



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



JUDUL

**TEFLATOR TESTER FLAME
MONITOR DI PT PLN INDONESIA
POWER UBP PRIOK BLOK 1-2**

TUGAS AKHIR

ANNISA RIZQ HUNafa

2203321084

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



© 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



SUB JUDUL

**MONITORING ARUS PADA SOLID STATE BURNER DENGAN
FILTER DIGITAL**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

2203321084

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



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 PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Annisa Rizq Hunafa

NIM : 2203321084

Tanda Tangan :

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Tanggal : Rabu, 18 Juni 2025



LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Diajukan Oleh:

Nama : Annisa Rizq Hunafa
NIM : 2203321084
Program Studi : Elektronika Industri
Sub Judul Tugas Akhir : Monitoring Arus Pada Solid State Burner
Dengan Filter Digital

Telah diuji oleh tim penguji dalam sidang tugas akhir pada hari Kamis, 18 Juni 2025. dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Nuralam, S.T., M.T.
NIP. 197908102014041001

(*[Signature]*)

Pembimbing Industri I : Bagja
NIP. 8304420441

(*[Signature]*)

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 04 Juli 2025

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr., Murie Dwiyanti, S.T., M.T
NIP. 197803312003122002

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul "**TESTER *FLAME MONITOR* DI PT PLN INDONESIA POWER UBP PRIOK BLOK 1 – 2**" dengan lancar.

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Program Studi Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Orang tua penulis; Ayah Pontjo Hadi A.Md. T, selaku figur ayah luar biasa yang tak henti menanamkan kekuatan, kasih, dan keteguhan hati. Dalam diamnya tersimpan doa, dalam tindakannya tersirat pelajaran hidup yang mendewasakan.
2. Orangtua penulis; Ibu Yaomi Rachmah A.Md. Keb, selaku figur ibu penuh cinta yang senantiasa memberikan dukungan dan cinta tanpa syaratnya mendukung serta menguatkan langkah penulis hingga mampu sampai di titik ini.
3. Keluarga penulis; Adik-adik penulis yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam bentuk moril.
4. Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
5. Ihsan Auditia Akhinov, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Elektronika Industri.
6. Nuralam, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberi arahan, dukungan, dan bantuan dalam penyelesaian Tugas Akhir.
7. Pihak PT PLN Indonesia Power UBP Priok yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan proyek



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tugas Akhir ini.

8. Ali Yasin Maulana sebagai rekan satu tim yang telah banyak membantu penulis dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir.
9. Salsabil Raditya Abinaya, selaku pribadi yang senantiasa menemani penulis sejak awal perkuliahan hingga akhir. Kehadirannya menjadi teladan dalam kegigihan, kasih dan kepedulian, serta menjadi sumber semangat dan sukacita yang mewarnai hari-hari penulis.
10. Gladys Ruth Anggiani, selaku sahabat, saudara, yang telah menjadi tempat penulis mencurahkan suka dan duka, memberikan semangat, keceriaan, serta dukungan tanpa henti yang membuat penulis mampu melewati berbagai fase kehidupan hingga saat ini

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan laporan ini di masa mendatang.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi bagi pembaca serta pihak-pihak yang berkepentingan di bidang Elektronika Industri.

