



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**LAPORAN AKHIR PRAKTIK KERJA LAPANGAN “ANALISIS DATA
KARAKTERISTIK PENGUJIAN *CO-FIRING* BOILER STOKER
DI PLTU XYZ MENGGUNAKAN *GOOGLE APPS SCRIPT* SEBAGAI
APPLICATION PROGRAMMING INTERFACE”**



Disusun Oleh: Muhammad Ammar Amanullah
2202431044

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI
REKAYASA KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
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



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

LEMBAR PENGESAHAN KAMPUS
LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN

Dengan Judul

ANALISIS DATA KARAKTERISTIK PENGUJIAN *CO-FIRING* BOILER STOKER
DI PLTU XYZ MENGGUNAKAN *GOOGLE APP SCRIPT* SEBAGAI
APPLICATION PROGRAMMING INTERFACE

Nama / NIM : Muhammad Ammar Amanullah (2202431044)
Jurusan / Prodi : Teknik Mesin / Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi
Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Jakarta
Tanggal Praktik : 25 Agustus 2025 – 23 Desember 2025

Telah Diperiksa dan disetujui pada tanggal

02 Januari 2026

Mengetahui,

Kepala Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Dosen Pembimbing

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Arifia Ekayuliana, S. T., M.T.

NIP. 199107212018032001

Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc.

NIP. 197512222008121003



Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si.

NIP. 19760225200012100



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

LEMBAR PENGESAHAN INDUSTRI
LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN

Dengan Judul

**ANALISIS DATA KARAKTERISTIK PENGUJIAN *CO-FIRING* BOILER STOKER
DI PLTU XYZ MENGGUNAKAN *GOOGLE APP SCRIPT* SEBAGAI
*APPLICATION PROGRAMMING INTERFACE***

Nama / NIM : Muhammad Ammar Amanullah (2202431044)
Jurusan / Prodi : Teknik Mesin / Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi
Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Jakarta
Tanggal Praktik : 25 Agustus 2025 – 23 Desember 2025
Tempat : PT. PLN PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
KETENAGALISTRIKAN

Telah Diperiksa dan disetujui pada tanggal
23 Desember 2025

Mengetahui,

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Pembimbing/Industri



Dr. Agus Setizwan, S.T., M.T.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT PLN Pusat Penelitian dan Pengembangan. Laporan ini dibuat sebagai syarat konversi 20 SKS pada semester 6 di Jurusan Teknik Mesin, Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Politeknik Negeri Jakarta, serta untuk menambah wawasan dan pengalaman industri. rasa hormat dan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan kegiatan praktik kerja lapangan, diantaranya :

1. Bapak Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc., selaku dosen pembimbing di Politeknik Negeri Jakarta yang membantu saya dalam menyelesaikan laporan praktik kerja lapangan ini.
2. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Negeri Jakarta.
3. Ibu Arifia Ekayuliana., S. T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi di Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Dr. Agus Setiawan, S.T., M.T., selaku Mentor di Puslitbang yang membimbing saya selama mengikuti program magang industri di PT. PLN Pusat Penelitian dan Pengembangan.
5. Bapak Dr. Agus Setiawan, S.T., M.T., selaku Department MSB Kaji KIT di PT. PLN Pusat Penelitian dan Pengembangan yang memberikan banyak sekali ilmu selama saya mengikuti program magang industri.
6. Para karyawan di Department MSB Kaji KIT, yang tidak bisa saya sebutkan satu-satu tanpa mengurangi rasa hormat.
7. Rekan-rekan saya selama di PT PLN Pusat Penelitian dan Pengembangan, dari berbagai kampus di Indonesia, yang telah memberikan moment dan dukungan.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang mendasar pada laporan ini, oleh karena itu, penulis mengharapkan saran serta kritik yang bersifat membangun, dan saya harap laporan ini bisa menjadi ilmu yang bermanfaat bagi pembaca sehingga dapat dijadikan inspirasi dan contoh dalam penulisan.

