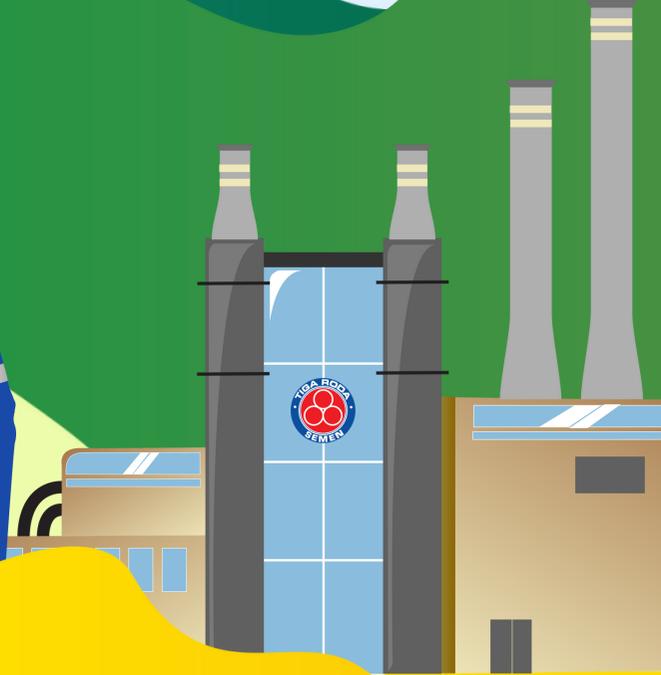




# Innovation 1



## Penulis

Difi Nuary Nugroho, Januar Hadyanto, Pernandes L.S.S,  
Erick Kanajaya, Kevin Chandra, Edgar Pratama Sadika,  
Resmita Kusprasetianty



# Innovation 1

## PENULIS

- Difi Nuary Nugroho
- Januar Hadyanto
- Pernandes L.S.S
- Erick Kanajaya
- Kevin Chandra
- Edgar Pratama Sadika
- Resmita Kusprasetianty

## EDITOR

Aa Sophan Kurnia

## LAYOUT

Itsna Nabilla  
Nia Aulia Nurhikmah

## PENERBIT

Penerbit PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. - Citeureup  
Gedung Corporate SHE Division  
Jl. Mayor Oking Jaya Atmaja, Citeureup, Kab. Bogor, Jawa Barat

Cetakan : 1

Nomor ISBN : 978-623-99894-5-3

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang



# Innovation 1



## Penulis

Difi Nuary Nugroho, Januar Hadyanto, Pernandes L.S.S,  
Erick Kanajaya, Kevin Chandra, Edgar Pratama Sadika,  
Resmita Kusprasetianty

# KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun sampaikan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena rahmat-Nya buku ini dapat di selesaikan tepat dalam waktunya.

Dalam buku ini 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 dan 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 1 PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk Unit Citeureup ini, tentunya penyusun memperoleh bimbingan, arahan saran dan masukan dari seluruh tim yang terkait di perusahaan.

Untuk itu sebagai rasa terima kasih penyusun sampaikan kepada seluruh tim di masing-masing kriteria efisiensi energi, efisiensi air, penurunan emisi, penurunan dan pemanfaatan limbah B3 dan non B3, tim biodiversity 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, Agustus 2023

Tim Penyusun

# Daftar Isi

## 1 Pengoptimalan Pemakaian *Spent Bleaching Earth* (SBE) sebagai Bahan Bakar Alternatif di Plant 11 Pabrik Citeureup \_\_\_\_\_ 1

1 Deskripsi Kegiatan	2
2 Permasalahan Awal	2
3 Asal Usul Ide Perubahan	3
4 Perubahan Yang Dilakukan	4
5 Gambaran Skematis	5
6 Dampak Perbaikan Lingkungan	6

## 2 RECOSH (Reduksi Emisi CO2 dengan Semen Hydraulis) \_\_ 9

1 Deskripsi Kegiatan	10
2 Permasalahan Awal	10
3 Asal Usul Ide Perubahan	10
4 Perubahan Yang Dilakukan	11
5 Gambaran Skematis	11
6 Dampak Perbaikan Lingkungan	13

## 3 Peningkatan Kinerja Lingkungan Plant 11 dengan Cara Konversi Alat Penangkap Debu *Electrostatic Precipitator* Menjadi *High Efficiency Bag Filter* \_\_ 16

1 Deskripsi Kegiatan	17
2 Permasalahan Awal	18
3 Asal Usul Ide Perubahan	18
4 Perubahan Yang Dilakukan	19
5 Gambaran Skematis	20
6 Dampak Perbaikan Lingkungan	21

# Daftar Isi

## 4 Optimalisasi *Glue Mixer* Untuk Menurunkan Penggunaan Air Pada Paper Bag Division \_\_\_\_\_ 25

- 1 Deskripsi Kegiatan \_\_\_\_\_ 26
- 2 Permasalahan Awal \_\_\_\_\_ 26
- 3 Asal Usul Ide Perubahan \_\_\_\_\_ 26
- 4 Perubahan Yang Dilakukan \_\_\_\_\_ 27
- 5 Gambaran Skematis \_\_\_\_\_ 27
- 6 Dampak Perbaikan Lingkungan \_\_\_\_\_ 28

## 5 Menurunkan Beban Pencemar Air Limbah (COD) sebesar 10% melalui Optimasi Pemakaian Bahan Kimia Proses Regenerasi Demin \_\_\_\_\_ 31

- 1 Deskripsi Kegiatan \_\_\_\_\_ 32
- 2 Permasalahan Awal \_\_\_\_\_ 32
- 3 Asal Usul Ide Perubahan \_\_\_\_\_ 32
- 4 Perubahan Yang Dilakukan \_\_\_\_\_ 32
- 5 Gambaran Skematis \_\_\_\_\_ 33
- 6 Dampak Perbaikan Lingkungan \_\_\_\_\_ 34

## 6 Pengurangan Limbah B3 Oli Bekas dan dengan memanfaatkan Aplikasi B3 Oli Bekas dan Purifikasi Oli dengan Sistem \_\_\_\_\_ 38

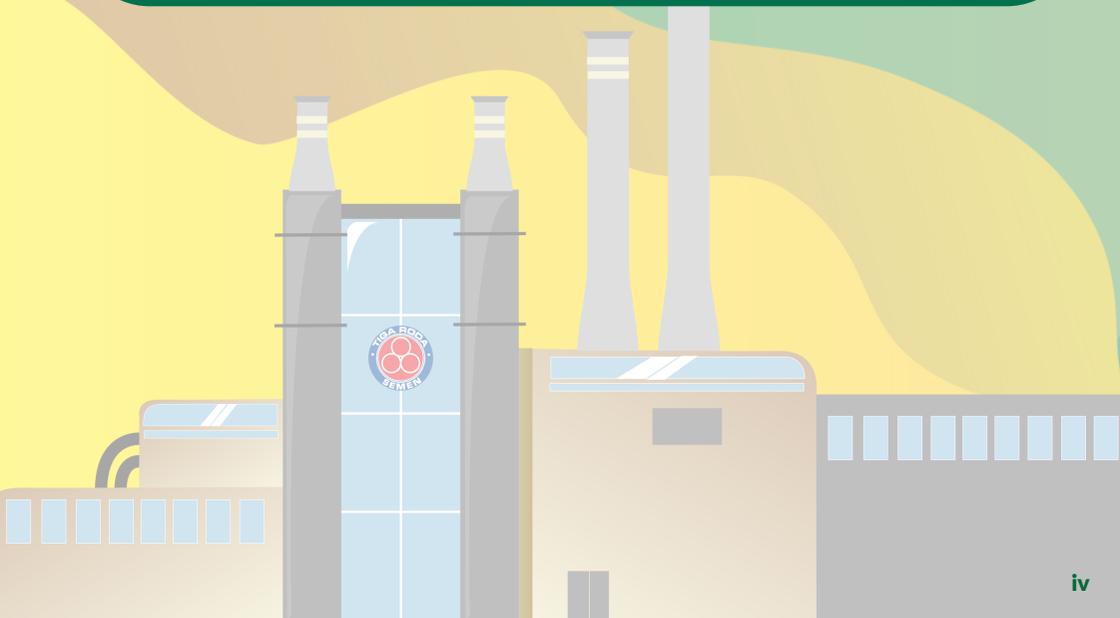
- 1 Deskripsi Kegiatan \_\_\_\_\_ 39
- 2 Permasalahan Awal \_\_\_\_\_ 39
- 3 Asal Usul Ide Perubahan \_\_\_\_\_ 40
- 4 Perubahan Yang Dilakukan \_\_\_\_\_ 40
- 5 Gambaran Skematis \_\_\_\_\_ 41
- 6 Dampak Perbaikan Lingkungan \_\_\_\_\_ 45

## 7 Peningkatan Pemanfaatan Limbah DFA dengan Penambahan Fasilitas Injeksi DFA ke VRM P.14 \_\_\_\_\_ 50

1 Deskripsi Kegiatan	51
2 Permasalahan Awal	52
3 Asal Usul Ide Perubahan	52
4 Perubahan Yang Dilakukan	52
5 Gambaran Skematis	53
6 Dampak Perbaikan Lingkungan	54