Depok
13 Juni 2025

Penulis

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRAK

Flame monitor merupakan komponen penting dalam sistem pembakaran industri seperti Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU), yang berfungsi untuk mendeteksi keberadaan nyala api sebagai indikator bahwa proses pembakaran berjalan secara normal. Namun, kinerja perangkat ini dapat menurun akibat kondisi lingkungan ekstrem, penurunan sensitivitas sensor, serta gangguan transmisi sinyal, seperti kaca pelindung yang kotor. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dirancang sebuah alat pengujian *flame monitor* berbasis mikrokontroler Arduino DUE yang dapat mensimulasikan nyala api menggunakan cahaya *infrared* tanpa melibatkan api nyata. Alat ini bertujuan mempermudah proses *monitoring* arus dan pengujian oleh tim instrumentasi secara lebih aman, cepat, dan objektif. Salah satu parameter utama yang diamati adalah arus keluaran dari *flame monitor*, yang nilainya relatif kecil dan rentan terhadap gangguan sinyal. Oleh karena itu, sistem dilengkapi dengan algoritma *Moving Average Filter (MAF)* sebagai filter digital untuk mengurangi fluktuasi sinyal jangka pendek (*noise*) dan meningkatkan akurasi pembacaan. Sensor arus ACS712 digunakan untuk membaca sinyal arus secara analog, yang kemudian diubah menjadi data digital oleh Arduino DUE dan diproses secara *real-time*. Hasil pengolahan ini ditampilkan melalui LCD 16x2 I2C. Pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menampilkan data arus yang lebih stabil dan andal. Dengan demikian, alat ini dapat berfungsi sebagai solusi analisis kinerja sistem serta memiliki potensi sebagai sarana edukatif dan alat bantu teknis di lingkungan kerja industri pembangkitan.

Kata kunci: *Flame monitor*; Arduino DUE; *monitoring* arus; *infrared*; filter digital; *Moving Average Filter (MAF)*; sensor arus ACS712.



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRACT

The flame monitor is a critical component in industrial combustion systems, such as those found in Combined Cycle Power Plants (PLTGU), which functions to detect the presence of flame as an indicator that the combustion process is proceeding normally. However, the performance of this device may degrade due to extreme environmental conditions, reduced sensor sensitivity, and signal transmission disturbances, such as dirty or darkened protective glass. To address these challenges, this final project presents the design of a flame monitor testing device based on the Arduino DUE microcontroller. The system simulates flame conditions using infrared light without the need for actual flame exposure, aiming to support current monitoring and testing more safely, efficiently, and objectively. One key parameter observed is the flame monitor's output current, which is typically small and susceptible to signal noise. Therefore, a digital filtering algorithm—Moving Average Filter (MAF)—is applied to reduce short-term signal fluctuations and improve reading accuracy. The ACS712 current sensor reads the analog current, which is converted into digital data by the Arduino DUE and processed in real time. The output is then displayed on a 16x2 I2C LCD. Testing results demonstrate that the system produces more stable and reliable current readings. Thus, this device serves as a performance evaluation tool and has potential for use as an educational and technical aid in industrial power plant environments.

Keywords: *Flame monitor; Arduino DUE; current monitoring; infrared; digital filter; Moving Average Filter (MAF); ACS712 current sensor.*



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

JUDUL	i
SUB JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan.....	4
1.5. Luaran	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Flame Monitor (Produk Custom dari ABB)	5
2.2. Sensor UV1A	6
2.3. Solid State Burner Control D40-41	6
2.4. Arduino DUE	7
2.5. Infrared.....	8
2.6. Potensiometer.....	8



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.7.	Sensor Arus ACS712.....	9
2.8.	LCD Display	9
2.9.	Power Supply	10
2.10.	Arduino IDE	10
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI ALAT		12
3.1.	Perancangan Alat.....	12
3.2.	Deskripsi Alat.....	15
3.3.	Desain Visual <i>Tester Flame Monitor</i>	16
3.4.	Spesifikasi Alat	17
3.4.1.	Spesifikasi Perangkat Keras	18
3.4.2.	Spesifikasi Perangkat Lunak	21
3.4.3.	Software Arduino IDE.....	21
3.5.	Cara Kerja Alat.....	22
3.6.	Coding Alat	23
3.7.	Realisasi Alat.....	24
3.8.	Flowchart	25
3.9.	Blok Diagram.....	26
3.10.	Wiring Alat.....	27
BAB IV PEMBAHASAN.....		29
4.1.	Deskripsi Pengujian	29
4.2.	Prosedur Pengujian	31
4.3.	Data Pengujian	33
4.4.	Analisa Data	35
4.4.1.	Hubungan Setpoint, PWM, dan Arus Terbaca	35
4.4.2.	Analisis Respon Solid State Flame Monitor.....	36



