



ECO INNOVATION 3

CITEUREUP

Dify Nuary | Januar Hadyanto | Pernandes L.S.S | Erick Kanajaya |
Kevin Chandra | Resmita Kusprasetianty



PENERBIT PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk. - CITEUREUP
GEDUNG CORPORATE SHE DIVISION
JL. MAYOR OKING JAYAATMAJA, CITEUREUP, KAB. BOGOR, JAWA BARAT

PENULIS

Dify Nuary
Januar Hadyanto
Pernandes L.S.S

Erick Kanajaya
Kevin Chandra
Resmita Kusprasetianty

EDITOR

Aa Sophan Kurnia

LAYOUT

Fajrianti Nuraini

PENERBIT

PENERBIT PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk. - CITEUREUP
GEDUNG CORPORATE SHE DIVISION
JL. MAYOR OKING JAYAATMAJA, CITEUREUP, KAB. BOGOR, JAWA BARAT



ECO INNOVATION 3

CITEUREUP

Dify Nuary | Januar Hadyanto | Pernandes L.S.S | Erick Kanajaya |
Kevin Chandra | Resmita Kusprasetianty



PENERBIT PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk. - CITEUREUP
GEDUNG CORPORATE SHE DIVISION
JL. MAYOR OKING JAYAATMAJA, CITEUREUP, KAB. BOGOR, JAWA BARAT



KATA PENGANTAR

Puji penyusun sampaikan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, Karena rahmat-Nya buku ini dapat diselesaikan tepat dalam waktunya. Dalam buku penyusunan membahas inovasi-inovasi yang telah dilakukan oleh PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk Unit Citeureup khususnya inovasi-inovasi yang terkait dengan prinsip pengelolaan lingkungan yang *green* berkelanjutan.

Suatu hal yang sangat penting bagi pembaca agar mengetahui hal-hal positif yang telah dilakukan Indocement untuk menjaga kelestarian lingkungan dan keberlanjutan usaha sehingga dapat menjaga dan memanfaatkan alam secara bijak dan arif sebagai tempat kita hidup di bumi.

Dalam proses penyusunan materi *Eco Innovation 3* PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk Unit Citeureup ini, tentunya penyusun memperoleh bimbingan arahan saran serta masukan dari seluruh tim yang terkait di perusahaan.

Untuk itu sebagai rasa terimakasih penyusun sampaikan kepada seluruh masing-masing kriteria efisiensi energi, efisiensi air, penurunan emisi, penurunan dan pemanfaatan limbah B3 dan non B3, dan seluruh pihak yang terlibat.

Penyusun menyadari bahwa dalam penulisan buku ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, kami sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar buku ini semakin baik. Penulis berharap semoga buku ini dapat bermanfaat bagi banyak orang.

Citeureup, Mei 2025
Tim Penyusun



DAFTAR ISI

I

MODIFIKASI PERPIPAAN PLANT 1-2

- | | | |
|----|------------------------------------|---|
| 1. | Deskripsi Inovasi | 1 |
| 2. | Permasalahan Awal | 2 |
| 3. | Perubahan Yang Dilakukan | 2 |
| 4. | Skema Inovasi Yang Dilakukan | 3 |
| 5. | Dampak Inovasi Terhadap Lingkungan | 5 |

II

AUX-F: FILTER RINGAN, EFISIENSI TINGGI, LIMBAH MINIM

- | | | |
|----|-----------------------------------|----|
| 1. | Pendahuluan | 9 |
| 2. | Permasalahan Awal | 9 |
| 3. | Perubahan Yang Dilakukan | 10 |
| 4. | Gambaran Skematis Program Inovasi | 17 |



III

KONVERSI MOTOR KONVENSIONAL KE MOTOR LISTRIK

1. Pendahuluan 19
2. Pelaksanaan 20
3. Evaluasi Hasil Implementasi 21
4. *Resume* 28

IV

FASILITAS PENGUMPAN BAHAN BAKAR SINTETIS (BBS) DARI LIMBAH CAIR SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF PENGGANTI BATU BARA DI PRODUKSI KLINKER

1. Landasan Pendukung Teknologi 31
2. Kinerja Teknologi 39
3. Upaya Mendukung Prinsip Industri Hijau 50




V

OPTIMALISASI AIR TO CLOTH RATIO BAG FILTER PADA JALUR PACKING P11

1. Deskripsi Inovasi **54**
2. Data-data Pendukung **56**
3. Bukti Perhitungan **57**
4. *Resume* **60**

VI

PENGELOLAAN HABITAT BURUNG MADU SRIGANTI DI LAHAN PASCA TAMBANG KUARI BATU GAMPING

1. Permasalahan **61**
2. Asal-usul Perubahan **67**
3. Deskripsi Program Inovasi **70**
4. Kontribusi Program terhadap Lingkungan
dan Masyarakat **72**



-
5. Penghematan Biaya 81
 6. Kontribusi Program Terhadap Pencapaian
SDG'S 83
 7. Analisis Keberhasilan Program 86





I INOVASI EFESIENSI AIR MODIFIKASI PERPIPAAN PLANT 1-2

aran
serta
an telah
an air
as yang
pleks Pabrik
Kompleks.

an air untuk
ta produksi
ang digunakan
cement Citeureup
in Pemanfaatan Air
ambilan air tidak
anah dan air
bagi lingkungan.



I. MODIFIKASI PERPIPAAN PLANT 1/2

1. Deskripsi Inovasi

Indocement Citeureup memiliki rencana pengelolaan air mencakup seluruh kompleks pabrik, yang berisi sasaran dan target untuk pengelolaan air yang berkelanjutan serta kolaborasi dengan komunitas sekitar pabrik. Perseroan telah mengidentifikasi area-area dengan risiko kekurangan air menggunakan data dari *Aqueduct Water Risk Atlas* yang diterbitkan oleh *World Resources Institute*. Kompleks Pabrik Citeureup memiliki tingkat risiko sangat tinggi, Kompleks.

Indocement Pabrik Citeureup menggunakan air untuk kegiatan domestik di wilayah operasional, serta produksi semen dan pendingin mesin produksi. Air yang digunakan berasal dari air permukaan, air tanah. Indocement Citeureup telah memiliki Surat Izin Pengambilan dan Pemanfaatan Air (SIPPA) untuk memastikan proses pengambilan air tidak mengganggu kelestarian sumber air tanah dan air permukaan, dan berdampak negatif bagi lingkungan.

2. Permasalahan Awal

Dalam proses produksi semen tidak terlepas dengan penggunaan air. Selain untuk kegiatan produksi, air digunakan juga untuk utilitas yakni sebagai pendingin peralatan dan kebutuhan domestik. Distribusi perpipaan air sudah berumur lebih dari 10 tahun, berkarat dan sulit mendeteksi kebocoran dalam distribusi air. Konsumsi air meningkat sedangkan aktualnya tidak ada peningkatan.

3. Perubahan Yang Dilakukan

Perubahan yang dilakukan dari sistem yang lama adalah memodifikasi jalur perpipaan dan mengganti pipa air dari pipa besi menjadi pipa *HDPE* (*High Density Polyethylene*). Pipa *HDPE* memiliki sifat tahan panas, tahan benturan, tidak berkarat dan mampu menangani berbagai tekanan dalam sistem distribusi air dan perpipaan.

4. Skema Inovasi Yang Dilakukan

Sebelum Perbaikan :



Gambar 1. Kondisi sebelum perbaikan

Setelah Perbaikan



Gambar 2. Kondisi setelah perbaikan

Unsur Kebaruan

Modifikasi jalur perpipaan yang mudah mendeteksi kebocoran dan mengganti pipa air dari pipa besi menjadi pipa HDPE (*High Density Polyethylene*)

Kuantifikasi informasi efisiensi air melalui perubahan sub sistem :

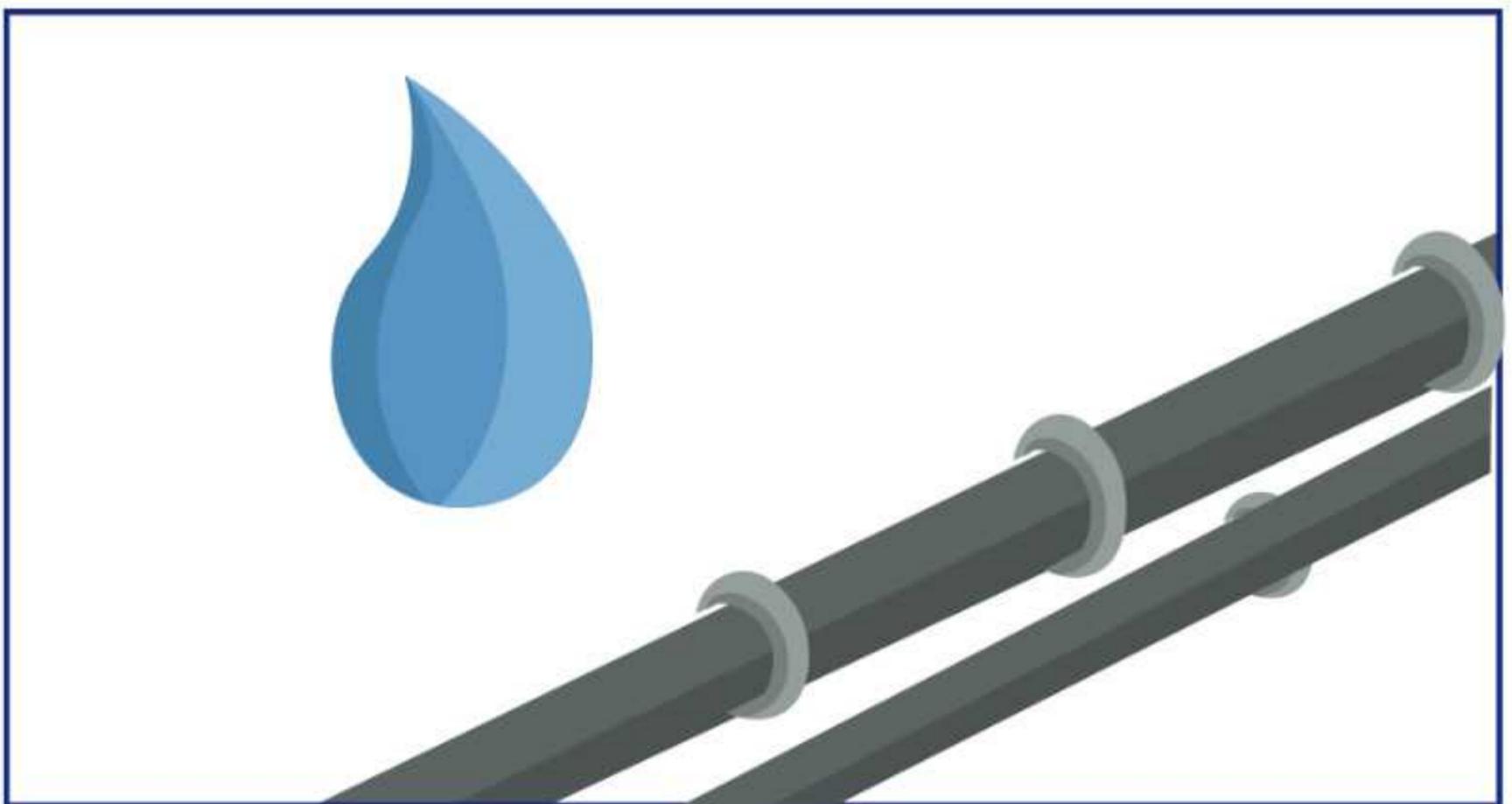
Hasil dari inovasi ini adalah efisiensi pemakaian air sebanyak 36.517 m³/tahun pada tahun 2023.

Penghematan Biaya

Dengan biaya air Rp 3.120/ m³, maka penghematan yang didapat tahun 2023 adalah sebesar Rp 113,9 Juta/tahun.

5. Dampak Inovasi Terhadap Lingkungan

Program ini melakukan perubahan subsistem melalui beberapa modifikasi jalur perpipaan dan mengganti pipa air dari pipa besi menjadi pipa HDPE (*High Density Polyethylene*)



Dampak lingkungan

Dengan adanya perubahan subsistem ini adalah dapat mengurangi pemakaian air utilitas yang berpengaruh terhadap lingkungan.

Perubahan layanan produk dengan adanya modifikasi ini adalah volume pemakaian air utilitas turun.

Hasil Absolut

dari program Modifikasi Perpipaan Plant 1-2 :

Tabel 1. hasil absoulut program modifikasi perpipaan plan 1-2

No	Kegiatan	Hasil Absolut (m ³)	
		2023	2024
1	Modifikasi Perpipaan Plant 1-2	36.517	39.373

Bukti perhitungan :

Tabel 2. hasil absoulut program modifikasi perpipaan plan 1-2

Deskripsi	Satuan	Data
Rata-rata konsumsi air 2023 (sebelum program)	m ³ /bulan	8.333
Rata-rata konsumsi air 2023 (setelah program)	m ³ /bulan	2.247

Inovasi dilakukan bulan Juni 2023.

Penghematan air mulai terjadi bulan Juli 2023.

Untuk tahun 2023, penghematan terjadi selama 6 bulan.

