



## PJB INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM

RCFA

GT 1.1 TRIP  
20 MEI 2021

PT PEMBANGKITAN JAWA BALI

*Produsen Listrik Terpercaya Kini dan Masa Depan*

## 1. PENDAHULUAN

### Opportunity / Problem Statement

**What is happening?** GT 1.1. Trip akibat Flame OFF

**When did the problem start?** 20 Mei 2021 Pukul 18.37 (Waktu P2B)

**Where is the problem occurring?** GT 1.1. Blok 1 UP Muara Tawar

**Who is experiencing the pain?** Korporat, stakeholder, manajemen

## 2. TUJUAN RCFA

Mengatasi gangguan GT 1.1 dengan menemukan akar permasalahan.

### Project Scope

Scope In	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifikasi permasalahan dengan melakukan investigasi umur peralatan yang terkorelasi</li> <li>Melakukan pengecekan pada peralatan penyebab gangguan di GT 1.1</li> <li>Melakukan perencanaan penggantian peralatan</li> </ul>
Scope Out	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kesiapan dan Keandalan unit Blok 1 Muara Tawar dalam pasokan listrik sistem Jamali.</li> </ul>

## 3. HISTORY GANGGUAN

Tanggal 20 Mei 2021 Blok 1 Normal Operasi Combine Cycle pola operasi 2-2-1 yaitu GT 1.1, GT 1.2 dan ST 1.4. GT 1.1 beroperasi normal dengan beban senilai 140 MW, Pukul 18:49 (waktu OMSS03) muncul indikasi gangguan sebagai berikut;

18:49:52 Generator Protection	Alarm
18:49:52 Protection Blocking	Active
18:49:53 Flame 2/3	N ON
18:49:53 Flame OFF 1 Trip	Active
18:49:53 Gen CB Open	Open ( P2B 18.37 )

Berdasarkan informasi yang terjadi ketika gangguan di MCR terjadi kedip jaringan sebanyak 2 kali kemudian segera dilakukan pengecekan alarm pada eksitasi namun tidak terdapat alarm, selanjutnya muncul indikasi gangguan seperti yang telah di jelaskan sebelumnya. Dan diketahui terdapat info gangguan eksternal (jaringan) sebagai berikut:

18.33 WIB Busbar B Bandung Selatan trip

18.33 WIB Busbar A Tambun trip

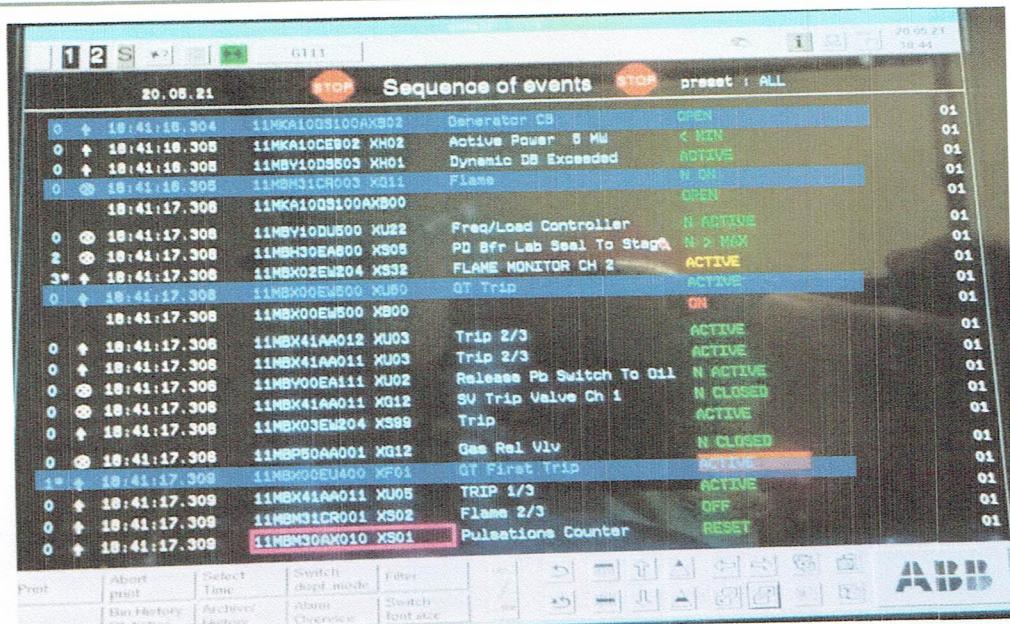
18.33 SUTET CRATA-BDSL N #1 reclose

Dampak yang ditimbulkan pada unit blok 1 yang beroperasi terlihat pada trending beban parameter berikut bahwa beban GT 11 mencapai 150MW dan GT 12 mencapai 140 MW.



Pada pukul 18:40:42 tersebut terlihat sequence of event yang tercapture pada saat beban mencapai 150 MW, terdapat APCL aktif – non aktif seperti tampilan berikut;



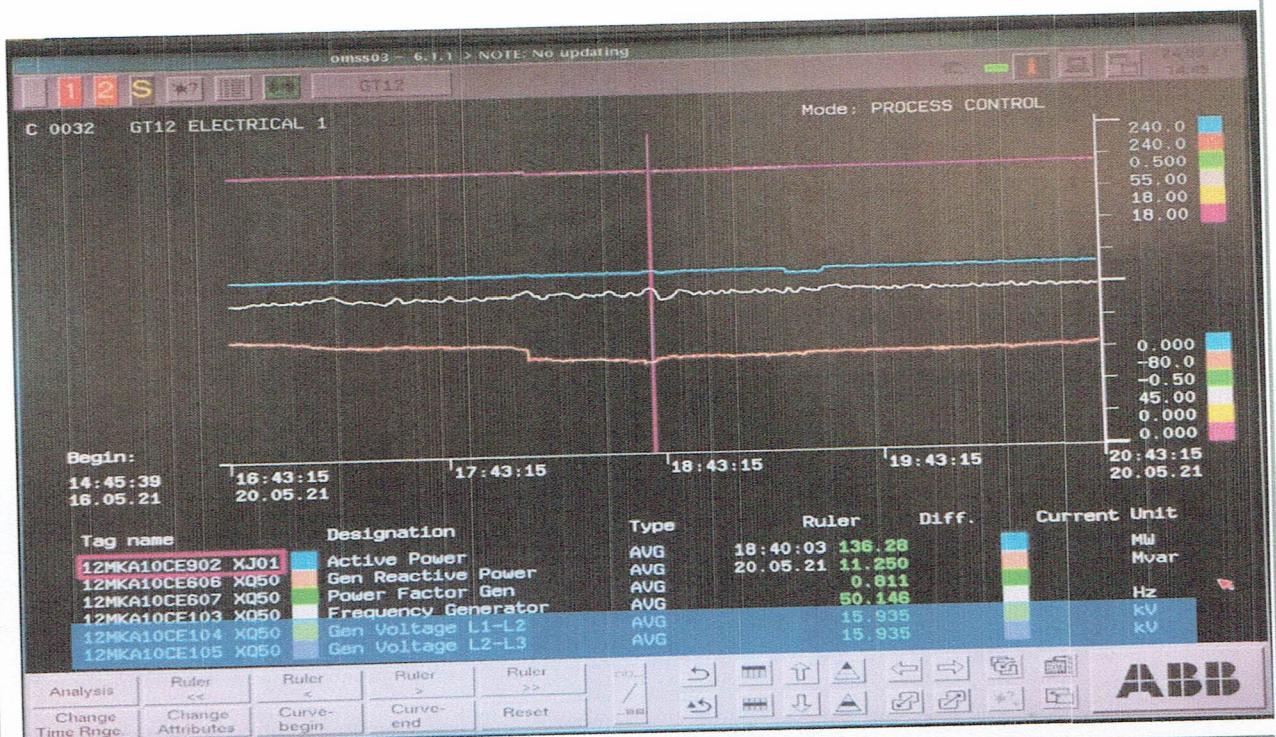


#### 4. ANALISA KEJADIAN

Untuk memetakan permasalahan apakah unit GT 1.1 trip dipengaruhi oleh gangguan eksternal atau tidak, pada kejadian 18:37 dan pada kejadian waktu 18:41 kemudian dilakukan pengecekan parameter-parameter electrical untuk tegangan dan arus ketika unit gangguan beroperasi seperti berikut;