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.4.3.	Analisis Keterangan Durasi.....	36
4.4.4.	Analisa Kinerja Sistem.....	37
BAB V PENUTUP		38
5.1.	Kesimpulan	38
5.2.	Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....		40
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		41
LAMPIRAN.....		42





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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sensor Flame Monitor	5
Gambar 2. 2 Sensor UV1A	6
Gambar 2. 3 3 Solid State Burner Control D40-41	6
Gambar 2. 4 Arduino DUE.....	7
Gambar 2. 5 Infrared Transmitter	8
Gambar 2. 6 Potensiometer	8
Gambar 2. 7 Sensor Arus ACS712.....	9
Gambar 2. 8 LCD I2C 16x2	9
Gambar 2. 9 Power Supply	10
Gambar 2. 10 Arduino IDE	10
Gambar 3. 1 Metodologi Penelitian	12
Gambar 3. 2 Alat Tampak Atas	17
Gambar 3. 3 Alat Tampak Depan	17
Gambar 3. 4 Coding Display.....	23
Gambar 3. 5 Flowchart.....	26
Gambar 3. 6 Blok Diagram Alat	27
Gambar 3. 7 Wiring Alat	27

**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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Perangkat Keras (Hardware)	18
Tabel 3. 2 Spesifikasi Perangkat Lunak (Software)	21
Tabel 3. 3 Spesifikasi Software Arduino IDE	21
Tabel 4. 1 Alat dan Bahan Pengujian.....	30
Tabel 4. 2 Pengujian Setpoint dan Hasil Arus	33
Tabel 4. 3 Data Pengetesan Respon Solid State	34
Tabel 4. 4 Data Keterangan Durasi Nyala.....	34
Tabel 4. 5 Data Kesimpulan.....	37





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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keterangan Kerja Sama Tugas Akhir	42
Lampiran 2 Dokumentasi Alat	43
Lampiran 3 Perancangan Alat	44
Lampiran 4 Poster	45
Lampiran 5 Data Kerusakan Flame Monitor di PT PLN Indonesia UBP Priok Blok 1-2	46





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

PT Pembangkit Listrik Negara (PLN) Indonesia Power PLTGU PRIOK PGU (*Power Generation Unit*) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pembangkitan energi listrik. Sistem pembangkitan listrik di lokasi ini menggunakan konfigurasi *Natural Gas Combined Cycle (NGCC) Power Plant*, yaitu sistem turbin gas dengan efisiensi tinggi yang menggabungkan siklus gas dan siklus uap. Bahan bakar utama yang digunakan adalah gas alam sebagai energi primer dan bahan bakar minyak untuk keperluan darurat (*emergency backup*). PT PLN Indonesia Power PLTGU Priok terdiri atas 3 Blok pembangkit. Blok 1-2 terdiri dari 2 Blok masing-masing 3 GT (*Gas Turbine*), 3 HRSG (*Heat Recovery Steam Generators*), 1 ST (*Steam Turbine*). Blok 3 terdiri dari 2 GT, 2 HRSG, 1 ST, sementara Blok 4 juga terdiri dari 2 GT, 2 HRSG, 1 ST. Seluruh konfigurasi ini beroperasi dengan prinsip efisiensi tinggi yang sangat bergantung pada kestabilan sistem pembakaran.

Salah satu komponen krusial dalam sistem pembakaran tersebut adalah *flame monitor*, yaitu perangkat sensorik yang berfungsi mendeteksi keberadaan nyala api pada *burner* sebagai indikator bahwa proses pembakaran berlangsung secara normal. Keandalan *flame monitor* sangat berpengaruh terhadap kestabilan sistem pembakaran serta berperan penting dalam mencegah potensi kegagalan operasi yang dapat menyebabkan kerusakan peralatan maupun risiko kebakaran. Namun, pada implementasinya di lapangan, *flame monitor* dapat mengalami gangguan kinerja akibat berbagai kondisi. Beberapa penyebab umum antara lain adalah lingkungan pembakaran yang ekstrem (panas, debu, getaran), penurunan sensitivitas sensor akibat umur pemakaian, adanya kotoran yang menempel pada kaca pelindung sensor, hingga gangguan transmisi sinyal akibat gangguan atau kerusakan kabel. Gangguan-gangguan ini dapat



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

menurunkan keakuratan deteksi nyala api dan berdampak langsung pada keandalan sistem pembakaran dan keselamatan operasional unit pembangkit.