Hasil absolut 2023

= (rata-rata 2023 sebelum perbaikan – rata-rata 2023) x 6 bulan

= (8.333 – 2.247) x 6 = 36.517 m³/tahun

Penghematan biaya

dari program Modifikasi Perpipaian Plant 1-2 :

Tabel 3. Penghematan biaya program modifikasi perpipaian plan 1-2

No	Kegiatan	Penghematan (juta Rp)	
		2023	2024
1	Modifikasi Perpipaian Plant 1-2	113.9	208

Jumlah absolut

penghematan air tahun 2023 sebesar 36.517 m³ Biaya yang dikeluarkan setiap m³ air sebesar Rp 3.120,-

Penghematan biaya 2023

= absolut penghematan air tahun 2023 x biaya air 2023

= 36.517 m³ X Rp 3.120 / m³ = Rp 113.931.480,-

Intensitas / normalisasi

dari program Modifikasi Perpipaian Plant 1-2 :

Tabel 4. Intensitas/normalisasi program modifikasi perpipaian plan 1-2

No	Kegiatan	Intensitas (m ³ air/ton semen)	
		2023	2024
1	Modifikasi Perpipaian Plant 1-2	0,0068267	0,0084392

Jumlah absolut penghematan air tahun 2023
sebesar 73.033 m³

Produksi semen tahun 2023 = 10.698.125 ton

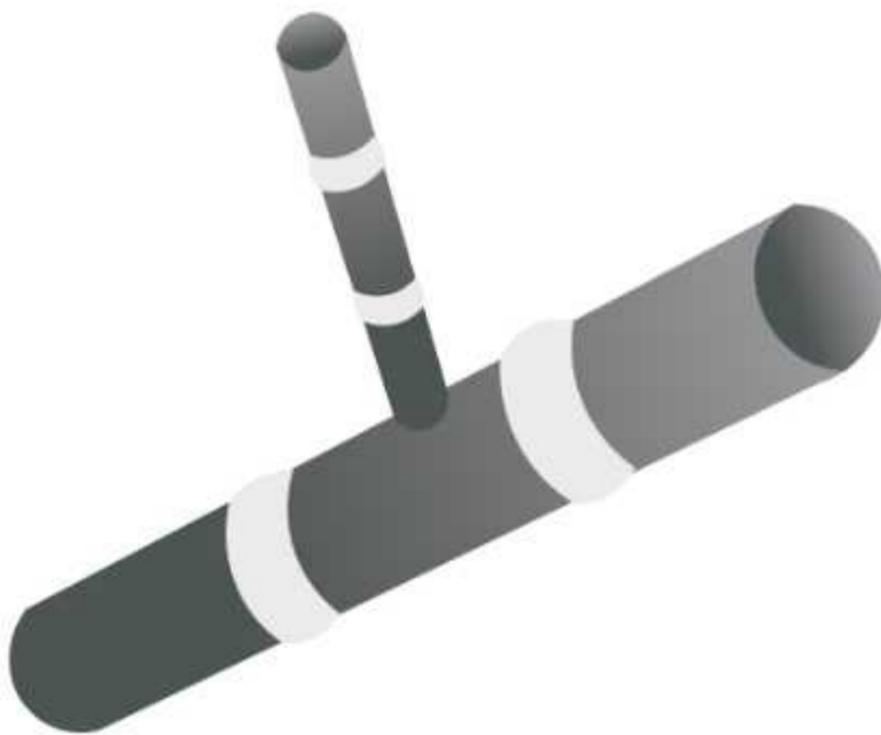
Intensitas tahun 2023 = absolut penghematan air

tahun 2023 / Produksi semen tahun 2023 = 73.033 m³/

10.698.125 ton

= 0,0068267

m³/ton semen





INOVASI PENGURANGAN LIMBAH B3

AUX-F

: FILTER RINGAN, EFISIENSI

TINGGI, LIMBAH MINIM



II. AUX-F: FILTER RINGAN, EFISIENSI TINGGI, LIMBAH MINIM

1. PENDAHULUAN

PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. Unit Citeureup memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya pengurangan limbah B3 dari kegiatan *maintenance*. Pada tahun 2024, PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. Unit Citeureup melakukan implementasi program unggulan di bidang pengurangan limbah B3 yaitu program Pengurangan Limbah B3 melalui dengan program Reduksi Limbah Saringan Udara Dengan *AUX-F*.

2. PERMASALAHAN AWAL

Dalam operasi turbin gas, pengendalian emisi dan efisiensi pengurangan limbah saringan udara merupakan aspek penting yang perlu diperhatikan. Penggunaan saringan udara sebagai metode utama untuk menyaring partikel dari gas buang sering kali menghasilkan limbah yang signifikan, terutama ketika filter mencapai batas

kapasitasnya. Salah satu solusi yang menjanjikan untuk mengurangi limbah ini adalah dengan penambahan *Auxiliary Filter (AUX-F)* sebelum gas buang masuk ke filter utama. *AUX-F* berfungsi untuk menangkap partikel-partikel besar dan sedimen, sehingga mengurangi beban kerja filter utama dan memperpanjang umur pakainya.

3. PERUBAHAN YANG DILAKUKAN

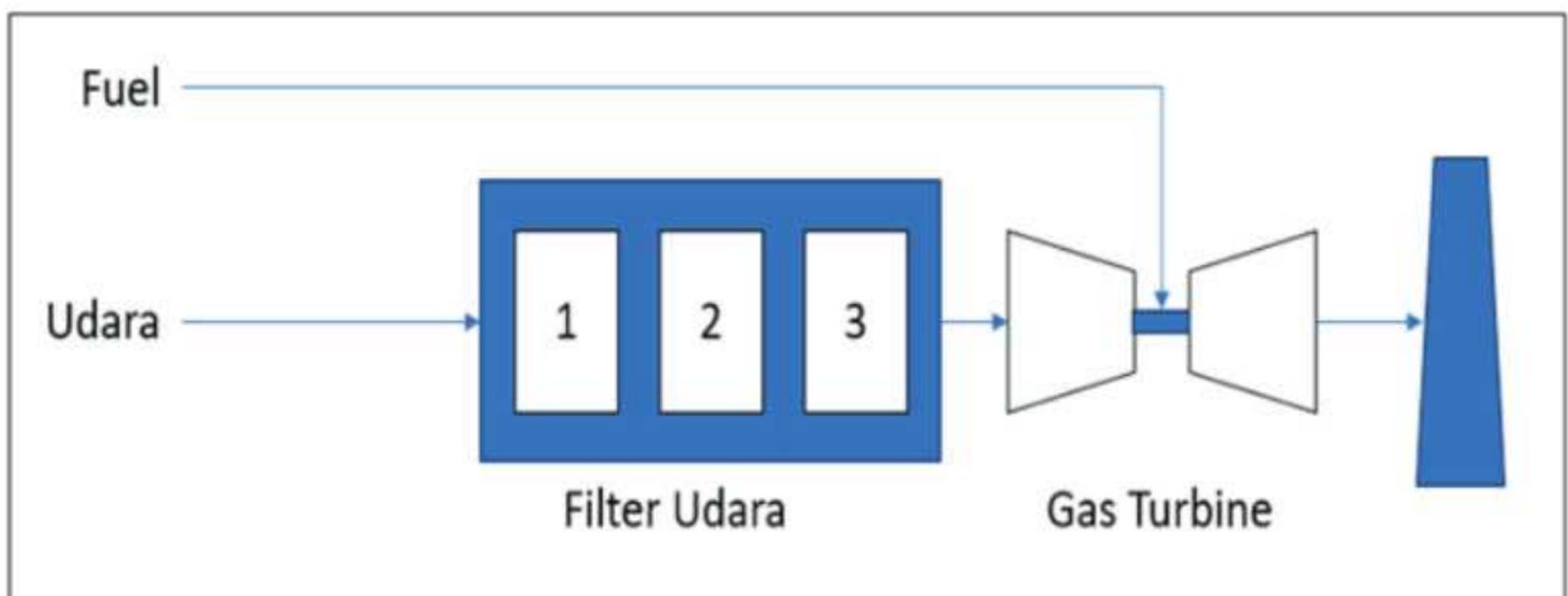
PT Indocement Tungal Prakarsa Tbk. unit Citeureup melakukan inovasi program Reduksi Limbah Saringan Udara Dengan *AUX-F* dalam rangka upaya mengurangi timbulan limbah B3, bag filter gas turbine. *AUX-F* ini dipasang dalam rangkaian aliran udara buang sebelum masuk ke dalam *main bag filter*. Alat ini dipasang untuk mengurangi beban *main bag filter* sehingga umur pakai dari *main bag filter* bisa lebih Panjang dari sebelumnya. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada Sektor Semen dan Menurut *Best Practice* Sektor Semen 2022-2023 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan belum pernah diimplementasikan di sektor semen.

a. Perubahan Sistem dari Program Inovasi

Program Reduksi Limbah Saringan Udara Dengan *AUX-F* berdampak pada perubahan sub sistem di mana terjadi perubahan alur proses yang dilakukan oleh perusahaan dengan penjelasan sebagai berikut:

i. Kondisi Sebelum Adanya Program

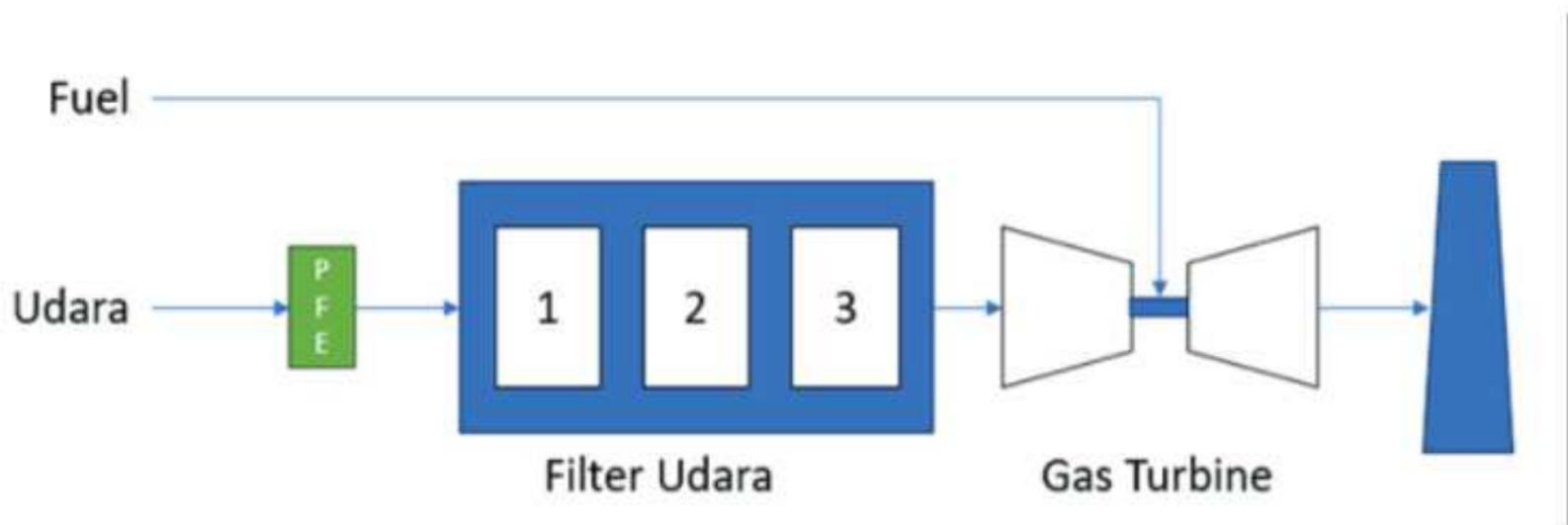
Udara masuk ke dalam *system* pembakaran gas turbine langsung main filter udara. Menyebabkan beban filter udara menjadi 100%.



Gambar 3. kondisi sebelum adanya program

i. Kondisi Setelah Adanya Program

Udara yang masuk kedalam system pembakaran gas turbine akan disaring terlebih dahulu dengan menggunakan *AUX-F*. Hal ini mengakibatkan udara mengalami pra-penyaringan sebelum masuk ke *main filter* udara. Dengan demikian beban main filter udara menjadi lebih rendah dan umur pakai dari filter udara juga semakin Panjang.



Gambar 4. kondisi setelah adanya program

b. Dampak Lingkungan Program Inovasi

Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa pengurangan limbah B3 pada tahun 2023 sebesar 2,34 ton pencemar yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp. 172.128.100,- serta pada tahun 2024 sebesar 0,00 ton dengan penghematan biaya sebesar Rp. 262.437.500,-.

Perhitungan nilai absolut dan penghematan anggaran program inovasi adalah sebagai berikut:

i. Perhitungan hasil absolut

$$\begin{aligned}\text{Hasil Absolut 2023} &= \text{jumlah Timbulan Limbah B3 tahun} \\ &\quad \text{2020 (Tahun } \textit{baseline}) - \text{jumlah} \\ &\quad \text{Timbulan Limbah B3 tahun 2023} \\ &= 6,80 \text{ ton} - 2,34 \text{ ton} \\ &= 4,46 \text{ ton}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Hasil Absolut 2024} &= \text{jumlah Timbulan Limbah B3 tahun} \\ &\quad \text{2020 (Tahun } \textit{baseline}) - \text{jumlah} \\ &\quad \text{Timbulan Limbah B3 tahun 2024} \\ &= 6,80 \text{ ton} - 0,00 \text{ ton} \\ &= 6,80 \text{ ton}\end{aligned}$$



ii. Perhitungan Penghematan Anggaran

$$\begin{aligned}\text{Penghematan 2023} &= \text{Harga Pengelolaan Limbah} \times \text{Nilai} \\ &\quad \text{Absolut Program B3} \\ &= \text{Rp. } 38.593.750/\text{Ton} \times 4,46 \text{ Ton} \\ &= \text{Rp. } 172.128.100,-\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Penghematan 2024} &= \text{Harga Pengelolaan Limbah} \times \text{Nilai} \\ &\quad \text{Absolut Program B3} \\ &= \text{Rp. } 38.593.750/\text{Ton} \times 6,80 \text{ Ton} \\ &= \text{Rp. } 262.437.500,-\end{aligned}$$

Selama periode penggunaan *AUX-F*, implementasi program inovasi ini berhasil mengurangi limbah dari 2,34 ton menjadi 0,00 ton. Keberlanjutan dan pengembangan dari program ini berpotensi untuk mengurangi timbulan limbah B3 filter udara bekas di dalam rantai nilai produksi semen.

C.

Nilai Tambah Program Inovasi

Nilai tambah dari program inovasi (*value chain optimization*) dan keuntungan yang diperoleh dari program reduksi limbah saringan udara dengan *AUX-F* adalah:

i. Produsen/Perusahaan

Bagi perusahaan mendapatkan keuntungan dalam segi ekonomi yaitu penghematan dalam pengelolaan limbah B3 filter udara. Hasil absolute pengurangan filter udara dari tahun 2021 s.d Juni 2024 adalah sebesar 21,42 ton. Pengurangan timbulan filter udara ini dapat memberikan penghematan kepada Perusahaan sebesar Rp 826.000.000,-.

ii. Konsumen

Secara tidak langsung, dengan membeli semen. Hal ini dikarenakan proses produksi semen yang dibeli konsumen lebih ramah lingkungan sehingga emisi yang dihasilkan per kg produk lebih rendah dari sebelumnya.

