

**Laporan Audit Internal
Plant Audit dan Energy Audit
PT Pupuk Kujang Cikampek**

Kick Off Meeting

NOTULEN
KICK OFF MEETING AUDIT EFFISIENSI PEMAKAIAN GAS ALAM

RUANG RAPAT 101-K, 4 JANUARI 2011

A. Latar Belakang

Pusri Holding meminta Pupuk Kujang dapat mengoperasikan pabrik 1A minimum rate 95 % dan Kujang 1B minimum rate 100 %.

Kendala untuk memenuhi permintaan Pusri Holding saat ini adalah keterbatasan pasokan gas yang hanya $39 (1B) + 57 (1A) = 96$ bbtud hanya untuk rate 1A 85 % dan 1B 100 %, tidak cukup untuk memenuhi permintaan Pusri Holding tersebut.

Berdasarkan kajian awal yang sudah dilakukan, upaya yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan gas yang tersedia adalah dengan :

1. Mengalihkan gas yang digunakan sebagai bahan bakar menjadi feedstock atau gas proses. Program yang akan dilakukan adalah memindahkan beban listrik GTG ke PLN, sehingga gas alam sebesar 3 – 5 mmscfd dapat dialihkan untuk meningkatkan rate produksi.
2. Meningkatkan kemampuan kumpang untuk dapat mengambil gas yang tersedia, dengan kendala pada saat ini adalah rendahnya tekanan gas dan terbatasnya kemampuan 102-J Pabrik 1A.

Modus point 1 diatas dapat berupa:

- a. Mengoptimalkan supply listrik dari PLN parallel dengan GTG Hitachi. GTG Solar dan WHB 1B stop.
- b. Mengoptimalkan supply listrik dari PLN parallel dengan GTG Solar. GTG Hitachi dan WHB 1A stop.

B. Program / Rencana Kerja

Untuk dapat merealisasikan, maka dibuat 3 buah paket program :

1. Paket Kelistrikan

Dengan rencana menaikkan pemakaian listrik dari PLN dan menonaktifkan salah satu GTG, maka beberapa hambatan yang ada dan rencana kerjanya sbb:

- a. Tegangan PLN selama ini rendah. Tegangan yang seharusnya 150 kV, namun pada kenyataannya tegangan PLN seringkali dibawah 135 kV.
Untuk dapat menjaga stabilitas tegangan listrik PLN maka perlu dilakukan penggantian Trafo beserta OLTC (On Load Tab Changer) yang memiliki toleransi tegangan lebih besar, yang dapat mengakomodir kemungkinan turunnya tegangan PLN pada masa yang akan datang.

- b. Untuk dapat memindahkan beban listrik dari GTG ke PLN maka perlu upaya menaikkan langganan pemakaian listrik PLN dari sebelumnya 13.75 MVA menjadi 20 MVA. Kebutuhan listrik untuk kedua pabrik adalah $9 + 5 = 14$ MW.
- c. Sinkronisasi 3 sumber listrik. Untukantisipasi apabila terjadi gangguan pada supply listrik maka diperlukan Program Load Shedding yang berfungsi pengaman yang secara otomatis akan mematikan beberapa peralatan yang menggunakan listrik.

2. Paket Rekondisi Boiler

Dengan tidak dioperasikannya satu GTG maka salah satu WHB tidak akan memproduksi steam. Boiler yang ada harus mampu mensuply steam untuk kebutuhan dua pabrik.

3. Paket Upaya Peningkatan Kemampuan Penyerapan Gas

Salah satu pembatas laju produksi pabrik 1A adalah keterbatasan kompresor gas 102-J untuk mengambil gas yang ada. Hal ini disebabkan karena tekanan gas alam yang sangat rendah. Kondisi ini memaksa 102-J beroperasi pada speed yang tinggi, dan apabila tekanan gas terlalu rendah maka pabrik 1A menurunkan laju produksi.

Untuk mengatasi masalah tersebut ada 3 opsi yang dapat diambil, yaitu :

- a. Melakukan retrofit 102-J supaya dapat beroperasi optimum pada tekanan suction < 10 kg/cm².
- b. Menambah satu buah booster compressor.
- c. Kompresor 102-J 1B masih memiliki allowance capacity sebesar 10%, sehingga kelebihan kapasitas tersebut dapat dimanfaatkan untuk menaikkan rate produksi 1A dengan melakukan interkoneksi discharge kompresor 102-J 1B dengan discharge kompresor 102-J 1A.