Permasalahan tersebut ditemukan secara nyata di lapangan, khususnya pada unit pembangkit PT PLN Indonesia Power UBP Priok. Berdasarkan pengamatan dan pengalaman tim teknis, kegiatan pengecekan kondisi *flame monitor* masih dilakukan secara manual dan konvensional, yaitu dengan mengamati respons sensor terhadap keberadaan api nyata. Metode ini tidak hanya kurang praktis dan berisiko, tetapi juga memerlukan waktu, keterlibatan personel, dan koordinasi yang kompleks, terutama saat kondisi pembangkit dalam kondisi tidak beroperasi.

Menanggapi kebutuhan tersebut, dalam tugas akhir ini dirancang dan dibuat alat tester *flame monitor* berbasis mikrokontroler Arduino DUE, yang dilengkapi dengan sistem pemantauan arus dan pemrosesan sinyal digital. Alat ini bertujuan untuk membantu tim instrumentasi dalam menguji dan mendiagnosis kondisi *flame monitor* secara lebih aman, efisien, dan akurat, tanpa perlu melibatkan nyala api nyata. Sistem ini memanfaatkan sumber cahaya *infrared* sebagai simulasi nyala api untuk mengaktifkan sensor UV pada *flame monitor*. Selanjutnya, respons sensor dalam bentuk arus keluaran (*output current*) akan dipantau secara *real-time* menggunakan sensor arus ACS712, dan data yang diperoleh diolah menggunakan algoritma *Moving Average Filter (MAF)* untuk menyaring *noise* lingkungan dan menghasilkan pembacaan arus yang lebih stabil.

Sistem filter digital ini dirancang karena arus keluaran (*output current*) *flame monitor* umumnya cenderung kecil dan sensitif terhadap gangguan sinyal atau fluktuasi dari lingkungan sekitar. Tanpa adanya filter, sinyal arus yang terbaca dapat mengandung *noise*, sehingga menyulitkan proses analisis kondisi sensor. Dengan menerapkan MAF, alat dapat menghitung rata-rata dari sejumlah sampel arus sebelumnya, sehingga mampu mengurangi fluktuasi



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

jangka pendek tanpa mengubah pola utama dari sinyal, dan dapat menghasilkan pembacaan yang lebih halus dan akurat.

Dengan hadirnya alat ini, proses pengecekan dan diagnosis kondisi *flame monitor* di PT PLN Indonesia Power UBP Priok dapat dilakukan dengan lebih efisien, aman, dan objektif. Alat ini tidak hanya mendukung kegiatan pemeliharaan prediktif, tetapi juga berpotensi digunakan sebagai media pembelajaran teknis dan alat bantu pelatihan bagi teknisi instrumentasi, baik di lingkungan industri pembangkitan maupun lembaga pendidikan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, dapat diperoleh perumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana sistem *monitoring* arus dapat dirancang untuk mengamati kinerja *solid state burner* secara *real-time* sebagai indikator kinerja pembakaran.
- b. Bagaimana pemanfaatan sistem berbasis mikrokontroler Arduino DUE dapat digunakan untuk melakukan pembacaan, dan penampilan data arus keluaran dari *burner* secara *real-time* dan akurat.
- c. Bagaimana penerapan algoritma *Moving Average Filter (MAF)* dapat mengurangi gangguan sinyal (*noise*) untuk menghasilkan pembacaan arus yang lebih stabil.

