



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ANALISIS PENGARUH NILAI BUKAAN DIVERTER DAMPER STACK BYPASS PADA HRSG DI PLTGU

SKRIPSI

Oleh:

Widya Djasmin

NIM. 1902421017

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Juli, 2023



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ANALISIS PENGARUH NILAI BUKAAN DIVERTER DAMPER STACK BYPASS PADA HRSG DI PLTGU

SKRIPSI

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Widya Djasmin

NIM. 1902421017

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Juli, 2023

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH NILAI BUKAAN DIVERTER DAMPER STACK
BYPASS PADA HRSG DI PLTGU

Oleh:

Widya Djasmin

NIM. 1902421017

Program Studi Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Ir. Budi Santoso, M.T.
NIP. 195911161990111001Dr. Paulus Sukusno, S.T., M.T.
NIP. 196108011989031001Kepala Program Studi
Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga ListrikCecep Slamet Abadi, S.T., M.T.
NIP. 196605191990031002**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



HALAMAN PENGESAHAN

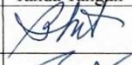
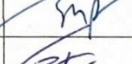
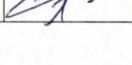
LAPORAN SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH NILAI BUKAAN DIVERTER DAMPER STACK
BYPASS PADA HRSR DI PLTGU

Oleh:
Widya Djasmin
NIM. 1902421017
Program Studi Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 28 Juli 2023 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin.

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Ir. Budi Santoso, M.T. NIP. 195911161990111001	Ketua		
2.	Ir. Emir Ridwan, M.T. NIP. 196002021990031001	Anggota		
3.	Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T. NIP. 196605191990031002	Anggota		



Depok, ... 2023
Disahkan oleh:
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Eng., Ir. Muslimin, S.T, M.T. IWE
NIP. 197707142008121005

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Widya Djasmin
NIM : 1902421017
Program Studi : Pembangkit Tenaga Listrik

Menyatakan bahwa yang dituliskan dalam laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiarism) karya orang lain baik Sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat dalam laporan Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 20 Juli 2023



Widya Djasmin
NIM. 1902421017



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISIS PENGARUH NILAI BUKAAN DIVERTER DAMPER STACK BYPASS PADA HRSG DI PLTGU

Widya Djasmin¹⁾, Budi Santoso²⁾, dan Paulus Sukusno³⁾

Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus Baru Ui Depok 16425.

Email: widya.djasmin.tm19@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Pabrik Semen X memanfaatkan *combine cycle* yang terdiri dari siklus Rankine (turbin uap) dan siklus Brayton (siklus turbin gas) yang bertujuan untuk meningkatkan daya listrik yang dihasilkan dan efisiensi dari pembangkit yang dikenal dengan Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap (PLTGU). Salah satu komponen penting dari PLTGU adalah *Heat Recovery Steam Generator* (HRSG) yang berfungsi untuk memproduksi uap dengan memanfaatkan panas gas buang yang berasal dari turbin gas. Laju aliran panas gas buang yang berasal dari turbin gas diatur akan digunakan kembali untuk pemanasan pada HRSG atau tidak, dengan menggunakan *diverter damper* pada *stack bypass*. Peneliti melakukan penelitian mengenai pengaruh nilai persentase bukaan damper saat terjadinya permasalahan di lapangan, dengan melakukan perbandingan saat kondisi nilai persentase bukaan *damper* sebesar 97% - *fully open*. Penelitian dilakukan bertujuan untuk menganalisis pengaruh nilai persentase bukaan *damper* terhadap daya listrik yang dihasilkan oleh turbin uap, daya listrik yang dihasilkan oleh sistem PLTGU, efisiensi HRSG dan Efisiensi PLTGU. Hasil dari penelitian dapat disimpulkan bahwa nilai persentase bukaan damper mempengaruhi efisiensi dari HRSG, efisiensi PLTGU, daya listrik yang dihasilkan oleh turbin uap dan PLTGU.

Kata Kunci: *Diverter Damper, HRSG, PLTGU*

ABSTRACT

The Semen X plant utilizes a combined cycle consisting of the Rankine cycle (steam turbine) and the Brayton cycle (gas turbine cycle) which aims to increase the generated electrical power and efficiency of the plant known as the steam gas power plant (PLTGU). One of the critical components of the PLTGU is the heat recovery steam generator (HRSG), which produces steam by utilizing the exhaust heat from the gas turbine. The gas turbine's heat flow is regulated to be reused for heating in HRSG or not, using a *diverter damper* on the bypass stack. researchers conducted a comparison when the condition of the percentage value of the damper opening was 97% - *fully open*. the result of the research concludes that the percentage value of the damper affects the efficiency of the HRSG and PLTGU, The electric power generated by the steam turbine, and the PLTGU.

Keywords: *Diverter Damper, HRSG, PLTGU*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan atas ke hadirat Allah SWT, atas nikmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Analisis Pengaruh Nilai Bukaan Diverter Damper Stack Bypass pada HRSG di PLTGU**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin Politeknik negeri Jakarta. Penulis menyadari sepenuhnya dalam penulisan ini banyak mengalami kesulitan dan hambatan-hambatan yang dilalui. Namun, berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, skripsi ini dapat diselesaikan. Untuk itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng., Ir. Muslimin, S.T, M.T. IWE selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin PNJ
2. Bapak Ir. Budi Santoso, M.T. dan Dr. Paulus Sucusno, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan hingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini
3. Bapak Cecep Slamet Abadi S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik
4. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin yang telah membimbing serta memberikan ilmu, pengalaman dan bantuan lainnya selama masa studi dan penelitian.
5. Bapak Yusuf Cahyanto selaku Superintenden divisi utility dan sebagai pembimbing kegiatan praktek kerja lapangan di industri.
6. Kepada orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan doa dan dukungan agar penulis dapat menyelesaikan skripsi.
7. Alike Pudwi Amanta, Laduni Soffina, Dini Salsa Aulia, Arva Khesena Azya dan semua sahabat penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat serta motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari secara sepenuhnya dalam penulisan ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun akan diterima dengan senang hati. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Depok, 8 Juli 2023

Penulis



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUTAN	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN SKRIPSI	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Pertanyaan Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi	4
1.6.1 Bagian Awal	4
1.6.2 Bagian Utama.....	5
1.6.3 Bagian Akhir	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 Combine Cycle.....	6
2.1.2 Prinsip Kerja PLTGU	9
2.1.3 Turbin Gas.....	11
2.1.4 Kompresor.....	12



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.1.5 Combustion chamber	12
2.1.6 Turbin Uap	13
2.1.7 Heat Recovery Steam Generator	15
2.1.8 Diverter Damper	18
2.1.9 Efisiensi Termal Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap (η_{PLTGU})	19
2.1.10 Efisiensi Termal Heat Recovery Steam Generator (η_{HRSG})	19
2.1.11 Efisiensi Termal Pembangkit Listrik Tenaga Gas (η_{PLTG})	20
2.1.12 Laju Aliran Massa Energi Panas Gas Buang yang diserap HRSG (Q_{HRSG})	20
2.1.14 Laju Aliran Bahan Bakar (Q_{GT})	20
2.2 Kajian Literatur	20
2.3 Kerangka Pemikiran	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Jenis Penelitian	27
3.2 Objek Penelitian	27
3.3 Metode Pengambilan Sampel	28
3.4 Jenis dan Sumber Data Penelitian	28
3.5 Metode Pengumpulan Data	28
3.6 Metode Analisa Data	28
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil Penelitian	30
4.1.1 Data Penelitian	30
4.1.2 Pengolahan Data Penelitian	34
4.2 Pembahasan	39
4.2.1 Pengaruh Persentase Nilai Bukaam Damper terhadap Laju Aliran Massa Energi Panas Gas Buang yang Diserap HRSG	39
4.2.2 Pengaruh Persentase Nilai Bukaam Damper terhadap Efisiensi HRSG	40
4.2.3 Pengaruh Persentase Nilai Bukaam Damper Terhadap Massa Laju Aliran Uap Masuk Turbin Uap	41
4.2.4 Pengaruh Persentase Nilai Bukaam Damper dengan Output Generator Turbin Uap	42
4.2.5 Pengaruh Persentase Nilai Bukaam Damper dengan Output Daya Listrik PLTGU	42
4.2.6 Pengaruh Persentase Nilai Bukaam Damper Terhadap Efisiensi PLTGU	44

BAB VKESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA.....	48
LAMPIRAN.....	51



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram T-s combine cycle.....	6
Gambar 2. 2 Skema PLTGU Pabrik Semen X	9
Gambar 2. 3 Turbin Gas	11
Gambar 2. 4 Kompresor	12
Gambar 2. 5 Combustion Chamber.....	12
Gambar 2. 6 Turbin Uap	13
Gambar 2. 7 Turbin Uap	14
Gambar 2. 8 Heat Recovery Steam Generator	15
Gambar 2. 9 HP Drum dan LP Drum HRSG	15
Gambar 2. 10 Diagram Temperatur Gas Buang dan Uap pada single pressure HRSG	16
Gambar 2. 11 Letak Diverter Damper.....	18
Gambar 3. 1 Lokasi PLTGU Pabrik Semen X	27
Gambar 4. 1 Water and Steam Tabel Properties.....	34
Gambar 4. 2 Software Water and Steam Properties	35
Gambar 4. 3 Grafik Hubungan Nilai Bukaannya Damper dengan Laju Aliran Massa Energi Panas Gas Buang yang diseap HRSG	39
Gambar 4. 4 Grafik Hubungan Nilai Bukaannya Damper dengan Efisiensi HRSG	40
Gambar 4. 5 Grafik Hubungan Nilai Bukaannya Damper dengan Massa Laju Aliran Uap Masuk Turbin Uap	41
Gambar 4. 6 Grafik Hubungan Nilai Bukaannya Damper dengan Output Generator Turbin Uap	42
Gambar 4. 7 Grafik Hubungan Nilai Bukaannya Damper dengan Daya Output PLTGU	42
Gambar 4. 8 Hubungan Nilai Bukaannya Diverter Damper dengan Efisiensi PLTGU	44

Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data Operasi PLTGU Pabrik Semen X	30
Tabel 4. 2 Data Operasi HRSO PLTGU Pabrik Semen X.....	31
Tabel 4. 3 Data Operasi HRSO PLTGU Pabrik Semen X.....	31
Tabel 4. 4 Data Operasional PLTGU Pabrik Semen X	32
Tabel 4. 5 Data Entalpy	35
Tabel 4. 6 Hasil Pengolahan Data Penelitian	38



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Operasional Pembangkit	52
Lampiran 2. Manual Book	64
Lampiran 3. Piping and Instrumentation Diagram Waste Heat Recovery	67
Lampiran 4. General Piping Plan HRSG	68
Lampiran 5. Surat Diterima Permohonan PKL.....	69





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) merupakan pembangkit dengan efisiensi termal yang rendah antara 20% - 30% dengan suhu gas buang keluaran turbin yang masih tinggi berkisar 420 °C - 550 °C (tergantung dari beban turbin gas) [1], [2]. Salah satu upaya untuk meningkatkan efisiensi termal dan daya listrik yang dihasilkan adalah dengan memanfaatkan *combine cycle* yang terdiri dari siklus Brayton (turbin gas) dan siklus Rankine (turbin uap). dengan pemanfaatan siklus tersebut akan mengubah PLTG menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap (PLTGU).

Salah satu peralatan utama pada PLTGU adalah *Heat Recovery Steam Generator* (HRSG). HRSG memiliki fungsi serta prinsip kerja yang sama dengan *boiler* yaitu merubah fasa air menjadi fasa uap. Namun, pada *boiler* panas yang digunakan berasal dari hasil pembakaran bahan bakar sedangkan pada HRSG panas yang digunakan berasal dari gas buang keluaran turbin gas. Pada HRSG terdapat komponen yang berfungsi untuk mengalihkan gas buang dari turbin gas, akan dimanfaatkan kembali panasnya pada HRSG (*combine cycle*) atau gas buang tersebut langsung di buang ke *atmosphere* melalui *stack bypass* (*open cycle*) yaitu *diverter damper* [3].

Salah satu penelitian sebelumnya menyimpulkan bahwa semakin besar nilai bukaan *diverter damper* semakin kecil kemungkinan terjadinya *backflow* pada sisi bagian belakang *blade damper* sehingga mengurangi resiko terjadinya *overheat* pada bagian *blade damper* dan semakin besar nilai bukaan *diverter damper* maka distribusi aliran gas buang dengan temperatur yang tinggi lebih luas dan merata [4]. Penelitian lain menyimpulkan bahwa perubahan laju aliran gas buang dari turbin

gas menuju HRSG, menyebabkan perubahan laju aliran gas buang yang diserap air untuk memproduksi uap panas dan akan mempengaruhi efisiensi dari HRSG [5]. Penelitian lain menyimpulkan bahwa efisiensi PLTGU dipengaruhi oleh efisiensi dari turbin gas. Semakin besar efisiensi dari turbin gas, maka semakin besar efisiensi yang dihasilkan oleh PLTGU [6].

Pabrik semen x merupakan salah satu produsen semen terbesar di Indonesia, dimana listrik memiliki peranan penting dalam setiap proses produksinya. Salah satu unit pembangkit listrik yang dimiliki oleh pabrik semen x adalah PLTGU dengan kapasitas 75 MW yang diharapkan dapat bekerja secara efisien dan optimal.

Peneliti melakukan pengumpulan data berdasarkan kondisi aktual di lapangan pada saat terjadi permasalahan pada *diverter damper* yang menyebabkan penurunan daya listrik yang dihasilkan oleh sistem turbin uap pada PLTGU. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh nilai persentase bukaan *diverter damper* terhadap daya listrik yang dihasilkan oleh turbin uap dan PLTGU, serta pengaruh nilai persentase bukaan *diverter damper* terhadap efisiensi termal HRSG dan PLTGU. Maka dari itu, penelitian ini dituangkan dalam bentuk skripsi yang berjudul “Analisis Pengaruh Nilai Bukaan *Diverter Damper Stack Bypass* pada HRSG di PLTGU”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini bertujuan untuk mengurutkan permasalahan yang terjadi di lapangan, yaitu:

1. Terjadi permasalahan pada *diverter damper* yang tidak disadari dan menyebabkan penurunan nilai persentase pada *diverter damper* hingga menyebabkan penurunan daya listrik yang dihasilkan oleh generator turbin uap pada PLTGU.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Berdasarkan rumusan masalah diatas, untuk membatasi ruang lingkup penelitian sehingga terdapat Batasan masalah, yaitu:

1. Tidak melakukan perhitungan besar *losses exhaust gas* yang terjadi akibat menurunnya nilai persentase bukaan *diverter damper*.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, berikut pertanyaan penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah pengaruh nilai persentase bukaan *diverter damper* pada HRSG terhadap output daya listrik yang dihasilkan oleh turbin uap dan sistem PLTGU?
2. Bagaimanakah pengaruh nilai persentase bukaan *diverter damper* pada HRSG terhadap efisiensi termal HRSG?
3. Bagaimanakah pengaruh nilai persentase bukaan *diverter damper* pada HRSG terhadap efisiensi termal PLTGU?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Menganalisis pengaruh nilai persentase bukaan *diverter damper* pada HRSG terhadap output daya listrik yang dihasilkan oleh turbin uap dan sistem PLTGU.
2. Menganalisis pengaruh nilai persentase bukaan *diverter damper* pada HRSG terhadap efisiensi termal HRSG.
3. Menganalisis pengaruh nilai persentase bukaan *diverter damper* pada HRSG terhadap efisiensi termal PLTGU.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Penelitian ini diharapkan akan menambah wawasan dan ilmu pengetahuan penulis secara umum dan khusus mengenai pengaruh nilai persentase bukaan diverter damper pada HRSG di PLTGU terhadap kinerja HRSG dan efisiensi termal yang dihasilkan oleh sistem PLTGU.
2. Untuk Politeknik Negeri Jakarta, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi pembelajaran mengenai PLTGU khususnya komponen HRSG dan *diverter damper*.
3. Untuk perusahaan, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk pembahasan mengenai pengaruh nilai persentase bukaan diverter damper pada HRSG di PLTGU terhadap kinerja HRSG dan efisiensi termal yang dihasilkan oleh sistem PLTGU.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Berikut ini merupakan sistematika penulisan skripsi, yaitu:

1.6.1 Bagian Awal

1. Halaman Sampul
2. Halaman Judul
3. Halaman Persetujuan
4. Halaman Pengesahan
5. Halaman Pernyataan Orisinilitas
6. Abstrak dalam Bahasa Indonesia
7. Abstrak dalam Bahasa Inggris
8. Kata Pengantar
9. Daftar Isi
10. Daftar Gambar
11. Daftar Tabel
12. Daftar Lampiran



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.6.2 Bagian Utama

BAB I PENDAHULUAN

- 1.1 Latar Belakang Penelitian
- 1.2 Rumusan Masalah
- 1.3 Pertanyaan Penelitian
- 1.4 Tujuan Penelitian
- 1.5 Manfaat Penelitian
- 1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

- 2.1 Landasan Teori
- 2.2 Kajian Literatur
- 2.3 Kerangka Pemikiran

BAB III METODE PENELITIAN

- 3.1 Jenis Penelitian
- 3.2 Objek Penelitian
- 3.3 Metode Pengambilan sampel
- 3.4 Jenis dan Sumber Data Penelitian
- 3.5 Metode Pengumpulan Data Penelitian
- 3.6 Metode Analisis Data

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

- 4.1 Hasil Penelitian
- 4.2 Pembahasan

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

- 5.1 Kesimpulan
- 5.2 Saran

1.6.3 Bagian Akhir

Daftar Pustaka

Lampiran



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang dilakukan pada penelitian ini maka didapatkan kesimpulan, yaitu:

1. Output daya listrik yang dihasilkan oleh PLTGU adalah fluktuatif hal tersebut dipengaruhi oleh daya listrik yang dihasilkan turbin gas. Dari perbandingan yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa nilai persentase bukaan damper mempengaruhi daya listrik yang dihasilkan oleh turbin uap, hal tersebut mempengaruhi laju aliran gas buang yang diserap HRSG untuk memproduksi uap. Maka semakin besar nilai bukaan diverter damper semakin besar laju aliran uap yang di produksi dan berekspansi dengan turbin uap, sehingga terjadi peningkatan daya listrik yang dihasilkan oleh turbin uap. dengan meningkatnya daya listrik yang dihasilkan oleh turbin uap akan meningkatkan produksi listrik dari PLTGU.
2. Terjadi peningkatan efisiensi dari HRSG, hal tersebut dipengaruhi laju aliran gas buang yang masuk ke dalam HRSG dan laju aliran massa energi panas dari gas buang yang dimanfaatkan HRSG untuk memproduksi uap. dengan meningkatnya persentase bukaan damper menyebabkan laju aliran gas buang yang masuk ke dalam HRSG ikut meningkat.
3. Efisiensi PLTGU Pabrik Semen X fluktuatif. perbandingan yang dilakukan pada tanggal 1 November 2022 dan 8 November 2022 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan efisiensi sebesar 0,47% yang dipengaruhi oleh meningkatnya daya listrik yang dihasilkan oleh turbin uap. Peningkatan daya listrik pada turbin uap di pengaruhi oleh meningkatnya produksi uap pada HRSG yang diakibatkan oleh laju aliran gas buang yang masuk HRSG



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

meningkat dan laju aliran massa energi panas dari gas buang yang diserap HRSG untuk produksi uap meningkat. hal tersebut dipengaruhi oleh nilai bukaan *diverter damper*. Selain itu efisiensi dari PLTGU juga dipengaruhi oleh daya listrik yang dihasilkan oleh PLTG.