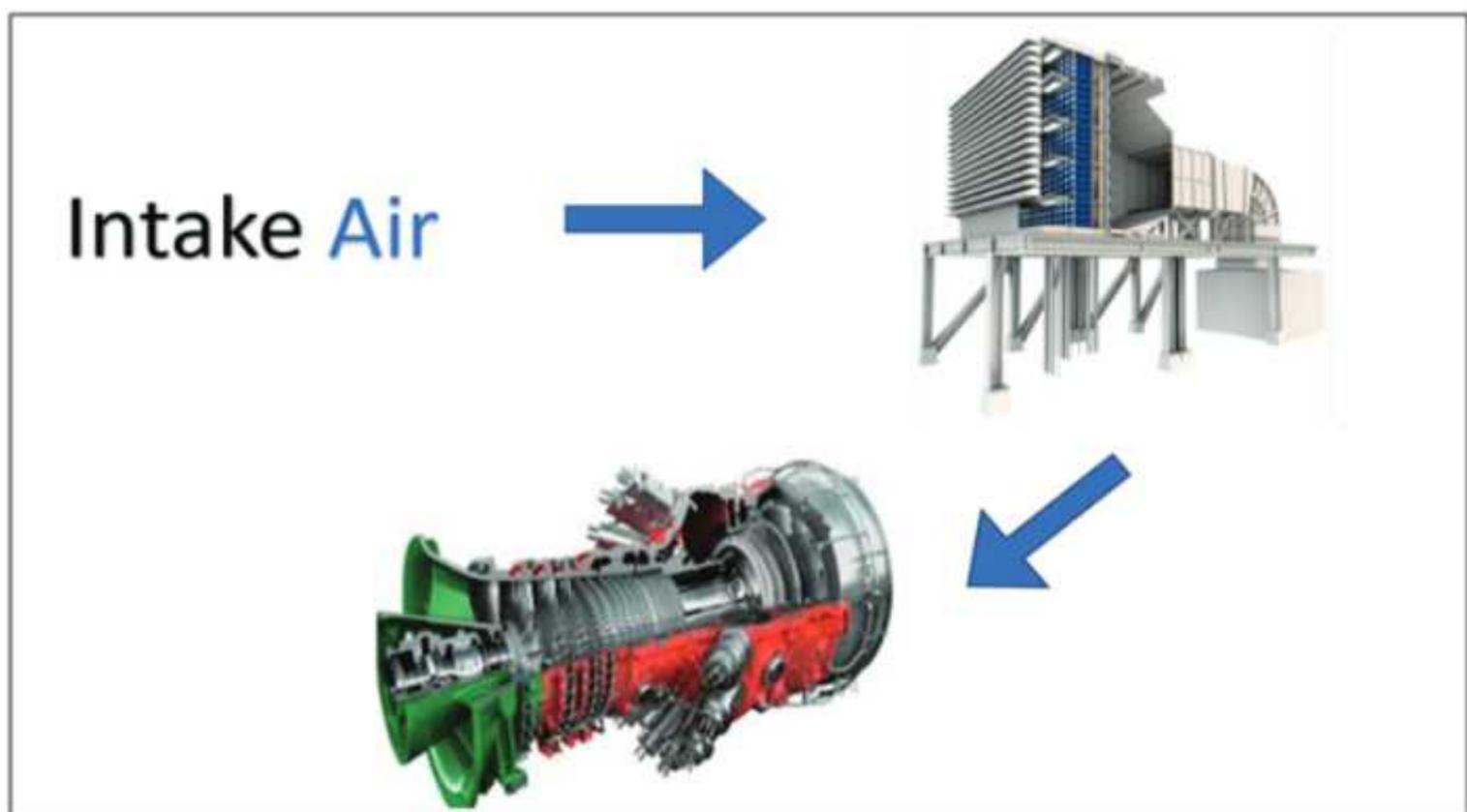
iii. Pemasok

Sebagai bagian hulu dari rantai nilai produksi semen, Pemasok yang mengirimkan bahan ke produsen berhasil mengurangi jejak karbon yang dihasilkan dari rantai nilai yang bersangkutan. Hal ini akan berimbas kepada pengembangan kontribusi tiap pemasok *Supplier Responsibility* (Tanggung jawab pemasok) melalui pengurangan timbulan limbah B3 yang dihasilkan dalam rantai nilai produksi semen.

4. Gambaran Skematis Program Inovasi

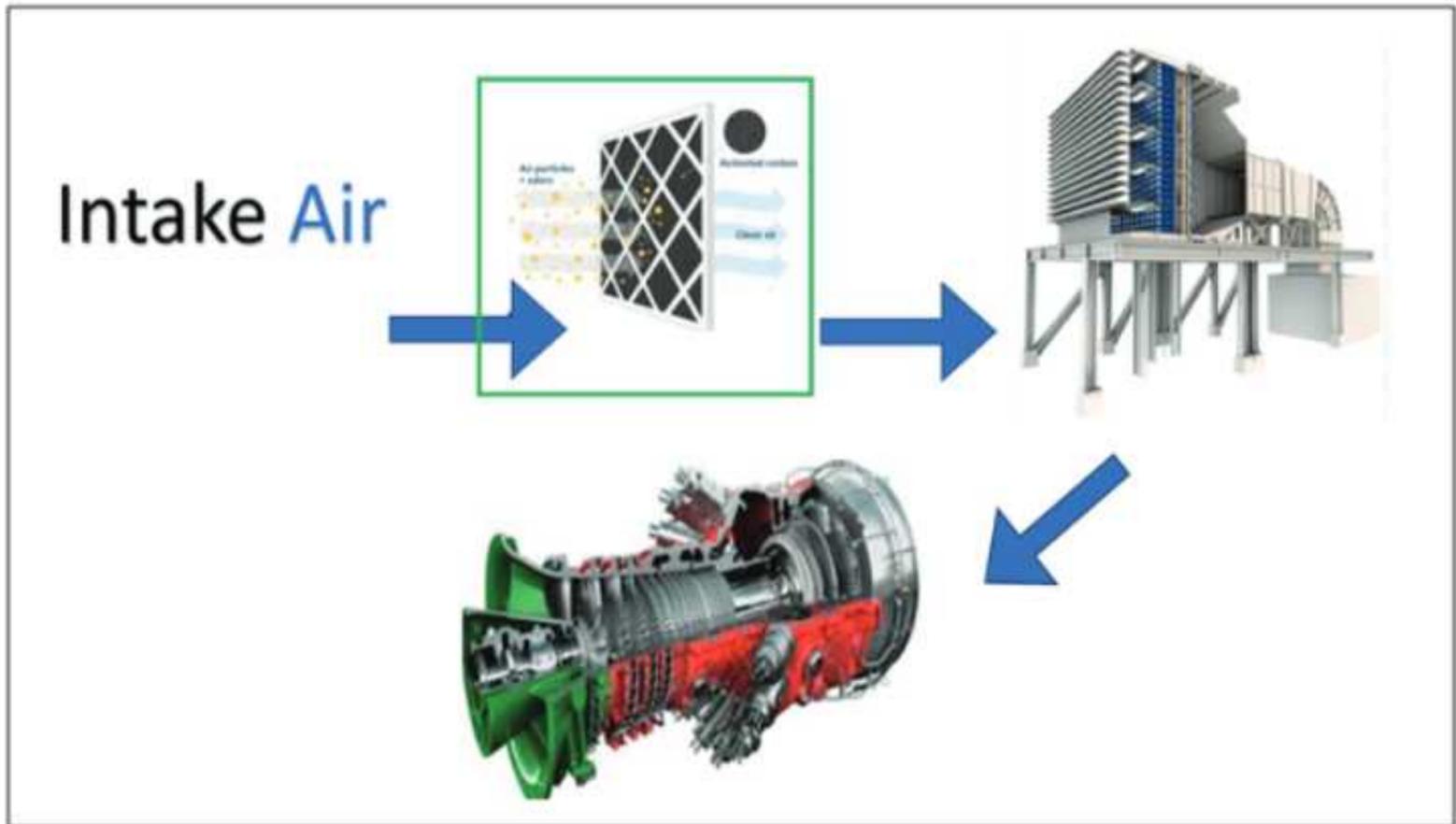
Gambar skematis perubahan yang dilakukan akibat pelaksanaan program reduksi limbah saringan udara dengan *AUX-F* adalah sebagai berikut:

- Skema proses reduksi limbah saringan udara sebelum program inovasi diterapkan.



Gambar 5. skema proses reduksi limbah sebelum inovasi diterapkan

- b. Skema proses reduksi limbah saringan udara setelah program inovasi diterapkan.



Gambar 6. skema proses reduksi limbah setelah inovasi diterapkan

Program Reduksi Limbah Saringan Udara Dengan AUX-F dilaksanakan di unit *Supply Energy/Electrical* yang telah masuk ruang lingkup kajian LCA tahun 2022. Pelaksanaan program ini berdampak pada *Wasted life cycles* dimana terdapat pengurangan limbah B3 filter udara melalui program Reduksi Limbah Saringan Udara Dengan AUX-F.



INOVASI PENURUNAN EMISI
GAS RUMAH KACA

KONVERSI MOTOR KONVENSIONAL KE MOTOR LISTRIK



II. KONVERSI MOTOR KONVENSIONAL KE MOTOR LISTRIK

1. PENDAHULUAN

PT Indocement Tungal Prakarsa Tbk. merupakan salah satu produsen semen terbesar di Indonesia yang memiliki *purpose Material to Build Our Future*, yang mana membangun masa depan dengan memperhatikan aspek lingkungan. Hal ini juga tercantum pada komitmen Perusahaan dimana memiliki target penggunaan bahan bakar alternatif 25% di tahun 2025 dan 42% pada tahun 2030. Tidak hanya itu, perusahaan memiliki target pengurangan emisi gas rumah kaca 0,49-ton CO₂/ton semen ekuivalen.

Konversi motor operasional di Unit Citeureup dari motor dengan bahan bakar minyak menjadi motor listrik menjadi salah satu upaya manajemen Indocement Unit Citeureup dalam usaha pengurangan emisi gas rumah kaca dalam lingkup operasional. Program konversi motor listrik telah dilaksanakan pada bulan April hingga Juni 2024 di lingkungan unit Citeureup dengan jumlah 45 unit. .

2. PELAKSANAAN



Gambar 7. Dokumentasi Pelaksanaan Tukar Unit dan Sosialisai Motor Listrik.

Konversi motor listrik dilaksanakan pada Maret – April 2024 dengan melakukan penukaran motor bahan bakar listrik dengan motor listrik dari pengguna dan pihak *General Service Division (GSD)*. Selain penukaran motor, dilakukan juga sosialisasi dan *safety induction* penggunaan motor listrik dari tim GSD kepada pengguna.

3.

EVALUASI HASIL IMPLEMENTASI

Tabel 5. Data Pengguna Motor Operasional PT Indocement Tuggal Prakarsa Tbk. Unit Citeureup

No.	Plant/Divisi	Unit Lama	Unit Baru
1	CSHE	Revo	Yadea
2	CSR	Revo	Yadea
3	CSR	Revo	Yadea
4	DND	Revo	Yadea
5	ENVIRO	Revo	Yadea
6	ENVIRO	Revo	Yadea
7	ENVIRO	Revo	Yadea
8	GSD	Revo	Yadea
9	GSD	Revo	Yadea
10	GSD	Revo	Yadea
11	GSD	Revo	Yadea
12	HR	Revo	Yadea
13	LOGISTIK	Revo	Yadea
14	P11 MECH	Revo	Yadea
15	P11 MECH	Revo	Yadea
16	P11 PROD	Revo	Yadea
17	P14 ELEC	Revo	Yadea
18	P14 ELEC	Revo	Yadea
19	P14 MECH	Revo	Yadea
20	P14 MECH	Revo	Yadea
21	P14 PROD	Revo	Yadea
22	P14 PROD	Revo	Yadea
23	P4 OPER	Revo	Yadea

No.	Plant/Divisi	Unit Lama	Unit Baru
24	P6 ELEC	Revo	Yadea
25	P6 ELEC	Revo	Yadea
26	P6 FM	Revo	Yadea
27	P7 ELEC	Revo	Yadea
28	P7 PROD	Revo	Yadea
29	P8 AFR	Revo	Yadea
30	P8 AFR	Revo	Yadea
31	P8 AFR	Revo	Yadea
32	P8 AFR	Revo	Yadea
33	PBD	Revo	Yadea
34	QARD	Revo	Yadea
35	QARD	Revo	Yadea
36	SGD2	Revo	Yadea
37	SUPPLY	Revo	Yadea
38	SUPPLY	Revo	Yadea
39	SUPPLY	Revo	Yadea
40	SUPPLY	Revo	Yadea
41	SUPPLY	Revo	Yadea
42	SUPPLY	Revo	Yadea
43	TSD	Revo	Yadea
44	TSD	Revo	Yadea
45	TSD	Revo	Yadea

Motor Bahan Bakar Minyak

Energi = Jarak tempuh motor (km) x Bahan Bakar (l/km) x
Konversi Energi (GJ/l)

$$\text{Energi} = 18720 \times 0,033 \times 0,0342$$

$$\text{Energi} = 211,27 \text{ GJ}$$

Motor Listrik

Energi = Jarak tempuh motor (km) x Bahan Bakar (kWh/km)
x Konversi Energi (GJ/kWh)

$$\text{Energi} = 18720 \times 0,034 \times 0,0036$$

$$\text{Energi} = 2,29 \text{ GJ}$$



Penghematan Energi

Hasil Absolut = 211,27 GJ – 2,29 GJ

Hasil Absolut = 208,98 GJ

Penghematan = Nilai Absolut x (Harga Energi Gasoline –
Harga Energi Listrik)

Penghematan 2024 = 208,98 GJ x ((10.000 x 29,24) – (996,74 x
277,78))

Penghematan 2024 = Rp. 13.659.256,72



Ratio Konversi Motor Listrik

%Konversi = (Jumlah Motor Operasional / Jumlah Motor Listrik) x 100%

%Konversi = (45 / 45) x 100%

%Konversi = 100%

Intensitas Energi

Intensitas Energi = Hasil Absolut / Jarak tempuh motor

Intensitas Energi = 208,98 GJ / 18720 km = 0,011 GJ/km



Tabel 6. Efisiensi motor konvensional ke motor listrik

No	Type Unit	Plant/Divisi	Avg Fuel (Ltr/lvth)	Avg Cost (Rp/lvth)	Avg Km/Mth (ll=28km)	Type Unit	Total Charge (Km/80Km)	Total Daya Baterai 27kWh	Total Cost Charge
1	Revo	CSHE	7	68.580	209	Yadea	4	12	12.320
2	Revo	CSR	5	45.000	149	Yadea	3	8	8.214
3	Revo	CSR	12	120.000	358	Yadea	8	20	20.534
4	Revo	DND	3	30.000	90	Yadea	2	5	5.134
5	Revo	ENVIRO	4	44.510	119	Yadea	3	8	8.214
6	Revo	ENVIRO	8	75.000	239	Yadea	5	13	13.347
7	Revo	ENVIRO	4	42.500	119	Yadea	3	7	7.187
8	Revo	GSD	11	105.000	328	Yadea	7	18	18.481
9	Revo	GSD	12	120.000	358	Yadea	8	20	20.534
10	Revo	GSD	6	60.000	179	Yadea	4	10	10.267
11	Revo	GSD	11	105.000	328	Yadea	7	18	18.481
12	Revo	HR	12	119.110	358	Yadea	7	20	20.534
13	Revo	LOGISTIK	6	60.000	179	Yadea	4	10	10.267
14	Revo	P11 MECH	6	60.000	179	Yadea	4	10	10.267
15	Revo	P11 MECH	6	60.000	179	Yadea	4	10	10.267
16	Revo	P11 PROD	16	161.845	478	Yadea	10	27	27.721
17	Revo	P14 ELEC	22	221.425	657	Yadea	14	37	37.988