1.3. Batasan Masalah

Adapun Batasan Masalah, sebagai berikut:

- a. Pengujian dilakukan pada *flame monitor Asean Brown Bavery(ABB)* tipe UV1A, dengan pengamatan terbatas pada dua kondisi utama, yaitu *flame* normal (aktif) dan abnormal (tidak aktif), tanpa mencakup variasi kerusakan internal alat.



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- b. Metode filtrasi sinyal yang digunakan adalah filter digital *moving average*, tanpa membandingkan performanya dengan filter digital lain.
- c. Media tampilan data yang digunakan hanya LCD 16x2 I2C, dan tidak mencakup komunikasi data ke perangkat eksternal lainnya.

1.4. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai, yaitu:

- a. Merancang dan merealisasikan sistem monitoring arus untuk *solid state burner* guna memantau kinerja pembakaran secara *real-time*.
- b. Mengimplementasikan pembacaan dan pengolahan sinyal arus menggunakan mikrokontroler Arduino DUE dan sensor ACS712.
- c. Menerapkan filter digital *Moving Average Filter (MAF)* untuk mengurangi gangguan sinyal (*noise*) dari lingkungan dan meningkatkan akurasi pembacaan arus.
- d. Menampilkan hasil monitoring arus secara *real-time* melalui LCD 16x2 I2C untuk memudahkan observasi di lapangan.

1.5. Luaran

Adapun Luaran dalam Tugas Akhir ini adalah :

- a. Laporan Tugas Akhir
- b. Pembuatan Alat *Tester Flame Monitor*
- c. Draft Hak Cipta Alat
- d. Draft Jurnal



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, proses perancangan, serta pengujian sistem tester *flame monitor* yang menggunakan Arduino DUE dan dilengkapi dengan *Infrared Transmitter*, sensor arus ACS712, serta *flame* sensor UV1A, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Perancangan Alat

Perangkat *tester flame monitor* dirancang dengan Arduino DUE sebagai pusat pengendali utama. Sinyal *infrared* dimanfaatkan untuk mensimulasikan nyala api guna mengaktifkan *flame monitor*. Sensor arus ACS712 digunakan untuk mendeteksi respons arus dari *flame monitor* sebagai indikator kinerjanya. Seluruh komponen sistem bekerja secara terpadu untuk mendukung proses pengujian secara digital.

2. Metode dan Proses Pengujian

Pengujian dilakukan dengan mengarahkan sinyal *infrared* ke *flame monitor*, lalu mengamati arus keluarannya. Nilai arus ini ditampilkan secara langsung melalui layar LCD dan dianalisis berdasarkan ambang batas yang telah ditentukan sebelumnya. Jika arus terukur berada dalam rentang normal, *flame monitor* dianggap berfungsi dengan baik. Namun, bila arus terlalu rendah atau tidak terdeteksi, maka perangkat dinyatakan mengalami gangguan.

3. Kontrol Sistem dan Kinerja

Pengaturan intensitas sinyal *infrared* dalam sistem ini dilakukan secara digital melalui potensiometer dan dikendalikan langsung oleh mikrokontroler Arduino DUE. Untuk meningkatkan akurasi pembacaan arus, sistem ini dilengkapi dengan filter digital *Moving Average Filter* (MAF) guna mengurangi *noise* dan menghasilkan data yang lebih akurat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini



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

mampu mendeteksi respons dengan efektif dan aman, tanpa memerlukan api sungguhan.

Secara keseluruhan, perangkat ini dinilai efisien dan praktis untuk mendukung proses pemeliharaan *flame monitor* secara objektif dan berhasil memadukan teknologi kontrol dan pengukuran berbasis mikrokontroler yang sederhana namun efektif untuk menguji kinerja *flame monitor* secara digital dan *real-time*.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil uji coba serta pengalaman yang diperoleh selama pelaksanaan penelitian, terdapat beberapa usulan untuk pengembangan sistem ke depannya, yaitu:

1. Penambahan Fitur Data Logger menyematkan kemampuan penyimpanan data secara otomatis atau menghubungkannya dengan program seperti Excel, sehingga hasil pengujian dapat terdokumentasi dan dianalisis lebih lanjut.
2. Otomatisasi Kalibrasi Ambang Nilai Merancang sistem kalibrasi otomatis untuk menentukan batas arus normal dan tidak normal berdasarkan data awal masing-masing *flame monitor*, guna meningkatkan fleksibilitas dan akurasi alat.