Dari ketiga opsi diatas, berdasarkan evaluasi awal Biro RB diputuskan untuk mengambil opsi c untuk program tahun 2011 ini.

C. Target Waktu dan Penugasan Penanggung Jawab Pekerjaan

Target waktu pekerjaan modifikasi dsb supaya dapat dilakukan pada tahun 2011, dengan perkiraan waktu adalah TA 1A bulan Juli 2011 dan Mini TA 1B bulan September 2011. Sehingga pada tahun 2012 program tersebut dapat direalisasikan.

Penunjukan penanggung jawab pekerjaan :

- a. Project Manager : Hadi Wiyono
- b. Project Control : akan ditentukan dari Biro RB.
- c. Koor. Basic Engg. : Adityagung M

Pimpinan Rapat,
GM. Produksi

Notulis

Ir. Listyawan AP,MM

Adityagung M

Evaluasi Performance dan Feasibility Study

Boiler Kujang 1A

EVALUASI AWAL BOILER KUJANG 1A

Berdasarkan data-data performance test yang sudah dilakukan dan data design yang dapat dikumpulkan, dapat dilakukan evaluasi / identifikasi awal permasalahan pada keterbatasan load dan efisiensi boiler. Beberapa parameter yang dapat dibandingkan dengan kondisi design sbb :

1. Dampak perubahan komposisi gas terhadap volume gas.

Komposisi gas yang digunakan sebagai basic design mempunyai dua angka yang berbeda antara komposisi yang tercantum di datasheet Boiler dengan data dari ZURN sebagai pembuat boiler.

Komponen	Design	Design Zurn	Aktual
CO ₂	3.00	15.76	5.91
N ₂	1.00	0.00	1.66
Ar/O ₂	0.00	0.00	0.02
CH ₄	88.36	64.61	87.56
C ₂ H ₆	5.00	7.97	2.08
C ₃ H ₈	2.00	7.08	1.77
i-C ₄ H ₁₀	0.24	1.25	0.41
n-C ₄ H ₁₀	0.20	1.76	0.37
i-C ₅ H ₁₂	0.07	1.01	0.14
n-C ₅ H ₁₂	0.04	0.56	0.09
C ₆	0.03	0.00	0.00
C ₇ +	0.06	0.00	0.00
Total	100.00	100.00	100.00
MW	18.58	25.827	19.14
GHV, Kcal/kg	10,801	8,448	9,939
GHV, Kcal/kmol	200,716	218,202	190,252
GHV, BTU/SCF	1,006	1,094	954

Perbedaan yang mencolok dari ketiga komposisi gas adalah Berat Molekul dan Nilai Kalor Gas (GHV). Untuk mendapatkan nilai bakar yang sama, maka dengan komposisi gas seperti saat ini (GHV=954 BTU/SCF) memerlukan volume gas sebesar **106 %** dari volume gas dengan komposisi seperti design.

Sedangkan bila dibandingkan dengan design ZURN maka dengan komposisi gas seperti saat ini dieperlukan laju alir gas sebesar **115 %** dari design ZURN.

2. Kebutuhan gas untuk mencapai maksimum load.

Berdasarkan data kondisi operasi saat ini sebagaimana table dibawah :

Uraian	Unit	Design	ZURN	Data 1	Data 2
Produksi steam	T/j	102.0	102.0	57.4	55.8
Gas suply	NM3/j	8,457	7,779	5,146	4,944
GHV Gas	BTU/SCF	1006	1094	954	954
Efisiensi	%	84	84	86	85

Apabila diasumsikan bahwa efisiensi boiler tetap, maka kebutuhan gas untuk maksimum load dengan komposisi gas seperti sekarang :

$$\text{Data 1} = (102 / 57.4 \times 5,146) = 9,152 \text{ NM3/j}$$

$$\text{Data 2} = (102 / 55.8 \times 4,944) = 9,041 \text{ NM3/j}$$

$$\text{Average} = 9,096 \text{ NM3/j}$$

Uraian	Unit	Design	ZURN	Data 1	Data 2
Produksi steam	T/j	102.0	102.0	102	102
Gas suply	NM3/j	8,457	7,779	9,152	9,041

Dari data diatas untuk mencapai load maksimum, ZURN mendesign boiler dengan kebutuhan gas hanya 7,779 NM3/j. Sedangkan dengan kondisi gas yang ada sekarang memerlukan gas sebesar 9,100 NM3/j atau 117 % dari design yng dibuat ZURN.

