



© 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

LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN

Perbandingan Emisi Sistem Kerja Co Firing dan Coal firing Di
PT. PLN (persero) Pusat Penelitian Dan Pengembangan Industri
(PUSLITBANG) Ketenagalistrikan



Disusun Oleh: Alfito Ariq Wicaksono
2202431040

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



LEMBAR PENGESAHAN INDUSTRI

LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN

PT. PLN (persero) Pusat Penelitian Dan Pengembangan Industri
(PUSLITBANG) Ketenagalistrikan dengan judul

*“Perbandingan Emisi Sistem Kerja CO FIRING Dan COAL FIRING Di
PT. PLN (persero) Pusat Penelitian Dan Pengembangan Industri
(PUSLITBANG) Ketenagalistrikan”*

Disusun Oleh:

Nama/NIM : Alfito Ariq wicaksono /220243104
Jurusan/Program Studi : Teknik Mesin / D-IV TRKE
Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Jakarta

Telah Diperiksa dan Disetujui pada tanggal 8 Januari

2025

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Mentor Perusahaan
PT. PLN (Persero) Pusat Penelitian dan
Pengembangan (PUSLITBANG) Ketenagalistrikan


(Ir. EKO HARIYOSTANTO, S.T., M.T.)
NIP. 8509616Z

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

LEMBAR PENGESAHAN KAMPUS

LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN

PT. PLN (persero) Pusat Penelitian Dan Pengembangan Industri
(PUSLITBANG) Ketenagalistrikan dengan judul

*“Perbandingan Emisi Sistem Kerja CO FIRING Dan COAL FIRING Di
PT. PLN (persero) Pusat Penelitian Dan Pengembangan Industri
(PUSLITBANG) Ketenagalistrikan”*

Disusun Oleh:

Nama/NIM : Alfito Ariq wicaksono /220243104
Jurusan/Program Studi : Teknik Mesin / D-IV TRKE
Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Jakarta

Telah Diperiksa dan Disetujui pada tanggal 8 Januari
2025

Kepala Program Studi
Saejana Terapan Teknologi Rekayasa
Konversi Energi

(Arifia Eka Yuliana, S.T., M.T.)
NIP. 199107212018032001

Dosen Pembimbing

(Adi Syuriadi, S.T., M.T.)
NIP.197611102008011011



(Dr. Fuad Zainuri, S.T, M.Si.)
NIP. 197602252000121002



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Praktik Kerja Lapangan di PT. Indonesia Power UBP Priok. Penulisan laporan Praktik Kerja Lapangan ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat kelulusan untuk mata kuliah PKL pada semester 7 Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan laporan Praktik Kerja Lapangan ini sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan laporan Praktik Kerja Lapangan ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada;

1. Allah SWT. yang memberikan kesempatan, kesehatan, dan keselamatan serta rahmat dan karunia-Nya kepada penulis.
2. Orangtua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
3. Bapak Adi Syuriadi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk bertukar pikiran selama kegiatan Praktik Kerja Lapangan.
4. Ibu Arifia Ekayuliana, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi D4 Teknik Rekayasa Konversi Energi.
5. Bapak Eko, selaku pembimbing industri yang telah banyak membantu dan memberi kesempatan penulis dalam kegiatan Praktik Kerja Lapangan.
6. Para karyawan divisi Penelitian dan Pengembangan, yang telah menerima penulis dengan baik selama Praktik Kerja Lapangan.
7. Para Staff yang telah menemani penulis untuk mengambil data.
8. Teman kelompok PKL yang telah menemani penulis selama masa Praktik Kerja Lapangan ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan Praktik Kerja Lapangan ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 5 Januari 2026