Trending electrical GT 1.1



Trending Electrical GT 1.2

Dari trending tersebut terlihat bahwa untuk parameter electrical baik tegangan maupun arus dibandingkan untuk kedua unit GT yang beroperasi saat itu adalah normal. Kemudian jika diperhatikan trending parameter pembukaan control valve MBP pada pukul 18:37 dan pukul 18:41, sebagai berikut;



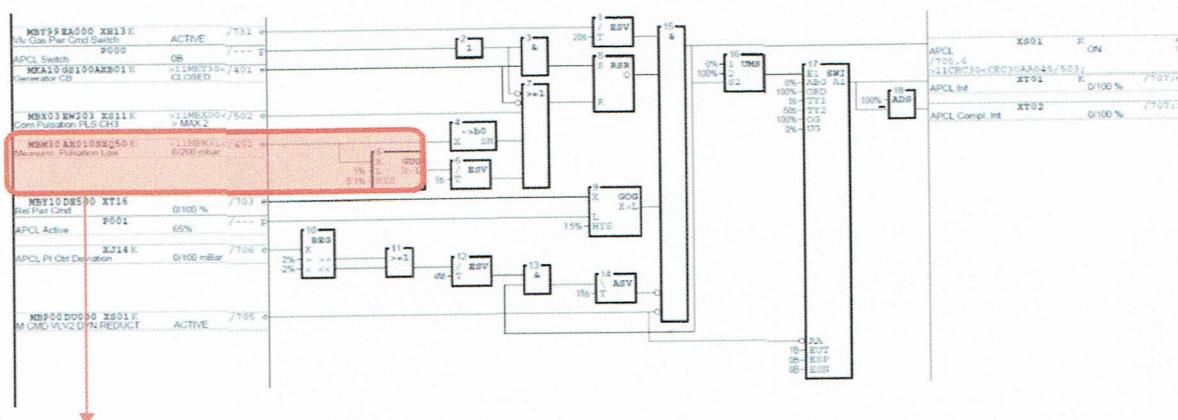
Pada pukul 18:37 terlihat terjadi perubahan pembukaan control valve MBP yang disebabkan oleh gangguan eksternal dan unit tidak trip karena control valve MBP mampu merespon gangguan dengan menstabilkan kondisi beban GT, sedangkan pada pukul 18:40 terjadi gangguan eksternal yang kedua yang menyebabkan unit GT 1.1 mencapai beban 150 MW.



Pada pukul 18:40 terlihat trending parameter pulsation pada beban 150 MW tersebut pulsation low terbaca 3 mbar, selain itu Control Valve MBP 41 dan MBP 42 merespon perubahan beban operasi dengan kenaikan maupun penurunan pembukaan control valve namun selanjutnya **control MBP 42** terus menaikkan pembukaan karena tidak ada yang membatasi akibat APCL aktif-non aktif (berdasarkan SOE sebelumnya pukul 18:40) akibatnya pulsation low tersebut tidak terbaca oleh sistem sehingga menimbulkan flame monitoring OFF.

Automatic Pulsation Control Logic (APCL) pada GT digunakan untuk pengaturan fuel gas pada komposisi pembakaran agar pembakaran yang dihasilkan baik, dimana pada pengaturan tersebut dilakukan oleh CRV 11MBP42AA001 yang berpengaruh pada pembukaan CRV 11MBP41AA001.