No	Type Unit	Plant/Divisi	Avg Fuel (Ltr/lvth)	Avg Cost (Rp/lvth)	Avg Km/Mth (1l=28km)	Type Unit	Total Charge (Km/80Km)	Total Daya Baterai 27kWh	Total Cost Charge
18	Revo	P14 ELEC	14	135.000	418	Yadea	8	23	23.614
19	Revo	P14 MECH	9	87.500	269	Yadea	5	15	15.401
20	Revo	P14 MECH	11	105.000	328	Yadea	7	18	18.401
21	Revo	P14 PROD	12	119.405	358	Yadea	7	20	20.534
22	Revo	P14 PROD	13	131.055	388	Yadea	8	22	22.587
23	Revo	P4 OPER	14	135.000	418	Yadea	8	23	23.614
24	Revo	P6 ELEC	15	146.205	448	Yadea	9	25	25.668
25	Revo	P6 ELEC	11	105.000	328	Yadea	7	18	18.401
26	Revo	P6 FM	31	310.445	925	Yadea	19	52	53.388
27	Revo	P7 ELEC	18	182.005	537	Yadea	11	31	31.828
28	Revo	P7 PROD	13	133.285	388	Yadea	8	22	22.587
29	Revo	P8 AFR	22	217.560	657	Yadea	14	37	37.988
30	Revo	P8 AFR	25	248.610	746	Yadea	16	42	43.121
31	Revo	P8 AFR	26	260.635	776	Yadea	16	44	45.175
32	Revo	P8 AFR	15	145.000	448	Yadea	9	24	24.641
33	Revo	PBD	13	132.465	388	Yadea	8	22	22.587
34	Revo	QARD	46	464.445	1373	Yadea	29	78	80.083

No	Type Unit	Plant/Divisi	Avg Fuel (Ltr/lvth)	Avg Cost (Rp/lvth)	Avg Km/Mth (ll=28km)	Type Unit	Total Charge (Km/80Km)	Total Daya Baterai 27kWh	Total Cost Charge
35	Revo	QARD	21	207.700	627	Yadea	13	35	35.935
36	Revo	SGD2	6	59.005	179	Yadea	4	10	10.267
37	Revo	SUPPLY	10	104.755	299	Yadea	7	18	18.481
38	Revo	SUPPLY	12	120.550	358	Yadea	8	20	20.534
39	Revo	SUPPLY	25	249.265	746	Yadea	16	42	43.121
40	Revo	SUPPLY	39	388.030	1164	Yadea	24	65	66.736
41	Revo	SUPPLY	15	145.000	448	Yadea	9	24	24.641
42	Revo	SUPPLY	19	193.205	567	Yadea	12	33	33.881
43	Revo	TSD	7	72.240	209	Yadea	5	12	12.320
44	Revo	TSD	7	73.515	209	Yadea	5	12	12.320
45	Revo	TSD	7	74.300	209	Yadea	5	13	13.347

4.

RESUME

100%
45 unit



PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. Unit Citeureup telah melakukan konversi motor operasional menjadi motor listrik sebesar 100% dengan jumlah motor operasional 45-unit.

2

Telah dilakukan sosialisasi dan *safety induction* terkait penggunaan motor listrik dari manufaktur dan tim GSD kepada pengguna.





208,98 GJ



Rp. 13.659.256,72.

3

Penghematan yang telah didapatkan dari konversi motor listrik berikut sebesar 208,98GJ dengan nominal Rp. 13.659.256,72.

IV

Inovasi Efisiensi Energi

FASILITAS PENGUMPAN BAHAN BAKAR SINTETIS (BBS)

DARI LIMBAH CAIR SEBAGAI BAHAN BAKAR
ALTERNATIF PENGGANTI BATU BARA DI PRODUKSI
KLINKER



IV. FASILITAS PENGUMPAN BAHAN BAKAR SINTETIS (BBS) DARI LIMBAH CAIR SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF PENGGANTI BATU BARA DI PRODUKSI KLINKER

1. Landasan Pengembangan Teknologi

a. Latar Belakang

Limbah merupakan sisa atau produk samping yang didapatkan dari suatu proses produksi. Limbah memerlukan penanganan yang baik agar tidak mencemari lingkungan. Tidak jarang, limbah masih dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif, salah satunya adalah Bahan Bakar Sintetis (BBS) cair. BBS merupakan produk akhir dari proses pencampuran bahan bakar dari limbah cair pilihan berupa pelarut dengan limbah padat lainnya. BBS dapat dimanfaatkan menjadi bahan bakar alternatif pengganti batubara karena masih memiliki nilai kalor yang cukup tinggi.



Dalam proses pembuatan klinker, bahan baku berupa Batu Kapur, Tanah Liat, Pasir Besi, dan Pasir Silika yang sudah dihaluskan (selanjutnya disebut tepung baku), akan diumpankan ke dalam Menara Preheater dengan aliran yang konsisten untuk pengeringan dan kalsinasi dengan temperatur operasi sampai 900°C. Selanjutnya tepung baku akan diumpankan ke kiln untuk proses pembentukan klinker dengan temperature operasi sampai 1200°C. Pada Kiln P-14 menggunakan batubara sebagai bahan bakar utama. Penggunaan batubara memiliki dampak kurang baik untuk lingkungan sehingga diperlukan bahan bakar alternatif untuk mengurangi bahkan menggantikan batubara. Pada awalnya, bahan bakar alternatif yang dimanfaatkan hanya limbah padat untuk diumpankan ke *calciner* (tempat terjadinya kalsinasi).



Bahan bakar alternatif berwujud cairan awalnya diumpankan ke *calciner* dengan melalui proses pencampuran terlebih dahulu dengan bahan bakar padatan agar dapat ditransportasikan menggunakan *chain conveyor* atau *belt conveyor*. Hal tersebut tidak efektif karena membutuhkan proses pencampuran terlebih dahulu dan memiliki potensi tercecernya bahan bakar cair dan mencemari lingkungan.

BBS merupakan salah satu bahan bakar alternatif potensial karena memiliki nilai kalori yang cukup tinggi. Selain itu penggunaan BBS akan membantu mengurangi timbulan limbah ke lingkungan. BBS akan diumpankan ke alat pembakaran utama atau biasa disebut main burner kiln. Untuk konsumsi BBS ini diperlukan tangki khusus untuk penyimpanan dan pompa khusus untuk memompa BBS ke titik pengumpanan.





Inovasi tersebut dimulai pada tahun 2022 diawali tahap studi kelayakan, dan uji coba desain sistem pengumpanan dengan skala kecil. Dilanjutkan dengan pembuatan fasilitas untuk penyimpanan dan pengumpanan BBS. Pada awalnya pengumpanan BBS ke main burner tidak berlangsung lancar. Kemudian ditambahkan filter berukuran mesh 50 mikron untuk memisahkan residu pada BBS. Selanjutnya pada April 2023 dilakukan pengumpanan ke sistem dengan fasilitas yang sudah dibuat. Dengan mengumpankan BBS ke sistem dapat memiliki potensi menggantikan batu bara sekitar 3,35% kebutuhan panas pada proses produksi klinker.



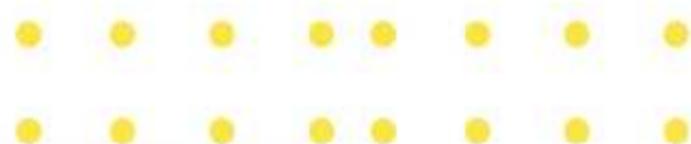
b. Manajemen Pengembangan Teknologi

Pengembangan teknologi ini diprakarsai dari visi dan misi perusahaan dan kebijakan manajemen puncak terkait manajemen konservasi energi untuk meningkatkan pemanfaatan energi alternatif dalam proses produksi semen. Sehingga dalam pengembangan teknologi ini, “Fasilitas Pengumpan Bahan Bakar Sintetis (BBS) dari Limbah Cair sebagai Bahan Bakar Alternatif Pengganti Batubara di Proses Produksi Klinker” merupakan hasil kolaborasi dari berbagai divisi yakni *Competence Center Cement (CCC) Division*, divisi *QARD (Quality Assurance and Research Division)*, *Supply, Purchasing, E- AFAM Division (Energy-Alternatif Fuel and Alternatif Material)*, *TSD (Technical Service Division)* dan plant 14 untuk menghasilkan teknologi yang andal.



Proses studi kelayakan dan *commissioning* dilakukan oleh *Competence Center Cement (CCC) Division*, risetter kait kualitas material dilakukan oleh internal laboratorium QARD Indocement. Fabrikasi alat dan fasilitas dilakukan oleh internal Indocement oleh divisi TSD sedangkan proses uji coba dan optimasi inovasi dilakukan oleh pihak plant 14. Monitoring produk yang dihasilkan dilakukan secara berkala oleh pihak plant 14 dan QARD.

Adapaun pengembangan “Fasilitas Pengumpan Bahan Bakar Sintetis (BBS) dari Limbah Cair sebagai Bahan Bakar Alternatif Pengganti Batubara di Proses Produksi Klinker”, telah dimulai sejak 2022 dalam tahap studi kelayakan, dilanjutkan proses *construction* dan *commissioning* hingga April 2023 dan saat ini sudah beroperasi selama 1 tahun.





c. Kebaruan Teknologi (*Novelty*)

Pemanfaatan BBS untuk bahan bakar alternatif pada proses produksi semen belum dilakukan pada skala industri. Hal ini disebabkan karena diperlukan proses studi yang menyeluruh terhadap material BBS yang layak digunakan sebagai bahan bakar alternatif, pengaruhnya terhadap proses produksi klinker dan semen, serta teknologi untuk penyimpanan dan pengumpanan BBS.

Penyimpanan BBS dilakukan di dalam tangki berkapasitas 25 KL. Truk tangki akan dihubungkan dengan selang ke pipa pengisian dan dipompakan ke dalam tangki. Untuk proses pengumpanan BBS ke sistem digunakan pompa khusus BBS dari tangki BBS menuju ke *Main Burner Kiln*. Laju alir BBS yang dikonsumsi dapat ditentukan dari ruang kontrol menyesuaikan kebutuhan.



Pada awalnya konsumsi BBS terkendala aliran yang kurang optimal disebabkan residu pada BBS yang menyumbat pada titik pengumpanan. Untuk memastikan BBS yang diumpankan dalam kondisi yang bebas dari residu, dibuatkan filter sebelum pompa pengisian dengan ukuran mesh 50 mikron. Sehingga BBS yang diumpankan lebih optimal.

2. Kinerja Teknologi

a. Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN)

Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN) proses produksi semen OPC (*Ordinary Portland Cement*) dibedakan berdasarkan 2 spesifikasi yaitu:

- 1 *Big bag packaging* ukuran 1 Ton dengan TKDN sebesar 74,62%
- 2 *Bulk* dengan TKDN sebesar 88,57%

Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN) proses produksi semen PCC (*Portland Composite Cement*) dibedakan berdasarkan 4 spesifikasi yaitu:

- 1 *Bag packaging* ukuran 50 kg dengan TKDN sebesar 80,79%
- 2 *Bulk* dengan TKDN sebesar 88,57%



3

Big bag packaging ukuran 1 Ton dengan TKDN sebesar 82,67%

4

Bulk dengan TKDN sebesar 87,35%

Sedangkan TKDN pada inovasi “Fasilitas Pengumpulan Bahan Bakar Sintetis (BBS) dari Limbah Cair sebagai Bahan Bakar Alternatif Pengganti Batu bara di Proses Produksi Klinker” yakni sebesar 85.88%.



85.88%





b. Tingkat Kehandalan Teknologi

Inovasi pengumpanan BBS ke main burner Kiln P - 14 dilakukan sejak April 2023 dan sudah berjalan selama 1 tahun. Inovasi ini memiliki potensi mengurangi penggunaan batu bara sebanyak 3,35% dari kebutuhan panas proses produksi klinker. Dari yang awalnya tidak ada bahan bakar alternatif yang diumpankan pada main burner Kiln P-14 menjadi dapat mengumpankan bahan bakar alternatif berupa BBS. Konsumsi BBS melalui main burner berhasil dilakukan tanpa mengganggu proses operasi di Kiln P-14.

Hasil monitoring performa dari fasilitas berikut adalah memungkinkan pengumpanan BBS sebagai bahan bakar alternatif untuk mengurangi penggunaan batu bara di Kiln P-14 dengan aliran yang optimal.



c. Nilai Kompetitif

Teknologi berikut adalah terobosan pada industri semen dalam upaya menurunkan emisi CO₂, memproduksi semen yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan BBS sebagai bahan bakar alternatif di main burner menggantikan batubara yang merupakan bahan bakar fosil. Pengumpanan BBS langsung ke *main burner* juga dinilai lebih efisien dibandingkan mencampurkan BBS dengan sekam atau serbuk kayu untuk selanjutnya diumpankan ke fasilitas bahan bakar alternatif yang reguler (diumpankan ke *Calciner* melalui *chute*), juga lebih bersih karena dapat meminimalisasi potensi rembes atau tercecernya BBS (limbah cair) sehingga dapat mencemari lingkungan. Selain itu, penggunaan BBS sebagai bahan bakar alternatif tidak mengganggu kualitas klinker yang dihasilkan karena tidak memiliki kandungan abu dari hasil pembakarannya.



d.) Mitra Pengembangan Teknologi

Inovasi teknologi ini merupakan hasil kolaborasi internal PT Indocement Tunggal Prakasa, Tbk dengan melibatkan pihak Competence Center Cement (CCC) Division, divisi QARD (*Quality Assurance and Research Division*), Supply, Purchasing, AFAM Division (*Alternatif Fuel and Alternatif Material*), TSD (*Technical Service Division*) dan plant untuk menghasilkan teknologi yang andal. Selain itu, teknologi ini juga bermitra dengan PPLI (PT Prasadha Pamunah Limbah Industri) sebagai penyedia bahan bakar sintetis yang merupakan hasil pengolahan (pencampuran) berbagai Limbah Bahan Beracun dan Berbahaya (LB3).

e. Perlindungan Hak Kekayaan Intelektual

Inovasi teknologi ini masih dalam tahap pengembangan pihak internal PT Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk, namun tidak menutup kemungkinan untuk diajukan dalam perlindungan Hak Kekayaan Intelektual.



f. Peningkatan Efisiensi dan Produktivitas

Perbaikan ini memiliki beberapa keunggulan dibanding kondisi sebelumnya, yakni sebagai berikut.