3. Hasil Performance Tes

Hasil performance tes yang telah dilakukan pada tanggal 21 Februari 2007 dg. komposisi gas CH₄ = 90.2 % memberikan hasil sebagai berikut :

Data Uji Package Boiler pada Load Maksimum

Uraian	Unit	Design	Perf 2007 U	Perf 2007 UA
Produksi steam	T/j	102	87.3	87
Flow Gas	NM ³ /j	7,779	7,838	7,680
Tekanan Suply	kg/cm ²	2.81	2.80	2.7
Tekanan Burner	kg/cm ²	1.20	1.89	1.87
Opening CV	%	Na	100	100

Dari hasil performance tes 2007 dan 2008, maksimum load yang dapat dihasilkan sebesar 85 T/j dengan bukaan CV gas sudah maksimum, sedangkan bukaan damper udara masih 64 % untuk 2007 U dan 100 % untuk 2007 UA dengan speed FD Fan 4,100 – 4,150 rpm .

Pembatas load boiler pada saat uji tersebut adalah laju alir gas, dimana bukaan control valve sudah 100 %. Apabila dibandingkan dengan kebutuhan gas sesuai design ZURN, laju alir gas maksimum sebenarnya sudah dapat terpenuhi. Namun dengan GHV gas yang lebih rendah menyebabkan kebutuhan volume gas yang lebih tinggi, sehingga loadnya hanya mampu mencapai 87 %.

Data kenaikan beban boiler dengan bukaan CV gas :

Waktu tes	Load	Flow	Open CV	P suply	P burner
Pukul	%	NM ³ /j	%	kg/cm ²	kg/cm ²
11:00	41.2	4,020	55	2.78	0.57
12:00	73.7	5,195	76	2.8	1.42
14:00	81.6	6,018	80	2.8	1.67
15:00	79.4	6,018	80	2.8	1.67
18:00	85	7,838	100	2.8	1.89

Dari data diatas terlihat bahwa dengan dibukanya CV gas maka Delta Tekanan antara gas supply dengan tekanan burner mengecil. Tetapi tekanan burner naik melebihi tekanan design dari burner. (design burner P supply = 40 psig = 2.81 kg/cm², P burner = 17 psig = 1.2 kg/cm²).

Tingginya delta tekanan antara tekanan burner dengan tekanan ruang bakar pada saat laju alir gas ditambah menunjukkan adanya hambatan pada burner.

4. Evaluasi terhadap perpipaan gas alam.

Disamping pembatas gas adalah burner sebagaimana point 3 di atas, pada perpipaan gas juga dilakukan evaluasi terhadap parameter delta tekanan dan kecepatan maksimum yang diijinkan.

4.1. Evaluasi delta tekanan

Hasil perhitungan pressure drop perpipaan gas mulai dari gas supply sampai dengan gas burner pada berbagai laju alir maksimal dapat dirangkum sbb :

4.1.a. Pressure drop line up stream PICa 2047

Perhitungan menggunakan komposisi Gas Aktual

Kapasitas Ton/Hari	Flow Gas m ³ /s	Pressure, bar.g		
		Inlet	outlet	dP
102,00	0,26	9,81	9,32	0,49
76,50	0,19	9,81	9,53	0,27
51,00	0,13	9,81	9,69	0,12

Perhitungan menggunakan komposisi gas disain Zurn

Kapasitas Ton/Hari	Flow Gas m ³ /s	Pressure, bar.g		
		Inlet	outlet	dP
102,00	0,21	9,81	9,34	0,47
76,50	0,16	9,81	9,53	0,26
51,00	0,11	9,81	9,69	0,11

4.1.b. Pressure drop line down stream PICa 2047

Perhitungan menggunakan komposisi Gas Aktual

Kapasitas Ton/Hari	Flow Gas m ³ /s	Pressure, bar.g		
		Inlet	outlet	dP
102	0,75	2,75	0,33	2,42
76,5	0,56	2,75	1,38	1,36
51	0,37	2,75	2,14	0,61

Note : dP PIC 2034 tidak dihitung

Perhitungan menggunakan komposisi gas disain Zurn

Kapasitas Ton/Hari	Flow Gas m ³ /s	Pressure, bar.g		
		Inlet	outlet	dP
102	0,64	2,75	0,38	2,37
76,5	0,48	2,75	1,41	1,34
51	0,32	2,75	2,15	0,60

Dari hasil perhitungan diatas, pressure drop tertinggi terjadi pada perpipaan up stream control valve PICa 2047. Dengan tekanan gas supply 2.80 kg/cm².g (2,746 bar.g) maka potensi tekanan gas di burner tidak dapat mencapai kapasitas maksimalnya. Tekanan sampai inlet burner terhitung pada flow maksimal adalah sebesar 0,3276 bar.g (0,334 kg/cm²). Tekanan tersebut jauh dibawah dari tekanan burner yang dibutuhkan sebesar 1.2 kg/cm².