Pada GT 1.1, ketika unit GT operasi APCL akan auto aktif (ON) pada beban PREL >64%, namun yang terjadi sinyal APCL aktif – tidak aktif (ON-OFF) secara berulang.



Sinyal APCL ON-OFF yang berulang tersebut, kemungkinan disebabkan oleh nilai pulsation low yang terbaca < 1% (range 0-200mbar) dengan hysterisis 0.1%. Kondisi normal Pembukaan CRV 11MBP42 Ketika APCL ON yaitu;

1. Pembukaan CRV MBP 42 akan menyesuaikan naik untuk meningkatkan beban dan menstabilkan pembakaran.
2. Ketika terjadi pulsation tinggi maka pembukaan CRV MBP 42 akan menurun atau mengurangi pulsation sehingga pembakaran stabil

## 5. ANALISA PERALATAN DAN RIWAYAT PEMELIHARAAN

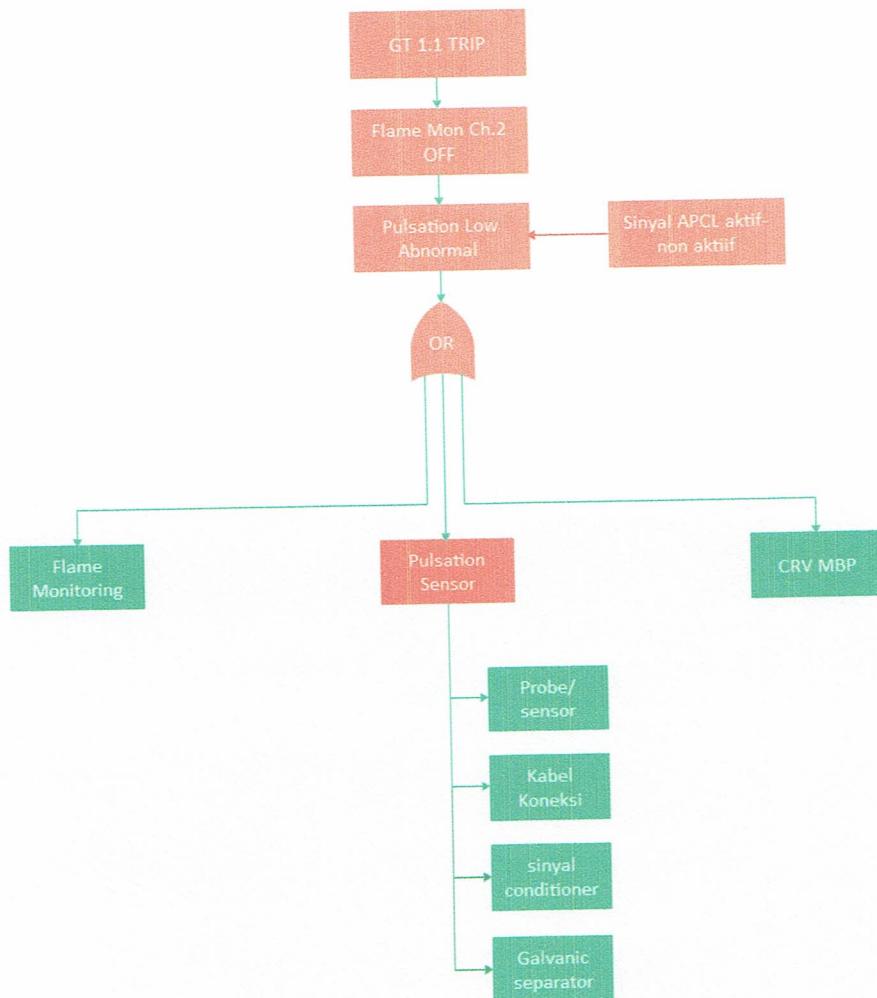
Jika melihat FRACAS (*failure reporting and corrective action system*) history gangguan pada VIGV sebelum terjadinya unit trip sangat sedikit. Seperti yang ditunjukkan tabel berikut;