5.2 Saran

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai kinerja PLTG untuk analisis yang lebih baik.
2. Memperhatikan persentase nilai bukaan *diverter damper* agar tidak terjadi penurunan daya listrik yang dihasilkan oleh turbin uap dan efisiensi dari pembangkit. Disarankan persentase nilai bukaan *diverter damper* agar terjadi peningkatan efisiensi sebesar 0,47% adalah 99.98%.
3. Menjaga komponen pada sistem dengan melakukan perawatan dan pembersihan secara rutin. jika salah satu komponen mengalami kerusakan harus segera ditindak lanjuti agar dampaknya tidak berkelanjutan.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Gusnita and K. S. Said, “Analisa Efisiensi dan Pemanfaatan Gas Buang Turbin Gas Alsthom Pada Pembangkit Listrik Tenaga Gas Kapasitas 20 Mw,” *Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 14, no. 2, pp. 209–218, 2017.
- [2] T. H. Hutapea and J. Windarta, “Pemanfaatan Gas Buang Turbin Gas Siklus Terbuka Dengan Sistem Organic Rankine Cycle,” *J. Energi Baru dan Terbarukan*, vol. 3, no. 2, pp. 99–120, 2022, doi: 10.14710/jebt.2022.13332.
- [3] R. Ariana, “BAB II DASAR TEORI DIVERTER DAMPER,” vol. 3, pp. 1–23, 2016.
- [4] J. T. Mesin and F. T. Industri, “Studi Numerik Karakteristik Aliran dan Perpindahan Panas pada Heat Recovery Steam Generator PLTGU Block 3 di PT PJB Unit Pembangkitan Gresik dengan Variasi Sudut Bukaannya diverter damper (45%,80% dan Fully Open)”.
- [5] A. Ilmar and A. Sandra, “Analisis Unjuk Kerja Heat Recovery Steam Generator (HRSG) pada PLTGU Muara Tawar Blok 5,” *J. Sainstek*, vol. 7, no. 1, pp. 23–31, 2012, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/sintek/article/view/138/120>
- [6] R. Kurniawan and MulfiHazwi, “Analisa Performansi Pembangkit Listrik Tenaga Gas,” *J. e-Dinamis*, vol. 10, no. 2, pp. 101–107, 2014.
- [7] M. I. Muttaqin, “Simulation of Combined Cycle Power Plant 500Mw With Operating Mode Configuration 3-3-1 As Base Load and Peak Load By Using Software Gate Cycle,” 2016.
- [8] P. Studi, S. Teknik, F. Teknologi, and D. A. N. Bisnis, “SESUDAH OVERHAUL PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP SURALAYA UNIT 7 ANALYSIS OF STEAM TURBINE EFFICIENCY BEFORE AND AFTER OVERHAUL AT SURALAYA STEAM POWERPLANT UNIT 7,”



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- 2020.
- [9] M. N. Annur, "Pengaruh Variasi Beban Terhadap Performa Turbin Gas Di PLTGU Blok Gt 1.3 Pt. Indonesia Power Grati, Pasuruan," p. 82, 2017, [Online]. Available: <http://repository.its.ac.id/48179/>
 - [10] J. P. Aritonang, "Analisa Pengaruh Pembebanan Terhadap Efisiensi Generator di PLTGU di PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Keramasan," *Pembangkitan Energi List.*, no. 1, pp. 4–31, 2016.
 - [11] M. P. Boyce, *Gas Turbine Engineering Handbook Second Edition*, vol. 134, no. 1. 1990.
 - [12] Fabiana Meijon Fadul, "Bab 2 Tinjauan pustaka," pp. 5–13, 2019.
 - [13] F. Burlian and A. Ghafara, "Perancangan Ulang Heat Recovery Steam Generator Dengan Sistem Dual Pressure Melalui Pemanfaatan Gas Buang Sebuah Turbin Gas Berdaya 160 Mw," *J. Rekayasa Mesin Univ. Sriwij.*, vol. 13, no. 1, pp. 21–33, 2013.
 - [14] R. Hidayat, "Analisa Pengaruh Variasi Pinch Point Dan Approach Point Terhadap Performa Heat Recovery Steam Generator Tipe Dual Pressure," 2017.
 - [15] D. S. Arief, "Mechanism and control system of Damping Diverters in Heat Recovery Steam Generator (HRSG) at PT. Indonesia Power, UPJP Priok, DKI Jakarta, Indonesia Analysis of Design for Assembly (DFA) in Waste Separation Machine of Ferromagnetic and Non-Ferromagnetic M," vol. 63, no. 2, pp. 11–15, 2019, [Online]. Available: www.isomase.org,
 - [16] Y. D. Herlambang, S. Supriyo, and T. A. Wibowo, "Analisis Perhitungan Efisiensi Heat Recovery Steam Generator (Hrsg) Tipe Vertikal Tekanan Ganda Pada Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap (Pltgu)," *Eksergi*, vol. 16, no. 3, p.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

148, 2020, doi: 10.32497/eksergi.v16i3.2218.

- [17] Bambang Setyoko, “Analisa efisiensi performa hrsg (,” vol. 4, no. 2, pp. 49–56, 2006.
- [18] S. Priyoatmojo and Margana, “Analisa Efisiensi Hrsg Unit 1 Di Pt Pln (Persero) Sektor Pembangkitan Pltgu Cilegon,” *EKSERGI J. Tek. Energi*, vol. 12, no. 2, pp. 44–49, 2016, [Online]. Available: <http://www.polines.ac.id>.
- [19] A. Yusron and D. D. Saputro, “Analisa Performa Heat Recovery Steam Generator Sebelum Dan Sesudah Cleaning Di Pt Indonesia Power Tambak Lorok Semarang Menggunakan Software Matlab R.12,” *Anal. Performa Heat Recover. Steam Gener. Sebelum Dan Sesudah Clean. Di Pt Indones. Power Tambak Lorok Semarang Menggunakan Softw. Matlab R.12*, vol. 16, no. 1, pp. 1–12, 2018.
- [20] P. L. Prastika, “Analisa Peningkatan efisiensi dari combined cycle power plant,” *Semin. Nas. Tek. Mesin*, pp. 430–436, 2015.
- [21] F. A. A. Budi Santosa, Muchamad Nur Qosim, “Efisiensi Pembebanan Pltgu Pt. Krakatau Daya Listrik Dengan Perhitungan Specific Fuel Consumption Untuk Meminimalkan Biaya Produksi Listrik,” *J. Sutet*, vol. VOL.5, 2015.
- [22] W. K. A and Z. Puspitaningtyas, *Penelitian Kuantitatif, Metode Penelitian Kuantitatif*, no. April 2016. 2016.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Lampiran 1. Data Operasional Pembangkit

1. Data Operasional Tanggal 10 November 2022

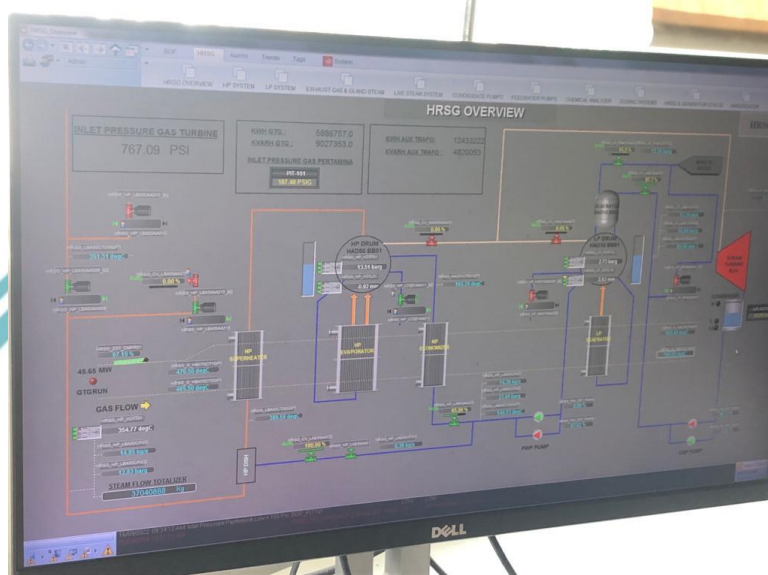
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