4.2. Evaluasi Velocity

Hasil perhitungan Velocity pada beberapa laju alir gas pada pipa 3" sebagai berikut :

4.2.a. Perpipaan up stream PICa 2047

Produk Steam (MTD)	Pipa	Velocity, m/s	
		Gas aktual	Zurn
102	3" up stream PICa 2047	53,61	44,99
76,5	3" up stream PICa 2047	40,22	33,76
51	3" up stream PICa 2047	26,80	22,44

Meskipun pressure drop pada pipa 3" up stream control valve PICa 2047 tidak menjadi pembatas, namun untuk flow gas maksimum pada pipa 3" melebihi batasan velocity dry gas (30,48 m/s).

4.2.b. Perpipaan down stream PICa 2047

Produk Steam (MTD)	Pipa	Velocity, m/s	
		Gas aktual	Zurn
102	3"	157,04	133,45
	6"	40,18	34,15
	4"	91,20	77,50
76,5	3"	117,83	100,12
	6"	30,15	25,62
	4"	68,43	58,14
51	3"	78,42	66,80
	6"	20,07	17,09
	4"	45,54	38,79

Untuk kapasitas maksimal, nilai velocity terhitung berada diatas batas velocity yang diijinkan.

Mengacu pada perhitungan beda tekanan dam velocity sebagaimana point 3 dan 4 tersebut diatas, maka untuk memperoleh kapasitas maksimal boiler perlu dilakukan resizing line perpipaan fuel yang menuju ke boiler.

4.3. Perhitungan resizing perpiaan

4.3.a. Up stream PICa 2047

Memperbesar perpipaan up stream dari 3" menjadi 6".

Perpipaan	Size (in)	Velocity (m/s)	Beda Press (bar.g)
Existing	3	53,61	0,49
New	6	13,72	0,02

4.3.b. Down Stream 2047

Perpipaan	Size (in)	Velocity (m/s)	Beda Press (bar.g)
Existing	3 / 6 / 4	157,04 / 40,18 / 91,19	2,42
New	8	23,21	0,05

Sebagai pertimbangan berikut data perhitungan dP dan velocity line perpipaan fuel gas Package Boiler K1B.

Perpipaan	Flow Gas m ³ /s	Velocity m/s	Pressure, bar.g		
			Inlet	outlet	dP
u/s PV 3838	0,16	8,75	10,79	10,72	0,07
d/s PV 3838	0,57	17,56	2,45	2,37	0,08

5. Evaluasi performance

Data pada saat beban boiler dinaikkan sbb :

2007-U

Load	T/j	102	42	74	85
T Flue gas	C	160	160	178	182

2007-UA

Load	T/j	102	71	81	87
T Flue gas	C	160	184	188	194

Pada load yang tinggi kecenderungan temperature flue gas naik. Hal ini dapat disebabkan oleh :

1. Efisiensi perpindahan panas turun karena tube kotor.
2. Lidah api terlalu panjang karena tekanan burner yang melebihi design sehingga perpindahan panas menjadi kurang optimal.
3. Kondisi belum steady pada saat uji.

Kesimpulan

1. Tidak ditemukan data yang menunjukkan Package Boiler pernah dioperasikan pada kapasitas designnya.
2. ZURN mendesign boiler tersebut dengan laju alir gas 7,779 NM³/j untuk mendapatkan beban maksimum dengan kondisi gas yang mempunyai GHV lebih tinggi dari gas yang ada pada saat ini.
3. Dengan komposisi gs yang ada pada saat ini diperlukan laju alir gas sebesar 9,100 NM³/j atau 117 % dari design ZURN untuk mendapatkan beban boiler pada kapasitas maksimum.
4. Kendala untuk mencapai kapasitas maksimum boiler yang dapat diidentifikasi saat ini adalah pembatas pada laju alir gas yang disebabkan oleh :
 1. Adanya hambatan pada burner gas.
 2. Pada saat flow maksimum kecepatan gas pada line perpipaan gas melebihi batasan velocity maksimum dry gas yang diijinkan, sehingga perlu redesign perpipaan gas dan burner.
 3. Efisiensi boiler secara umum masih baik pada load operasi normal : 50 – 70 %.Pada load yang lebih tinggi ada kecenderungan kenaikan temperature flue gas.