Jakarta, 23 Desember 2025

NIM : 2202431044

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

LEMBAR PENGESAHAN KAMPUS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN INDUSTRI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	5
DAFTAR GAMBAR.....	7
DAFTAR TABEL.....	8
BAB I PENDAHULUAN.....	9
1.1 Latar Belakang Praktik Kerja Lapangan.....	9
1.2 Tujuan Praktik Kerja Lapangan.....	10
1.3 Manfaat Praktik Kerja Lapangan.....	10
1.4 Ruang Lingkup Praktik Kerja Lapangan.....	10
BAB II TINJAUAN PERUSAHAAN.....	11
2.1 Sejarah Umum Perusahaan.....	11
2.2 Visi dan Misi Perusahaan.....	14
2.3 Lokasi PT. PLN Pusat Penelitian dan Pengembangan.....	14
2.4 Struktur Organisasi.....	15
2.4.1 Penjelasan Struktur Organisasi.....	15
BAB III PELAKSANAAN KEGIATAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN.....	16
3.1 Bentuk Kegiatan Praktik Kerja Lapangan.....	16
3.2 Latar Belakang Permasalahan.....	16
3.3 Application Programming Interface.....	18
3.4 Fitur Web App.....	19
3.4.1 Fitur Sync Sheets.....	20
3.4.2 Fitur Sync Docs.....	21
3.5 Filtering dan Auto Sinkronisasi Data Pengujian.....	22
3.5.1 Mapping Sheets.....	23
3.5.2 Mapping Docs.....	24
3.6 Karakteristik Bahan Bakar.....	26
3.6.1 Pengamatan Parameter Operasi Baseline Unit 1.....	26
3.6.2 Pengamatan Parameter Operasi Baseline Unit 2.....	27
3.7 Hasil Pengujian Co-Firing 5% Unit 1.....	28
3.8 Hasil Pengujian Co-Firing 5% Unit 2.....	29

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

3.9	Evaluasi Hasil Pengujian Co-Firing Terhadap Parameter Operasi Unit 1	30
3.9.1	Load dan Screw Feeder.....	31
3.9.2	Furnace Temperature dan Spray Desuperheater Water Flow	32
3.10	Evaluasi Hasil Pengujian Co-Firing Terhadap Parameter Operasi Unit 2.....	33
3.10.1	Load dan Screw Feeder.....	33
3.10.2	Spray Desuperheater Water Flow	35
3.11	Evaluasi Biaya Produksi	35
3.12	Perbandingan Penggunaan Google App Script sebagai API.....	36
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN		39
4.1	Kesimpulan	39
4.2	Saran	39
DAFTAR PUSTAKA.....		40
LAMPIRAN		42
CATATAN HARIAN KEGIATAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN MAHASISWA JURUSAN TEKNIK MESIN POLITEKNIK NEGERI JAKARTA		45

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo PT	3
Gambar 2. 2 Lokasi Perusahaan berdasarkan Google Maps	5
Gambar 2. 3 Struktur Organisasi PT Puslitbang.....	6
Gambar 3. 1 Halaman Utama Web PLN Puslitbang Gedung 3.....	10
Gambar 3. 2 Halaman Tambah Task.....	10
Gambar 3. 3 Fitur Sync Sheets	12
Gambar 3. 4 Fitur Sync Docs	13
Gambar 3. 5 Performance Data Unit 1 Batubara 100%.....	14
Gambar 3. 6 Mapping Sheets	14
Gambar 3. 7 Mapping Docs.....	16
Gambar 3. 8 pengamatan operasi (a) load dan (b) screw feeder unit 1	22
Gambar 3. 9 (a) furnace temperature dan (b) spray desuperheater water flow unit 1	23
Gambar 3. 10 pengamatan operasi (a) load dan (b) screw feeder unit 2	24
Gambar 3. 11 Spray desuperheater water flow unit 2	25
Gambar 3. 12 Perbandingan Kinerja Sebelum dan Sesudah App Script.....	28

