut adalah tabel unit proses yang ada pada kilang UP-VI Balongan :

Tabel I.3 Unit Proses Kilang UP-VI Balongan

(Sumber : Reliability Departement)

NO	UNIT PROSES	KODE	KAPASITAS (MBPD)
1	CDU	11	125
2	ARHDM	12/13	58
3	GO-HTU	14	32
4	RCC	15	83
5	UNSATURATED GAS PLANT	16	-
6	LPG TREATER	17	2,5

7	GASOLINE TREATER	18	47,5
8	PROPYLENE RECOVERY UNIT	19	7
9	CATALYTIC CONDENSATION UNIT	20	13
10	LCO-HTU (KERO-HTU)	21	15
11	H ₂ PLANT	22	76 MMSCFD
12	AMINE TREATER	23	-
13	SOUR WATER STRIPPER	24	-
14	SULPHUR PLANT	25	29,8 MTD
15	NAPHTHA HYDROTREATING (NHT)	31	52
16	PLATFORMING & CCR	32	29
17	PENEX	33	23

Unit *Residue Catalytic Cracking* adalah unit terpenting di kilang UP-VI PT. Pertamina Balongan, karena unit ini merupakan *secondary process* dari pengolahan minyak bumi, dimana residu dari minyak bumi direngkah kembali menjadi produk-produk yang memiliki nilai ekonomis. *Crude Duri*, *Minas*, dan *Nealbland* yang diolah di kilang UP-VI memiliki residu kurang lebih 60-65%. RCC di UP-VI memiliki kapasitas terpasang 83.000 BPSD (505,048 T/H) dan merupakan salah satu unit RCC yang terbesar di dunia. Tabel I.4 menunjukkan data produksi unit *Residue Catalytic Cracking*.

Tabel I.4 Data Produksi Unit Residue Catalytic Cracking

(Sumber : *Reliability Departement*)

PRODUK	T/H
Fuel gas	25,804
LPG	82,686
Naphtha	232,817
Light cycle oil (LCO)	84,588
Decant oil (DCO)	40,904
Coke	38,249

Pada kondisi *existing*, PT. Pertamina sudah melakukan kegiatan perawatan yang terdiri dari *corrective maintenance* dan *preventive maintenance*. Namun kegiatan perawatan yang dilakukan dinilai masih belum efektif, dilihat dari jumlah kerusakan yang terjadi di unit *Residue Catalytic Cracking* karena mesin mengalami kegagalan fungsi dan berakibat pada *plant* yang tidak beroperasi. Adapun data yang menunjukkan frekuensi kerusakan unit *Residue Catalytic Cracking* dapat dilihat pada Tabel I.5.

Tabel I.5 Frekuensi Kerusakan Mesin pada Unit RCC tahun 2009-2012

(Sumber : *Reliability Departement*)

	2009	2010	2011	2012
Januari	-	-	-	4
Februari	2	2	-	2
Maret	1	-	1	-
April	1	-	-	-
Mei	12	1	1	-
Juni	-	2	-	1
Juli	2	-	7	4
Agustus	-	-	-	1
September	4	-	-	-
Oktober	1	-	-	-
November	-	4	-	-
Desember	6	7	7	-

Selain itu unit *Residue Catalytic Cracking* juga melakukan *Turn Around* setiap 3 tahun sekali. Namun sebenarnya, kegiatan *Turn Around* justru memakan banyak waktu dan biaya yang cukup besar, *Turn Around* akan meningkatkan laju kerusakan secara keseluruhan karena membuka kemungkinan *infant mortality* ke dalam *system* yang stabil. Semakin lama waktu kegiatan *Turn Around* dilakukan, maka semakin banyak juga keuntungan yang hilang akibat dari kilang yang tidak

beroperasi. Berikut Tabel I.6 menunjukkan *history* dari *loss of margin* ketika kapasitas RCC 100%.

Tabel I.6 Margin Loss unit RCC

No	Item	
1	KAPASITAS RCC 100%	
	Margin loss RCC/day	698.750,00 USD/day
	Margin loss RCC/jam	29.114,58 USD/hrs

Nilai *Margin loss* didapat dari hasil perkalian *antara profit margin per barrel* dikalikan dengan *production per day*. Hal ini menjelaskan bahwa semakin sedikit jumlah produksi yang bisa dihasilkan dalam satu hari, maka semakin sedikit profit yang akan diperoleh perusahaan. Tabel diatas menjelaskan bahwa sebanyak \$29.114,58 per jam akan hilang apabila sistem unit RCC tidak dapat beroperasi.