Alfito Ariq Wicaksono



© 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 ISI

LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN	1
Perbandingan Emisi Sistem Kerja Co Firing Di PT. PLN (persero) Pusat Penelitian Dan Pengembangan Industri (PUSLITBANG) Ketenagalistrikan	1
LEMBAR PENGESAHAN INDUSTRI	i
LEMBAR PENGESAHAN KAMPUS	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Praktik Kerja Lapangan	1
1.2 Ruang Lingkup Praktik Kerja Lapangan	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Praktik Kerja Lapangan	2
1.3.1 Tujuan Praktik Kerja Lapangan	2
1.3.2 Manfaat Praktik Kerja Lapangan untuk Mahasiswa	2
1.3.3 Manfaat Praktik Kerja Lapangan untuk Kampus	3
1.3.4 Manfaat Praktik Kerja Lapangan untuk Perusahaan	3
BAB II PROFIL PERUSAHAAN	4
2.1 Sejarah dan Kegiatan Operasional Perusahaan	4
2.2 Profil Umum Perusahaan	5
2.2.1 Logo Perusahaan	5
2.2.2 Visi dan Misi Perusahaan PT. PLN PUSLITBANG	6
2.2.3 Budaya Perusahaan	7
2.3 Struktur Organisasi Perusahaan	8
2.3.1 Bagan Organisasi	8
2.3.2 Bagan Struktur Jabatan	9
2.4 Kegiatan Operasional	9
BAB III PELAKSANAAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN	11
3.1 Bentuk Kegiatan Praktik	11
3.1.1 Rencana Kegiatan	11
3.1.2 Lokasi dan Waktu Kegiatan Praktek Kerja Lapangan	11
3.2 Prosedur Kerja Praktik Lapangan	12
3.2.1 Tata Tertib dan Disiplin	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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.3 Landasan Teori.....	12	
3.3.1 Pembangkit Listrik Uap	12	
3.3.2 Siklus Kerja PLTU	13	
3.3.3 Pemanfaatan Biomassa Sebagai Bahan Bakar Pembangkit.....	13	
3.3.4 Karakteristik LRU.....	14	
3.4 Gambaran Proses dan Parameter Penting Boiler CFB	15	
3.4.1 Pembentukan Beban Pembangkit (Load Gross dan Load Netto).....	15	
3.4.2 Penyuplaian Bahan Bakar ke Furnace (Fuel Feeder dan Fuel Flow)	16	
3.4.3	Pr oses Fluidisasi dan Pembakaran di Furnace (Bed Temperature dan Furnace Pressure).....	16
3.4.4 Sistem Udara Pembakaran (Primary Air, Secondary Air, dan Total Air Flow)	17	
3.4.5 Sirkulasi Partikel dan Cyclone Separator (Cyclone Differential Pressure)..	17	
3.4.6 Pembentukan dan Pemanasan Uap (Water Wall, Superheater, dan Reheater)	17	
3.4.7 Kontrol Temperatur Uap (Spray Superheater dan Spray Reheater)	18	
3.4.8 Aliran Uap Menuju Turbin (Main Steam Flow)	18	
3.4.9 Penanganan Gas Buang (Economizer, Air Preheater, dan Stack)	18	
3.4.10 Parameter Emisi (O_2 , CO , NO_x , dan SO_2).....	19	
3.5 Pengambilan Sample Parameter Co firing dan Coal Firing	19	
3.5.1 Pengambilan Emisi Flue Gas Coal Firing dan Co firing.....	19	
3.5.2 Pengambilan KWH Meter Coal Firing dan Co firing	21	
3.5.3 Pengambilan Sample Coal Firing dan Co firing	22	
3.5.4 Sample Ash BB Coal Firing dan Co firing.....	23	
3.6 Evaluasi perbandingan Emisi	24	
3.7 Karakteristik Bahan Bakar	27	
3.7.1 Slagging Index	31	
3.7.2 Fouling Index	32	
3.7.3 Base to Acid Ratio	33	
BAB IV KESIMPULAN	34	
DAFTAR PUSTAKA	35	
LAMPIRAN	36	



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Praktik Kerja Lapangan

PT PLN (Persero) sebagai perusahaan penyedia tenaga listrik nasional memiliki peran strategis dalam menjamin ketersediaan energi listrik yang andal, berkelanjutan, dan ramah lingkungan. Seiring dengan komitmen pemerintah Indonesia dalam menurunkan emisi gas rumah kaca dan meningkatkan pemanfaatan energi baru dan terbarukan (EBT), PLN dituntut untuk melakukan transformasi pada sistem pembangkitan listrik yang selama ini masih didominasi oleh penggunaan batu bara melalui metode coal firing.

Sebagai upaya mendukung transisi energi tersebut, PT PLN (Persero) melalui Pusat Penelitian dan Pengembangan (Puslitbang) berperan aktif dalam melakukan kajian, pengujian, serta pengembangan teknologi pembangkitan yang lebih berkelanjutan. Salah satu teknologi yang menjadi fokus penelitian adalah penerapan sistem co-firing, yaitu metode pembakaran campuran batu bara dengan bahan bakar biomassa pada boiler pembangkit listrik tenaga uap (PLTU). Teknologi co-firing dinilai mampu mengurangi konsumsi batu bara sekaligus menekan emisi karbon tanpa memerlukan perubahan besar pada infrastruktur pembangkit yang telah ada.