No	no wr	raised dt	no wo	wr desc	wr detail	status	act plan workgroup
1	000000197566	2020-11-30	00117717	GT 11 Trip : Com pulsation high > max	GT 11 Trip : Com pulsation high > max Unit : GT 11 Nama peralatan : Combuster KKS : - Lokasi : Thermal blok GT 11 Uraian gangguan : Com pulsation high > max (129 mbar) @ 105 MW (proses turun beban) Akibat gangguan : GT 11 Trip Tindakan : Konin simulasi proteksi comb pulsation high Saran : mohon dilakukan pengecekan dan perbaikan	CLOSED	N/A
2	000000191274	2020-09-07		GT11 PLS akibat pulsation high saat load 50MW (berulang)	UNIT : GT11 Nama Peralatan : Combuster pulsation Lokasi : GT11 Combuster Uraian Gangguan : GT11 PLS akibat pulsation high (58.9mbar) saat load 50MW (proses naik beban ke MIN load), kejadian berulang Akibat : GT PLS (Beban turun ke 30MW) Saran : Dilakukan investigasi	EXECUTION	Enjiniring
3	000000154258	2019-07-22	00102388	penggantian pulsation	raian : GT Derating karena Combuster Pulsation High Saat proses start hingga pembebahan 70 MW, control valve NOx water 11MBU41 dan 11MBU43 hunting -> beban hunting. - Instrument setting mode dry condition -> beban tidak hunting. - Saat beban 110 MW PLS active -> pulsation high 62 mbar - Instrument setting mode wet condition -> control valve 11MBU41 hunting. - Saat beban 120 MW PLS active lagi (pulsation high 69 mbar)	CLOSED	N/A
4	000000130634	2018-10-29	00095155	GT.11 Combuster Pulsation High GT. 11 Derating	GT.11 Combuster Pulsation High Unit : GT.11 Nama Peralatan : CV MBU KKS : 11MBU Lokasi : Aux Block Uraian : GT Derating karena Combuster Pulsation High Saat proses start hingga pembebahan 70 MW, control valve NOx water 11MBU41 dan 11MBU43 hunting -> beban hunting. - Instrument setting mode dry condition -> beban tidak hunting. - Saat beban 110 MW PLS active -> pulsation high 62 mbar - Instrument setting mode wet condition -> control valve 11MBU41 hunting. - Saat beban 120 MW PLS active lagi (pulsation high 69 mbar) - Beban disetting konstan 110 MW	CLOSED	Har Konin Blok 1&2
5	000000020188	2015-09-25		Sensor Pulsation GT11 mati hidup	Sensor Pulsation GT 11 High dan Low mati Hidup Unit: GT11 Nama Peralatan: Combuster Vibration Sensor Uraian: Sensor Pulsation High dan Low mati Hidup Akibat: Pembacaan tidak aktual, proteksi tidak bekerja, High cycle crack pada combustor mungkin terjadi jika pulsation tinggi	CLOSED	N/A
6	000000020079	2015-09-23		GT11 Pulsation High > MAX (PLS)	GT11 Pulsation High > MAX (PLS) Unit: GT11 Nama Peralatan: Combuster Vibration Uraian: Combuster Vibration > MAX (Pulsation High > 50 mbar) saat proses naik beban dari 95 MW -> 125 MW menyebabkan PLS sebanyak 4 x. Vibrasi terjadi di kisaran beban 100 MW - 120 MW. GT Derating 125 MW -> 95 MW (derating reset pkl 06.30) <small>Allah SWT</small>	CLOSED	N/A

Kondisi saat itu APCL pada logic sistem kontrol dalam posisi ON, sedangkan pulsation sensor GT 1.1 belum dilakukan penggantian sejak bulan agustus 2020.