- 1 Lebih ramah lingkungan karena dapat mengurangi penggunaan batu bara sehingga meningkatkan *sustainability* dan konservasi energi serta meminimalisir pencemaran akibat tumpahan atau ceceran BBS apabila dibandingkan dengan metode pemanfaatan limbah cair dengan cara dicampurkan dengan limbah padat.
- 2 Mengurangi emisi karbon CO₂ ke lingkungan dari hasil pembakaran batu bara.
- 3 Pemanfaatan limbah B3 sebagai bahan bakar cair sintetis dalam proses pembakaran produksi klinker.
- 4 Efisiensi biaya dengan mengurangi pemakaian batubara dengan menggunakan BBS sebagai bahan bakar alternatif.



Potensi keuntungan yang dapat diperoleh dari pengumpulan BBS sebagai bahan bakar alternatif adalah:

Penghematan Biaya =

Biaya batubara yang disubstitusi BBS+GateFree (biaya pemusnah limbah)

BBS

Penghematan Biaya

$$= \frac{\text{Rp } 1.869.000}{\text{ton}} \times \frac{50,62 \text{ ton batu bara}}{\text{hari}} \times \frac{\text{Rp } 250.000}{\text{ton}} \times \frac{24 \text{ ton BBS}}{\text{hari}}$$

Penghematan biaya = Rp 100.645.289,30





Potensi keuntungan yang dapat diperoleh dari pengumpulan BBS sebagai bahan bakar alternatif adalah:

Penghematan biaya= Rp 32.206.492.577,28 pertahun

Manfaat yang didapatkan selain dari segi penghematan dari biaya energi yakni penurunan emisi gas rumah kaca (GRK) yang sebelumnya dihasilkan dari pembakaran batubara, yakni :

Emisi GRK = Substitusi kalor batubara dengan BBS x Faktor Emisi

$$\text{Emisi GRK} = 253.080.000 \frac{\text{kcal}}{\text{hari}} \times 0,849 \frac{\text{kg CO}_2}{\text{kcal}} \times \frac{1 \text{ ton}}{1000 \text{ kg}}$$

$$\text{Emisi GRK} = 214.864 \text{ ton CO}_2/\text{hari}$$

$$\text{Emisi GRK} = 68.756.480 \text{ ton CO}_2/\text{tahun}$$

Dengan demikian maka dalam satu tahun dapat mengurangi emisi GRK yang dihasilkan yakni sebesar 68.756.480 ton CO₂.





h.

Manfaat Teknologi bagi Pengembangan Industri Baru

Pengembangan teknologi ini memiliki manfaat bagi banyak pengembangan industri baru khususnya pengembangan pengolahan limbah menjadi bahan bakar cair sintesis karena sudah terbukti dengan teknologi yang kami rintis saat ini industri semen dapat memanfaatkan limbah cair menjadi sesuatu yang bernilai dan berdampak positif bagi lingkungan.

Teknologi fasilitas pengumpan bahan bakar cair sintesis (BBS) ke main burner kiln ini memiliki fleksibilitas terhadap jenis dan sumber bahan bakar yang dimanfaatkan kedalam sistem, sehingga limbah B3 cair apapun selama memiliki nilai kalor yang cukup maka dapat dimanfaatkan dalam proses pembakaran klinker dalam kiln. Selain itu proses pencampuran dan homogenisasi masih dapat dilakukan sebagai tahap preparasi bahan bakar cair sintesis sehingga





untuk limbah B3 yang tidak memiliki nilai kalor yang sesuai masih dapat dimanfaatkan ke dalam sistem pembakaran sehingga teknologi ini dapat menjadi solusi yang mudah dan murah terhadap permasalahan pengelolaan limbah B3. Selain itu, industri pengolahan limbah dapat lebih banyak mengelola limbah untuk dijadikan bahan bakar alternatif.

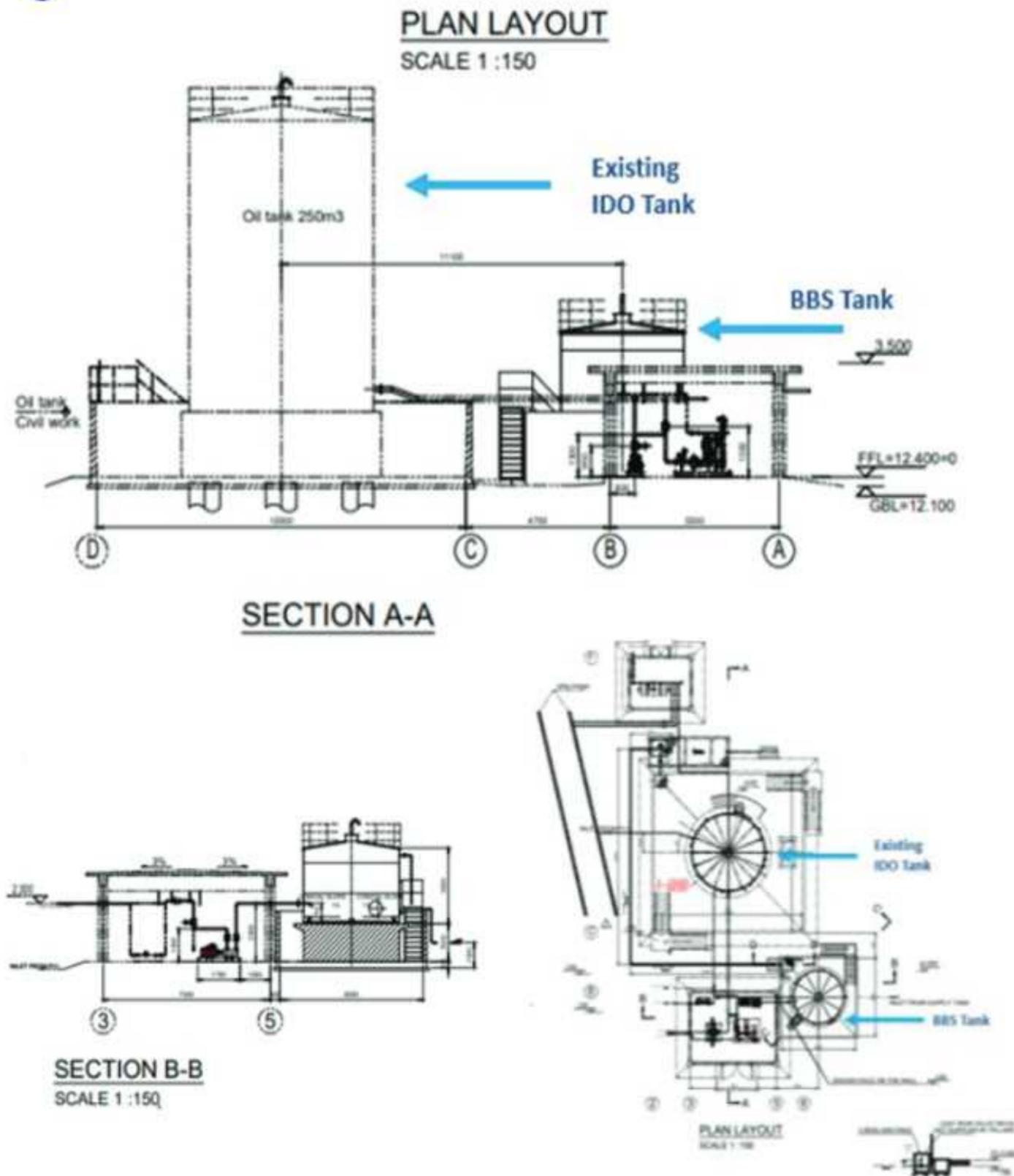


3. Upaya Mendukung Prinsip Industri Hijau

Penggunaan fasilitas pengisian dan pengumpanan bahan bakar cair sintetis (BBS) ke *main burner kiln* Plant 14 PT. Indocement Tungal Prakarsa, Tbk merupakan terobosan baru dalam proses pemanfaatan limbah B3 sebagai bahan bakar sintetis. Hal ini membuat PT. Indocement Tungal Prakarsa Tbk. menjadi lebih efisien dalam penggunaan bahan bakar fosil (batubara) dan mensubstitusikan dengan bahan bakar sintetis cair yang sebelumnya menjadi masalah limbah B3. Adapun penggunaan bahan bakar cair sintetis ini juga dapat mereduksi emisi karbon secara total dari yang sebelumnya dihasilkan dari pembakaran batubara.

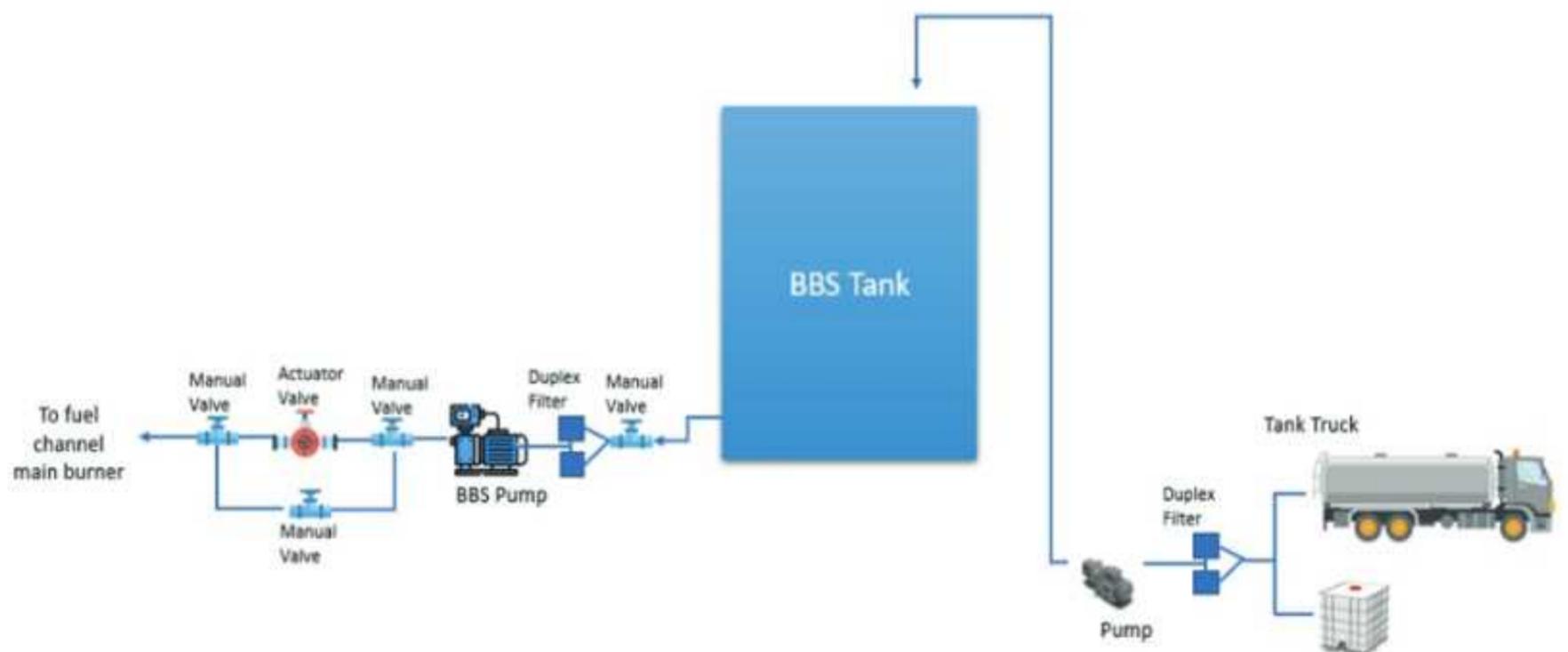
Lampiran pendukung

Design



Gambar 8. Desain Instalasi Pompa, Tangki Fasilitas Pengisian Dan Pengumpan Bahan Bakar Sintetis (BBS) Cair Ke *Main Burner Kiln*

Flow Sheet



Gambar 9. Diagram Alir Desain Teknologi Fasilitas Pengisian Dan Pengumpanan Bahan Bakar Sintetis (BBS) Cair Ke *Main Burner Kiln*



Gambar 10. Fasilitas Pengisian Dan Pengumpanan Bahan Bakar Sintetis (BBS) Cair
Ke Main Burner Kiln

V

INOVASI PENGURANGAN BEBAN EMISI

**OPTIMALISASI
AIR TO CLOTH RATIO BAG FILTER
PADA JALUR PACKING P11**



BAG FILTER

V. OPTIMALISASI AIR TO CLOTH RATIO BAG FILTER PADA JALUR PACKING P11

1. DESKRIPSI INOVASI

Pada sistem *Packing Plant 11* dilakukan suatu inovasi *design engineering* untuk menurunkan nilai emisi fugitif. *Design engineering* dilakukan pada *dust collector system*, yaitu dengan meningkatkan *air cloth to ratio bag filter* terhadap *flow* udara dari D: 1,6 x 2.755 mm menjadi D: 1,6 x 5.625 mm. *Air cloth to ratio* yang meningkat mengakibatkan luas permukaan tangkapan *bag filter* menjadi semakin besar, sehingga dapat menurunkan emisi fugitif di area *packing P11*. Penurunan emisi fugitif berarti menurunkan potensi tenaga kerja terserang penyakit akibat debu lingkungan kerja.

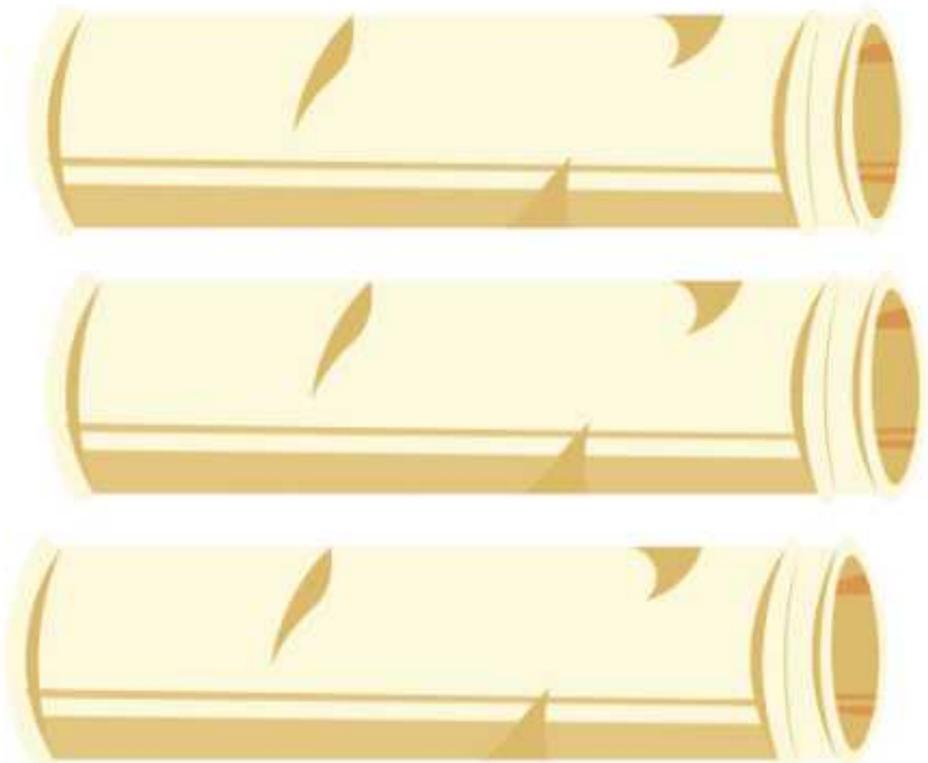
Sebelum Program



Setelah Program



Gambar 11. Kondisi sebelum dan sesudah inovasi dilakukan.