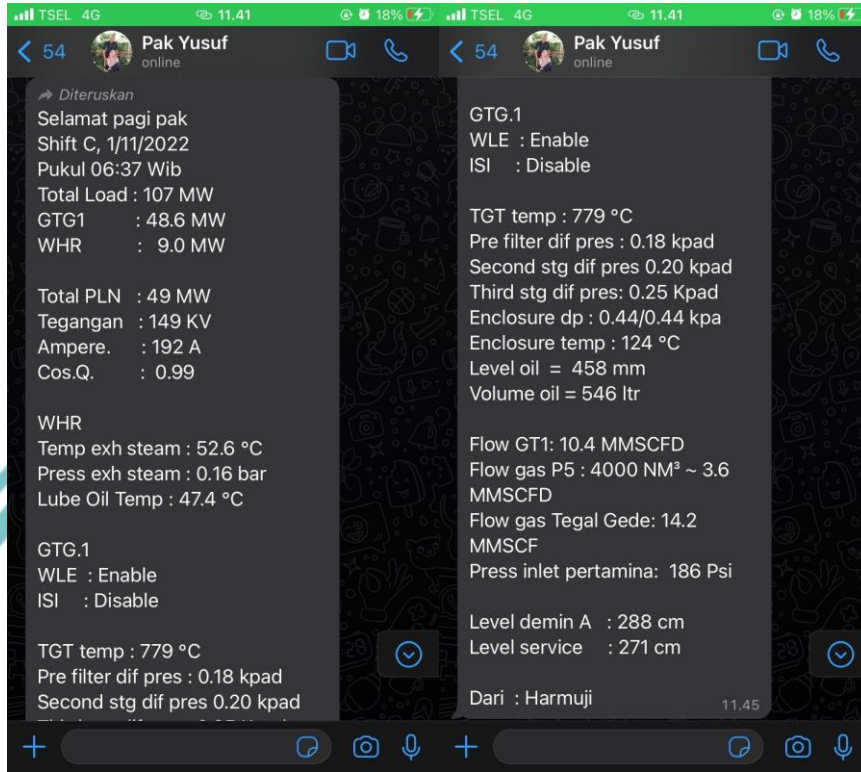




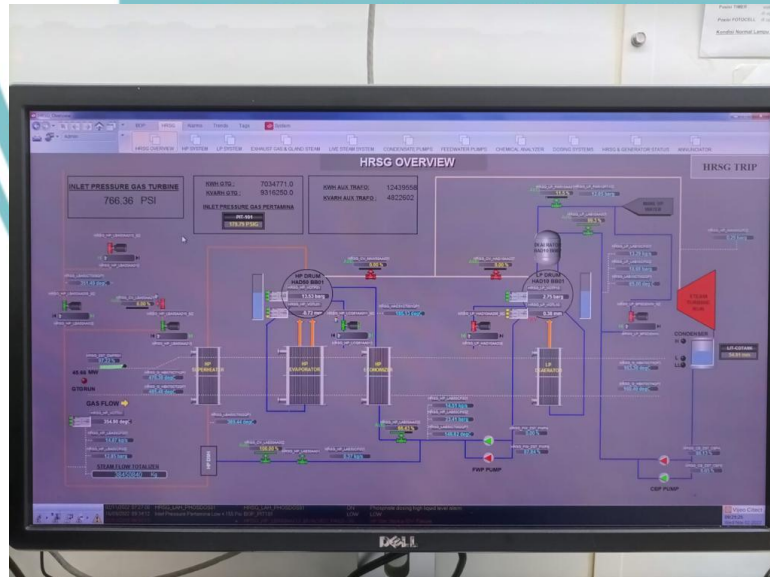
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



2. Data Operasional Tanggal 2 November 2022





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



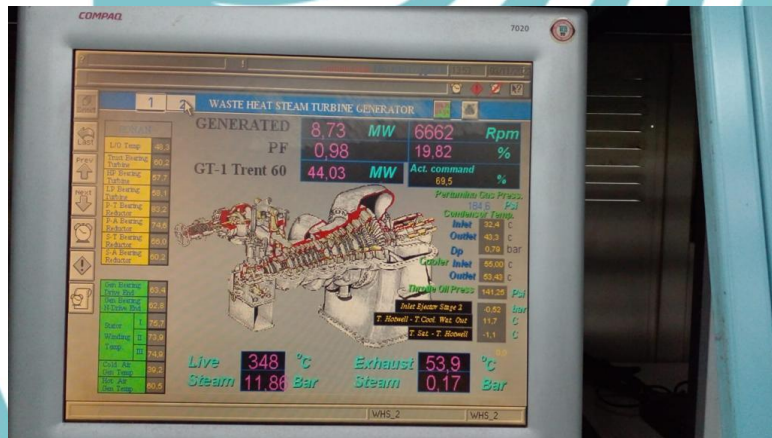
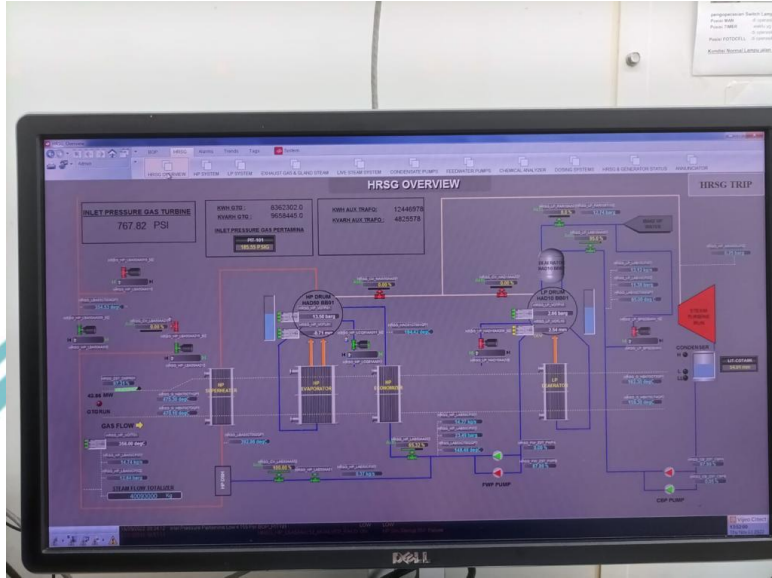


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

3. Data Operasional Tanggal 3 November 2022

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



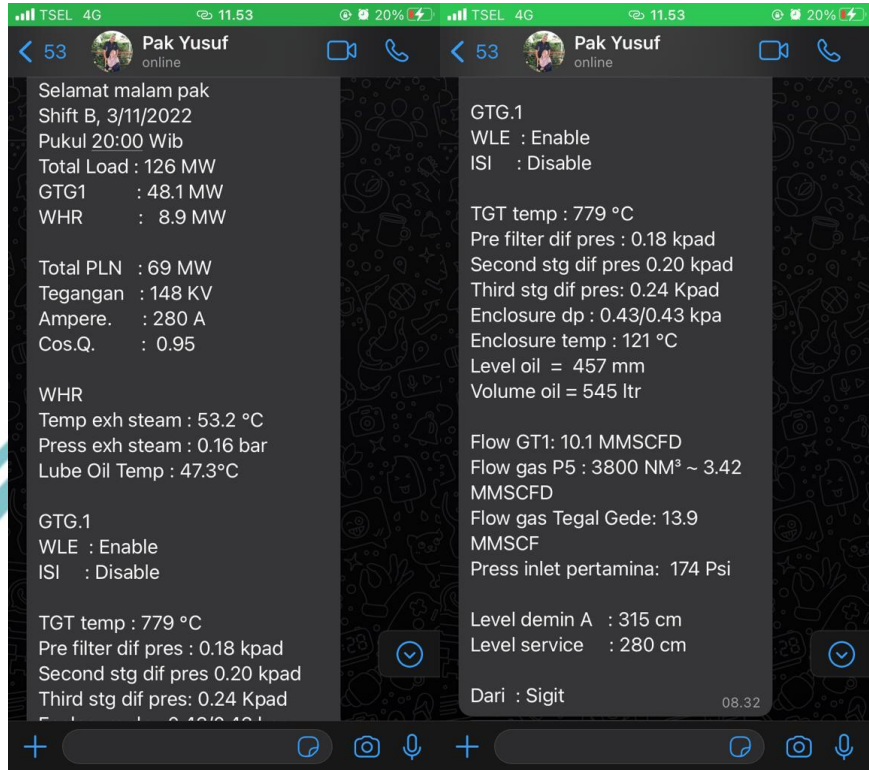
JAKARTA



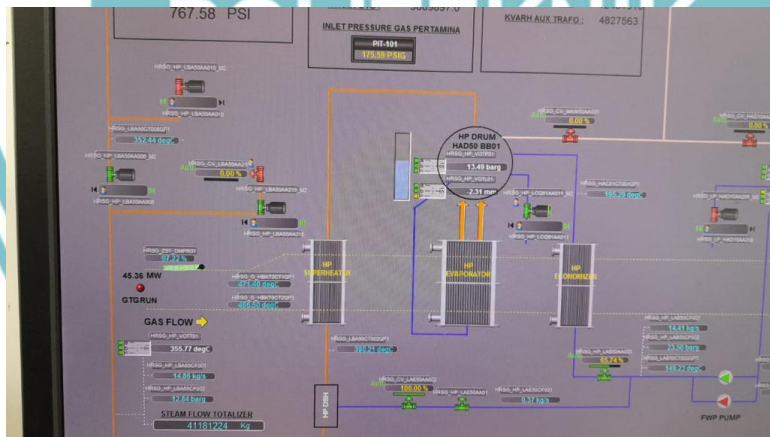
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