Meskipun coal firing konvensional memiliki keunggulan dari sisi kestabilan operasi dan kematangan teknologi, penerapan co-firing menghadirkan tantangan teknis tersendiri, seperti perbedaan karakteristik bahan bakar, sistem penanganan bahan bakar, efisiensi pembakaran, serta dampaknya terhadap kinerja boiler. Oleh karena itu, evaluasi terhadap cara kerja dan kinerja kedua sistem pembakaran tersebut menjadi hal yang penting untuk memastikan keandalan operasi pembangkit dalam skala industri.

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

Melalui kegiatan penelitian dan pengujian yang dilakukan di lingkungan PT PLN (Persero) Puslitbang, studi ini bertujuan untuk mengevaluasi cara kerja sistem co-firing dan coal firing. Dengan memahami sistem ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan efisiensi dan keandalan operasi unit pembangkit, sekaligus menjadi pengalaman praktis yang berharga bagi mahasiswa dalam memahami penerapan ilmu teknik di dunia industri.





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

1.2 Ruang Lingkup Praktik Kerja Lapangan

Pada PLTGU Priok terdapat berbagai komponen utama dan pendukung dalam jumlah banyak dan memiliki banyak fungsi. Oleh karena itu, dalam Laporan Magang ini penulis ingin membatasi permasalahan yang akan dibahas penulis ingin membatasi permasalahan yang akan dibahas agar tidak terlalu luas pembahasannya. Maka penulis memberikan batasan masalah pada Laporan Kerja Magang ini sebagai berikut:

1. Praktik Kerja Lapangan dilaksanakan pada PLN PUSLITBANG Gedung 3
2. Pada sistem Co Firing dan Coal Firing di CFB Boiler PLTU
3. Bagaimana Proses kerja Sistem Co Firing dan Coal Firing PLN PUSLITBANG Gedung 3

1.3 Tujuan dan Manfaat Praktik Kerja Lapangan

1.3.1 Tujuan Praktik Kerja Lapangan

1. mengetahui perbandingan emisi pada sistem co firing dan coal firing (CO₂, NO_x, SO₂)
2. mengevaluasi perbandingan Teknik operasional

1.3.2 Manfaat Praktik Kerja Lapangan untuk Mahasiswa :

1. Menambah wawasan teknis terkait sistem Co firing dan Coal Firing yang digunakan dalam pembangkit listrik tenaga uap (PLTU).
2. Mengaplikasikan teori yang dipelajari di bangku kuliah ke dalam praktik langsung di dunia industri.
3. Meningkatkan keterampilan problem solving dalam menangani kasus nyata, seperti Slagging, Korosi, Fouling pada Boiler
4. Membangun pengalaman kerja dalam lingkungan profesional yang dapat menjadi bekal saat memasuki dunia kerja setelah lulus.
5. Mengembangkan etos kerja dan kedisiplinan, khususnya dalam mengikuti prosedur kerja standar (SOP) di industry ketenagalistrikan.



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

1.3.3 Manfaat Praktik Kerja Lapangan untuk Kampus :

1. Menjalin kemitraan strategis dengan industri untuk mendukung kurikulum berbasis praktik.
2. Mendapatkan umpan balik dari dunia industri mengenai kesiapan dan kompetensi mahasiswa dalam dunia kerja.
3. Meningkatkan kualitas lulusan, karena mahasiswa memperoleh pengalaman langsung dari lapangan.
4. Menjadi referensi dalam pengembangan kurikulum, terutama untuk program studi teknik elektro, mesin, atau energi.
5. Memberi peluang riset terapan antara dosen dan mitra industry melalui studi kasus nyata yang ditemukan mahasiswa selama PKL.

1.3.4 Manfaat Praktik Kerja Lapangan untuk Perusahaan :

1. Mendapatkan dukungan tenaga tambahan untuk observasi, pencatatan, dan kegiatan teknis ringan di Kantor.
2. Menumbuhkan kontribusi sosial perusahaan dalam mendukung pendidikan vokasional dan profesional di Indonesia.
3. Mengenalkan budaya kerja dan sistem operasional perusahaan kepada calon tenaga kerja masa depan.
4. Menjadi sarana pencarian bibit unggul, jika perusahaan membutuhkan rekrutmen ke depannya.
5. Meningkatkan citra perusahaan sebagai instansi yang terbuka terhadap pengembangan SDM dan pendidikan nasional.