## 8 Konservasi Hutan Teureup \_\_\_\_\_ 55

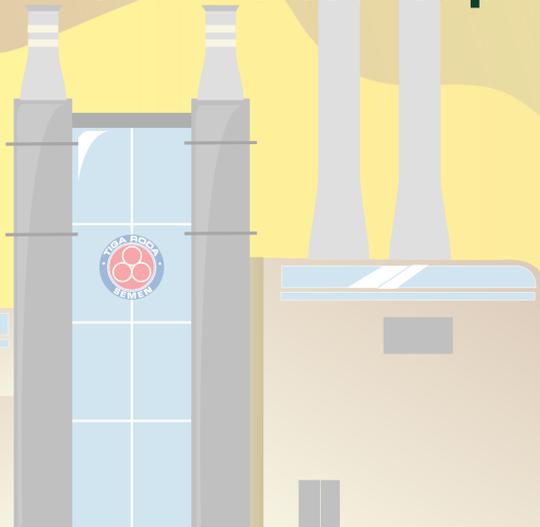
1 Deskripsi Kegiatan	56
2 Permasalahan Awal	56
3 Asal Usul Ide Perubahan	56
4 Perubahan Yang Dilakukan	56
5 Gambaran Skematis	58
6 Dampak Perbaikan Lingkungan	58



# INOVASI ENERGI 2022



## **Pengoptimalan pemakaian *Spent Bleaching Earth (SBE)* sebagai Bahan Bakar Alternatif di Plant 11 Pabrik Citeureup**



# 1 Deskripsi Kegiatan

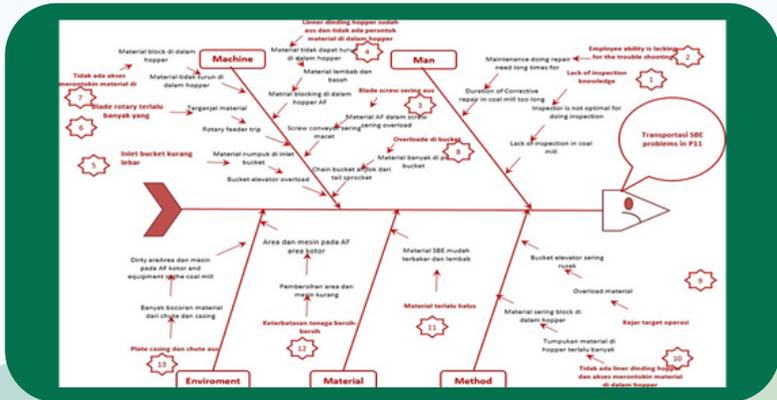
**PT. Indocement menggunakan bahan bakar alternatif pada sistem tanur putar (*kiln system*) sebagai upaya menurunkan konsumsi bahan bakar fosil, namun terdapat permasalahan pada distribusi dan alat transportasi bahan bakar alternatif SBE (*Spent Bleaching Earth*). Selanjutnya PT. Indocement melakukan inovasi dan unsur pembaruan pada sub sistem yang mengoptimalkan rantai nilai terhadap sistem transportasi bahan bakar alternatif di seperti pembaruan pada *inlet chute*, *rotary feeder*, pemasangan *liner hopper*, *paddle wheel*, *shock blaster*, dan perubahan dari *screw conveyer* menjadi *belt conveyer*.**

Inovasi ini dilaksanakan dalam rangka memenuhi tanggung jawab dan komitmen Indocement dalam memperbaiki lingkungan dan mengurangi pemakaian bahan bakar yang tidak dapat diperbaharui (*raw materials and fuels*).

Hasil inovasi perbaikan terletak pada rantai nilai seperti tidak lagi terjadi masalah aliran material pada jalur bahan bakar alternatif, mengoptimalkan penggunaan bahan bakar alternatif dari 6.07% menjadi 12.5%, menggantikan pemakaian energi dari bahan bakar fosil (batu bara) sebesar 760.048 GJ / tahun atau setara dengan penurunan tingkat sumber daya tak terbarukan yang terbuang (*reduce wasted resources*) sebesar 36.330 ton batu bara (hv 5000 kcal/kg), menurunkan emisi sebesar 216,88 ton CO<sub>2</sub>e/tahun dan mampu memberikan penghematan biaya bagi perusahaan sebesar Rp. 30.071.041.902.

# 2 Permasalahan Awal

Penggunaan bahan bakar alternatif adalah salah satu cara untuk mengurangi pemakaian energi dari bahan bakar fosil (batu bara) atau sumber daya tak terbarukan yang terbuang (*reduce wasted resources*), selain itu penggunaan bahan bakar alternatif juga mampu memangkas biaya energi karena kenaikan harga batu bara. Karenanya, perusahaan berkomitmen untuk meningkatkan penggunaan bahan bakar alternatif. Namun aliran penggunaan bahan bakar alternatif tidak dapat berjalan lancar sehingga dilakukan identifikasi penyebab permasalahan menggunakan diagram tulang ikan (*ishikawa diagram*) dengan memperhatikan aspek 5M dan lingkungan (*Man, Machine, Material, Method, Money dan Lingkungan*).



Gambar Diagram tulang ikan dari identifikasi penyebab masalah

Setelah didapatkan penyebab masalah menggunakan diagram ikan selanjutnya diuji dengan menggunakan *scatter diagram* dan didapatkan penyebab permasalahan tidak optimalnya pemakaian *Spent Bleaching Earth* (SBE) sebagai bahan bakar alternatif di Plant 11 PT.Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. Unit Citeureup sebagai berikut:

1. Liner dinding *hopper* sudah aus
2. *Blade Screw Conveyor* sering aus
3. *Inlet chute bucket* kurang lebar
4. *Rotary feeder* sering trip
5. Tidak adanya akses merontokan material yang menempel di *hopper*

### 3 Asal Usul Ide Perubahan

Melalui analisa yang dilakukan oleh tim Plant 11 PT.Indocement Tunggal Prakarsa Tbk unit Citeureup terkait tidak optimalnya pemakaian spent bleaching earth (SBE) sebagai bahan bakar alternatif dan komitmen perusahaan untuk meningkatkan penggunaan bahan bakar alternatif maka muncul ide perubahan untuk pengoptimalan pemakaian spent bleaching earth (SBE) sebagai bahan bakar alternatif di Plant 11.



## 4 Perubahan yang Dilakukan

Selanjutnya PT. Indocement melakukan inovasi dan unsur pembaruan pada sub sistem yang mengoptimalkan rantai nilai terhadap sistem transportasi bahan bakar alternatif di seperti pembaruan pada *inlet chute*, *rotary feeder*, pemasangan *liner hopper*, *paddle wheel*, *shock blaster*, dan perubahan dari *screw conveyor* menjadi *belt conveyor*

### Pengoptimalan Pemakaian Spent Bleaching Earth (SBE) sebagai Bahan Bakar Alternatif di Plant 11 Pabrik Citeureup”

1. Liner dinding hopper sudah aus dan tidak ada perontok dalam hopper

**Perubahan:** Instalasi lining hopper dengan wear resistance dan paddle wheel

2. Blade Screw Conveyor sering aus

**Perubahan:** Modifikasi screw conveyor menjadi belt conveyor

3. Inlet chute bucket kurang lebar

**Perubahan:** Modifikasi inlet chute bucket elevator

4. Rotary feeder trip

**Perubahan:** Modifikasi rotary feeder menjadi pendulum damper

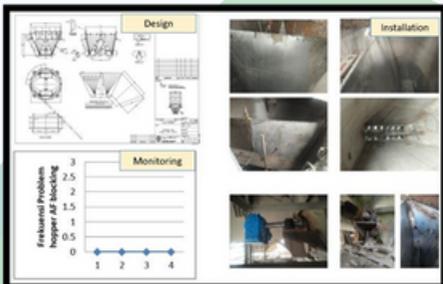
5. Tidak adanya akses merontokan material di hopper

**Perubahan:** Instalasi shock blaster

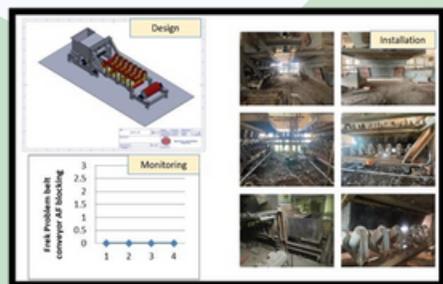


## 5 Gambaran Skematis

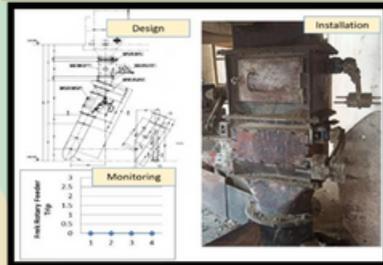
Perbaikan ini dapat mengurangi kendala pada proses produksi, serta meningkatkan kualitas dan keandalan dari produk, jasa, maupun produksi semen Plant 11. Gambaran sistematis dalam lima perbaikan yang mencakup gambar desain, instalasi, serta monitoring setelah perbaikan selama 1 bulan untuk melihat tingkat keberhasilannya.



Instalasi lining hopper dengan wear resistance



Modifikasi screw conveyor menjadi belt



Gambar Gambaran sistematis terkait inovasi yang dilakukan (Sumber : internal PT Indocement)

## 6 Dampak Perbaikan Lingkungan

Inovasi pengoptimalan pemakaian *Spent Bleaching Earth* (SBE) sebagai bahan bakar alternatif di Plant 11 Pabrik Citeureup dimonitor dengan cara memonitoring frekuensi masalah material. Hasil perbaikan mendapatkan perubahan nilai sebagai berikut :

### Dampak Perbaikan terhadap frekuensi masalah alat transportasi *alternative fuel*

Perubahan yang terjadi pada frekuensi gangguan alat transportasi alternatif fuel SBE. Sebelumnya inovasi gangguan dapat mencapai 31 kali/tahun dan setelah dilakukan perbaikan terdapat perubahan yaitu tidak terdapat gangguan terhadap alat transportasi AF.



### Dampak Perbaikan jumlah pemakaian bahan bakar alternatif (*alternative raw as materials*)

Hasil perbaikan terletak pada rantai nilai seperti tidak lagi terjadi masalah aliran material pada jalur bahan bakar alternatif, mengoptimalkan penggunaan bahan bakar alternatif dari 6.07% menjadi 12.5%, menurunkan atau menggantikan pemakaian energi dari bahan bakar fosil (batu bara) sebesar 181.656 Gcal/tahun = 760.048 GJ / tahun setara dengan penurunan tingkat sumber daya tak terbarukan yang terbuang (*reduce wasted resources*) sebesar 36.330 ton batu bara (hv 5000 kcal/kg).