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 Aspek Permasalahan.....	9
Tabel 3. 2 Data operasi pada pengujian menggunakan bahan bakar 100% batubara unit 1	17
Tabel 3. 3 Data operasi pada pengujian menggunakan bahan bakar 100% batubara unit 2	19
Tabel 3. 4 Data operasi pada pengujian co-firing 5% unit 1	20
Tabel 3. 5 Data operasi pada pengujian Co-Firing 5% unit 2	21
Tabel 3. 6 Perhitungan SFC dan biaya produksi operasi coal firing dan co-firing 5% cangkang kemiri	27
Tabel 3. 7 Hasil Perbandingan Sebelum dan Sesudah menggunakan Google App Script ..	28



- 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 I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Praktik Kerja Lapangan

Praktik Kerja Lapangan (PKL) merupakan kegiatan wajib bagi mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta, khususnya Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, sebagai upaya untuk menghubungkan kompetensi akademik dengan pengalaman langsung di dunia kerja. Kegiatan Praktik Kerja Lapangan yang dilaksanakan di PT PLN (Persero) Pusat Penelitian dan Pengembangan Ketenagalistrikan, khususnya pada Departemen Riset dan Teknologi Sistem Pembangkitan dan Energi, memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk terlibat dalam aktivitas riset dan pengembangan yang berkaitan dengan sistem pembangkitan listrik. Salah satu fokus kegiatan tersebut adalah pengujian dan analisis performa pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) yang menerapkan teknologi co-firing pada boiler tipe stoker di PLTU XYZ.

Dalam implementasinya, program co-firing biomassa dan batubara pada boiler stoker di PLTU XYZ menghasilkan berbagai data karakteristik operasi, seperti temperatur, tekanan, laju alir bahan bakar, efisiensi pembakaran, dan parameter emisi. Data-data tersebut sangat penting untuk mengevaluasi keberhasilan penerapan co-firing, baik dari segi kinerja termal maupun dampaknya terhadap keandalan sistem pembangkitan. Namun, di lapangan masih ditemukan sejumlah kendala dalam pengelolaan data, di antaranya pencatatan yang tersebar di berbagai file, proses pengolahan yang banyak dilakukan secara manual, serta keterbatasan integrasi antara sumber data dengan sistem pelaporan. Kondisi ini berpotensi menimbulkan ketidakefektifan dalam analisis, meningkatnya risiko kesalahan, serta memperlambat proses pengambilan keputusan teknis (Wasielewski et al., 2021).

Sebagai respons terhadap permasalahan tersebut, diperlukan suatu mekanisme otomasi yang mampu mengintegrasikan proses pengambilan, pengolahan, dan penyajian data karakteristik pengujian co-firing secara lebih sistematis dan terstruktur. Salah satu solusi yang dapat dimanfaatkan adalah penggunaan Google Apps Script sebagai Application Programming Interface (API) yang menghubungkan data pengujian yang tersimpan pada Google Sheets dengan aplikasi pengolahan dan visualisasi data. Google Apps Script memungkinkan pembuatan fungsi-fungsi kustom untuk mengotomasi perhitungan, melakukan pemrosesan data secara terprogram, serta menyajikan hasil analisis dalam bentuk laporan maupun dashboard yang informatif dan mudah diakses oleh peneliti maupun pihak terkait (Airinei & Homocianu, 2017).

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 kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya 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

Berdasarkan uraian tersebut, Laporan ini disusun untuk membahas secara sistematis proses pengelolaan dan analisis data pengujian co-firing dengan memanfaatkan Google Apps Script sebagai Application Programming Interface (API), yang meliputi pengumpulan data, perancangan skema otomasi, implementasi skrip, hingga evaluasi terhadap kemudahan, kecepatan, dan ketelitian pengolahan data yang dihasilkan. Melalui kegiatan ini, diharapkan mahasiswa dapat berkontribusi dalam mendukung digitalisasi dan efisiensi proses riset di lingkungan PT PLN (Persero) Pusat Penelitian dan Pengembangan Ketenagalistrikan, sekaligus mengasah kemampuan analisis dan penerapan teknologi pemrograman dalam konteks ketenagalistrikan.