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

Akinwale, O. O. A., & Oladimeji, T. T. O. (2018). Design and Implementation of Arduino Microcontroller Based Automatic Lighting Control with I2C LCD Display. *Journal of Electrical & Electronic Systems*, 07(02).

<https://doi.org/10.4172/2332-0796.1000258>

Isaac. (2020, July). *Arduino Due: semuanya tentang papan pengembangan resmi ini.*

Hardware Libre. <https://id.hwlibre.com/Arduino-jatuh-tempo/>

Nurcipto, D., & Gandha, G. I. (2017). Pengendalian Dosis Inframerah pada Alat Terapi Menggunakan Pulse Width Modulation(PWM). *Setrum : Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*, 6(2), 194.

<https://doi.org/10.36055/setrum.v6i2.2512>

Ratnasari, T., & Senen, ; Adri. (2017). Perancangan Prototipe Alat Ukur Arus Listrik AC dan DC Berbasis Mikrokontroler Arduino dengan Sensor Arus ACS-712 30 Ampere. In 28 | *Jurnal Sutet* (Vol. 7, Issue 2).

Rijanto, E. (2012). *Sistem Kontrol Pembangkit Listrik. Jurnal Pusat Penelitian Tenaga Listrik Dan Mekatronik-LIPI*, 1–5.

Suteja, W. A., & Antara, A. S. (2021). Analisis Sensor Arus Invasive ACS712 dan Sensor Arus Non Invasive SCT013 Berbasis Arduino. *PROtek Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 8(1), 13–21.

<https://doi.org/10.33387/protk.v8i1.2116>



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Annisa Rizq Hunafa

Anak pertama dari 3 bersaudara, lahir di Jakarta, 2 Juni 2004. Lulus dari SDS SDS Hang Tuah 5 tahun 2016, SMP Negeri 231 Jakarta tahun 2019, SMA Negeri 73 Jakarta MIPA tahun 2022. Gelar diploma tiga (D3) diperoleh pada tahun 2025 dari jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, 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

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keterangan Kerja Sama Tugas Akhir



Nomor : 0099/STH.01.04/PLNIP050000/2025
 Lampiran : 1 Lembar
 Sifat : Segera - Biasa
 Hal : Perizinan Penelitian

5 Februari 2025

Kepada
 Yth. Politeknik Negeri Jakarta

Dengan Hormat,

Berdasarkan surat permohonan Penelitian di PT PLN Indonesia Power UBP Priok atas nama berikut:

Nama Mahasiswa	NIS	Jurusan
1. Annisa Rizq H	2203321084	D3 Teknik Elektro
2. Ali Yasin Maulana	2203321074	Teknik Elektro D3 Elektronika Industri
3. Ali Yasin M	2203321074	Teknik Elektro D3 Elektronika Industri

Dengan ini disampaikan sebagai berikut:

1. Kami memberikan kesempatan bagi mahasiswa tersebut untuk melaksanakan Penelitian mulai tanggal:

Tanggal Mulai PKL	Tanggal Selesai PKL (Date & Time)
Feb 3, 2025	Aug 31, 2025

2. Selama pelaksanaan Penelitian di PT PLN Indonesia Power UBP Priok yang bersangkutan tidak diberikan fasilitas apapun.
3. Mahasiswa wajib menaati ketentuan tata lerbis yang berlaku di perusahaan PT PLN Indonesia Power UBP Priok.
4. Data dan informasi yang diperoleh serta hasil olahannya tidak akan digunakan untuk keperluan komersial atau lainnya serta tidak akan disebarluaskan kepada pihak luar tanpa seizin Pimpinan PT PLN Indonesia Power UBP Priok.