## Dampak Perbaikan terhadap Lingkungan

Berdasarkan perhitungan yang didapat dari proyek inovasi ini di dapatkan penurunan emisi GRK dari hasil substitusi penggunaan batu bara 36.330 ton dengan bahan bakar alternatif dan mengurangi emisi rumah kaca dari penurunan konsumsi energi panas dari bahan bakar fosil (batu bara) sebesar 216.88 ton CO<sub>2</sub>/tahun.

## Dampak Perbaikan terhadap Biaya Produksi - Ekonomi Perusahaan

PT Indocement Tunggal Prakarsa Pabrik Citeureup mengeluarkan biaya investasi guna meningkatkan penggunaan energi alternatif di P11 terbukti memberikan penghematan biaya serta nilai bagi perusahaan. Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut:

Item	Amount
Total Production (ton)	1,323,436
Total Fine Coal Consumption (ton)	192,647
Heat Substitution (%)	8.85%
Fine Coal Substitution (ton)	18,864
Unit Price Fine Coal (IDR/ton)	IDR 1,400,000
<b>Penghematan</b>	
Penghematan substitusi Fine Coal (IDR)	IDR 26,410,222,334
Get Fee Penggunaan AF (IDR)	IDR 6,959,957,400
<b>Penghematan Material (IDR)</b>	<b>IDR 33,370,179,734</b>
<b>Biaya Handling</b>	
Biaya Handling Material (IDR)	IDR 2,314,758,832
Biaya Pemasangan Lining Hopper (IDR)	IDR 104,379,000
Biaya Pemasangan Paddle Wheel (IDR)	IDR 20,000,000
Biaya Modifikasi SC Menjadi BC (IDR)	IDR 40,000,000
Biaya Modifikasi Chute Inlet BE (IDR)	IDR 66,000,000
Biaya Modifikasi RF Menjadi Pendulum (IDR)	IDR 15,000,000
Biaya Pemasangan Shock Blaster (IDR)	IDR 739,000,000
<b>Total Biaya Handling (IDR)</b>	<b>IDR 3,299,137,832</b>
<b>Total Penghematan (IDR)</b>	<b>IDR 30,071,041,902</b>

### Penghematan Material

**IDR 33.370.179.734**

### Biaya Perbaikan

**IDR 3.299.137.832**

### Total Penghematan

= Penghematan Material - Biaya Perbaikan

**IDR 30.071.041.902**

## Payback Period

Dengan penghematan sebesar Rp. 30 Miliar/tahun. Dengan biaya investasi lebih kurang Rp. 3M, *payback period* dari investasi ini adalah 1,5 bulan



## Perubahan Rantai Nilai

Manfaat dari penerapan inovasi ini adalah perubahan rantai nilai seperti tidak lagi terjadi masalah aliran material pada jalur bahan bakar alternatif, mengoptimalkan penggunaan bahan bakar alternatif dari 6.07% menjadi 12.5%, menurunkan atau menggantikan pemakaian energi dari bahan bakar fosil (batu bara) sebesar 760.048 GJ / tahun atau setara dengan penurunan tingkat sumber daya tak terbarukan yang terbuang (*reduce wasted resources*) sebesar 36.330 ton batu bara (hv 5000 kcal/kg) dan mampu memberikan penghematan biaya bagi perusahaan sebesar Rp. 30.071.041.902.

Keberhasilan penerapan inovasi ini selain memberi dampak perbaikan lingkungan dari tingkat penurunan bahan bakar yang tidak dapat diperbaharui (*raw materials and fuels*) juga memberikan dampak penurunan emisi sebesar 216,88ton CO2e/tahun.

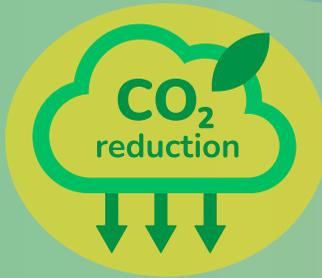
## Perubahan Layanan Produk/Jasa

Inovasi ini memberikan perubahan pada layanan dalam penggunaan bahan bakar alternatif dimana dapat memanfaatkan panas dari *Spent Bleaching Earth* (SBE) sebesar 760.048 GJ / tahun sekaligus mengurangi timbulan limbah dari industri penghasil *Spent Bleaching Earth* (SBE) sebesar 75.690 ton/tahun.

## Perubahan Perilaku

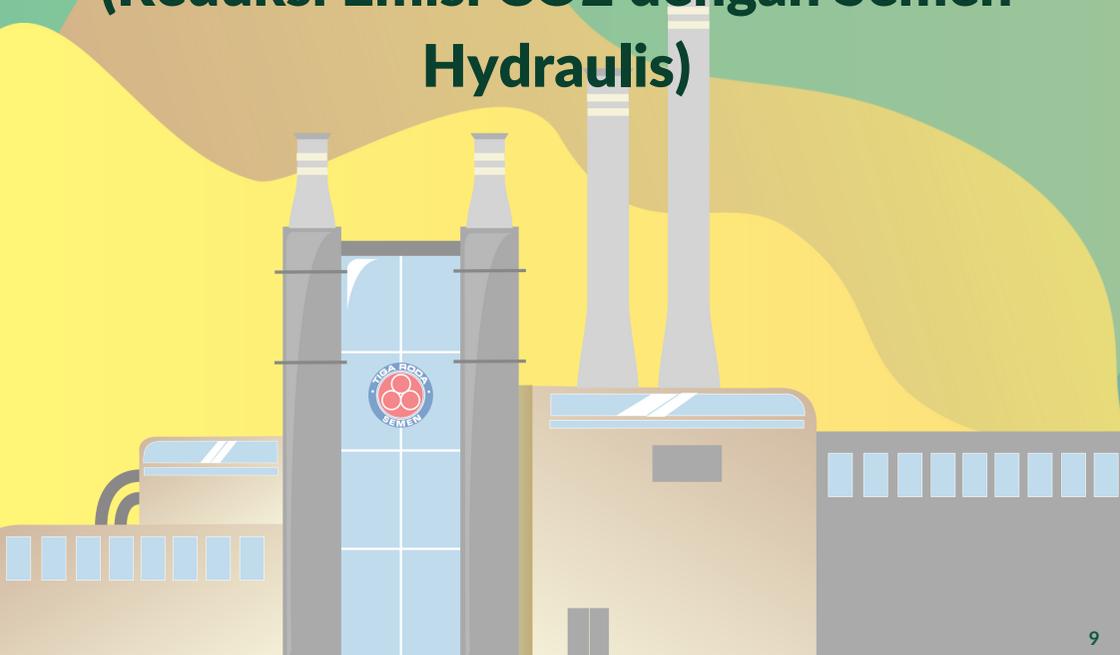
Perubahan perilaku dari segi frekuensi berubahnya rutinitas pekerja dalam kegiatan penanganan *blocking* atau aliran material bahan bakar alternatif yang tidak lancar. Petugas yang bersangkutan tidak ada lagi agenda penanganan *blocking* material sehingga mengurangi resiko pekerjaan dan waktu kerja dapat dialihkan untuk kegiatan *maintenance* peralatan lainnya. Perusahaan kontraktor sebagai penyedia jasa kepada Indocement juga dapat mengurangi paparan resiko terhadap pekerja mereka sebagai aset perusahaan.

## INOVASI PENGURANGAN EMISI CO<sub>2</sub>



# RECOSH

(Reduksi Emisi CO<sub>2</sub> dengan Semen  
Hydraulis)



# 1 Deskripsi Kegiatan

Inovasi ini adalah untuk mengurangi penggunaan klinker dalam proses produksi yang akan berdampak pada penurunan emisi CO<sub>2</sub>. Sebelum dilakukan perubahan dari jenis produk semen Ramah Lingkungan ini, penggunaan klinker untuk produksi semen OPC sangat tinggi dan menyebabkan emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan pun tinggi. Unsur kebaruan dari inovasi ini adalah dengan melakukan perubahan komposisi semen menggunakan klinker yang lebih rendah tetapi dengan kualitas yang tidak menurun.

Pada tahun 2021, dilakukan program inovasi dengan nama RECOSH. Inovasi ini dilakukan dengan merubah komposisi dan jenis material dalam pembuatan semen sehingga dapat menghasilkan semen setara dengan OPC dan kualitas yang sesuai standar.

Tujuan awal dari Inovasi ini adalah untuk mengurangi penggunaan klinker dalam proses produksi yang akan berdampak pada penurunan emisi CO<sub>2</sub>. Sebelum dilakukan perubahan dari jenis produk semen Ramah Lingkungan ini, penggunaan klinker untuk produksi semen OPC sangat tinggi dan menyebabkan emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan pun tinggi. Unsur kebaruan dari inovasi ini adalah dengan melakukan perubahan komposisi semen menggunakan klinker yang lebih rendah tetapi dengan kualitas yang tidak menurun.

# 2 Permasalahan Awal

Dengan adanya permintaan semen tipe OPC, maka emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan akan lebih tinggi dikarenakan semen tipe OPC menggunakan klinker dengan prosentase lebih tinggi. Untuk itu perlu dilakukan pengembangan produk OPC dengan penambahan bahan *additive* agar dapat mengurangi penggunaan klinker dengan kualitas sesuai standar.