1.2 Tujuan Praktik Kerja Lapangan

1. Mengimplementasikan otomasi pengolahan data pengujian co-firing menggunakan Google Apps Script sebagai Application Programming Interface (API) untuk pengintegrasikan antara Google spreadsheet dengan Google Docs.
2. Menghasilkan nilai Specific Fuel Consumption (kg/kWh) terhadap perubahan kinerja boiler stoker dalam pengujian 100% batubara dan co-firing 5% biomassa pada masing-masing kondisi unit operasi.

1.3 Manfaat Praktik Kerja Lapangan

1. Menambah pengetahuan, pengalaman, serta wawasan di bidang sistem pembangkitan listrik, khususnya pengujian co-firing pada boiler stoker dan analisis data operasi PLTU.
2. Memperluas wawasan industri, khususnya dalam penerapan teknologi digitalisasi dan otomasi pengolahan data menggunakan Google Apps Script sebagai Application Programming Interface (API) di lingkungan riset ketenagalistrikan.
3. Melatih kemampuan problem solving dan analisis, terutama dalam mengolah, membandingkan, dan menginterpretasikan data pengujian co-firing sebagai dasar evaluasi kinerja dan pengambilan keputusan teknis.

1.4 Ruang Lingkup Praktik Kerja Lapangan

Praktik Kerja Lapangan dilaksanakan pada:

Tanggal : 25 Agustus 2025 – 23 Desember 2025

Tempat : PLN Pusat Penelitian dan Pengembangan Ketenagalistrikan

Bidang Kerja : Menganalisis

Deskripsi Kerja : Implementasian dan penganalisis pengujian data Boiler Stoker



BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Penerapan otomasi pengolahan data pengujian co-firing menggunakan Google Apps Script sebagai API dapat dipahami sebagai jawaban atas kebutuhan integrasi antara Google Spreadsheet dan Google Docs, dan hasilnya terbukti berjalan efektif serta terukur. Alur kerja yang sebelumnya menuntut proses manual panjang kini berubah menjadi proses yang jauh lebih ringkas: waktu pengolahan 1 set data perbandingan coal dan co-firing yang semula sekitar 30 menit dapat dipangkas menjadi ± 12 menit (lebih cepat ± 18 menit atau sekitar 60%). Beban kerja penyalinan data juga turun drastis, dari ± 50 sel yang harus diperbarui manual (± 5 tabel) menjadi hanya ± 5 sel (1–2 tabel konfigurasi), sehingga konsistensi data meningkat dan risiko human error berkurang karena mayoritas angka ditarik dan disusun otomatis.

Pada aspek kinerja boiler stoker, keluaran nilai Specific Fuel Consumption (SFC) menjadi jawaban langsung apakah co-firing 5% biomassa lebih efisien dibanding operasi 100% batubara pada masing-masing unit. Pada beban 7 MW gross, Unit 1 menunjukkan penurunan SFC dari 1,102 menjadi 1,077 kg/kWh (turun 0,025 kg/kWh atau 2,27%) dan diikuti penurunan biaya produksi dari 1.068,70 menjadi 1.036,39 Rp/kWh (hemat 32,31 Rp/kWh atau 3,02%). Unit 2 juga mengalami penurunan SFC dari 1,102 menjadi 1,096 kg/kWh (turun 0,006 kg/kWh atau 0,54%) dengan biaya produksi turun dari 1.068,66 menjadi 1.054,63 Rp/kWh (hemat 14,03 Rp/kWh atau 1,31%). Dengan demikian, co-firing 5% terbukti memberikan efisiensi yang lebih baik (SFC lebih rendah) serta menghasilkan penghematan biaya produksi pada tiap unit operasi.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil implementasi otomatisasi pengolahan data menggunakan Google Apps Script dan analisis kinerja co-firing pada boiler stoker. Penulis merekomendasikan hal-hal sebagai berikut :

1. Disarankan untuk melakukan pemeliharaan dan penyesuaian kode script secara berkala apabila terdapat perubahan format kolom atau struktur pada Google Spreadsheet sumber, guna menjaga kontinuitas fungsi integrasi data ke Google Docs.
2. Lakukan kajian teknis lanjutan untuk meningkatkan persentase *co-firing* biomassa cangkang kemiri secara bertahap di atas 5%, guna melihat potensi penurunan nilai *Specific Fuel Consumption* (SFC) dan biaya produksi yang lebih optimal pada masing-masing unit.