Demikian pemberitahuan kami dan atas perhatiannya disampaikan terima kasih.

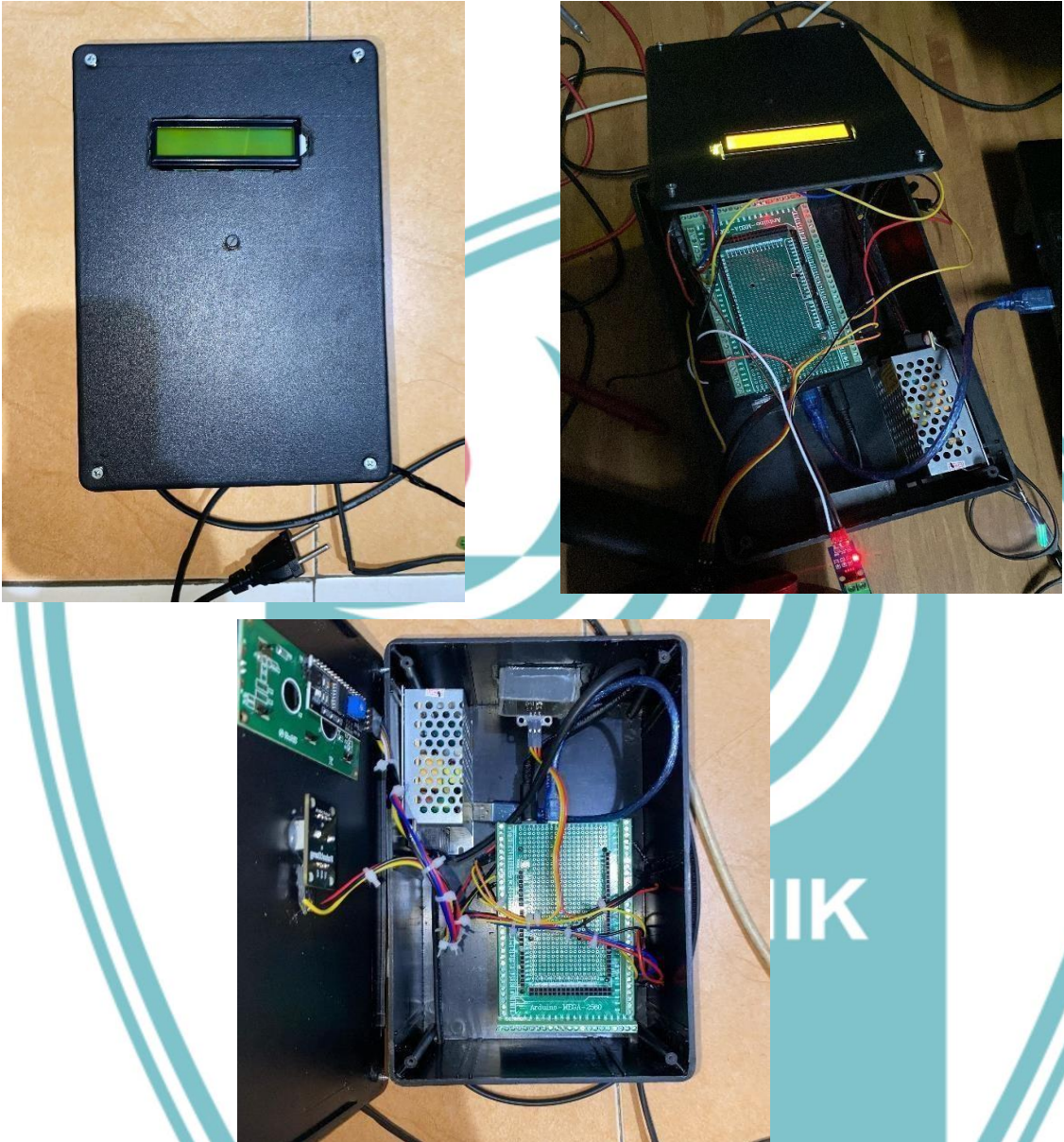

 Ditandatangani secara elektronik oleh
 GENERAL MANAGER
PLN BUYUNG ARIANTO



Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Balai Sertifikasi Elektronik (BSrE), Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN)