# 3 Asal Usul Ide Perubahan

Ada peluang untuk menghemat emisi CO<sub>2</sub> dari penggunaan klinker OPC dimana permintaan semen tipe OPC masih cukup banyak



## 4 Perubahan yang Dilakukan dari Sistem yang Lama

Untuk mencapai hasil penurunan inovasi ini, beberapa perubahan yang dilakukan adalah dengan merekomposisi ulang ukuran dan jumlah bola besi (media penggilingan) untuk mendapatkan kualitas yang sesuai standar. Sehingga hasil yang didapatkan dapat sesuai standar dan tidak berdampak pada penurunan kualitas. Dengan melakukan perubahan komposisi media penggilingan, maka pemakaian material aditif dalam proses penggilingan semen dapat meningkat dan menurunkan penggunaan klinker dalam produk semen.

Dengan diversifikasi produk Semen Hidraulis ini, diharapkan dapat memproduksi semen alternatif dengan *clinker ratio* yang lebih rendah dan produk yang memiliki kualitas sesuai dengan standar seperti semen OPC. Sehingga dapat menghemat emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari produk alternatif ini.

## 5 Gambaran Skematis

Metodologi yang digunakan untuk perhitungan pengurangan emisi CO<sub>2</sub> adalah berdasarkan metodologi yang digunakan oleh CDM (*Clean Development Mechanism*) yaitu "ACM0003 : *Partial substitution of fossil fuels in cement or quicklime manufacture*".

Deskripsi program :

### ➤ **Tipikal Proyek :**

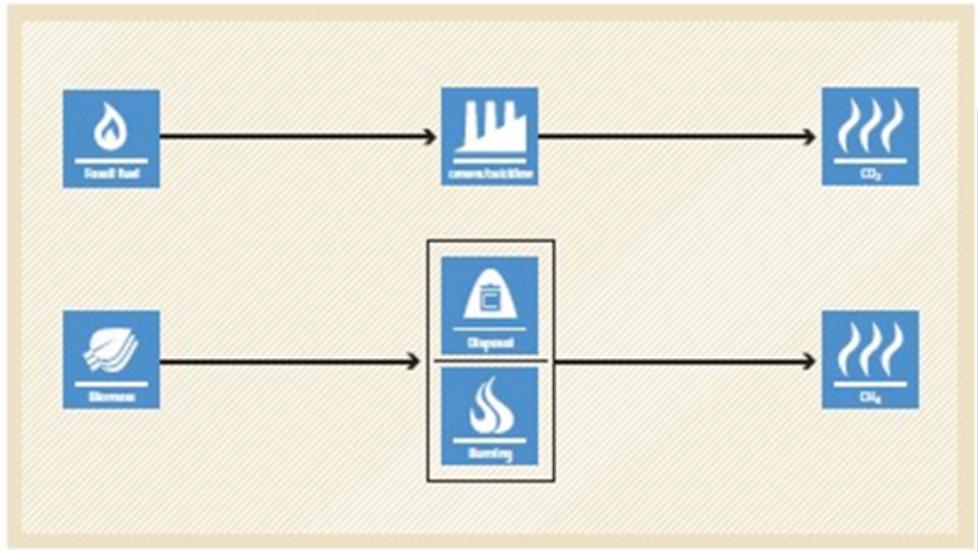
Penggantian sebagian bahan bakar fosil dalam fasilitas produksi klinker yang ada saat ini oleh bahan bakar fosil atau bahan bakar alternatif dengan karbon intensif lebih rendah (misalnya limbah atau biomassa).

### ➤ **Jenis aksi mitigasi emisi GRK :**

Beralih ke bahan bakar dengan factor emisi CO<sub>2</sub> lebih rendah atau energy baru terbarukan. Pengurangan emisi gas rumah kaca dengan beralih dari bahan bakar karbon intensif tinggi menjadi karbon intensif rendah atau bahan bakar alternatif; Penghindaran emisi gas rumah kaca dengan mencegah pembuangan atau pembakaran limbah biomassa yang tidak terkontrol.

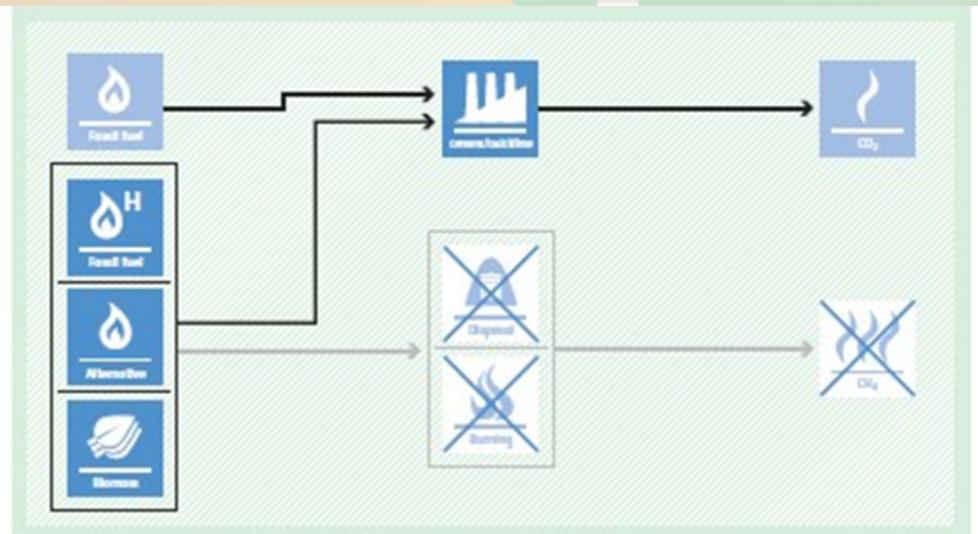
### ➤ Skenario Baseline :

Clinker diproduksi menggunakan bahan bakar dengan karbon intensif lebih tinggi dan / atau pembusukan atau pembakaran biomassa yang tidak terkendali menyebabkan emisi CH<sub>4</sub>.



### ➤ Skenario Proyek :

Clinker diproduksi dengan menggunakan bahan bakar dengan karbon intensif lebih rendah dan / atau bahan bakar alternatif dan / atau biomassa.



## 5 Dampak Perbaikan Lingkungan

Indocement pabrik Citeureup melakukan inventarisasi emisi gas rumah kaca, serta senantiasa berupaya terhadap penurunan gas rumah kaca (CO<sub>2</sub>). Status emisi yang dihasilkan dan penurunan emisi pada tahun 2022 sampai bulan Juni tertera pada tabel dibawah ini :

**Data Beban Emisi CO<sub>2</sub> Tahun 2017 - Juni 2022  
Indocement Pabrik Citeureup**

Parameter	2017	2018	2019	2020	2021	2022-Juni	Satuan
Total Emisi GRK (CO <sub>2</sub> )	7.821.549	8.469.536	8.260.027	6.548.076	6.820.844	2.944.551	ton CO <sub>2</sub>
a) Proses Produksi	7.623.383	8.282.871	8.029.159	6.351.182	6.652.584	2.932.195	ton CO <sub>2</sub>
b) Fasilitas Penunjang	198.167	186.665	230.868	196.894	168.260	12.356	ton CO <sub>2</sub>
Total Produksi Semen	10.175.154	11.242.575	11.959.864	10.194.686	10.292.293	4.715.087	ton cement
Total cement equivalent	11.643.404	13.309.050	13.353.707	10.972.551	11.508.551	5.139.840	ton cement eq
Total cementitious	11.323.672	12.788.590	12.964.592	10.744.881	11.147.602	5.012.013	ton cementitious
Intensitas Emisi GRK (CO <sub>2</sub> ) per satuan produk	672	636	617	597	593	573	kg CO <sub>2</sub> / ton cement
Hasil Absolut Penurunan Emisi GRK (CO <sub>2</sub> )	191.557	262.745	298.768	293.218	233.905	105.158	ton CO <sub>2</sub> eq
Intensitas Absolut GRK (CO <sub>2</sub> ) per satuan produk	0,01645	0,01974	0,02237	0,02672	0,02032	0,02046	ton CO <sub>2</sub> / ton cement eq
Rasio Penurunan Emisi GRK (CO <sub>2</sub> )	2,45	3,10	3,62	4,48	3,43	3,57	%

## HASIL ABSOLUT PENURUNAN EMISI GRK

Perusahaan konsisten menjalankan program-program pengurangan emisi CO2 untuk menjaga kelestarian lingkungan. Dalam pelaksanaannya, Perusahaan juga melakukan upaya efisiensi dan efektifitas penggunaan sumber daya untuk mendorong kegiatan perlindungan iklim dan pengurangan dampak negatif lingkungan. Hasil absolut pengurangan emisi CO2 dari tahun 2018 - Juni 2022 tertera pada tabel berikut.

No	Kegiatan	2018	2019	2020	2021	2022 Juni	Unit
		Abso-lut	Abso-lut	Abso-lut	Abso-lut	Abso-lut	
1	Distribusi Semen Dengan Kereta Api	26.486	23.964	16.042	14.709	5.718	ton CO2
2	Optimasi Transportasi Raw Material & Coal	1.448	983	1.377	1.434	604	ton CO2
3	Pemakalan Premix Pada Produk PCC P6-8	1.520	4.658	5.168	1.390	393	ton CO2
4	Roofing Additive Storage P3-4	2.554	2.199	1.916	2.202	3.757	ton CO2
5	Diversifikasi Produk Semen PPC P3	4.144	5.096	4.913	3.540	-	ton CO2
6	Efisiensi Energi Panas Dari Pengoperasian P14	127.955	108.258	116.241	98.405	45.269	ton CO2
7	Optimasi Cement Mill P14	27.060	46.004	57.436	58.275	24.385	ton CO2
8	Diversifikasi Produk Slag Cement P4	2.337	14.781	-	153	47	ton CO2
9	Pemasangan Gas Turbine Baru	34.161	58.937	56.015	18.111	56	ton CO2
10	Pengolahan Sampah Menjadi Alternative Fuel	256	144	144	199	66	ton CO2
11	Pemakalan Bahan Bakar Diperbaharui P8	26.425	22.546	17.966	15.540	15.971	ton CO2
12	Penanaman Spesies Pohon Penyerap CO2	5.861	5.861	5.861	6.374	3.190	ton CO2
13	Optimalisasi Airflow Dengan Modifikasi Bag Filter Cement Mill P11	2.537	3.974	3.169	4.948	2.487	ton CO2
14	Pemanfaatan GBFS Sebagai Substitusi Clinker Produk OPC Dalam Upaya Mengurangi Emisi CO2	-	1.364	2.702	3.271	1.405	ton CO2
15	Modifikasi jalur transportasi Alternative Fuel untuk meningkatkan konsumsi AF di P11	-	-	4.266	5.355	1.810	ton CO2
16	RECOSH (Reduksi Emisi CO2 dengan Semen Hydraulis)	-	-	-	1.194	3.322	ton CO2
Total benefit /tahun		262.745	298.768	293.218	233.905	105.158	ton CO2

Dampak lingkungan dengan adanya perubahan sub sistem ini dari kajian dampak lingkungan dengan penilaian daur hidup adalah dapat mengurangi penggunaan klinker yang memiliki emisi CO<sub>2</sub> yang cukup tinggi dan berpengaruh terhadap lingkungan sekitar.