Interkoneksi Listrik 1A dan 1B

SKENARIO MODUS OPERASI DENGAN INTERKONEKSI LISTRIK 1A - 1B

A. Data dan Asumsi

Rencana pengalihan gas alam untuk bahan bakar menjadi bahan baku melibatkan rencana integrasi jaringan listrik 1A dan 1B. Beberapa modus operasi yang dapat diambil untuk kondisi tersebut adalah sebagai berikut :

Case	Keterangan
Case #1	Base Case (kondisi saat ini)
Case #2	PLN + GTG Hitachi, GTG Solar Off
Case #3	PLN + GTG Solar, GTG Hitachi Off
Case #4	PLN + GTG Hitachi + GTG Solar, PKB 2007-UA Off

Asumsi yang digunakan untuk menentukan skenario modus operasi adalah sebagai berikut :

Item	Satuan	Kapasitas Desain	Kapasitas Mampu (Aktual)
PLN	MW	13.75	11.60
GTG Hitachi	MW	15.00	11.50
GTG Solar	MW	11.88	9.00
WHB 2003-U	Ton/jam	90.00	90.00
PKB 2007-U	Ton/jam	102.00	90.00
PKB 2007-UA	Ton/jam	102.00	90.00
WHB B-BF4002	Ton/jam	30.00	30.00
PKB B-BF4101	Ton/jam	100.00	100.00

Data aktual saat ini digunakan sebagai acuan (base case) untuk simulasi. Case yang memungkinkan untuk diaplikasikan adalah sebagai berikut :

Keterangan		Case #1	Case #2***		Case #3		Case #4	
			Service*	S/B**	Service	S/B	Service	S/B
Pembagian Beban Listrik								
PLN	MW	0.00	5.35	6.25	5.35	6.25	5.35	6.25
2006-J	MW	8.33	7.33	4.17	0.00	0.00	3.67	7.84
G-GI7001	MW	4.24	0.00	0.00	7.33	1.67	3.67	5.34
Total, MW		12.57	12.68	10.42	12.68	7.92	12.68	19.43
Pembagian Beban Steam Boiler								
WHB 2003-U	ton/jam	60.00	80.00	10.00	0.00	0.00	75.00	15.00
PKB 2007-U	ton/jam	55.00	60.00	30.00	85.00	5.00	85.00	5.00
PKB 2007-UA	ton/jam	50.00	55.00	35.00	80.00	10.00	0.00	0.00
WHB B-BF4002	ton/jam	26.64	0.00	0.00	30.00	0.00	30.00	0.00
PKB B-BF4101	ton/jam	88.34	90.00	10.00	90.00	10.00	95.00	5.00
Total, ton/jam		279.98	285.00	85.00	285.00	25.00	280.00	25.00

* Kapasitas sumber pasokan listrik dan steam yang terpakai.

** Kapasitas sumber pasokan listrik dan steam yang belum terpakai/stand-by.

*** Pada case #2 K1B akan memerlukan import steam dari K1A. Jika produksi steam package boiler B-BF4101 < 90 ton/jam, maka import steam dari 1A akan > 30 ton/jam. Perlu dipertimbangkan untuk resizing pipa interkoneksi steam 1A-1B.

Penghematan yang dilakukan untuk berbagai kasus di atas adalah sebagai berikut:

	Case #1	Case #2	Case #3	Case #4
Penghematan Gas Alam, MMBTUD	0.00	901.24	2,177.68	1,337.78
Potensi Kenaikan Rate Urea, %	0.00	1.58	3.82	2.35
Potensi Tambahan Penghasilan, Rp/hari	0.00	43,639,119.68	105,445,684.21	64,776,542.19
Selisih Biaya Listrik, Rp/hari	0.00	6,014,837.83	(30,016,924.09)	(12,001,043.13)
Net Margin/bulan	0.00	1,489,618,725.15	2,262,862,803.64	1,583,264,971.08
BEP Investasi, tahun	0.00	1.96	1.29	1.84

Tabel di bawah ini adalah tabel kebutuhan steam pada berbagai kondisi pabrik 1A dan 1B. Data tersebut, bersama dengan data kebutuhan listrik digunakan sebagai acuan untuk membuat usulan mode operasi pada berbagai kasus simulasi di atas.