DAFTAR PUSTAKA

- Airinei, D., & Homocianu, D. (2017). *CLOUD COMPUTING BASED WEB APPLICATIONS. EXAMPLES AND CONSIDERATIONS ON GOOGLE APPS SCRIPT*.
<https://ssrn.com/abstract=2964756>www.conferenceie.ase.ro
- Chen, S., He, Y., Cui, W., Fan, J., Ge, S., Zhang, H., Zhang, D., & Chaudhuri, S. (2024). Auto-Formula: Recommend Formulas in Spreadsheets using Contrastive Learning for Table Representations. *Annals of the Entomological Society of America*, 2(3).
<https://doi.org/10.1145/3654925>
- Daniel Ajiga, Patrick Azuka Okeleke, Samuel Olaoluwa Folorunsho, & Chinedu Ezeigweneme. (2024). The role of software automation in improving industrial operations and efficiency. *International Journal of Engineering Research Updates*, 7(1), 022–035. <https://doi.org/10.53430/ijeru.2024.7.1.0031>
- Kumar, S., Handa, A., Chawla, V., Grover, N. K., & Kumar, R. (2021). Performance of thermal-sprayed coatings to combat hot corrosion of coal-fired boiler tube and effect of process parameters and post-coating heat treatment on coating performance: a review. In *Surface Engineering* (Vol. 37, Issue 7, pp. 833–860). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/02670844.2021.1924506>
- Meng, M., Steinhardt, S., & Schubert, A. (2018). Application programming interface documentation: What do software developers want? *Journal of Technical Writing and Communication*, 48(3), 295–330. <https://doi.org/10.1177/0047281617721853>
- Mou, P., Pan, J., Niu, Q., Wang, Z., Li, Y., & Song, D. (2021). Coal pores: Methods, types, and characteristics. *Energy and Fuels*, 35(9), 7467–7484. <https://doi.org/10.1021/acs.energyfuels.1c00344>
- Neshumayev, D., Rummel, L., Konist, A., Ots, A., & Parve, T. (2018). Power plant fuel consumption rate during load cycling. *Applied Energy*, 224, 124–135. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.04.063>
- Okoli, I., Akinboboye, O., Frempong, D., & Omolayo, O. (2022). Optimizing Academic Operations with Spreadsheet-Based Forecasting Tools and Automated Course Planning Systems. *International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation*, 3(4), 658–674. <https://doi.org/10.54660/ijmrge.2022.3.4.658-674>
- PLN PUSLITBANG. (2024). *Logo PT. PLN Puslitbang*. ITPLN.
<https://icatei.itpln.ac.id/>
- PLN Puslitbang. (2024). *Peraturan Direksi PLN Puslitbang*.
https://script.google.com/macros/s/AKfycbx3d0Sm_du4bBUU-4JnmsN6v8XHJCrP0YTLMWDz6qiuKhHdQL6AxIl5HI6oOKDGzQcE/exec
- PLN Puslitbang. (2025). *Web Management PLN*.
https://script.google.com/macros/s/AKfycbx3d0Sm_du4bBUU-4JnmsN6v8XHJCrP0YTLMWDz6qiuKhHdQL6AxIl5HI6oOKDGzQcE/exec