Dampak positif yang dihasilkan dari penurunan rasio penggunaan klinker ini adalah adanya **penghematan dari biaya produksi yang berasal dari raw material sebesar Rp2.770.817.983/tahun**, dimana klinker ini memiliki biaya produksi yang cukup tinggi.



Selain itu kegiatan ini juga dapat mengurangi emisi gas rumah kaca (*Global Warming Potential*) sebesar **1.194 ton CO<sub>2</sub> (1.194.000 kgCo<sub>2</sub>eq)** di tahun 2021.



Perubahan nilai rantai dengan adanya modifikasi ini adalah bagi produsen dapat mengurangi penggunaan klinker yang berdampak pada emisi CO<sub>2</sub> tanpa mengurangi standar kualitas dan kelancaran proses produksi, Sementara bagi supplier dapat meningkatkan jumlah pasokan material aditif dan bagi konsumen dapat menikmati penggunaan semen Ramah Lingkungan yang rendah emisi. Perhitungan pengurangan dan penyerapan emisi CO<sub>2</sub> yang didapatkan dari program ini adalah sebagai berikut :

<b>Sebelum Inovasi</b> 7,53%	<b>Setelah Inovasi</b> 19,76%	<b>Pemakaian Material Additive</b>
---------------------------------	----------------------------------	------------------------------------

Produksi Semen Hidraulic 2021 : 107.225 ton  
Faktor Emisi CO<sub>2</sub> : 0,91 kg CO<sub>2</sub>/ton semen

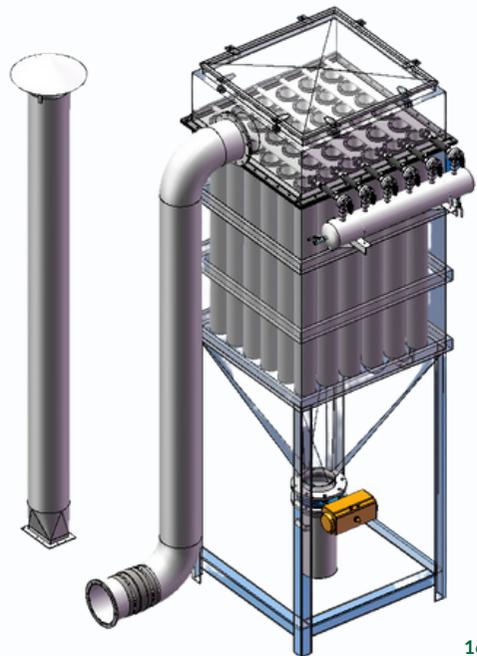
Sehingga didapatkan penghematan CO<sub>2</sub> tahun 2021

(Pemakaian material additive sesudah - Pemakaian additive sebelum) x Faktor emisi x Produksi semen

$$= (19,76 - 7,53) \times 0,91 \times 107.225 / 1000$$

$$= 1.194 \text{ ton CO}_2$$

**Peningkatan Kinerja Lingkungan  
Plant 11 dengan Cara Konversi  
Alat Penangkap Debu  
*Electrostatic Precipitator* menjadi  
*High Efficiency Bag Filter***



# 1 Deskripsi Kegiatan

## Profil Pencemar Udara Konvensional dan Gas Rumah Kaca

Indocement Unit Citeureup telah melakukan inventarisasi status dan intensitas pencemar udara konvensional pada periode 2018 sampai Juni 2022 yang tertera pada tabel di bawah ini:

Tabel Status & Intensitas Pencemar Udara Konvensional

Parameter Parameter	Tahun					Satuan
	2018	2019	2020	2021	2022*	
a) Proses Produksi	8.687	7.190	6.750	7.625	3.614	Ton SOx
	7.006	7.020	5.027	5.673	3.038	Ton NOx
	495	551	314	452	117	Ton Partikulat
b) Fasilitas Pendukung	662	938	559	662	207	Ton Partikulat
Total Produksi	13.309.050	13.353.707	10.972.551	11.508.551	5.139.840	Ton Semen Ekuivalen
<b>Intensitas emisi (Konvensional)</b>						
	<b>Intensitas Emisi (Konvensional)</b>					
a) Proses Produksi	0,00053	0,00053	0,00046	0,00049	0,00059	Ton SOx/Ton Semen Ekuivalen
	0,000037	0,000041	0,000029	0,000039	0,00002	Ton Partikulat/Ton Semen Ekuivalen
	0,00065	0,00054	0,00062	0,00066	0,00070	Ton SOx/Ton Semen Ekuivalen
b) Proses Produksi + Fasilitas Pendukung	0,00053	0,00053	0,00046	0,00049	0,00059	Ton NOx/Ton Semen Ekuivalen
	0,00009	0,00011	0,00008	0,00010	0,00006	Ton Partikulat/Ton Semen Ekuivalen

## Program Pengurangan Pencemar Udara Konvensional

Upaya pengurangan pencemar udara konvensional (Partikulat, SO<sub>2</sub>, dan NO<sub>x</sub>) yang telah dilakukan oleh PT. Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk. Unit Citeureup sejak tahun 2018 hingga Juni 2022 dapat dilihat secara nyata hasilnya melalui perhitungan seperti pada tabel berikut ini.

Tabel Hasil absolut pengurangan pencemar udara konvensional

No		Hasil Absolut Penurunan Emisi Konvensional					Satuan Hasil Absolut
		2018	2019	2020	2021	2022*	
<b>Proses Produksi</b>							
1	Menurunkan debu area Apron Plant 11	26,1	31,9	32,7	31,3	32,6	Ton Partikulat
2	Konversi Electrostatic Precipitator menjadi Bag Filter di cerobong Raw Mill Plant 4	22,8	22,0	28,4	27,3	33,6	Ton Partikulat
3	Optimasi Kinerja Gas Conditioning Tower untuk Meningkatkan Kinerja Electrostatic Precipitator sehingga dapat Menghilangkan Deviasi Duration Out of Range Emisi Debu di Plant 11	56,2	14,0	64,6	16,6	200,9	Ton Partikulat
4	Optimalisasi dust collector di jalur Packer P.6	0,0	3,2	3,2	3,2	3,4	Ton Partikulat
5	Menurunkan NOx emisi di P.5 dengan Improve Operation Parameter pada Sistem Kiln	0,0	111,8	185,2	5,2	272,2	Ton Nox
6	Menurunkan Emisi Partikulat Chimney di P8 menjadi 6mg/ Nm3 dengan Konversi Penangkap Debu EP menjadi High Efficiency Bag Filter	0,0	0,0	99,3	107,7	113,7	Ton Partikulat
7	Fullly Execution Konversi Penangkap Debu Electrostatic Precipitator Menjadi High Efficiency Bag Filter untuk Menurunkan Emisi Partikulat pada Cerobong Raw Mill P5 menjadi 5 mg/ Nm3	0,0	0,0	0,0	15,8	19,1	Ton Partikulat
8	Peningkatan Kinerja Lingkungan Plant 11 dengan Cara Konversi Alat Penangkap Debu Electrostatic Precipitator Menjadi High Efficiency Bag Filter	0,0	0,0	0,0	0,0	235,3	Ton Partikulat
<b>Total Hasil Absolut Pengurangan Pencemar Udara Konvensional</b>		<b>105,1</b>	<b>71,1</b>	<b>228,2</b>	<b>201,9</b>	<b>638,6</b>	<b>Ton Partikulat</b>
		<b>0,0</b>	<b>111,8</b>	<b>185,2</b>	<b>5,2</b>	<b>272,2</b>	<b>Ton Nox</b>

## Program Unggulan Dalam Mengurangi Pencemaran Udara Konvensional

Program unggulan dalam menurunkan pencemar udara konvensional di Indocement Pabrik Citeureup pada tahun 2021 ini difokuskan pada Plant 11, yaitu melalui program “Peningkatan Kinerja Lingkungan Plant 11 dengan Cara Konversi Alat Penangkap Debu *Electrostatic Precipitator* menjadi *High Efficiency Bag Filter*”, di mana program ini merupakan unsur kebaruan yang diterapkan di Plant 11, yang sebelumnya menggunakan *Electrostatic Precipitator* menjadi *High Efficiency Bag Filter*. *Electrostatic Precipitator* (EP) merupakan sistem pengendali pencemar udara yang menggunakan prinsip kerja pemberian muatan listrik (ionisasi) negatif pada debu yang terbawa bersama gas buang menuju cerobong, yang kemudian akan tertarik oleh pelat-pelat pengumpul yang bermuatan positif. Namun EP memiliki sensitivitas cukup tinggi terhadap temperatur, emisi gas karbon monoksida (CO), serta resistensi terhadap material dengan kandungan senyawa organik karbon yang tinggi, sehingga efektivitasnya kurang optimal dalam menangkap debu. Sehingga dilakukanlah program yang mengubah sub sistem dari EP tersebut dengan konversi sub sistem pelat-pelat dan elektroda untuk ionisasi, menjadi *Bag Filter* (penyaring). Penjelasan mengenai program tersebut dijelaskan lebih rinci di bawah.