BAB IV KESIMPULAN

Berdasarkan hasil Praktik Kerja Lapangan yang dilaksanakan di PT PLN (Persero) Pusat Penelitian dan Pengembangan Ketenagalistrikan, khususnya pada kajian sistem co-firing dan coal-firing di boiler tipe Circulating Fluidized Bed (CFB), maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Secara keseluruhan, penerapan co-firing LRUK pada boiler CFB berhasil menurunkan emisi SO_2 , namun menyebabkan kenaikan moderat pada emisi CO_2 dan NO_x . Meskipun terjadi perubahan tersebut, seluruh parameter emisi masih berada dalam batas yang dapat dikendalikan secara operasional dan sesuai dengan ketentuan baku mutu emisi PLTU. Dengan pengaturan operasi boiler yang tepat, sistem co-firing tetap layak diterapkan sebagai upaya pengurangan konsumsi batubara dan transisi menuju pembangkit yang lebih ramah lingkungan. Penerapan sistem co-firing pada boiler CFB terbukti dapat dilakukan tanpa perubahan signifikan pada desain dan peralatan utama boiler, Karakteristik LRUK sebagai bahan bakar biomassa mendukung proses pembakaran, ditunjukkan oleh kandungan volatile matter yang tinggi serta kandungan sulfur yang rendah. Hal ini membantu proses penyalaan dan berpotensi menurunkan emisi SO_2 dibandingkan dengan pembakaran 100% batubara.
2. Berdasarkan hasil evaluasi emisi gas buang, penerapan sistem co-firing LRUK pada boiler CFB memberikan pengaruh terhadap perubahan emisi dibandingkan coal firing. Emisi SO_2 pada co-firing mengalami penurunan karena kandungan sulfur LRUK yang lebih rendah dibandingkan batubara. Sementara itu, emisi CO_2 dan NO_x menunjukkan peningkatan moderat akibat tingginya volatile matter dan reaktivitas biomassa, namun masih berada dalam batas operasi dan regulasi yang dapat dikendalikan. Secara keseluruhan, penerapan co-firing LRUK dinilai layak secara lingkungan karena mampu menurunkan emisi SO_2 tanpa menyebabkan lonjakan emisi CO_2 dan NO_x yang signifikan, selama parameter operasi boiler dikendalikan dengan baik.

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

We have tested the samples submitted, and the following results were obtained.

Parameters	Unit	AR (As Received)	DB (Dry Basis)	Test Method
Total Moisture	% wt	7.66	---	ASTM E871 - 82 (2019)
Ash Content	% wt	5.75	6.22	ASTM D1102 - 84 (2013)
Volatile Matter	% wt	74.04	80.19	ASTM E872 - 82 (2019)
Fixed Carbon	% wt	12.55	13.59	PO / SBA-MIN-BB / 46
Total Sulfur	% wt	0.06	0.06	
Gross Calorific Value	Kcal/Kg	3886	4208	
Ultimate Analysis:				
Carbon	% wt	38.26	41.43	ASTM D5373 - 21 Method A
Hydrogen (*)	% wt	6.73	7.29	
Nitrogen	% wt	0.53	0.58	
Oxygen (*)	% wt	41.01	44.42	ASTM D3176 - 24

(*) Hydrogen and Oxygen do not include H and Ox sample moisture

The Attachment available is an integral part of this certificate.

Parameter	Unit	Test Result		Test Method
SiO ₂ (Silicon Dioxide)	% wt	8.11		ASTM D4326 - 21
Al ₂ O ₃ (Aluminium Trioxide)	% wt	4.15		
Fe ₂ O ₃ (Iron Trioxide)	% wt	2.22		
CaO (Calcium Oxide)	% wt	14.19		
MgO (Magnesium Oxide)	% wt	3.04		
Na ₂ O (Sodium Oxide)	% wt	14.01		
K ₂ O (Potassium Oxide)	% wt	3.88		
TiO ₂ (Titanium Dioxide)	% wt	39.93		
MnO ₂ (Manganese Dioxide)	% wt	0.27		
P ₂ O ₅ (Diphosphorus Pentoxide)	% wt	0.60		
SO ₃ (Sulphur Trioxide)	% wt	1.40		PO / BB / 46
Total Chlorine (Cl)	% wt	0.06		
Bulk Density	Kg/m ³	171.38		ASTM D 1895
Ash Fusion Temperature				
	Unit	Reducing	Oxidizing	Test Method
Initial Deformation	°C	1210	1150	ASTM D1857/D1857M - 24
Softening	°C	1340	1260	
Hemispherical	°C	1360	1290	
Fluid	°C	1370	1370	
Sieve Test				
	Unit	Test Result		Test Method
10 mm	% wt	0		ASTM D4749/D4749M - 87 (2019)e1
5 mm - 10 mm	% wt	55.09		
2.36 mm - 5 mm	% wt	35.75		
Mesh No. 100 - 2.36 mm	% wt	8.83		
0 - Mesh No. 100	% wt	0.33		

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