Tabel Kebutuhan Steam dan Listrik 1A – 1B

No	Keterangan	Steam	Listrik
		ton/jam	MW
1	1A dan 1B normal operasi	280	12.68
2	NH3 1A normal; Urea 1A s/u; 1B normal	280	12.68
3	NH3 dan Urea 1A s/u ; 1B normal	340	12.68
4	1A normal; NH3 1B normal; Urea 1B s/u	280	12.68
5	1A normal; NH3 1B s/u; Urea 1B s/d	280	15.07*
6	1A normal; NH3 1B dan Urea 1B s/u	360	15.07*
7	NH3 1A, Urea 1A, NH3 1B, Urea 1B s/u	420	15.07*

*) Kondisi ini jika start-up dengan kondisi pompa sirkulasi air pendingin 1B menggunakan penggerak motor.

B. Modus Operasi

Modus Operasi pada Berbagai Kasus Simulasi:

Kejadian	Akibat			Konsekuensi	Alternatif Tindakan Recovery
	Keterangan	Kehilangan Pasokan			
		Listrik, MW	Steam, ton/jam		
Case #1					
Kondisi saat ini, troubleshooting mengikuti SOP yang sudah ada					
Case #2 PLN + GTG Hitachi, GTG Solar Off					
PLN Fail	Kehilangan pasokan listrik PLN	5.35	0.00	Urea 1A, MO, GPA, KH mati	<ul style="list-style-type: none">- Alihkan sebagian beban ke GTG Hitachi.- Jika gangguan lama : start GTG Solar dan alihkan beban PLN ke GTG Solar.- Jika gangguan sebentar : start-up Urea 1A dilakukan setelah pasokan listrik PLN normal.
GTG Hitachi Fail	Kehilangan pasokan listrik GTG	7.33		Pabrik 1B shutdown total	<ul style="list-style-type: none">- Alihkan beban listrik ke PLN.- Cut rate Urea 1A dengan mematikan salah satu kompresor CO₂ (GB-101A/B).- Start-up NH₃ 1B menggunakan pasokan listrik dari PLN.- Start-up Urea 1B menunggu NH₃ 1B normal.
	Kehilangan pasokan steam (WHB shut-down)		80.00		
WHB 2003-U Fail	Kehilangan pasokan steam		80.00	Urea 1A shut down	<ul style="list-style-type: none">- Alihkan pompa CT Utility 1A, C-GA2001 dan C-GA2101 dari turbin ke motor → beban steam turun ± 22 ton/jam, beban listrik naik 3.62 MW.- Alihkan pompa-pompa lain dari turbin ke motor.- Pertahankan import steam K1B dari K1A.- Naikkan beban boiler lain hingga maksimal.- Start kembali WHB 1A dan/atau PKB 2007-U/UA.
PKB 2007-U/UA Fail	Kehilangan pasokan steam		60.00		
PKB B-BF4101 Fail	Kehilangan pasokan steam		90.00	Urea 1B shut down	<ul style="list-style-type: none">- Alihkan pompa CT Utility 1A, C-GA2001 dan C-GA2101 dari turbin ke motor → beban steam turun ± 22 ton/jam.- Alihkan pompa-pompa lain dari turbin ke motor.- Start PKB B-BF4101 sebelum start Urea 1B.