### 2 Permasalahan Awal

Sebagai komitmen PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk, khususnya Plant 11, untuk berpartisipasi dalam menjaga kelestarian lingkungan di mana salah satunya yaitu menurunkan emisi debu untuk menjaga udara area kerja dan lingkungan sekitar menjadi lebih bersih dan sehat.

### 3 Asal Usul Ide Perubahan

Program inovasi “Peningkatan Kinerja Lingkungan Plant 11 dengan Cara Konversi Alat Penangkap Debu *Electrostatic Precipitator* menjadi *High Efficiency Bag Filter*” merupakan ide dari perusahaan.

## 4 Perubahan yang Dilakukan

### Dimensi Desain

- Meningkatkan kinerja lingkungan Plant 11 dengan melakukan **pengubahan sub sistem** alat penangkap debu dengan cara konversi *Electrostatic Precipitator* (EP) menjadi *Bag Filter*.
- Pengubahan sub sistem yang dilakukan yaitu konversi alat penangkapdebu dari EP menjadi *Bag Filter* yang memiliki prinsip kerja menyaring udara menggunakan filter media untuk menghasilkan emisi debu yang lebih rendah dibandingkan dengan EP. Di mana EP memiliki sensitivitas cukup tinggi terhadap temperatur, emisi gas karbon monoksida (CO), serta resistensi terhadap material dengan kandungan senyawa organik karbon yang tinggi.
- Emisi debu yang lebih rendah berarti menurunkan potensi tenaga kerja serta lingkungan sekitar industri terserang penyakit akibat debu lingkungan kerja.

### Dimensi Pengguna

- Konversi EP menjadi *Bag Filter* di cerobong *Raw Mill P.11* dilakukan oleh internal PT Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk.
- Konversi ini **mengubah sub sistem** dari alat penangkap debu yang relatif tidak memiliki resistensi terhadap jenis material apapun sehingga dapat menurunkan emisi debu yang keluar dari cerobong *Raw Mill P.11*.
- Konversi ini memberikan dampak positif bagi para pekerja yaitu dapatmenurunkan potensi terserang penyakit akibat debu.

### Dimensi Produk

- Konversi ini meningkatkan kinerja lingkungan PT. Indocement Tunggal Prakarsa secara umum dan P.11 secara khusus yaitu penangkapan debu yang lebih efisien dengan *Bag Filter*.
- Dengan meningkatnya efisiensi penangkap debu, mengakibatkan jumlah debu yang ditangkap sebagai produk bertambah sehingga dapat menurunkan emisi debu yang keluar melalui cerobong *Raw Mill P.11*.
- Dengan meningkatnya efisiensi penangkap debu menyebabkan debu yang kembali ke dalam proses meningkat, sementara debu yang terlepas ke lingkungan lebih rendah, sehingga konsentrasi dan beban emisi yang terlepas ke lingkungan pun menurun, yang mana hal ini berarti memberikan nilai tambah pada layanan produk.



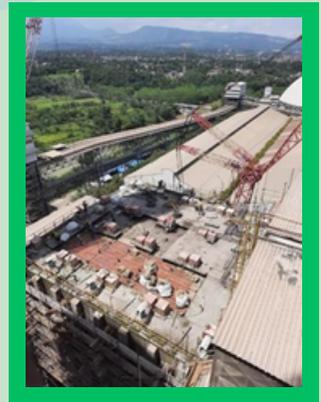
## 5 Gambaran Skematis

### Waktu & Tempat

**Waktu** : April – Mei 2022

**Tempat** : Plant 11 (P.11)

### Foto Pelaksanaan Kegiatan (sebelum dan sesudah)



Gambar Foto Sebelum & Sesudah Pelaksanaan Konversi alat penangkap debu *Electrostatic Precipitator (EP)* menjadi *Bag Filter*

### Deskripsi Teknis Mengenai Jenis Inovasi

Pada sistem Raw Mill dan Kiln P.11 dilakukan suatu inovasi dengan unsur kebaruan yang baru diterapkan di P.11, yaitu design engineering dengan perubahan sub sistem yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja lingkungan PT. Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk, khususnya di P.11, yaitu menurunkan debu yang dilepas ke lingkungan. Design engineering dengan perubahan sub sistem dilakukan pada *Dust Collector System*, dengan melakukan konversi dari *Electrostatic Precipitator* menjadi *Bag Filter*. Prinsip kerja *Bag Filter* adalah memisahkan udara kotor menggunakan media bag filter sebagai penyaring gas yang akan dibuang ke lingkungan di mana hal ini lebih efektif dalam menurunkan emisi debu jika dibandingkan dengan *Electrostatic Precipitator*, yang memiliki resistensi terhadap jenis material sehingga emisi debu cenderung lebih tinggi. Penurunan emisi debu berarti menurunkan potensi tenaga kerja terserang penyakit akibat debu lingkungan kerja.

## 6 Dampak Perbaikan Lingkungan

### Dampak Lingkungan

Inovasi yang dilakukan ini memberikan dampak positif bagi lingkungan, yaitu dengan turunnya konsentrasi emisi debu di cerobong Raw Mill Plant 11 dari 41,5 mg/Nm<sup>3</sup> menjadi 4,5 mg/Nm<sup>3</sup>.

### Penghematan Biaya

Dari inovasi ini pun juga memberikan dampak penurunan biaya berupa penghematan yang didapat dari turunnya emisi debu yang lepas ke lingkungan. Berdasarkan perhitungan, maka besar penghematan yang didapatkan adalah Rp 88.026.344.-/ tahun.

### Level Pelaksanaan Inovasi : Level Sub Sistem

Pada alat penangkap debu di Raw Mill Plant 11 telah dilakukan suatu inovasi dengan unsur kebaruan berupa *design engineering* dengan pengubahan sub sistem yang bertujuan untuk menurunkan emisi debu cerobong Raw Mill Plant 11 dari 41,5 mg/Nm<sup>3</sup> menjadi 4,5 mg/Nm<sup>3</sup>.

### Nilai Tambah

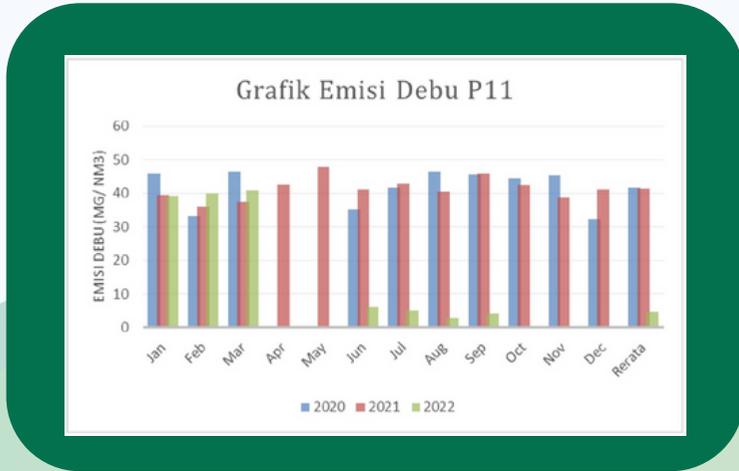
Pada alat penangkap debu di Raw Mill Plant 11 dilakukan suatu inovasi design dengan unsur kebaruan berupa *design engineering* dengan pengubahan sub sistem untuk menurunkan emisi debu cerobong Raw Mill Plant 11 yang mana memberikan nilai tambah pada layanan produk karena menurunnya konsentrasi emisi pencemar udara yang lepas ke lingkungan, yaitu dari 41,5 mg/Nm<sup>3</sup> menjadi 4,5 mg/Nm<sup>3</sup>, serta mendapatkan penghematan biaya sebesar Rp 88.026.344.-/ tahun.

**Perbandingan hasil pengukuran emisi debu di cerobong Raw Mill P.11 sebelum dan sesudah program konversi EP menjadi Bag Filter**

**Tabel Perbandingan hasil pengukuran emisi debu di cerobong Raw Mill P.11**

Year	2020	2021	2022*
Unit	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Standar Internal</b>	55	55	55
Januari	46	39	39
Februari	33	36	40
Maret	46	37	41
April	stop	43	stop
Mei	stop	48	stop
Juni	35	41	5,9
Juli	42	43	5,1
Agustus	46	40	2,7
September	46	46	4,1
Oktober	44	42	-
November	45	39	-
Desember	32	41	-
<b>Year to Date</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>4,5</b>

## Grafik Hasil pengukuran emisi debu sebelum dan sesudah program konversi EP menjadi Bag Filter



Program inovasi yang merupakan unsur kebaruan di Plant 11 Indocement Pabrik Citeureup, yaitu proyek konversi alat penangkap debu *Electrostatic Precipitator* menjadi *High Efficiency Bag Filter* dapat menurunkan emisi debu dari 41,5 mg/Nm<sup>3</sup> menjadi 4,5 mg/Nm<sup>3</sup>. Disajikan dalam bentuk Tabel di bawah ini:

Tabel Hasil program pengurangan pencemar udara konvensional

Aspek	Satuan	2021	2022
		Sebelum Inovasi	Setelah Inovasi
Konsentrasi emisi Debu	mg/Nm <sup>3</sup>	41,5	4,5
Beban Emisi Pencemar	kg debu/ kg semen	0,00004908	0,00000329
Penurunan beban emisi pencemar (2021-2022)	kg debu/kg semen	0,00004579	
Biaya Clinker	Rp/ ton	395.000	
<b>Penghematan</b>	<b>Rp/ tahun</b>	<b>88.026.344,53</b>	

Cara perhitungan:

$$\text{Keberhasilan kebaruan program} = \frac{\text{Pengurangan Emisi 2021}}{\text{Total Absolut Pengurangan Emisi 2021}} \times 100\%$$

$$= 127\%$$

Investasi yang dibutuhkan untuk program efisiensi ini adalah Rp 125.000.000.000. Dengan dilakukannya program ini, Plant 11 Indocement Pabrik Citeureup berhasil melakukan penghematan biaya sebesar Rp.88.026.344.-/tahun.