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





- Sofán-Germán, S. J., Doria-Oviedo, M. E., Rhenals-Julio, J. D., & Mendoza-Fandiño, J. M. (2025). Life Cycle Assessment of Biomass Waste and Coal Co-Firing: Advancing Circular Economy in Energy Production. *Recycling*, 10(4). <https://doi.org/10.3390/recycling10040151>
- Tanbar, F., Purba, S., Samsudin, A. S., Supriyanto, E., Aditya, I. A., Pln, P. T., Penelitian, P., & Ketenagalistikan, P. (2021). Analisa Karakteristik Pengujian Co-Firing Biomassa Sawdust Pada Pltu Type Pulverized Coal Boiler Sebagai Upaya Bauran Renewable Energy. In *Jurnal Offshore* (Vol. 5, Issue 2).
- Triani, M., Tanbar, F., Cahyo, N., Sitanggang, R., Sumiarsa, D., & Lara Utama, G. (2022). The Potential Implementation of Biomass Co-firing with Coal in Power Plant on Emission and Economic Aspects: A Review. *EKSAKTA: Journal of Sciences and Data Analysis*. <https://doi.org/10.20885/eksakta.vol3.iss2.art4>
- Wasielewski, R., Glód, K., & Lasek, J. (2021). Industrial tests of co-combustion of alternative fuel with hard coal in a stoker boiler. *Journal of the Air and Waste Management Association*, 71(3), 339–347. <https://doi.org/10.1080/10962247.2020.1826007>

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

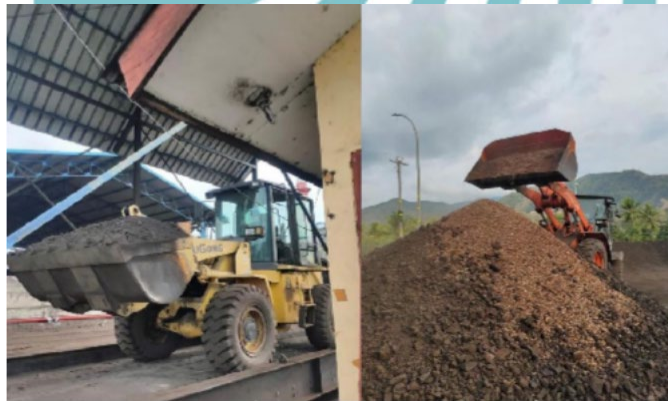
- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan 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

LAMPIRAN

Lampiran 1. Penyimpanan Cangkang kemiri di lokasi *storage* PLTU XYZ



Lampiran 2. Proses pengangkutan dan penimbangan Cangkang Kemiri



Lampiran 3. Proses penerimaan dan *unloading* cangkang kemiri di unit PLTU XYZ



Lampiran 4. *Biomass handling and storage*



Lampiran 5. Proses mining Cangkang Kemiri dan Batubara



Lampiran 6. Pengamatan *sampling fuel 5%* dari *coal feeder*, *bottom ash*, dan *fly ash*



- 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

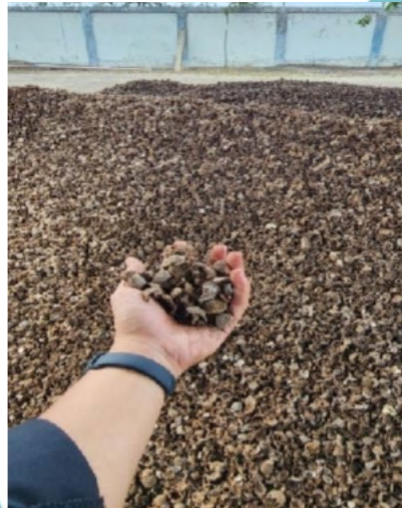
Hak Cipta :

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 7. Proses loading fuel (cangkang kemiri dan batubara)



Lampiran 8. Sampel cangkang kemiri uji co-firing 5%



TEKNIK
RI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

CATATAN HARIAN KEGIATAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN MAHASISWA JURUSAN TEKNIK MESIN POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Nama : Muhammad Ammar
Amanullah Jurusan : Teknik Mesin
Prodi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi
Energi NIM : 2202431044

No	Tanggal	Kegiatan	Tanda Tangan Pembimbing
Pekan ke - 1			
1	Senin, 25 Agustus 2025	Pengenala lingkungan Praktik Kerja Lapangan di lingkungan Puslitbang dan mengamati dan mempelajari seputar proses pengujian pada co-firing	
2	Selasa, 26 Agustus 2025		
3	Rabu, 27 Agustus 2025		
4	Kamis, 28 Agustus 2025		
5	Jum'at, 29 Agustus 2025		
Pekan ke - 2			
6	Senin, 1 September 2025	Membuat konsep awal untuk mengatasi permasalahan efisiensi dalam menganalisis data pengujian co-firing dengan merencanakan pembuatan web app berbasis appscript	
7	Selasa, 2 September 2025		
8	Rabu, 3 September 2025		
9	Kamis, 4 September 2025		
10	Jum'at, 5 September 2025		
Pekan ke - 3			
11	Senin, 8 September 2025	Analisis awal kebutuhan aplikasi	