-
 T -
 F - W -

Lampiran 2 Dokumentasi Alat



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 3 Perancangan Alat



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 4 Poster



TEFLATOR TESTER FLAME MONITOR DI PLN INDONESIA POWER UBP PRIOK BLOK 1-2

01 Latar Belakang

Indonesia Power PLTGU Priok PGU merupakan pembangkit listrik berbasis Natural Gas Combined Cycle (NGCC) yang mengandalkan sistem kontrol otomatis dan instrumen presisi. Salah satu komponen penting adalah Flame Monitor, yang memantau nyala api di ruang pembakaran. Kondisi lapisan kaca yang menghitam akibat kobaran api sering mengganggu akurasi pembacaan, berisiko memicu gangguan sistem. Oleh karena itu, diperlukan alat uji sederhana dan aman untuk mengevaluasi performa Flame Monitor tanpa menggunakan api langsung.

02 Tujuan

Merancang dan membuat alat tester Flame Monitor berbasis gelombang infrared dan mikrokontroler Arduino yang mampu mensimulasikan nyala api secara aman, serta memantau respons arus ke solid state burner sebagai indikator fungsi normal atau abnormal dari Flame Monitor.

03 Fungsi

Alat tester Flame Monitor ini berfungsi untuk menguji kinerja sensor Flame Monitor tanpa api asli, menggunakan sinyal infrared sebagai simulasi nyala. Dengan bantuan mikrokontroler Arduino dan sistem kontrol PID, alat ini mengatur intensitas sinyal dan membaca arus keluaran ke solid state burner. Hasil arus dibandingkan dengan standar normal untuk memastikan sensor masih berfungsi baik. Alat ini aman, efisien, dan mempermudah pemeliharaan pada sistem pembangkit listrik.

© 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 Data Kerusakan Flame Monitor di PT PLN Indonesia UBP Priok Blok 1-2

Work Order	Description	Asset
202442421	GT 1.1 : Pemasangan fasilitas bypass flame monitor pada modul GT	GT 1.1
202313832	GT 2.2 : Penambahan signal flame monitor ke simphony	GT 2.2
202414903	(FU PM) GT 1.2 : Pemasangan kembali dan pengetesan flame monitor yang dipinjam unit GT 1.3 tempo hari	GT 1.2
202415973	GT 2.1 : Pengecekan flame monitor nomor 1 & 3 saat start HSD dan supporting pengetesan start HSD FSNL	GT 2.1
202426397	GT 1.2 : Pengecekan flame monitor nomor 1 (masih bypass) & nomor 3 indikasi kotor	GT 1.2
202420567	GT 2.2 : Pengecekan preservasi gagal no flame	GT 2.2
202415888	GT 1.1 : Pengecekan flame monitor nomor 2 blinking	GT 1.1
202418010	GT 2.2 : Perbaikan temuan parameter flame monitor nomor 1-3 terpantau blink	GT 2.2
202420700	GT 1.1 : Perbaikan flame monitor nomor 3 indikasi kedip	GT 1.1
202426978	GT 2.1 : Pengecekan flame monitor nomor 3 kedip	GT 2.1
202301890	GT 2.1 : Start up gagal flame di 750 rpm (no flame) indikasi CA rusak	GT 2.1
202328497	SF – GT 2.2 : Trip gagal flame (2X)	GT 2.2

Hak Cipta :

1. 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
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

202451128	SF – GT 1.3 : Proses start no flame indikasi dari card positioning controller E715 abnormal (rusak)	GT 1.3
-----------	---	--------



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