## Penghematan dan Penurunan Pencemar Udara yang diperoleh :

### Tabel Perhitungan Cost Saving

Konsentrasi Emisi Terukur (mg/Nm3)											
Jan-21	Feb-21	Mar-21	Apr-21	May-21	Jun-21	Jul-21	Aug-21	Sep-21	Oct-21	Nov-21	Dec-21
39	36	37	43	48	41	43	40	46	42	39	41
Konsentrasi Emisi											
39	36	37	43	48	41	43	40	46	42	39	41
Laju alir emisi volumetrik											
$Q = V \times A$											
V = Laju alir rata-rata harian (m3/detik)											
A = Luas penampang cerobong (m <sup>2</sup> )											
Laju alir emisi volumetrik (m3/detik)											
data hasil pengukuran											
2021											
Smt I Smt II											
47,8 26,17											
Beban Emisi											
Op Hours											
Jan-21	Feb-21	Mar-21	Apr-21	May-21	Jun-21	Jul-21	Aug-21	Sep-21	Oct-21	Nov-21	Dec-21
523,2	622,8	744,0	720	720	537,42	651,17	729,75	710,25	665,75	720,00	455,83
$E = C \times Q \times 0,6036 \times (Op\ Hours)$											
E Januari = 31 x 70,3 x 0,0008 x 523,2											
E snt I = 3.548,7 kg/tahun											
BEBAN EMISI (kg/tahun)											
Jan-21	Feb-21	Mar-21	Apr-21	May-21	Jun-21	Jul-21	Aug-21	Sep-21	Oct-21	Nov-21	Dec-21
21.094,2	10.682,6	5.413,0	26.962,5	39.446,75	38.626,5	33.225,0	36.688,7	24.709,3	19.280,3	20.115,5	21.647,6
Beban Emisi Total = 297,9 ton/tahun											
Hasil Absolut Penurunan Emisi Konvensional											
Hasil Absolut Penurunan Emisi Konvensional = Selisih Beban Emisi total dengan Beban Emisi Acuan											
= Beban Emisi Acuan - Beban Emisi Total 2021											
= 28,4 - 3,2 = 23,3 ton/tahun											
Normalisasi Hasil Absolut Penurunan Emisi Konvensional											
$\pm 2,8 / 13,3090500 = 0,000045786$											
Penghematan = Hasil Absolut Penurunan Emisi Konvensional x harga per ton semen											
Harga per ton raw meal = Rp 390.000,00											
= 23,3 x Rp100.000 = Rp. 2.333.118,94 /tahun											
Harga per ton semen = Rp 395.000,00											
= 22,8 x Rp 395.000 = Rp. 9.006.344,50 /tahun											
Rasio Pd to Cement = 1,056											
= 36. 88.026.344,50 /tahun											

### Tabel Penurunan Emisi Partikulat

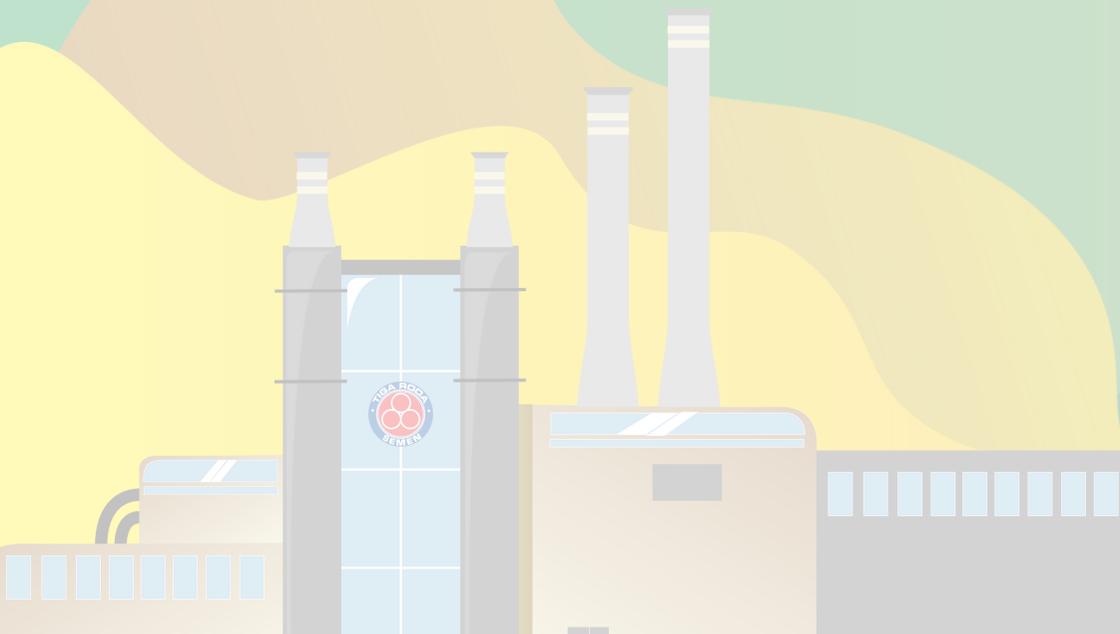
Tahun	Konsentrasi Emisi Terukur (mg/Nm3)											
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
2021	39,4	36,0	37,4	42,7	47,9	41,0	43,0	40,4	45,7	42,3	38,6	41,2
2022	39,1	39,8	40,9	stop	stop	5,9						
Tahun	Laju Alir Emisi Volumetrik (m3/detik)											
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
2021	237,32	206,25	193,19	265,05	315,25	368,68	324,76	352,98	236,74	213,19	208,56	206,86
2022	208,70	253,35	198,26	stop	stop	254,51						
Tahun	Waktu Operasi (jam/bulan)											
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
2021	523,17	622,25	744,00	720,00	720,00	537,42	651,17	729,75	710,25	665,75	720,00	455,83
2022	685,15	618,08	796,75	stop	stop	431,72						
Tahun	Beban Pencemaran (kg/bulan)											
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
2021	21.094,2	10.682,55	5.413,03	26.962,46	39.446,75	38.626,46	33.225,04	36.688,66	24.709,32	19.280,35	20.115,51	21.647,64
2022	15.571,08	21.928,81	21.729,14	stop	stop	3.551,72						

### Tabel Summary Hasil Program Pengurangan Pencemar Udara di Plant 11

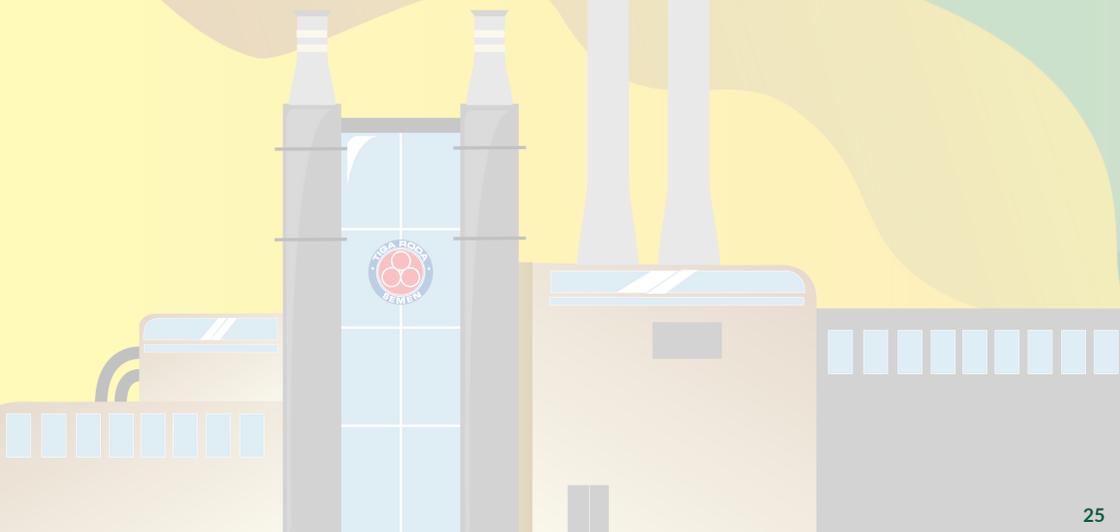
Total Beban Pencemaran (ton/tahun)	Hasil Absolut Penurunan Emisi Konvensional (ton)	Total Produksi Semen (ton)	Normalisasi hasil absolut penurunan emisi konvensional (ton/ton semen)	Rasio Hasil Absolut	Penghematan Raw Meal (Rp / tahun)	Penghematan Semen (Rp / tahun)
297,9		11.508.551			Rp -	Rp -
62,6	235,3	5.139.840	0,00004579	127%	Rp 23.533.118,94	Rp 88.026.344,53

Berdasarkan laporan pelaksanaan program Inovasi Pengurangan Pencemar Udara Konvensional, dapat disimpulkan bahwa:

- Program Pengurangan Pencemar Udara Konvensional hingga Juni 2022 dan telah menunjukkan keberhasilan dalam pengurangan pencemar udara konvensional adalah: “Peningkatan Kinerja Lingkungan Plant 11 dengan Cara Konversi Alat Penangkap Debu *Electrostatic Precipitator* Menjadi *High Efficiency Bag Filter*”
- Program tersebut di atas merupakan program dengan unsur kebaruan yang baru diterapkan di Plant 11 Indocement Pabrik Citeureup yang dilakukan dengan **pengubahan sub sistem** pada alat penangkap debu dari *Electrostatic Precipitator* menjadi *Bag Filter*.
- Melalui program tersebut di atas, Indocement berhasil melakukan **penurunan biaya (penghematan) sebesar Rp 88.026.344,53,-/ tahun.**
- Selain penurunan biaya, Indocement Unit Citeureup juga memperoleh dampak positif yaitu **nilai tambah layanan produk** dengan menurunnya konsentrasi emisi yang lepas ke lingkungan. dari **41,5 mg/Nm<sup>3</sup> menjadi 4,5 mg/Nm<sup>3</sup>**, di mana hal ini berarti meningkatkan kebersihan dan kesehatan area kerja dan lingkungan sekitar, dan juga diperoleh keberhasilan dari penurunan program sebesar 127%.