4. Data Operasional Tanggal 4 November 2022

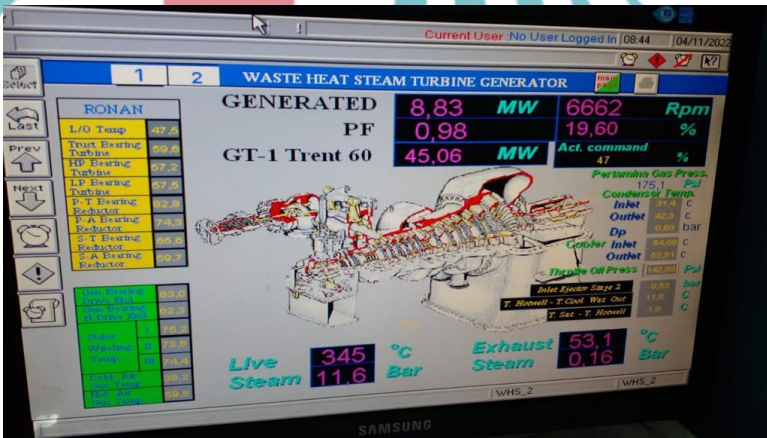
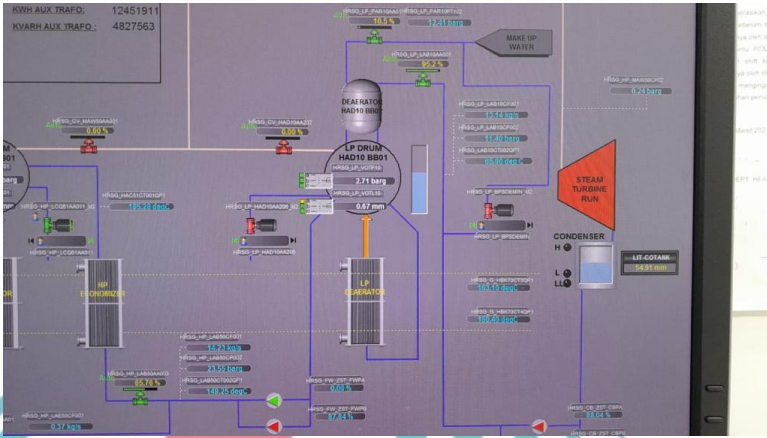




Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA



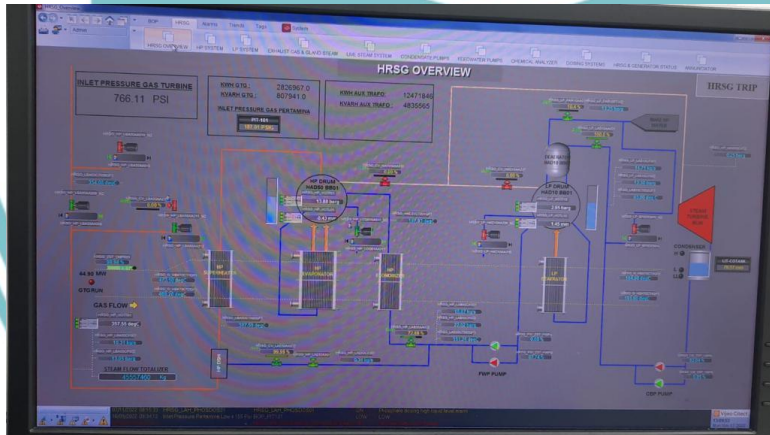
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



5. Data Operasional Tanggal 7 November 2022

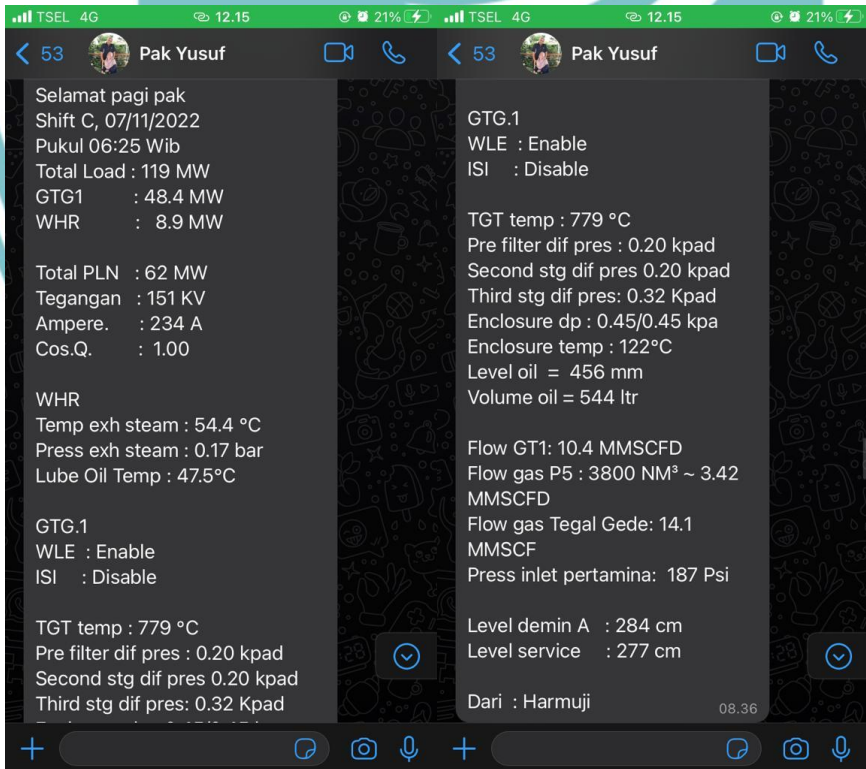




Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

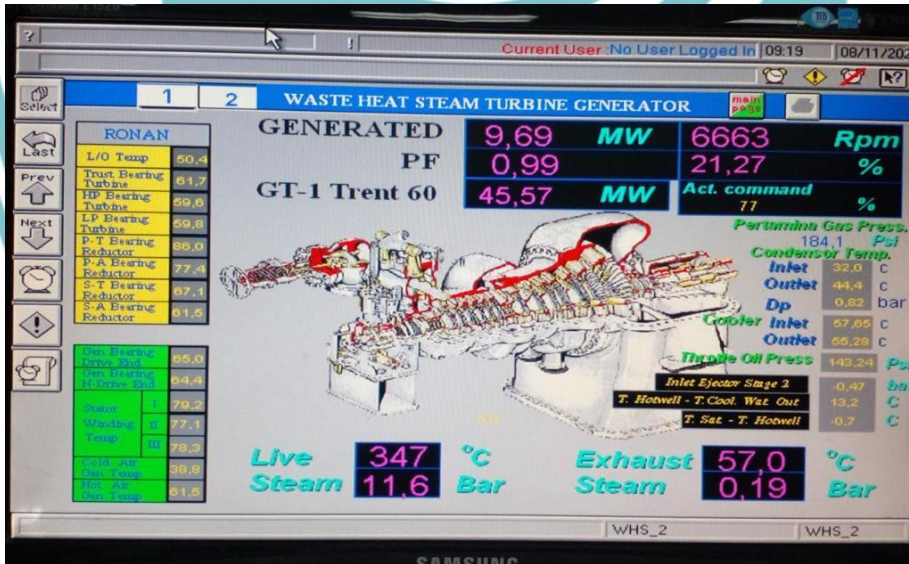
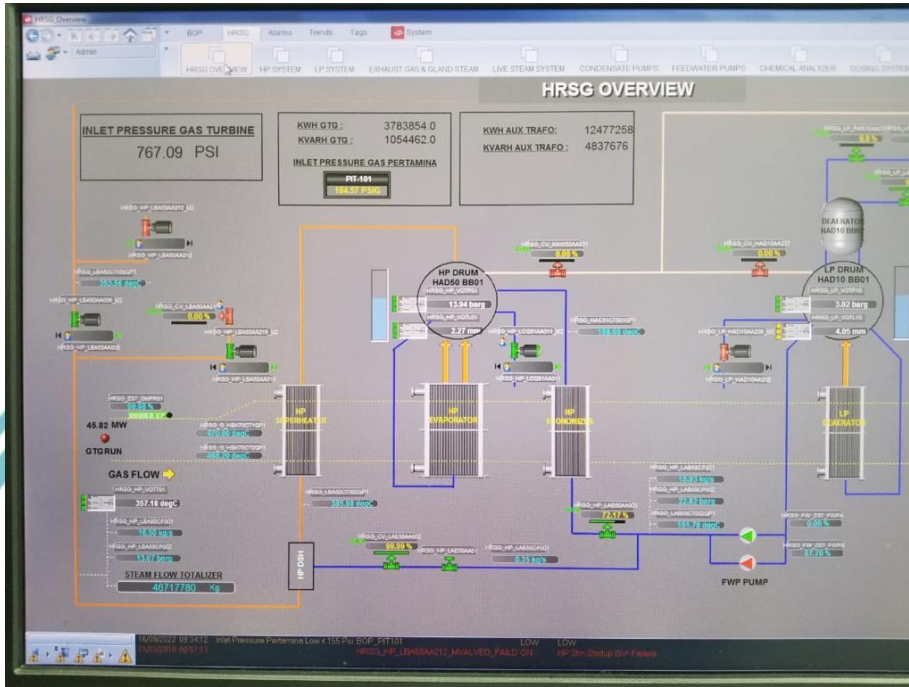
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