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 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

12	Selasa, 9 September 2025	"Web App Management PLN Puslitbang Gedung 3" termasuk alur kerja manual yang akan digantikan.	
13	Rabu, 10 September 2025		
14	Kamis, 11 September 2025		
15	Jum'at, 12 September 2025		
Pekan ke - 4			
16	Senin, 15 September 2025	Menyiapkan Spreadsheet utama (sheet Tasks) sebagai database, mendefinisikan struktur kolom task, dan membuat fungsi dasar Apps Script untuk membuka spreadsheet serta memastikan sheet dan header (fungsi ensureSheet_).	
17	Selasa, 16 September 2025		
18	Rabu, 17 September 2025		
19	Kamis, 18 September 2025		
20	Jum'at, 19 September 2025		
Pekan ke - 5			
21	Senin, 22 September 2025	Mengembangkan fungsi doGet() dan templating (include Index, Styles, Client) serta mengintegrasikan logo dari Google Drive sehingga tampilan awal web app bisa diakses melalui browser.	
22	Selasa, 23 September 2025		
23	Rabu, 24 September 2025		
24	Kamis, 25 September 2025		
25	Jum'at, 26 September 2025		
Pekan ke - 6			
26	Senin, 29 September 2025	Membangun logika CRUD task di Code.gs (listTasks, addTask, updateTask, deleteTask) lengkap dengan pengaturan createdAt, updatedAt, pemotongan judul/deskripsi, dan pengujian langsung ke sheet.	
27	Selasa, 30 September 2025		
28	Rabu, 1 Oktober 2025		
29	Kamis, 2 Oktober 2025		
30	Jum'at, 3 Oktober 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

Pekan ke - 7

31	Senin, 6 Oktober 2025	Mengimplementasikan tampilan daftar task di Index.html dan Client.html (toolbar search & filter, kartu task dengan ikon meta dan link Sheets/Docs) serta fungsi render() dan load() untuk menampilkan data dari backend.	
32	Selasa, 7 Oktober 2025		
33	Rabu, 8 Oktober 2025		
34	Kamis, 9 Oktober 2025		
35	Jumat, 10 Oktober 2025		

Pekan ke - 8

36	Senin, 13 Oktober 2025	Menyelesaikan alur tambah/edit/hapus task melalui task modal (fungsi openModal, submitTask, del) termasuk validasi input dan sinkronisasi penuh antara UI dan fungsi CRUD di server.	
37	Selasa, 14 Oktober 2025		
38	Rabu, 15 Oktober 2025		
39	Kamis, 16 Oktober 2025		
40	Jumat, 17 Oktober 2025		

Pekan ke - 9

41	Senin, 20 Oktober 2025	Merancang dan mengimplementasikan dasar fitur Sync Sheets : helper notasi A1 (colLettersToNumber, parseA1Range, sameSize_), pembuatan formula ARRAYFORMULA/IMPORT RANGE (buildFormula_, applyMappingFormula_), serta skema JSON valueLinks per task.	
42	Selasa, 21 Oktober 2025		
43	Rabu, 22 Oktober 2025		
44	Kamis, 23 Oktober 2025		
45	Jumat, 24 Oktober 2025		

Pekan ke - 10




46	Senin, 27 Oktober 2025	Mengembangkan dan menguji penuh manajemen mapping Sheets (addValueLinkMapping, updateValueLinkMapping, duplicateValueLinkMapping, removeValueLinkMapping,	
47	Selasa, 28 Oktober 2025		
48	Rabu, 29 Oktober 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