2. DATA-DATA PENDUKUNG

Perbandingan hasil pengukuran emisi fugitif di Area *Packer* P.11 sebelum dan sesudah optimalisasi

Tabel 7. data hasil pengukuran emisi fugitif di area packer 11

TAHUN	SEMESTER	EMISI FUGITIF	RERATA
		mg/Nm ³	mg/Nm ³
2023	I	-	21,99
	II	18,60	
2024	I	4,42	4,42
	II	-	

3. BUKTI PERHITUNGAN

a. Perhitungan Cost Saving

Laju emisi pencemar

= konsentrasi terukur x Laju alir x 0,0036 x waktu operasi

Laju Emisi pencemar Semester I

= $25,37 \times 5,22 \times 0,0036 \times 1784$

Laju Emisi pencemar Semester I

= 850,5 kg/semester

Laju Emisi pencemar semester II = $18,6 \times 6,7 \times 0,0036 \times 1759$

Laju Emisi pencemar semester II = 789,1 g/semester



Laju Emisi pencemar 2023

= 850,5 kg/ semester + 789,1kg/semester

= 1639,7 kg/ tahun

= 1,639 ton/tahun

Penurunan beban pencemar

= Laju Emisi pencemar Semester 2 tahun 2023 - Laju Emisi Pencemar 2024

= 1,64ton/tahun - 0,06 ton/tahun

= 1,588 ton/ tahun

Penghematan

= penurunan emisi semen x harga semen di pasaran

Penghematan 2024

= 1,588 ton/tahun x Rp395.000/ ton

Penghematan 2024 =

Rp, 623.434,38- / tahun



Tabel 8.Rekap Perhitungan Absolut

TAHUN	NILAI ABSOLUT	INTENSITAS ABSOLUT	
2023	0,85	-	-
2024	1,85	0,000000338	Rp 623.434,38

**Data hingga bulan Juni*

4. RESUME



Hasil proyek pemasangan *bag cleaner* di *packer* 14 *packing house* P11 pada Tahun 2024, dapat menurunkan emisi debu dari 21,99 mg/Nm³ menjadi 4,42 mg/Nm³ Selain itu, dari hasil proyek didapatkan penghematan dari penurunan emisi sebesar Rp 623.434,38,- /tahun

VI

**INOVASI BIODIVERSITY
PENGELOLAAN HABITAT
BURUNG MADU SRIGANTI
(SOGOK ONTONG)**

**(SOGOK ONTONG) DI LAHAN PASCA TAMBANG
KUARI BATU GAMPING**



VI. PENGELOLAAN HABITAT BURUNG MADU SRIGANTI (SOGOK ONTONG) DI LAHAN PASCA TAMBANG KUARI BATU GAMPING

1. Permasalahan

Berdasarkan Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia No 1827K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik, pasca tambang dapat diartikan sebagai suatu kegiatan terencana, sistematis dan berlanjut setelah akhir sebagian atau seluruh kegiatan usaha pertambangan untuk memulihkan fungsi lingkungan alam dan fungsi sosial menurut kondisi lokal di seluruh wilayah pertambangan. Setiap pemegang Izin Usaha Pertambangan (IUP) wajib melaksanakan program pasca tambang pada saat berakhirnya



kegiatan pertambangan. Pada kondisi lahan pasca tambang yang tersedia adalah sebagian dari seluruh lahan operasi pertambangan, maka dapat dilaksanakan reklamasi, yaitu kegiatan yang dilakukan sepanjang tahapan usaha pertambangan untuk menata, memulihkan dan memperbaiki kualitas lingkungan dan ekosistem agar dapat berfungsi kembali sesuai peruntukannya.

PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. Pabrik Citeureup (selanjutnya disebut Indocement Citeureup) telah melaksanakan operasi pertambangan sejak tahun 1975. Sepanjang perjalanan operasinya yang memasuki usia hampir 50 tahun di tahun 2025, Indocement Citeureup berkomitmen terhadap kewajibannya sebagai pemegang IUP untuk melaksanakan reklamasi lahan pasca tambang. Kegiatan reklamasi yang pertama dilakukan adalah pada tahun 2004 di Kuari Batu Gamping yang luasnya sekitar 2300 hektar, dilakukan kegiatan reklamasi pertama kalinya dengan melaksanakan penanaman pohon jenis pionir yang memiliki adaptasi tinggi terhadap lingkungan yang



terganggu, seperti Mahoni, Sengon dan Lamtoro. Penanaman reklamasi dilakukan secara bertahap sampai dengan tahun 2009 di lokasi Blok 139 yang telah dinyatakan sebagai lahan pasca tambang. Seiring dengan berjalan nyawaktu, kesadaran Indocement Citeureup akan pelestarian lingkungan telah melampaui kewajibannya untuk melaksanakan reklamasi pasca tambang. Hal tersebut terbukti dengan kegiatan pasca tambang yang dilakukan Indocement Citeureup tidak semata hanya mengembalikan fungsi lahan melalui penanaman pohon, namun juga mendukung perlindungan keanekaragaman hayati dan pemberdayaan kelompok tani melalui pembangunan kebun budidaya di kawasan Tegal Panjang.

Pengelolaan Kebun Budidaya Tegal Panjang terletak di dalam IUP Kuari Batu Gamping yang secara administratif terletak di Desa Lulut, Kecamatan Citeureup, Kabupaten Bogor. Pada awalnya, pengelolaan difokuskan untuk budidaya pohon jati dengan melibatkan Kelompok Tani Sauyunan yang beranggotakan perwakilan masyarakat



petani dari Desa Lulut dan Desa Leuwikaret. Seiring dengan berjalannya waktu, area kebun budidaya dikembangkan tidak hanya untuk jati, namun juga vegetasi lainnya, seperti tanaman energi, hortikultura dan philodendron.



Program budidaya yang telah dilakukan memberikan manfaat bagi Kelompok Tani Sauyunan berupa peningkatan kapasitas keterampilan dan keahlian di bidang pertanian dan peternakan, maupun peningkatan pendapatan dari hasil panen. Selain itu, peningkatan keanekaragaman hayati secara simultan terjadi dengan adanya budidaya berbagai jenis flora. Namun demikian, Indocement Citeureup menyadari bahwa tanpa adanya program inovasi, maka lambat laun kapasitas keterampilan dan keahlian dari para anggota kelompok tani ini bisa menjadi stagnan atau bahkan tertinggal, sehingga dapat berdampak negatif terhadap tujuan pemberdayaan masyarakat. Selain itu, produk pertanian yang dapat dihasilkan juga sangat bergantung pada kondisi pasar. Sebagai contoh, Kelompok Tani Sauyunan terdampak pada saat terjadinya pandemi Covid 19 yang saat itu mengembangkan budidaya philodendron. Hasil panen

budidaya philodendron yang biasanya digunakan sebagai bahan baku utama dekorasi acara, seperti pernikahan, khitanan, pesta ulang tahun dan lainnya mengalami penurunan permintaan pasar secara drastis pada periode tahun 2020-2022 akibat kebijakan Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat dari Pemerintah Republik Indonesia. Sejak itu budidaya philodendron tidak dapat memberikan keuntungan lagi bagi Kelompok Tani Sauyunan.



Ilustrasi tanaman philodendron (memelong)



2. Asal-usul Perubahan

Adanya permasalahan penurunan pendapatan dari budidaya philodendron, maka diperlukan alternatif kegiatan budidaya lain yang dapat memberikan keuntungan secara cepat dan berkelanjutan, dengan demikian Indocement Citeureup melalui tim *Sustainable Development* dari Divisi *Corporate Social Responsibility* segera memberikan solusi untuk Kelompok Tani Sauyunan melalui pelatihan budidaya jangkrik dan pembangunan Rumah Jangkrik pada periode tahun 2022-2023. Pemilihan budidaya ini dianggap sebagai solusi tepat, mengingat hasil panen budidaya jangkrik yang siklusnya cepat dan sudah memiliki jalur permintaan pasar yang berkelanjutan untuk dijual sebagai pakan hewan piaraan dengan harga jual yang stabil. Selain budidaya jangkrik, pada periode tahun 2023-2024 dilakukan pengembangan dengan untuk membangun Taman Serangga, Hutan Vegetasi Serangga, serta Rumah Lebah.



Taman Serangga dibangun sebagai upaya konservasi serangga, seperti capung dan kupu-kupu, yang dapat menjadi indikator kualitas lingkungan. Hutan vegetasi serangga dibangun sebagai sumber pakan untuk jangkrik dan lebah tanpa sengat yang dibudidayakan di Rumah Jangkrik dan Rumah Lebah. Dengan adanya kegiatan budidaya, secara simultan dapat menarik kehadiran spesies burung Madu Sriganti yang pakan utamanya adalah madu dan nektar yang tersedia di Hutan Vegetasi Serangga.

Kehadiran burung Madu Sriganti atau yang kerap disebut sebagai Sogok Ontong (Sogon) secara lokal, berperan penting dalam keberlangsungan ekosistem melalui perannya pada penyerbukan tanaman. Dikutip dari artikel yang dirilis oleh laman www.burung.org tanggal 13 Januari 2025, bagian kepala burung bersentuhan dengan bagian reproduktif bunga pada saat memakan nektar, sehingga dapat memindahkan serbuk sari dari satu bunga ke bunga lainnya. Peran burung Madu Sriganti





bermanfaat bagi beragam makhluk hidup yang memerlukan habitat tumbuhan berbunga, baik sebagai sumber pakan maupun tempat berlindung. Burung Madu Sriganti bukan termasuk spesies endemik dan jumlahnya cukup melimpah di Indonesia, namun keberadaan populasinya perlu menjadi perhatian karena tampilan cantik dari burung ini dan suara kicauannya yang lantang menjadikan burung ini sebagai salah satu burung yang sering diperjualbelikan. Jika kondisi ini dibiarkan, maka dapat mempengaruhi populasi burung tersebut.

3. Deskripsi Program Inovasi

Pelaksanaan program telah berjalan secara bertahap pada periode tahun 2022-2024 dengan rincian jadwal dan kegiatan sebagai berikut:

Tabel 9. Deskripsi Program Inovasi

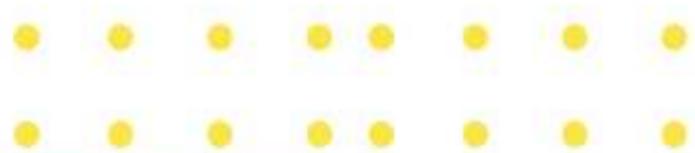
No.	Deskripsi Program Inovasi
1.	Pembangunan rumah jangkrik untuk perkembangbiakan jangkrik dalam kandang berupa kotak kayu untuk kapasitas 50 kandang
2.	Persiapan lahan pembibitan untuk hutan vegetasi serangga
3.	<ul style="list-style-type: none">- Pembangunan rumah lebah untuk kapasitas 100 stup koloni lebah tanpa sengat- Pembangunan taman serangga sebagai sarana edukasi untuk para pemangku kepentingan
4.	<ul style="list-style-type: none">- Penanaman hutan vegetasi serangga, berupa spesies flora penghasil nektar dan singkong untuk pakan jangkrik- Perkembangbiakan koloni lebah tanpa sengat sebanyak 60 stup



Berikut di bawah ini adalah gambaran perjalanan waktu dari pelaksanaan budidaya di kawasan Tegal Panjang dari awal mula dibangun hingga gambaran termutakhir pada tahun 2024.



Gambar 12. Perjalanan Pembangunan Kawasan Tegal Panjang Lahan Pasca tambang Kuari Batu gamping PT Indocement Citeureup





4.

Kontribusi Program terhadap Lingkungan dan Masyarakat

Manfaat yang didapatkan dari program inovasi meliputi manfaat ekologi dan ekonomi. Dari sisi ekologi, telah meningkatkan potensi keanekaragaman hayati flora maupun fauna. Keberadaan serangga dapat menjadi salah satu indikator kualitas lingkungan yang terjaga, sehingga dengan upaya meningkatkan populasi serangga melalui pengelolaan habitatnya dapat memberikan peningkatan kualitas lingkungan.

Adapun pemantauan yang rutin dilaksanakan sebagai indikator kualitas lingkungan adalah melalui pemantauan keanekaragaman flora dan fauna di lokasi Tegal Panjang, termasuk serangga dan burung. Hasil pengukuran terakhir berdasarkan Laporan sebanyak 26 jenis burung dari sejumlah 72 individu. Nilai indeks keanekaragaman hayati Shanon-Wiener (H') burung sebesar 2,96 yang termasuk dalam kategori sedang cenderung tinggi. Spesies yang banyak dijumpai adalah kapinis rumah (*Apus nipalensis*),

dan bondol jawa (*Lonchura leucogastroides*) yang masing-masing berjumlah 15 individu. Selain itu, ditemukan juga burung eksotis yang merupakan burung lokal Indonesia yaitu burung kadalan birah (*Phaenicophaeus curvirostris*) sejumlah 3 individu, serta terdapat 3 individu burung madu sriganti (*Cinnyris jugularis*) yang menjadi spesies target



Gambar 13. Burung Madu Sriganti (Sogok Ontong) yang Terdokumentasi pada Periode Pemantauan Keanekaragaman Hayati
Sumber Gambar: PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk



Untuk pengukuran serangga, didapatkan hasil 38 jenis serangga dengan jumlah 115 individu. Serangga yang diamati ini adalah serangga liar yang tidak termasuk dalam program budidaya lebah tanpa sengat dan jangkrik. Spesies yang paling banyak ditemukan adalah kupu-kupu dengan individu tercatat paling banyak adalah jenis kupu-kupu kertas putih yang berjumlah 12 individu, kemudian diikuti oleh spesies capung sambar hijau yang berjumlah 8 individu. Nilai indeks keanekaragaman hayati Shanon-Wiener (H') untuk serangga sebesar 3,45 yang termasuk dalam kategori tinggi.