6. Data Operasional Tanggal 8 November 2022



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



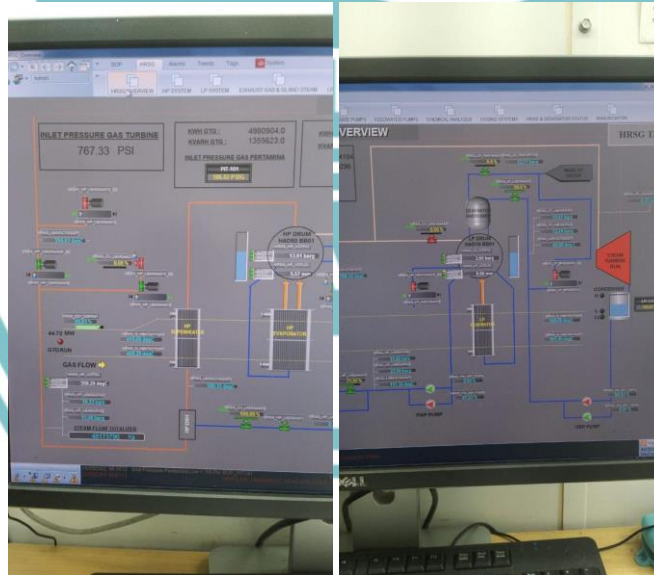
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



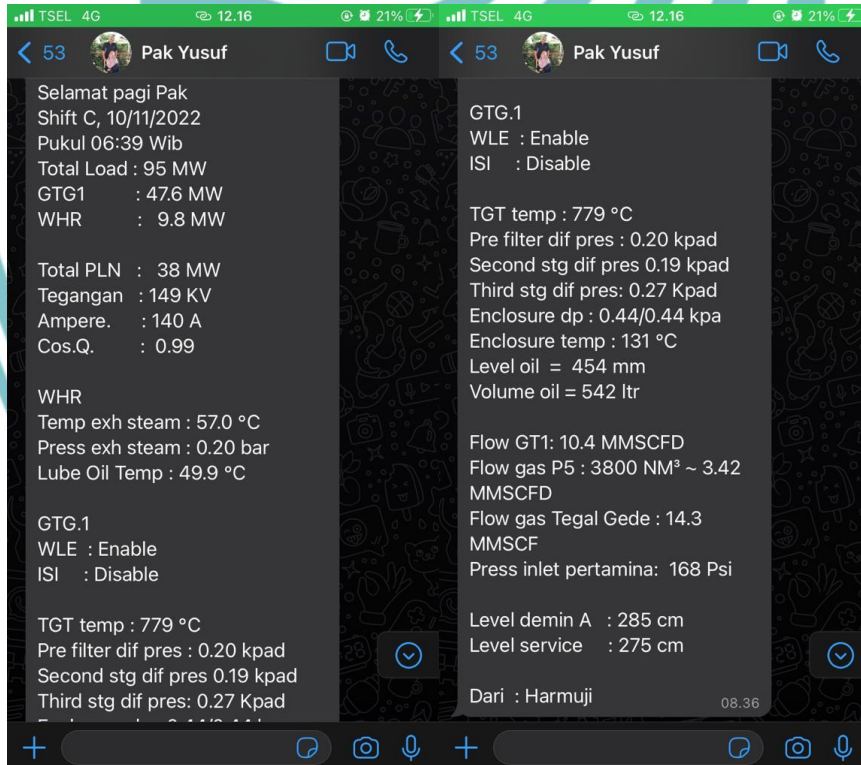
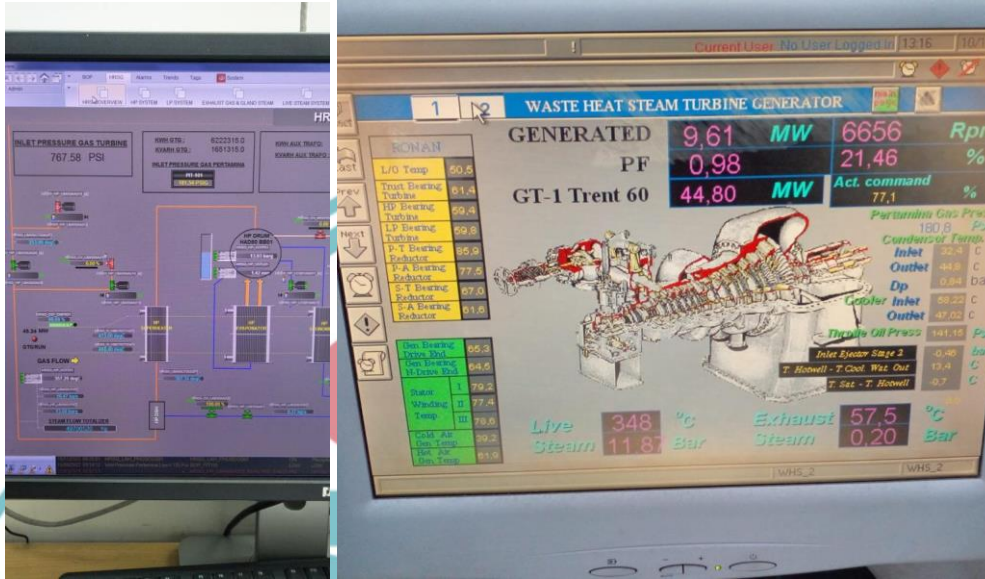
7. Data Operasional Tanggal 9 November 2022





Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

8. Data Operasional Tanggal 10 November 2022

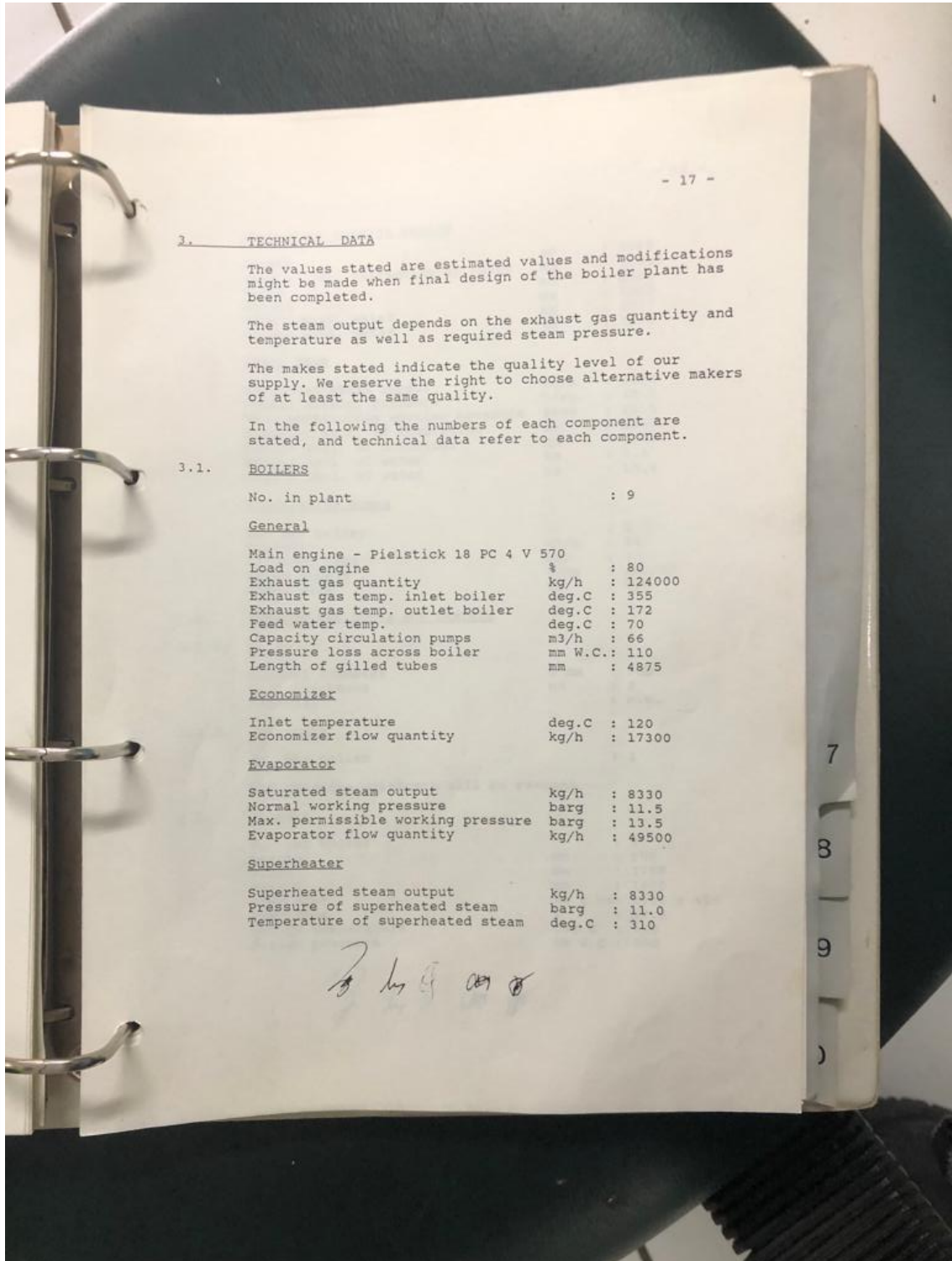


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 2. Manual Book



Hak Cipta :