49	Kamis, 30 Oktober 2025	previewRange) beserta UI linkModal untuk mengelola dan me-review mapping.	
50	Jumat, 31 Oktober 2025		
Pekan ke - 11			
51	Senin, 3 November 2025	Merancang fitur Sync Docs dengan marker <code>[[placeholder]]</code> di Google Docs dan mengimplementasikan helper untuk mencari marker, menghapus output lama, serta menyisipkan tabel/chart dari Sheets ke Docs (<code>_findMarker_</code> , <code>_deleteDocContentAfterMarker_</code> , <code>_syncOneDocMapping_</code> , <code>_readSheetDisplayValues_</code> , <code>_getChartPng_</code>).	
52	Selasa, 4 November 2025		
53	Rabu, 5 November 2025		
54	Kamis, 6 November 2025		
55	Jumat, 7 November 2025		
Pekan ke - 12			
56	Senin, 10 November 2025	Menyelesaikan fungsi publik Docs mapping (<code>getTaskDocLinks</code> , <code>addDocLinkMapping</code> , <code>updateDocLinkMapping</code> , <code>removeDocLinkMapping</code> , <code>syncDocLinks</code>) dan UI docModal, kemudian menguji end-to-end penyusunan laporan otomatis dari Sheets ke template Google Docs.	
57	Selasa, 11 November 2025		
58	Rabu, 12 November 2025		
59	Kamis, 13 November 2025		
60	Jumat, 14 November 2025		
Pekan ke - 13			
61	Senin, 17 November 2025	Menambahkan fitur pendukung seperti konversi file Excel ke Google Sheets (<code>convertXlsxToSheets</code> , <code>webConvertXlsx</code>), konfigurasi Drive API, serta peningkatan UX dengan loading overlay dan penanganan error <code>withFailureHandler</code> di frontend.	
62	Selasa, 18 November 2025		
63	Rabu, 19 November 2025		
64	Kamis, 20 November 2025		
65	Jumat, 21 November 2025		
Pekan ke - 14			



© 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



66	Senin, 24 November 2025	Melakukan pengujian menyeluruh seluruh sistem bersama pembimbing, melakukan perbaikan minor tampilan dan teks, menyusun dokumentasi teknis & panduan pengguna, serta melakukan demo dan serah terima akhir aplikasi beserta laporan kegiatan PKL.	
67	Selasa, 25 November 2025		
68	Rabu, 26 November 2025		
69	Kamis, 27 November 2025		
70	Jum'at, 28 November 2025		
Pekan ke - 15			
71	Senin, 1 Desember 2025	Melakukan Analisis pada data pengujian Coal firing & Co-firing 5 % Biomassa yang terjadi pada unit 1 dan unit 2 dan Identifikasi Nilai Specific Fuel Consumption (SFC) untuk dilanjutkan ke Web app yang telah dibuat serta melakukan proses pembuatan laporan praktik kerja lapangan	
72	Selasa, 2 Desember 2025		
73	Rabu, 3 Desember 2025		
74	Kamis, 4 Desember 2025		
75	Jumat, 5 Desember 2025		
Pekan ke - 16			
76	Senin, 8 Desember 2025	Melakukan filtering data pada fitur sync sheets pada web app yang telah dibuat terhadap pengujian data coal firing dan co-firing untuk mempermudah dalam penelusuran data serta melakukan proses pembuatan laporan praktik kerja lapangan	
77	Selasa, 9 Desember 2025		
78	Rabu, 10 Desember 2025		
79	Kamis, 11 Desember 2025		
80	Jumat, 12 Desember 2025		
Pekan ke - 17			



© 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

81	Senin, 15 Desember 2025	Pengujian berulang yang dilakukan pada fitur sync sheet dan pengaplikasian fitur sync docs untuk finalisasi serta melakukan proses pembuatan laporan praktik kerja lapangan	
82	Selasa, 16 Desember 2025		
83	Rabu, 17 Desember 2025		
84	Kamis, 18 Desember 2025		
85	Jumat, 19 Desember 2025		
Pekan ke - 18			
86	Senin, 22 Desember 2025	Presentasi Akhir dan diskusi untuk penutupan program praktik kerja lapangan di puslitbang	
87	Selasa, 23 Desember 2025		

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**