Case #3 PLN + GTG Solar, GTG Hitachi Off					
PLN Fail	Kehilangan pasokan listrik PLN	5.35		Urea 1A, MO, GPA, KH mati	<ul style="list-style-type: none"> - Alihkan sebagian beban listrik ke GTG Solar. - Jika gangguan listrik PLN berlangsung lama : start GTG Hitachi dan alihkan beban PLN ke GTG Hitachi. - Jika gangguan PLN sebentar : normalkan pasokan listrik PLN kemudian lakukan start-up Urea 1A.
GTG Solar Fail	Kehilangan pasokan listrik GTG	7.33		Pabrik Ammonia dan Urea 1B shut down total	<ul style="list-style-type: none"> - Alihkan beban listrik 1A ke PLN. - Start-up NH3 1B menggunakan pasokan listrik dari PLN. - Start-up Urea 1B menunggu NH3 1B normal.
	Kehilangan steam WHB 1B		30.00		
WHB B-BF4002 Fail	Kehilangan pasokan steam		30.00	Pabrik Urea 1B shut down	<ul style="list-style-type: none"> - Jika WHB bisa segera restart : start-up Urea 1B kembali. - Jika start-up WHB perlu waktu lama : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alihkan pompa CT Utility 1A, C-GA2001, dan C-GA2101 dari turbin ke motor untuk mengurangi beban steam hingga ± 22 ton/jam, beban listrik naik 3.62 MW. ▪ Alihkan pompa-pompa lain dari turbin ke motor. ▪ Naikkan beban boiler lain hingga maksimal. ▪ Start kembali Urea 1B.
PKB 2007-U/UA Fail	Kehilangan pasokan steam		85.00	Pabrik Urea 1A shut down	<ul style="list-style-type: none"> - Alihkan pompa CT Utility 1A, C-GA2001 dan C-GA2101 dari turbin ke motor → beban steam turun ± 22 ton/jam, beban listrik naik 3.62 MW. - Alihkan pompa-pompa lain dari turbin ke motor. - Naikkan beban boiler lain hingga maksimal. - Jika steam mencukupi, start kembali Urea 1A. - Start kembali PKB 2007-U/UA.
PKB B-BF4001 Fail	Kehilangan pasokan steam		90.00	Urea 1B shut down	<ul style="list-style-type: none"> - Alihkan pompa CT Utility 1A, C-GA2001 dan C-GA2101 dari turbin ke motor → beban steam turun ± 22 ton/jam, beban listrik naik 3.62 MW. - Alihkan pompa-pompa lain dari turbin ke motor. - Start PKB B-BF4101 sebelum start Urea 1B.

Case #4 PLN + GTG Hitachi dan GTG Solar, PKB 2007-UA Off					
PLN Fail	Kehilangan pasokan listrik PLN	5.35		Urea 1A, MO, GPA, KH mati	<ul style="list-style-type: none"> - Alihkan beban listrik PLN ke GTG Hitachi/GTG Solar. - Start kembali Urea 1A. - Normalkan kembali pasokan listrik PLN.
GTG Hitachi Fail	Kehilangan pasokan listrik GTG	3.67		Pabrik 1A Shut down total	<ul style="list-style-type: none"> - Alihkan beban listrik ke PLN atau GTG Solar. - Jalankan PKB 2007-UA. - Start kembali pabrik 1A. - Start kembali GTG Hitachi dan WHB 2003-U.
	Kehilangan pasokan steam WHB 2003-U		70.00		
GTG Solar Fail	Kehilangan pasokan listrik GTG	3.67		Pabrik Urea 1B shut down.	<ul style="list-style-type: none"> - Alihkan beban listrik ke PLN atau GTG Hitachi. - Alihkan pompa CT Utility 1A, C-GA2001 dan C-GA2101 dari turbin ke motor → beban steam turun ± 22 ton/jam. - Alihkan pompa-pompa lain dari turbin ke motor. - Naikkan beban WHB 1A, PKB 1A dan 1B hingga maksimum.
	Kehilangan pasokan steam WHB 2003-U		30.00		
PKB 2007-U Fail	Kehilangan pasokan steam		85.00	Pabrik Urea 1A shut down.	<ul style="list-style-type: none"> - Restart PKB 2007-U atau jalankan PKB 2007-UA. - Start kembali Urea 1A.
PKB B-BF4001 Fail	Kehilangan pasokan steam		95.00	Pabrik Urea 1B shut down.	<ul style="list-style-type: none"> - Alihkan pompa C-GA2001 dan C-GA2101 dari turbin ke motor → beban steam turun ± 15 ton/jam. - Alihkan pompa-pompa lain dari turbin ke motor. - Start kembali PKB B-BF4001. - Start kembali Urea 1B.

Notes :

1. Pada saat PLN paralel dengan GTG Hitachi atau GTG Solar, jika salah satu GTG trip maka untuk dapat men-start pabrik Urea 1B salah satu GTG harus distart terlebih dahulu untuk memenuhi kebutuhan steam. Beban listrik pada kondisi ini tidak akan seluruhnya ditanggung oleh PLN.

C. Kebutuhan Transformator PLN

Opsi yang mungkin diambil :

1. Kapasitas trafo tetap (13.7 MVA) : bila salah satu GTG trip → sesaat PLN single running, langsung menhandle busbar I. Sedangkan untuk start NH3 1B dan Urea 1B menunggu salah satu GTG online.
2. Kapasitas trafo dinaikkan ke 16 MVA : bila salah satu GTG trip → sesaat PLN single running, langsung menhandle busbar I. Start NH3 1B menggunakan listrik PLN, sedangkan start Urea 1B menunggu salah satu GTG online.
3. Kapasitas trafo tetap (13.7 MVA) : bila salah satu GTG trip → sesaat PLN single running, langsung menhandle busbar I. Start NH3 1B dapat menggunakan listrik PLN setelah dilakukan pengaturan/pengurangan beban (memutus aliran listrik perumahan, GPA, NPK, MO, SKP, dll). Sedangkan start Urea 1B tetap harus menunggu salah satu GTG online.