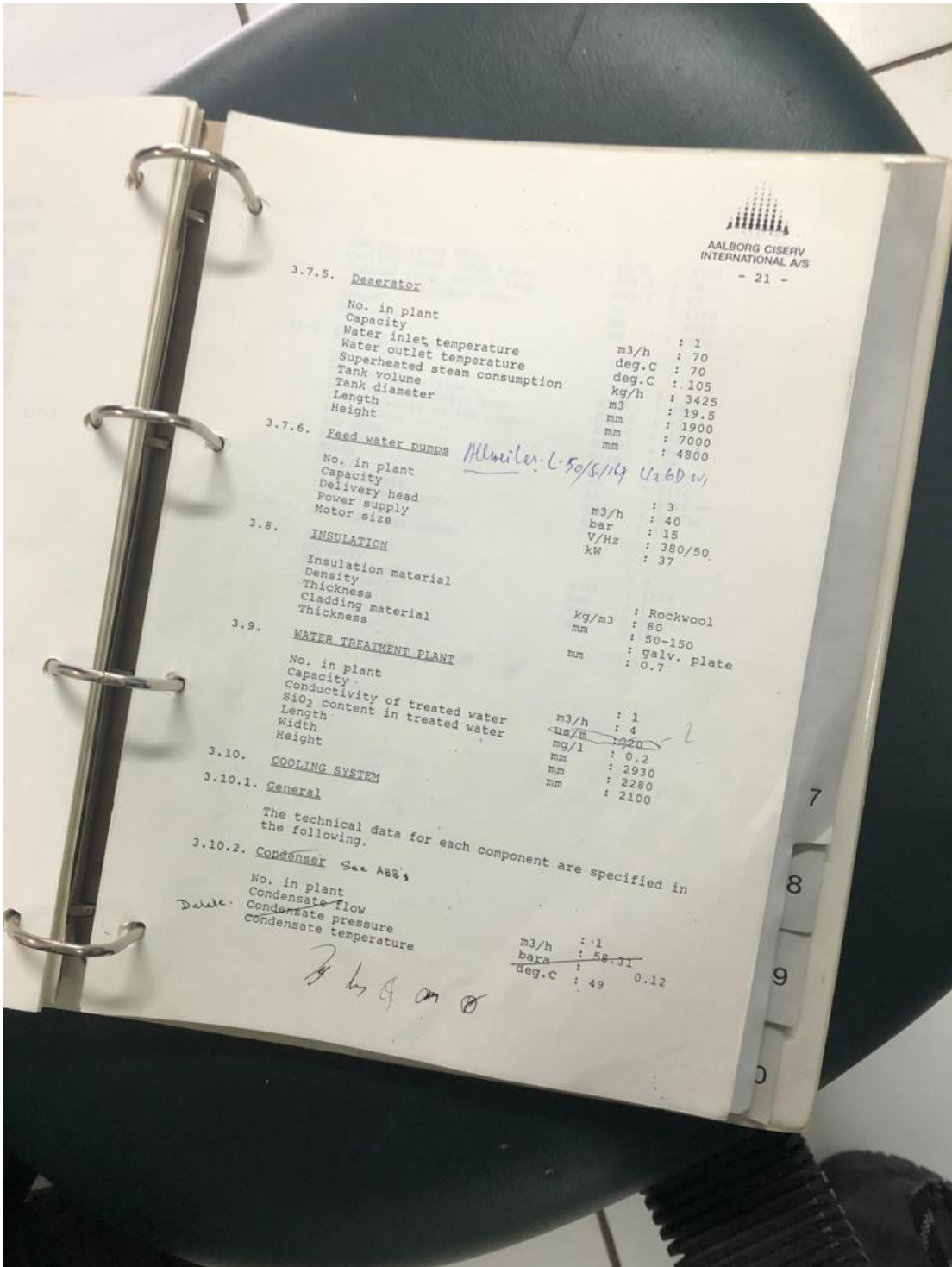
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