Oleh karena itu PT. Pertamina perlu melakukan analisis dari RAM dan bagaimana cara untuk meningkatkan nilai RAM dari unit RCC tersebut. Kepentingan dari analisis dari RAM ini sendiri adalah dengan mengidentifikasi lini produksi atau mesin atau subunit yang kritis, sehingga dapat dilakukan tindakan pencegahan dan perbaikannya. Dengan menggunakan kegiatan *preventive maintenance & corrective maintenance*, diharapkan akan mengurangi biaya operasional yang berlebihan karena kerusakan mesin yang terjadi. Untuk mengetahui RAM dari lini produksi, maka dapat dilakukan *Reliability, Availability & Maintainability (RAM) Analysis* untuk mengetahui nilai RAM dari lini produksi unit RCC dan mengetahui lini kritis dari lini produksi unit RCC tersebut.

Untuk mengetahui kerugian yang ditimbulkan dari masalah *Reliability, Availability* dan *Maintainability*, kita tidak bisa hanya melihat dari sudut pandang nilai persentasinya saja, tapi juga dari sudut pandang bisnis, untuk mengetahui dengan pasti nilai dari seluruh peluang (Fernando, 2012). Analisis untuk mengetahui seluruh biaya yang dihasilkan oleh masalah RAM dilakukan dengan menggunakan *Cost of Unreliability (COUR)*. Dengan menggunakan COUR,

selain sebagai untuk melihat seberapa besarnya biaya yang dikeluarkan karena masalah RAM, tapi juga menjadi parameter untuk melihat perubahan yang ditimbulkan oleh usulan peningkatan RAM pada unit RCC.

I.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana nilai *performance reliability*, *availability*, dan *maintainability* dari unit *Residue Catalytic Cracking* PT. Pertamina RU-VI Balongan?
2. Bagaimana menentukan nilai *Plant Availability Factor* pada unit *Residue Catalytic Cracking* PT. Pertamina RU-VI Balongan?
3. Berapa nilai *Cost of Unreliability* sistem-sistem pada unit *Residue Catalytic Cracking* PT. Pertamina RU-VI Balongan?
4. Bagaimana usulan perbaikan untuk meningkatkan *reliability*, *availability*, dan *maintainability* setiap sistem yang ada pada unit *Residue Catalytic Cracking* PT. Pertamina RU-VI Balongan?

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengukur *performance reliability*, *availability* dan *maintainability* dari mesin-mesin pada unit *Residue Catalytic Cracking* PT. Pertamina RU-VI Balongan.
2. Menentukan *Plant Availability Factor* unit *Residue Catalytic Cracking* PT. Pertamina RU-VI Balongan.
3. Menentukan nilai *Cost of Unreliability* tiap mesin dari mesin-mesin pada unit *Residue Catalytic Cracking* PT. Pertamina RU-VI Balongan.
4. Memberikan usulan perbaikan pada unit *Residue Catalytic Cracking* PT. Pertamina RU-VI Balongan guna meningkatkan *reliability*, *availability* dan *maintainability* di masa yang akan datang.

I.4 Batasan Penelitian

Untuk mendapatkan suatu hasil seperti yang diharapkan, lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan penelitian maka perlu dilakukan pembatasan dalam penelitian ini yaitu :

1. Pengukuran hanya dilakukan pada unit *Residue Catalytic Cracking*.
2. Model yang digunakan untuk perbaikan menggunakan metode *Reliability, Availability* dan *Maintainability Analysis* adalah model *Reliability Block Diagram*.
3. Untuk data-data yang tidak bisa diperoleh seperti biaya, maka digunakan asumsi tertentu.
4. Penelitian ini dibatasi hanya sampai pada pengajuan usulan, sedangkan implementasi usulan di lapangan tidak termasuk dalam pembahasan.

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. PT. Pertamina (Persero) RU-VI Balongan dapat meningkatkan nilai *Performance Reliability* dari unit *Residue Catalytic Cracking*.
2. Penelitian ini dapat memberikan usulan untuk *Plant Availability Factor* dari *Residue Catalytic Cracking Unit* PT. Pertamina (Persero) RU-VI Balongan.
3. PT. Pertamina (Persero) RU-VI Balongan dapat mengetahui faktor-faktor yang perlu diperhatikan untuk mengurangi *Cost of Unreliability* sehingga performansi sistem-sistem pada unit *Residue Catalytic Cracking* optimal.

I.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini berisi uraian mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini berisi literatur yang relevan dengan permasalahan yang diteliti dan dibahas pula hasil-hasil penelitian terdahulu. Kajian yang menjadi acuan dalam penelitian ini adalah metode *Reliability, Availability & Maintainability Analysis (RAM Analysis)* dan *Cost of Unreliability*

BAB III Metodologi Penelitian

Pada bab ini dijelaskan langkah-langkah penelitian meliputi: tahap merumuskan masalah penelitian, merumuskan tujuan penelitian, mengembangkan model penelitian, melakukan uji data, merancang analisis pengolahan data dengan menggunakan dengan menggunakan metode *Reliability, Availability & Maintainability Analysis (RAM Analysis)*, dan *Cost of Unreliability (COUR)*