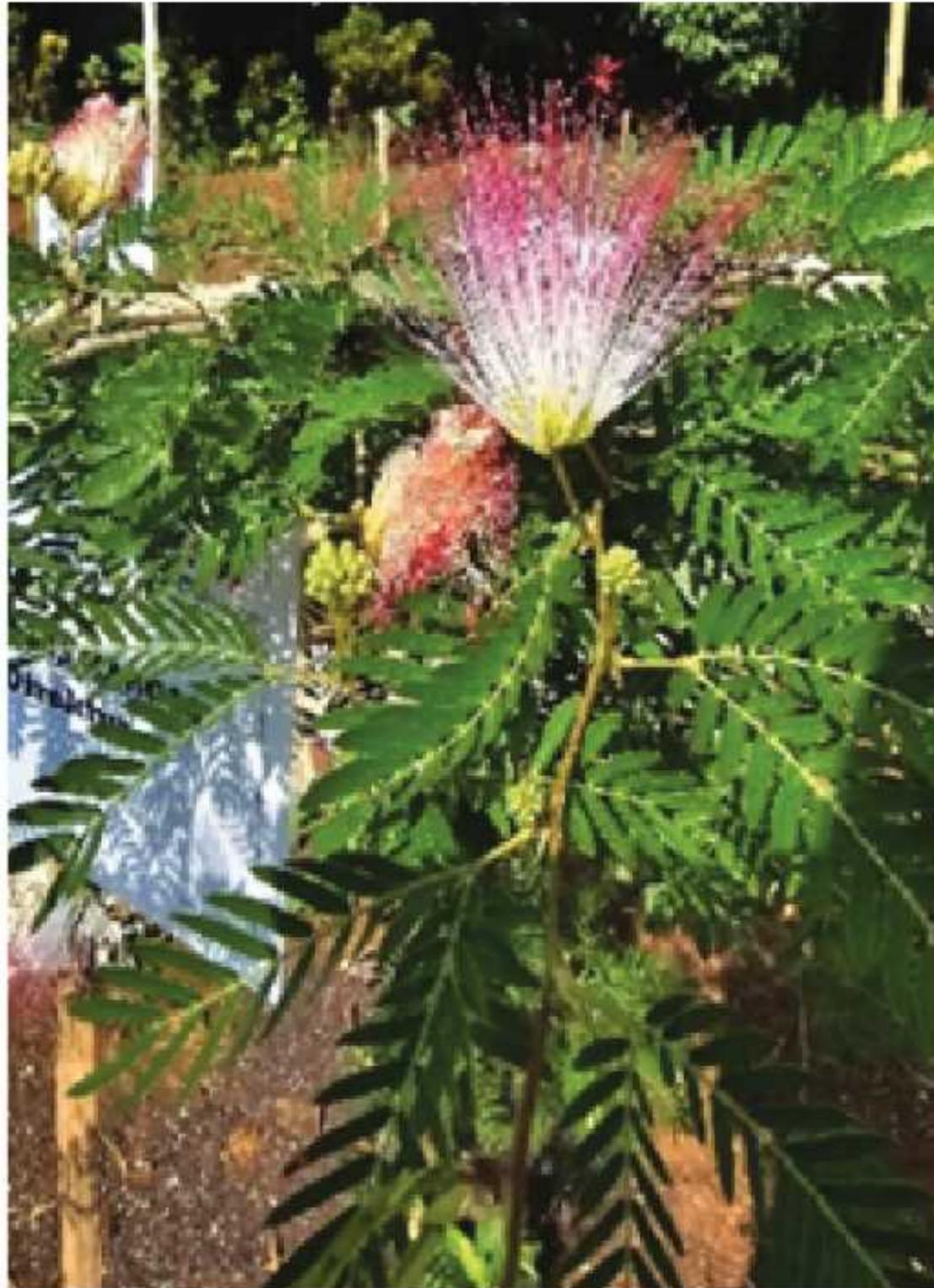
Untuk perhitungan keanekaragaman hayati flora yang telah rutin dilaksanakan sejak tahun 2021, maka kenaikan nilai indeks dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel 10. Indeks keragaman hayati Shanon-Wiener (H')

No	Indeks Keanekaragaman Hayati Shanon-Wiener (H')	Tahun
1	2,07	2021
2	2,03	2022
3	3,08	2023
4	3,42	2024

Sumber: Laporan Pemantauan Keanekaragaman Hayati Tahun 2021-2024, PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. Pabrik Citeureup





Gambar 14. Bunga Kaliandra Merah sebagai Pakan Serangga dan Burung
Madu Sriganti

Sumber gambar: PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk



Secara ekonomi, budidaya jangkrik dapat menghasilkan produk yang memiliki daya jual baik. Jangkrik dipanen kemudian dikemas dalam karung untuk dijual sebagai pakan hewan piara aninsektivora seperti burung, sementara madu dari lebah tanpa sengat menghasilkan madu yang dikemas dalam botol-botol kaca yang memiliki beberapa varian volume.

Budidaya jangkrik diawali dengan perkembangbiakan telur jangkrik. Dari 1 kg telur jangkrik dapat dikembangbiakkan untuk 10 kandang, sehingga untuk kapasitas rumah jangkrik yang memiliki 50 kandang dapat mengembangbiakkan 5 kg telur jangkrik. Target produksi dari 1 kg telur jangkrik adalah paling sedikit 70 kg jangkrik dalam satu kali waktu panen. Dengan frekuensi masa panen per 35 hari yang jika dibagi dalam 1 tahun sekitar 10 kali panen, maka dapat menghasilkan 3.500 kg jangkrik. Untuk harga kisaran jangkrik per kg Rp20.000 – Rp35.000 dan menggunakan harga rata-rata Rp27.500 maka omzet penjualan dari budidaya jangkrik dapat mencapai Rp96.250.000 dalam periode satu tahun





Gambar 15. Rumah Jangkrik Dikelola oleh Kelompok Tani Sauyunan
Sumber gambar: PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk



Untuk budidaya lebah tanpa sengat belum dilakukan panen karena proses perkembangbiakan koloni memerlukan waktu 6-12 bulan sampai waktu panen madu. Koloni lebah madu tanpa sengat baru mulai dikembangbiakan pada periode bulan Februari-April 2024, sehingga estimasi panen baru dapat dilakukan pada periode akhir tahun 2024. Namun berdasarkan data penjualan madu dari lebah tanpa sengat yang telah dibudidayakan di lokasi lain di PT Indocement Citeureup, harga jual madu di pasaran adalah Rp 500.000 per kg. Sehingga potensi omzet penjualan madu dapat mencapai Rp 27.000.000 untuk sekali panen 60 stup dengan kapasitas produksi 0,9 kg madu per stup.



Gambar 16. Rumah Lebah Berkapasitas 100 Stup Koloni Lebah Tanpa Sengat

Sumber gambar: PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk

5. Penghematan Biaya

Penghematan biaya dari program “Taman Serangga dan Hutan Vegetasi Serangga didapatkan dari pengadaan koloni lebah tanpa sengat dalam stup. Pada tahun 2022, ketika teknik meliponikultur pertama kali diadopsi oleh PT Indocement Citeureup untuk dikembangkan oleh Kelompok Tani binaan CSR, PT Indocement Citeureup melakukan pengadaan koloni lebah tanpa sengat dalam stup secara bertahap dari penyuplai dengan dengan harga Rp 1.200.000 per stup. Pada tahun 2024, setelah 2 tahun program berjalan secara rutin PT Indocement Citeureup telah melaksanakan uji coba untuk beberapa varian ukuran stup lebah dan sistem pecah koloni. Dari hasil uji coba tersebut, didapatkan bahwa ukuran stup dengan produktivitas terbaik dan efektif pada saat dilakukan panen madu adalah stup dengan dimensi 30 cm x 20 cm x 15 cm. Selain itu, sistem pecah koloni yang diterapkan mendukung perkembangbiakan lebah tanpa sengat tanpa perlu memulai dari koloni baru.



Dengan penggunaan stup yang berukuran seragam dan penerapan sistem pecah koloni, maka biaya pengadaan stup koloni lebah tanpa sengat dapat turun menjadi Rp 800.000 per stup. Penghematan biaya yang didapatkan menjadi Rp 400.000 per stup dari tahun sebelumnya. Untuk target pengadaan sebanyak 100 stup koloni lebah tanpa sengat di tahun 2024 sesuai kapasitas rumah lebah yang telah dibangun, maka penghematan biaya dalam setahun dapat mencapai Rp 40.000.000.

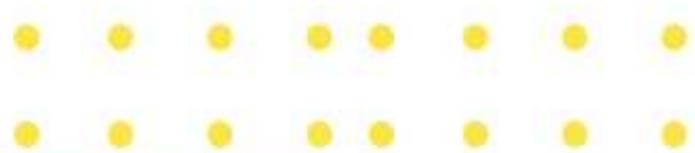


6. Kontribusi program terhadap capaian SDG's

Pengelolaan habitat berkontribusi pada tidak hanya salah satu dari 4 pilar pembangunan yang menaungi Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) atau *Sustainable Development Goals* (SDGs) namun bisa sekaligus berkontribusi pada 3 pilar pembangunan dan beberapa tujuan, sebagai berikut :

Tabel 11. Kontribusi Program terhadap Capaian SDGs

Pilar Pembangunan	Tujuan	Kontribusi
Sosial	No. 1: Tanpa kemiskinan	Program dirancang untuk meningkatkan keterampilan dan keahlian masyarakat yang diwakili oleh Kelompok Tani Sauyunan.
	No. 4: Pendidikan berkualitas	Program akan dikembangkan melalui replikasi yang didahului dengan pelatihan untuk Masyarakat.



Pilar Pembangunan	Tujuan	Kontribusi
		<p>Implementasi program juga menjadi wahana eduwisata berwawasan lingkungan di mana secara rutin dikunjungi oleh para mahasiswa yang berkesempatan magang di PT Indocement Citeureup, selain itu juga dapat dikunjungi oleh para karyawan, kelompok petanibinaan CSR dan para pemangku kepentingan lainnya.</p>
Ekonomi	No. 8: Pekerjaan layak dan pertumbuhan ekonomi	<p>Masyarakat berpotensi mendapatkan pekerjaan layak sebagai peternak jangkrik dan peternak lebah tanpa sengat. Hasil budidaya serangga dapat menghasilkan omzet puluhan juta dalam periode satu tahun</p>

Pilar Pembangunan	Tujuan	Kontribusi
Ekonomi	<p>No. 13: Penanganan perubahan iklim</p> <p>No. 15: Ekosistem daratan</p>	<p>Kontribusi dalam penanganan perubahan iklim didapatkan dari penanaman 520 individu flora untuk hutan vegetasi serangga, yang selain berfungsi sebagai pakan serangga juga dapat memberikan fungsi penyerapan karbon.</p> <p>Sementara, kontribusi terhadap ekosistem daratan dibuktikan dengan kenaikan indeks keanekaragaman flora dari periode tahun 2021-2024, yang saat ini mencapai 3,42 (kategori tinggi).</p>

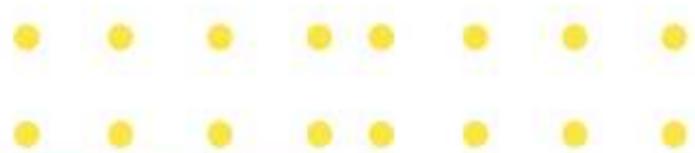


7. Analisis keberhasilan program

Perhitungan keberhasilan program dapat diketahui menggunakan metode rasio pertumbuhan dimana metode ini menilai berapa persen kenaikan yang didapatkan dari pelaksanaan program dalam suatu periode tertentu. Adapun parameter keberhasilan yang digunakan dalam penilaian program inovasi adalah kenaikan indeks keanekaragaman hayati flora yang dapat dibandingkan antara tahun 2023 dan 2024, serta kenaikan potensi pendapatan dari tahun 2023 ketahun 2024.

Metode perhitungan yang diterapkan menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Rasio Pertumbuhan} = \frac{\text{Nilai Tahun 2024} - \text{Nilai Tahun 2023}}{\text{Nilai Tahun 2023}} \times 100\%$$





a.

Rasio pertumbuhan berdasarkan indeks keanekaragaman hayati flora Merujuk pada Tabel 2 Peningkatan Indeks Keanekaragaman Hayati Flora di Tegal Panjang Periode Tahun 2021-2024, data nilai indeks pada tahun 2023 adalah 3,08 dan tahun 2024 adalah 3,42 sehingga didapatkan rasio pertumbuhan indeks keanekaragaman hayati flora sebesar 10,4%.

b.

Rasio pertumbuhan berdasarkan potensi pendapatan Merujuk pada Tabel Rincian Perhitungan Panen Jangkrik dan Tabel Rincian Perhitungan Panen Madu Lebah Tanpa Sengat, data potensi pendapatan pada tahun 2023 untuk panen jangkrik saja sebesar Rp 96.250.000, sementara data potensi pendapatan pada tahun 2024 adalah gabungan antara panen jangkrik dengan panen lebah madu tanpa sengat sebesar Rp 150.250.000 sehingga rasio pertumbuhan berdasarkan potensi pendapatan adalah 56,1%.



Tabel 12. Rincian Perhitungan Panen Jangkrik

Jumlah Telur (Kg)	Masa Panen (Hari)	Target Produksi Panen (Kg)	Harga Jangkrik Per Kg (Rp)	Potensi Pendapatan Per Masa Panen (Rp)	Frekuensi Panen Per Tahun	Potensi Pendapatan Per Tahun (Rp)
1	35	70	27.500	1.925.000	10	19.250.000
5	35	350	27.500	9.625.000	10	96.250.000

**Untuk 1 kg telur dapat dikembangkan biakkan menjadi 10 kandang sehingga rumah jangkrik berkapasitas 50 kandang dapat mengembangbiakkan 5 kg telur*

***Nilai pendapatan yang tercantum adalah omzet penjualan (bukan keuntungan)*



Tabel 13. Rincian Perhitungan Panen Madu Lebah Tanpa Sengat

Jumlah Koloni	Kapasitas Produksi	Harga Madu Per Kg (Rp)	Pendapatan Per Masa Panen (Rp)	Frekuensi Panen Per Tahun	Pendapatan Per Tahun (Rp)
1	90%	500.000	500.000	2	1.500.000
60	90%	27.000.000	500.000	2	54.000.000

**Nilai pendapatan yang tercantum adalah omzet penjualan (bukan keuntungan)*

Kedua parameter keberhasilan yang digunakan menunjukkan nilai rasio pertumbuhan yang signifikan, yaitu 10,4% dan 56,1% sehingga dapat disimpulkan bahwa program yang diimplementasikan berhasil dijalankan.