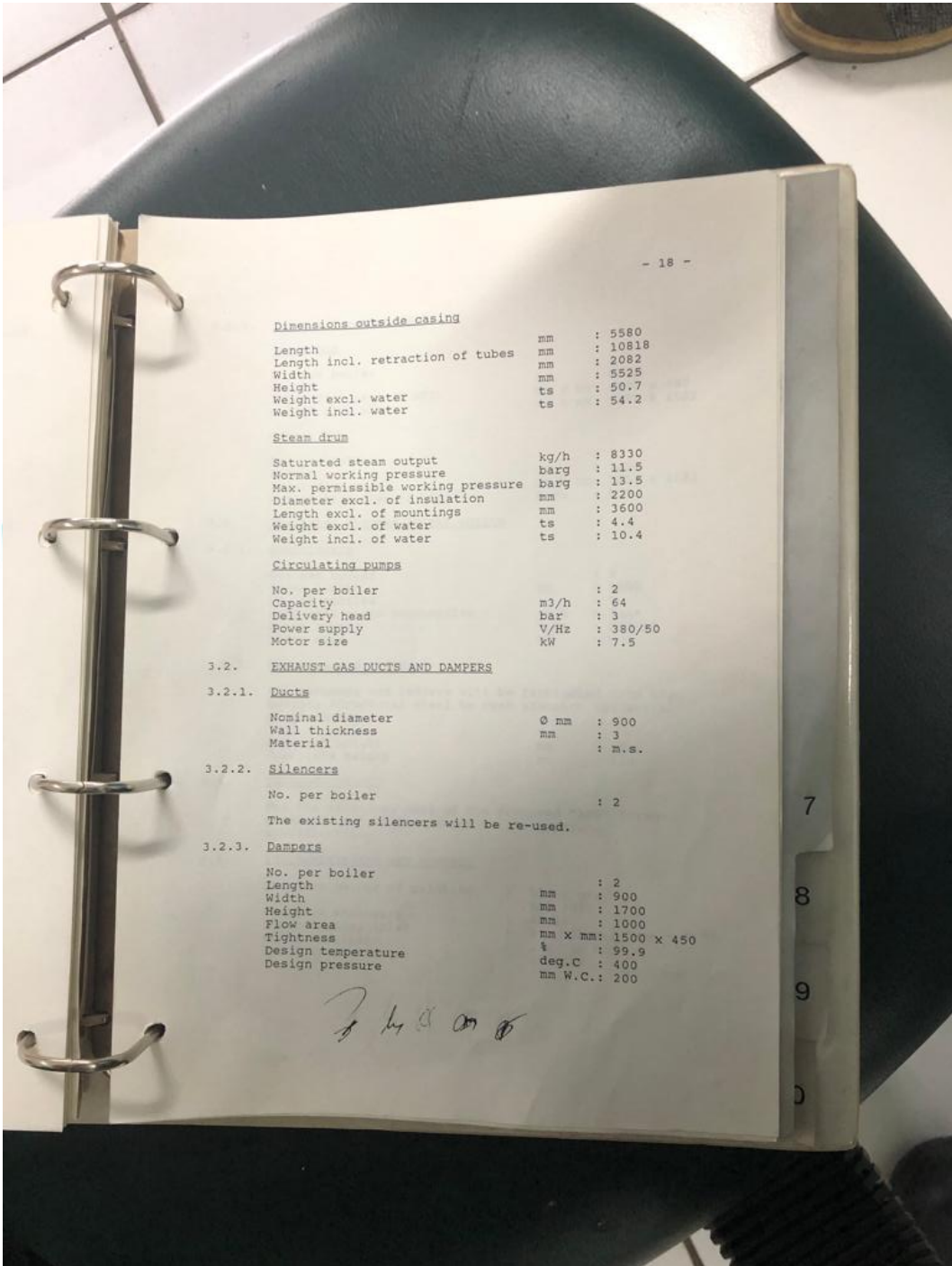




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

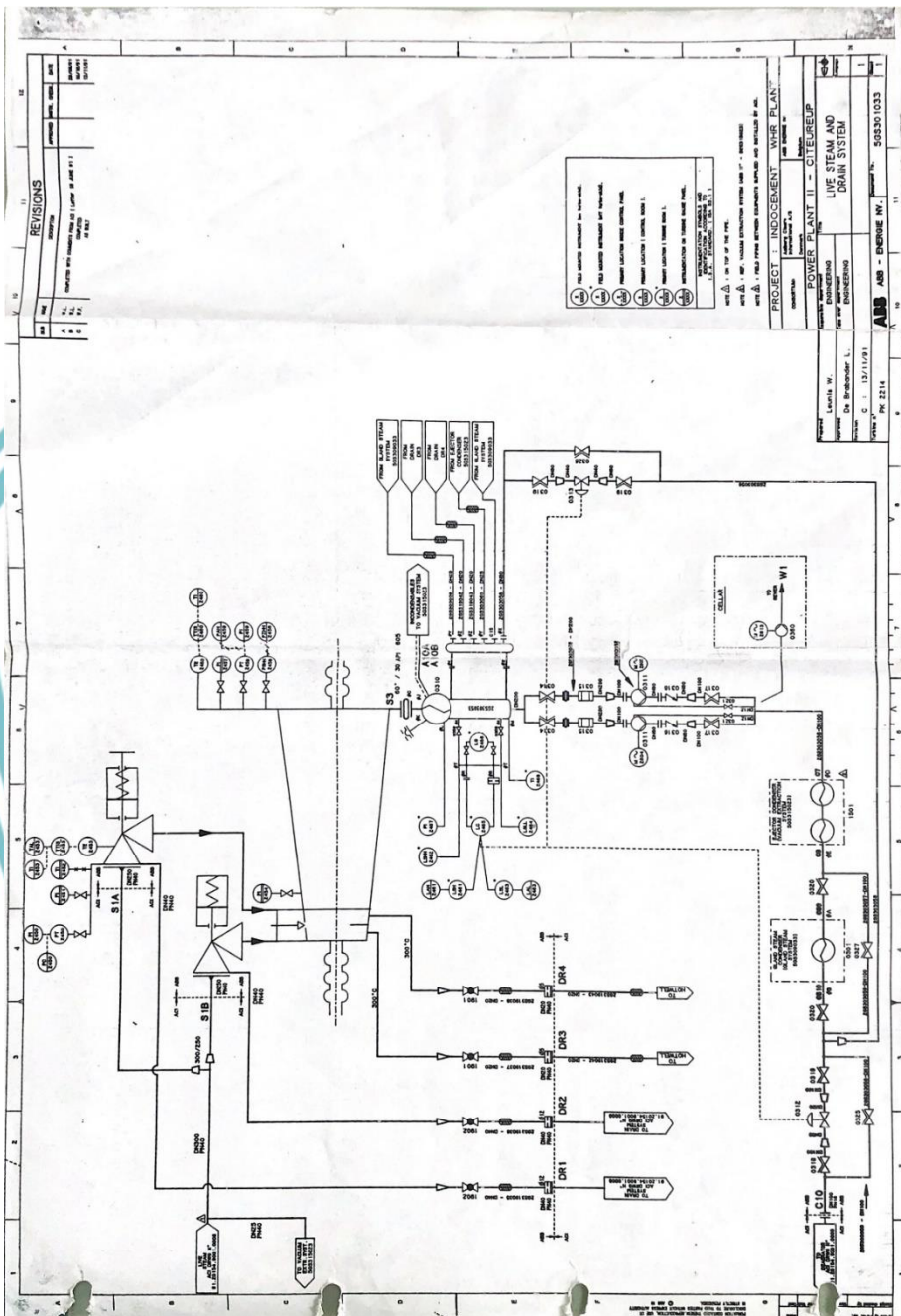
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3. Piping and Instrumentation Diagram Waste Heat Recovery



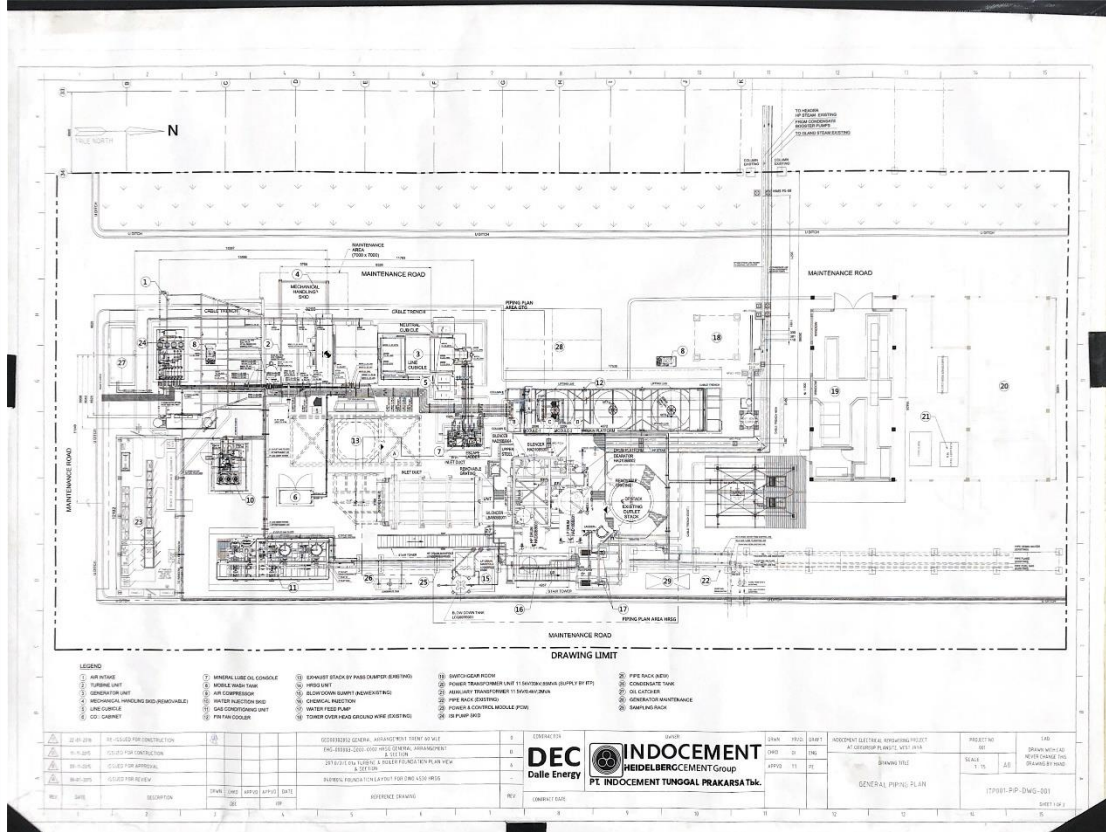
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4. General Piping Plan HRSG



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5. Surat Diterima Permohonan PKL



PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk.

Kantor Pusat
Wisma Indocement, Lt. 13
Jl. Jenderal Sudirman Kav. 70-71
Jakarta 12910, Indonesia
Telp : +62 21 2512121
Fax : +62 21 5701893
www.indocement.co.id

No. 163/CPDD-CHRD/PKL/IX/22
Bogor, 26 September 2022
Hal : Panggilan PKL / KP / Magang

Kepada Yth,

Bapak/Ibu Cecep Slamet Abadi
Kepala Program studi pembangkit Tenaga Listrik Politeknik Negeri Jakarta
Jl. Prof. Dr. G. A. Siwabessy Kampus UI Depok

Dengan hormat,

Menjawab surat mengenai permohonan Kerja Praktek / Magang di PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk. atas nama mahasiswa/i :

Nama	Jurusan	Institusi
Krisna Chandra Wijaya	Teknik Mesin	PNJ
Shafa Amatullah Fatin1902421005	Teknik Mesin	PNJ
Muhammad Rafly9024210021	Teknik Mesin	PNJ
Khatami Widya Djasmin 1902421017	Teknik Mesin	PNJ

dengan ini kami informasikan bahwa permohonan dapat diterima untuk periode Oktober - Desember 2022

Mohon konfirmasi ulang kepada kami, contact person Didin Jahidin. bagian CPDD telp. 021-8752812 ext. 3748 atau e-mail : didin.jahidin@indocement.co.id

Untuk proses administrasi kami mohon peserta menyiapkan :

- Pas foto 3 x 4 cm sebanyak 1 lbr. (dikirim by email/WA)
- Mengisi Formulir peserta kerja praktik (dikirim by email/WA)
- Foto copy KTM + KTP

Demikian atas kerjasama dan perhatiannya kami sampaikan terima kasih.

Hormat kami,
Corporate People Dev. Department


Vitria Tattiana
Dept. Head

Pabrik Cikarang
Jl. Mayor Oling Jassatmaja
Cikarang, Bogor Selatan, Jawa Barat
Telp : +62 21 8752812 8754641
Fax : +62 21 8752956

Pabrik Palembang
Jl. Raya Cendek - Bandung KM 30
Palembang, Cendek 41161, Jawa Barat
Telp : +62 211 3439760
Fax : +62 211 343617

Pabrik Tanjung
Desa Tanjung, Kec. Klumpang Hilir
Kec. Kutabaru, Kalimantan Selatan
Telp : +62 511 810000
Fax : +62 511 810000





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6. Daftar Riwayat Hidup

Daftar Riwayat Hidup

1. Nama Lengkap : Widya Djasmin
2. NIM : 1902421017
3. Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 25 Desember 2000
4. Jenis Kelamin : Perempuan
5. Alamat : JL. Pulo Jaya No. 01 Beji, Depok, Jawa Barat, 16421
6. Email : Widyadjasmin20@gmail.com
7. Pendidikan
 - SD (2007 – 2013) : SD NEGERI DEPOK JAYA 4
 - SMP (2013 – 2016) : SMP NEGERI 19 DEPOK
 - SMA (2016 – 2019) : SMA SEJAHTERA 1 DEPOK
8. Program Studi : Pembangkit Tenaga Listrik
9. Bidang Peminatan : Pembangkit
10. Tempat/ Topik OJT : PT. Indocement Tunggul Prakarsa TBK



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**