Berikut Fault Tree Analysis untuk gangguan unit GT 1.1 :



## 6. EFEKT ANALYSIS

Gangguan trip GT 1.1 menimbulkan dampak terhadap kinerja pencapaian Unit Pembangkit Muara Tawar, dampak yang ditimbulkan sebagai berikut :

### A. DAMPAK NON FINANSIAL

Unit	MW Loss	Durasi (jam)	EOH			Kehilangan EAF(%)	SDoF	EFor Bulan Mei
			TRIP	Derating	Start			
GT 1.1	137	0.3	300	0	30	0.004	1	0.33
ST 1.4	204	0.7	0	0	0	0.0009	0	26.68

## B. DAMPAK FINANSIAL

EAF Loss Compensation : Harga yang harus dibayarkan setiap jam akibat tidak beroperasinya mesin pembangkit (Rp/Jam)

Jumlah jam sehari	:	24
Jumlah hari setahun	:	365
Jumlah jam setahun	:	8760
DMN PLTGU Blok 1/unit (KW)	:	615000
Hkp PLTGU MTW Blok 1 sesuai Ketentuan Harga 2018	:	Rp2,244,971
Hfix PLTGU MTW Blok 1 sesuai Ketentuan Harga 2018	:	Rp639,332

$$\text{EAF Loss Compensation} = (1/\text{Jumlah jam setahun}) \times (\text{Hkp} + \text{Hfix}) \times \text{DMN}$$

$$\text{Blok 1} \quad \text{Rp}202,493,846.92$$

Status Event	Losses MW	Durasi (Jam)	Durasi	Equivalent Loss Production ( Rp ) EAF Loss X Loss Hour Operation	Equivalent Loss EAF (Kinerja)
PE/FO Gas Turbine	137	0.30	1 jam	Rp 13,532,516	0.000406047
		24.00	1 hari	Rp 1,082,601,250	0.032483738
		168.00	1 minggu	Rp 7,578,208,749	0.227386168
		744.00	1 bulan	Rp 33,560,638,746	1.006995888
PE/FO Steam Turbine	204	0.70	1 jam	Rp 47,018,083	0.000942821
		24.00	1 hari	Rp 1,612,048,576	0.032325281
		168.00	1 minggu	Rp 11,284,340,035	0.226276967
		744.00	1 bulan	Rp 49,973,505,870	1.002083713

Sehingga nilai Loss of production Blok 1 Ketika gangguan tersebut adalah senilai Rp. 60,550,599,-

## 7. KESIMPULAN

Berdasarkan data dan analisa yang telah dijelaskan sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan bahwa gangguan GT 1.1 berasal dari APCL dan sensor pulsation

## 8. REKOMENDASI

### A. FAILURE DEFENSE TASK

No	Uraian	Target	PIC
1.	Melakukan simulasi APCL OFF	Hingga peralatan sensor pulsation dilakukan penggantian	Har Konin 1-2
2.	Percepatan dan monitoring proses pengadaan material sensor pulsation	Semester 2 2021	Rendal Har Blok 1-2-5
3.	Penggantian sensor pulsation GT 1.1	Semester 2 - Unit Shutdown Terdekat	Har Konin 1-2
4.	Penyamaan pembacaan waktu pada komputer OMS sementara selama perbaikan master clock	Setiap satu kali dua minggu secara manual	Har Konin 1-2

### B. Control

Monitoring rekomendasi hasil RCFA sesuai dengan target.



PT PEMBANGKITAN JAWA BALI UP MUARA TAWAR

Nomor Dokumen : FMT-04.2.2.8.2

PJB INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM

No. Revisi : 00

FORMULIR

Tanggal Terbit : 20 Agustus  
2013

RCFA GT 1.1 TRIP 20 MEI 2021

Halaman : 11 dari 11

## LEMBAR PENGESAHAN

RCFA GT 1.1 TRIP 20 Mei 2021

Bekasi, 31 Mei 2021

Dibuat oleh,

(Diah Wulandari)

Asst. Engineer System Owner Blok 1-2-5

Diperiksa oleh,

(Arif Catur Prasetyo)

Spv. Senior System Owner Blok 1-2-5

Disahkan oleh,

(Verry Mardiananta Arsana)

Pjs. Manajer Engineering &amp; QA