ECO INNOVATION 3

CITEUREUP

Dify Nuary | Januar Hadyanto | Pernandes L.S.S | Erick Kanajaya |
Kevin Chandra | Resmita Kusprasetiany



PENERBIT PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk. - CITEUREUP
GEDUNG CORPORATE SHE DIVISION
JL. MAYOR OKING JAYAATMAJA, CITEUREUP, KAB. BOGOR, JAWA BARAT

PROFILE PENULIS



Difi Nuary Nugroho

Married – Bogor, 27th January 1990
Mutiara Sentul Cluster The Nature, Blok GA
No. 10 Babakan
Madang Kab. Bogor
Contact : +6281314044407
difi.nugroho@indocement.co.id,

EDUCATION

UNIVERSITY OF INDONESIA

Profesi Insinyur (Ir,) Engineering, August 2022 – Now

Master of Engineering, Management of Energy, Graduated July 2015 GPA : 3.96 in a Scale of 4.00, Final

Thesis : Photovoltaic Implementation at Cement Plant

Bachelor of Engineering, Graduated July 2011, Major: Electrical Engineering, Final

Thesis : Development Wind Turbine

CERTIFICATION

- Energy Manager Certified – LSP HAKE (BNSP), 2018, 2021
- Penilai Kegiatan Mutu Tingkat Nasional Certified – PMMI (IQMA), 2019
- Energy Auditor Certified – LSP HAKE (BNSP), 2022

JOB EXPERIENCE

Indocement Tunggal Prakarsa Tbk

- Management Trainee, December 2011 – December 2012
- Superintendent, Maintenance Section, April 2017 – July 2019
- Planner, Electrical Department, August 2019 – October 2019
- Superintendent, Packing Plant 6/11, November 2019 – October 2021
- Planner, Plant Manager Office (Packing House Section), November 2021 – now

OTHERS EXPERIENCE

Indocement Tunggal Prakarsa Tbk

- Energy Manager, Citeureup Unit, March 2018 – Now
 - LOTOTO Instructor, Citeureup Unit, March 2017 – Now
 - Penilai Konvensi Mutu Indocement, 2013 – 2019
 - Penilai Indocement Innovation Award, 2019 – Now
 - Customer Excellence Team, 2022 – Now
- Universitas Ibn Khaldun, High Voltage Equipment Lecturer, February 2018 – February 2021

ACHIEVEMENT

- Indonesian Delegation Global Initiatives Symposium in Taiwan by National Taiwan University 2011
- Gold Medal at Indonesian Quality Conference PSS Cooler, Pontianak, 2015
- Diamond Medal at Indonesian Quality Conference TMM YOT, Pontianak, 2015
- Silver Reward at International Convention at Quality Circle Control (ICQCC), Bangkok, 2016
- Gold Reward at International Convention at Quality Circle Control (ICQCC), Bangkok, 2016
- Diamond Reward at Indonesia Quality Conference TMM YOT, Medan 2017
- TQM Staff Teladan at Konvensi Mutu Indocement, Citeureup 2017
- Excellence Model of Facilitator at Indonesia Quality Conference, Medan 2017
- Gold Reward at International Convention at Quality Circle Control (ICQCC), Singapore, 2018

PROFILE PENULIS

Januar Hadyanto



Place, Date of Birth : Bandung, January 15th 1987

Marital

Status : Single

Religion : Catholic

Hobbies : Travelling, Watching movies, Listening music,
Reading, Badminton

Contact : 0878 219 111 21

Johanes.januarh@indocement.co.id

EDUCATION

- 1991 – 1993 : Maria Bintang Laut Kindergarten School
- 1993 – 1999 : Maria Bintang Laut Elementary School
- 1999 – 2002 : Waringin Junior High School
- 2002 – 2005 : Trinitas Senior High School
- 2005 – 2009 : Parahyangan University (Industrial Technology Faculty – SI Chemical Engineering)

WORKSHOP/SEMINAR

- Dale Carnegie Training 2007
- National Chemical Engineering Conference “Teknologi Ramah Lingkungan Berbasis Sumber Daya Alam” 2007
- Pelatihan Pengendalian Pencemaran Udara
- Seminar PROPER 2020 – Virtual Learning
- Life Cycle Assessment di Industri Semen
- Pelatihan Pengawasan, Pengaduan, & Sanksi Administrasi Sebagai Implementasi UU No.32 Th. 2009
- Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- Pengendalian Pencemaran Udara di Industri Semen – Virtual Learning (PT Ganesha)
- Seminar Perhitungan Emisi GRK

ORGANIZATION EXPERIENCE

- 2007 – 2008 : Accommodation committee of chrom ARThografi charity nights
- 2008 : Equipment and Security committee of Chemical Engineering Student Visit
- 2007 : Medical committee of Ospekka Galaxy
- 2005 : Security committee of "Temu Akrab Teknik Kimia (TATK)"
- 2003 – 2004 : OSIS (Organisasi Siswa Intra Sekolah) member

CURRICULUM VITAE

- 2012 – now : Refractory Team Expert PT. Indocement Tunggal Prakarsa
- 2016 – now : Tim PROPER GRK PT. Indocement Tunggal Prakarsa, Citeureup Plant

LANGUAGE SKILL

- Bahasa Indonesia (native speaker)
- English (Intermediate)

COMPUTER SKILL

- Microsoft Office (Word, PowerPoint, Excel)
- Internet tools

WORKING EXPERIENCE

- Private Teacher for senior high school student at Science Learning Bandung 2008
- Extracurricular Teacher for science experiment at school (Science Club Bandung) 2008
- Production Staff as Junior Engineer at PT. Indocement Tunggal Prakarsa Citeureup, Bogor since 2009
- Production Section Head at PT. Indocement Tunggal Prakarsa Citeureup, Bogor since 2015
- Production Department Head at PT. Indocement Tunggal Prakarsa Citeureup, Bogor since 2022

PROFILE PENULIS



Pernandes Leonardo Samuel S

Married - Medan, 19th November 1987
Gerbang Sentul Estate Blok C-2 No 16, Sentul, Babakan
Madang, Kabupaten Bogor - Jawa Barat
+628192041387
pernandes.lss@indocement.co.id

EDUCATION

Nort Sumatera University

- Bachelor of Engineering, Graduated June 2011 | Major: Chemical Engineering,
- Final Thesis: Pre-designed Palmitamide Manufacturing Plant from Palmitic Acid and Urea with Production Capacity 4500 tpy

CERTIFICATION

- Air Pollution Control from Emissions Manager Certified - LSP PLIB (BNSP), 2019, 2022
- Calculation of Greenhouse Gas Emissions Certified - GEES (BPUDL-ITB), 2022

JOB EXPERIENCE

Indocement Tunggal Prakarsa Tbk

- Management Trainee, July 2012 - July 2013
- Junior Engineer, August 2013 - August 2015
- Process Engineer, September 2015 - October 2018
- Raw Mill Section Head, November 2018 - February 2019
- Finish Mill Section Head, March 2019 - Present

OTHERS EXPERIENCE

Indocement Tunggal Prakarsa Tbk

- Confined Space Trainer, March 2018 – Present
- Ahli Madya K3, January 2015-2020
- CHANGE AGENT, Indocement, March 2020-2021

ACHIEVEMENT

Diamond Medal at Indonesian Quality Conference TMM YOT, Pontianak, 2015

PROFILE PENULIS



Erick Kanajaya

Place and date of birth : Bogor, 19th November 1985
Address : Jl. Veteran No. 18, Bogor 16125
Phone : 0251 - 8319483
Mobile : 0818 - 02928214
Marital Status : Married

WORKING EXPERIENCES

- 2019 – now : Superintendent, PT Indocement Tunggal Prakarsa
- 2018 – now : Manager Pengendalian Pencemaran Air, PT Indocement Tunggal Prakarsa
- 2010 – 2019 : Engineer, PT Indocement Tunggal Prakarsa
- 2010 : Utility Engineering, PT. Dankos Farma
- 2009 : Validation and Calibration Engineering Technician, PT.Soho Industri Parmasi.
- 2006 – 2007 : Assistant of Industrial Metrology Practice at CAD/CAM and Quality Control Laboratory, Mechanical Engineering Department.
- 2006 – 2007 : Assistant of Computer Aided Manufacturing Practice at CAD/CAM and Quality Control Laboratory, Mechanical Engineering Department.

FORMAL EDUCATION

- 2004 – 2008 : Mechanical Engineering of Atma Jaya Catholic University Jakarta
- 2001 – 2004 : Regina Pacis Senior High School Bogor
- 1998 – 2001 : Regina Pacis Junior High School Bogor

NON ORGANIZATION

2008 : Treasurer of HMM Nite.
2004 : Consumption Staff in Malam Keakraban Faculty of Engineering.
2004 : Committee of "SAKURA" Recis Fiesta Art Festival.
2003 – 2004 : Representative Leader of Karya Ilmiah Remaja of Regina Pacis Senior High School Bogor.

ORGANIZATION

2008 : Treasurer of HMM Nite.
2004 : Consumption Staff in Malam Keakraban Faculty of Engineering.
2004 : Committee of "SAKURA" Recis Fiesta Art Festival.
2003 – 2004 : Representative Leader of Karya Ilmiah Remaja of Regina Pacis Senior High School Bogor.

COMPUTER EXPERIENCE

Microsoft Word, Microsoft Excel, AutoCAD, SAP.

HOBBY & INTEREST

Automotive, Electronics.

OTHERS

2020 – Webinar "Pengelolaan Air Limbah Domestik – Permenlhk No. P68 tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik"
2020 – Webinar "Pengelolaan Lingkungan di Industri"
2020 – Webinar "Life Cycle Assessment di Industri Semen"
2020 – Webinar "Industrial Water Reuse : Innovation and Practical Applications"
2020 – "Sosialisasi PERMEN Lingkungan Hidup dan Kehutanan nomor P.5 dan P.6 tahun 2018"
2020 – Webinar "Seminar Proper 2020 – Virtual Learning"
2018 – Training kompetensi "Manager Pengendalian Pencemaran Air"
2008 – Participant Seminar of ASHRAE

PROFILE PENULIS



Ir. Kevin Chandra ST, MSc.

Tempat, tanggal lahir :
Jakarta, 3 November 1988
Religion : Catholic

EDUCATION

(2009 - 2011) Delft University of Technology | Master of Science, Chemical Engineering
(2005 - 2009) Institut Teknologi Bandung | Bachelor of Science, Chemical Engineering
(2003 - 2005) SMAK 1 BPK Penabur Jakarta | High school, Natural Science

JOB EXPERIENCE

**Indocement Tunggal Prakarsa Tbk
k. - HeidelbergCement Group - 3 years 6 months**

AFAM Senior Sourcing Manager - June 2022 - Present (11 months) Gunung Putri, West Java, Indonesia

Alternative Fuel & Material Business Manager - November 2019 - June 2022 (2 years 8 months)

JOB EXPERIENCE

PT Jaya Warindo Abadi – 6 years 10 months

- **Product Manager – September 2018 – October 2019 (1 year 2 months)**
Managing and expanding the product portfolio for Graphic Art business in Indonesia PIC for special effect pigments and printing ink resin. Annual sales account: IDR 30+ billion.
- **Account Executive – January 2013 – August 2018 (5 years 8 months)**
Successfully negotiated sales contract contributing 15% of Jaya warindo's revenue, as the market leader in additive industry. Annual sales account: IDR 30+ billion. Coordinating the Special Effect Pigment products and business within the sales team. PIC of the Indonesia Graphic Art business To provide technical assistance to customers, i.e. appropriate additive(s) selection for ink, paint, and specialized coating industries. Successfully initiating the first BYK Additive Graphics Art customer seminar in Jakarta and Surabaya in September 2016 which led to the first BYK Additive Graphics Art South-East-Asia customer seminar in Germany in May 2018.

PT SMART Tbk – Business Development Specialist – February 2012 – January 2013 (1 year)

Member of Project Team in development and establishment of the new oleochemical subsidiary in the sinarmas agro resource group. Project value: USD 300 million. Responsibility: market study, financial model, business plan. Execute the renovation and commissioning of the new office or the newly established subsidiary.

JOB EXPERIENCE

**Intern – April 2011 – July 2011 (4 months)
– Botlek, Rotterdam, The Netherlands – MSc. Internship**

Evaluating: the Sulfuryl Chloride reactor for production increase; Safer removal of catalyst and reactor flushing process; possibility of more environmentally friendly refrigerant replacement in the future.

Achievement: the safer removal of catalyst and reactor flushing process was implemented on early 2014.

PT Timuraya Tunggal

Intern – June 2008 – August 2008 (3 months) – Karawang, West Java, Indonesia

BSc. Internship. Evaluation the SO₃ absorption tower in a H₂SO₄ plant for the increase in throughput



Resmita Kusprasetianty, ST., M.EnvM

Tempat tanggal lahir :
Bogor, 23 Agustus 1990

EDUCATION

UNIVERSITY OF INDONESIA

Magister (S2) The University of Queensland Environmental Management 2015-2016
Strata Satu (S1) Institut Teknologi Bandung Teknik Pertambangan 2008-2012
SMA Negeri 1 Bogor IPA 2005-2008

JOB EXPERIENCE

Senior Environmental - Engineer PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk 2023 - Sekarang
Mining Environmental - Engineer PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk 2019-2022
Junior Engineer - PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk 2014-2019
Management Trainee - PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk 2013-2014

COURSES / WORKSHOPS (INFORMAL & FORMAL)

Biodiversity Training Seminar PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk
201

SINOPSIS

Inovasi saat ini merupakan suatu hal yang sangat penting dilakukan perusahaan dalam setiap aspek kegiatannya. PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk terus melakukan inovasi. Saat ini perusahaan mendorong untuk melaksanakan ECO INNOVATION yang bertujuan untuk mengelola dan menjaga sumber daya alam agar tetap lestari. PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk unit Citeureup telah melakukan inovasi diantaranya: Inovasi Efisiensi Modifikasi Perpipaian yang Program ini melakukan perubahan subsistem melalui beberapa modifikasi jalur perpipaian dan mengganti pipa air dari pipa besi menjadi pipa HDPE (*High Density Polyethylene*). Lalu ada pula inovasi AUX-F: FILTER RINGAN, EFISIENSI TINGGI, LIMBAH MINIM, PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. Unit Citeureup melakukan implementasi program unggulan di bidang pengurangan limbah B3 yaitu program Pengurangan Limbah B3 melalui dengan program Reduksi Limbah Saringan Udara Dengan AUX-F. PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk melakukan konversi dari motor berbahan bakar minyak ke motor listrik yang mana inovasi ini merupakan upaya mengurangi emisi gas rumah kaca. Pemanfaatan limbah cair menjadi BBS (Bahan Bakar Sintetis) untuk menggantikan batubara sebagai bahan bakar pada produksi klinker sangat bisa, karena masih memiliki nilai kalor yang cukup tinggi. Pada sistem Packing Plant 11 dilakukan suatu inovasi *design engineering* untuk menurunkan nilai emisi fugitif. PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk melakukan pengelolaan pada habitat burung Sriganti dan tanaman Philodendron serta budidaya jangkrik untuk pakan piaraan serta sebagai bentuk mendukung komunitas Tani Sauyunan.