Perhitungan kapasitas trafo baru :

Kebutuhan listrik maksimum : kurleb 12.7 MVA efektif, kapasitas trafo yang harus dipasang = $12.7 / 0.84 = 15.119 \text{ MVA} \rightarrow$ pembulatan 16 MVA.

**Retrofit
Gas Compressor (102-J)
Kujang 1A**

Analisa Finansial

EVALUASI EKONOMI

PROGRAM EFISIENSI PEMAKAIAN GAS ALAM

I. ASUMSI

Analisa finansial investasi untuk pelaksanaan Proyek Retrofit Pabrik Kujang IA dilakukan dengan menggunakan asumsi-asumsi sebagai berikut :

1. Biaya Investasi Proyek Retrofit Pabrik Kujang IA adalah Rp 35 Milyar dengan rincian sebagai berikut :

No	Rincian Investasi	Nilai (Rp)
1.	Retrofit Kompresor Gas Bumi (102-J)	12.000.000.000
2.	Retrofit Package Boiler (2007 U/UA) dan WHB (2003-U)	5.000.000.000
3.	Penggantian Trafo OLTC	10.000.000.000
TOTAL INVESTASI		27.000.000.000

2. Proyek Retrofit Pabrik Kujang IA dilaksanakan pada tahun 2011 dengan jangka waktu 1 tahun dan mulai dioperasikan pada tahun 2012.
3. Analisa finansial dilakukan dengan hingga tahun 2016 mengingat belum adanya kepastian pasokan gas setelah tahun 2016 tersebut.
4. Rate produksi urea meningkat dari 87% menjadi 95%.
5. Harga jual urea berdasarkan asumsi harga Internasional (Fertecon) dan RJP 2010-2014.
6. Biaya gas bumi berdasarkan harga gas bumi rata-rata tertimbang dari harga gas bumi eksisting dan gas tambahan.
7. Pada retrofit case terjadi tambahan biaya akibat
8. Penyusutan dilakukan dengan menggunakan metode penyusutan Double Declining sebesar 20% per tahun.
9. Biaya-biaya lainnya yang menjadi komponen penyusun HPP dieskalasi sebesar nilai inflasi berdasarkan RJP 2010-2014.
10. Asumsi kurs berdasarkan asumsi yang telah ditetapkan dalam RJP 2010-2014.

II. KESIMPULAN

Setelah dilakukan analisa finansial terhadap Proyek Retrofit Pabrik Kujang IA (terlampir), dapat disimpulkan bahwa proyek ini memberikan selisih pendapatan dan laba yang cukup signifikan dan menghasilkan **Break Even Point (BEP) pada bulan ke-4** setelah Proyek Retrofit ini dilaksanakan sehingga proyek ini **LAYAK** secara ekonomi untuk dilaksanakan.

Rekomendasi

REKOMENDASI

PROGRAM EFISIENSI PEMAKAIAN GAS ALAM

Dengan semakin terbatasnya supply gas alam ke PT Pupuk Kujang yang berakibat pada produktivitas dan efisiensi yang rendah, maka dilakukan program efisiensi pemakaian gas alam sebagai berikut :

1. Pengurangan beban GTG Hitachi dengan memindahkan sebagian beban ke listrik PLN
 - **Target : Menghemat Pemakaian Gas Alam sebesar 0.72 BBTUD**
2. Rekondisi Package Boiler (2007-U/UA) dan WHB (2003-U)
 - **Target : Menghemat pemakaian Gas Alam sebesar 3.1 BBTUD**
3. Penggantian Trafo dan OLTC di GI Kujang
 - **Target : Meningkatkan kehandalan operasional pabrik apabila terjadi kegagalan pada GTG**
4. Retrofit 102-J Natural Gas Compressor di pabrik Ammonia 1A
 - **Target : Meningkatkan produktivitas dan kehandalan pabrik sehingga dapat beroperasi pada rate optimum**

Untuk dapat merealisasikan program efisiensi gas alam di pabrik Kujang 1A dibutuhkan biaya sebesar **27 Milyar Rupiah**, dan ditargetkan setelah program tersebut dilaksanakan pabrik 1A dan 1B dapat beroperasi pada rate 100%.