# Optimalisasi *Glue Mixer* untuk Menurunkan Penggunaan Air pada *Paper Bag Division*



## 1 Deskripsi Kegiatan

Program ini bertujuan mengoptimalkan proses pembuatan lem untuk pasted bag di Gedung *Glue Mixer Windmoeller*. *Glue Mixer* area Gedung VI untuk Mesin Windmoeller memiliki jarak pipa yang pendek dan utilisasi mesin yang maksimal serta mesin jarang stop, sehingga bisa menghilangkan proses *flushing*.

Program inovasi Optimalisasi *Glue Mixer* untuk menurunkan penggunaan air pada *Paper Bag Division* ini memiliki unsur kebaruan yaitu pengoptimalan satu ruangan *glue mixer* dalam proses pembuatan lem dan juga perubahan metoda pengiriman lem yang sebelumnya melalui jaringan pipa menjadi wadah diisi secara manual, dapat memberikan dampak langsung penghematan air dan energi listrik. Proses kontrol kualitas lem juga menjadi lebih mudah karena berada dalam satu area terpusat.

## 2 Permasalahan Awal

Konsumsi air tinggi yang berasal dari proses pembuatan lem untuk kantong pasted bag pada *Paper Bag Division*. Pembuatan lem untuk kantong *pasted bag* di PBD Citeureup memerlukan material bubuk lem dan air. Bubuk lem dan air dicampurkan dalam wadah *mixer* dan dilakukan pengadukan hingga homogen dan kental sesuai dengan standar. Terdapat 2 ruang pengadukan lem yang terdapat di PBD Citeureup yang dimana *Glue Mixer* area Gedung VI untuk Mesin Windmoeller dan *Glue Mixer* Gedung dekat *Maintenance Workshop* untuk Mesin NLI (*New Long*).

Untuk *glue mixer* Mesin Gedung 6 Windmoeller, lem yang sudah matang akan langsung dikirimkan ke mesin tubing dan *bottomer* Windmoeller melalui pipa dan diatur secara otomatis oleh *solenoid valve* yang berada di mesin Windmoeller. Untuk *Glue Mixer* NLI, lem yang sudah matang dialirkan melalui pipa ke-setiap mesin *Tubing* dan *Bottomer* NLI. Namun sering kali karena adanya ganti produk dan jadwal tidak operasi, menyebabkan pipa *supply* dari *glue mixer* NLI ke setiap Mesin NLI mengalami penyumbatan, sehingga diperlukannya *flushing* pipa.

Proses *flushing* pipa ini membuang cukup banyak lem sisa dan konsumsi air yang cukup banyak untuk membersihkan sisa kerak lem nya hingga bersih, agar lem baru yang akan dialirkan, tidak mengandung kerak yang akan menurunkan kualitas produk.

## 3 Asal Usul Ide Perubahan

Program Inovasi Optimalisasi *Glue Mixer* untuk Menurunkan Penggunaan Air pada *Paper Bag Division* berasal dari proses perusahaan. Untuk meningkatkan kinerja efisiensi penggunaan air maka tim efisiensi air senantiasa berupaya mencari peluang untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air sebagai media pembuatan lem pada *Paper Bag Division*, karena efisiensi penggunaan air merupakan salah satu kriteria penilaian dalam PROPER.

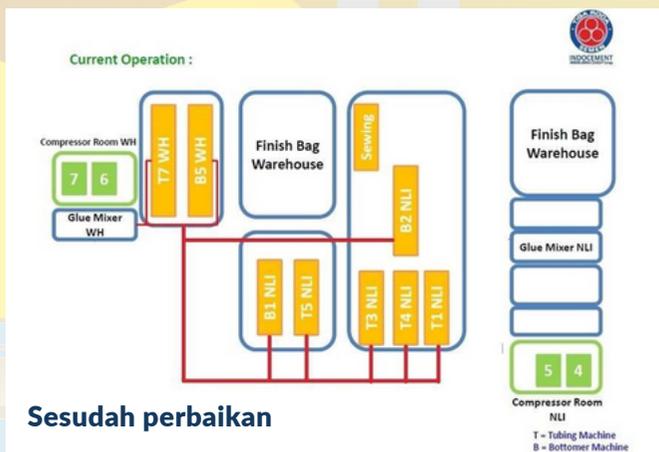
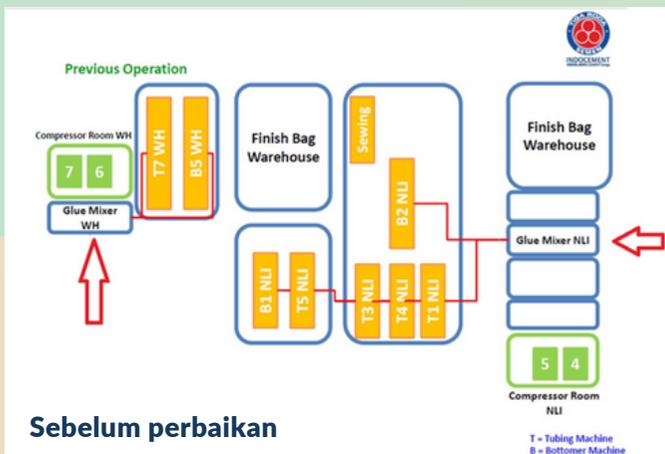
## 4 Perubahan yang Dilakukan

Perubahan yang dilakukan dari sistem lama :

Merubah system operasi dari pemanfaatan 1 tabung lem menjadi 2 tabung lem di glue mixer windmoeller yang berfungsi :

- Tabung pertama untuk proses memasak lem / *mixing* homogenisasi
- Tabung kedua untuk proses stock lem dan menjaga *viscosity* nya.
- Pengambilan lem secara manual dilakukan pada tabung kedua dengan memanfaatkan pompa lem, sehingga lem dapat ditransfer dari tabung ke wadah.
- Apabila ada lem yang tersisa dan dalam kondisi masih bagus, dapat dikembalikan ke tabung ke dua untuk dilakukan homogenisasi dan mendapatkan *viscosity* nya kembali.

## 5 Gambaran Skematis



## 6 Dampak Perbaikan Lingkungan

**Kuantifikasi informasi efisiensi air melalui perubahan sub sistem:**  
Hasil dari inovasi ini adalah efisiensi pemakaian air sebanyak 7.926 m<sup>3</sup>/tahun pada tahun 2021.



### Penghematan biaya :

Dengan biaya air Rp 2.690/ m<sup>3</sup>, maka penghematan yang didapat sebesar Rp 21,32 Juta/tahun.



Program ini melakukan **perubahan subsistem** melalui beberapa modifikasi dan perubahan jalur pembuatan lem untuk kantong pasted bag.



Dampak lingkungan dengan adanya perubahan subsistem ini adalah dapat **mengurangi pemakaian air pendingin yang berpengaruh terhadap lingkungan.**



Perubahan layanan produk dengan adanya modifikasi ini adalah dapat mengurangi pemakaian air pendingin, mengurangi konsumsi listrik.

### Hasil absolut dari program Optimalisasi Glue Mixer untuk menurunkan penggunaan air pada Paper Bag Division :

No	Kegiatan	Hasil Absolut (m <sup>3</sup> )		
		2020	2021	2022*
1	Optimalisasi Glue Mixer untuk menurunkan penggunaan air pada Paper Bag Division	5.539	7.926	4.410

### Bukti Perhitungan

Deskripsi	Satuan	Data
Rata-rata Konsumsi air 2017 (sebelum program)	m <sup>3</sup> /bulan	1.519
Rata-rata Konsumsi air 2021	m <sup>3</sup> /bulan	859

Inovasi dilakukan bulan November – Desember 2017. Penghematan air mulai terjadi bulan Januari 2018. Untuk tahun 2021, penghematan terjadi selama 12 bulan.

Hasil absolut 2021 = (Rata-rata konsumsi air 2017 - Rata-rata konsumsi air 2021) x 12 bulan  
= (1.519 - 859) x 12  
= 7.926 m<sup>3</sup>/tahun

## Penghematan biaya dari program Optimalisasi Glue Mixer untuk menurunkan penggunaan air pada Paper Bag Division :

No	Kegiatan	Penghematan ( juta Rp )		
		2020	2021	2022*
1	Optimalisasi Glue Mixer untuk menurunkan penggunaan air pada Paper Bag Division	14,36	21,32	16,68

### Bukti Perhitungan:

Jumlah absolut penghematan air tahun 2021 sebesar 7.926 m3  
Biaya yang dikeluarkan setiap m3 air sebesar Rp 2.690,-

Penghematan biaya 2021 = absolut penghematan air tahun 2021 x biaya air  
= 7.926 m3 X Rp 2.690 / m3  
= Rp 21.320.940,-

## Intensitas / normalisasi dari program Optimalisasi Glue Mixer untuk menurunkan penggunaan air pada Paper Bag Division :

No	Kegiatan	Intensitas (m3 air/ton semen)		
		2020	2021	2022*
1	Optimalisasi Glue Mixer untuk menurunkan penggunaan air pada Paper Bag Division	0,00050481	0,00068871	0,00085791

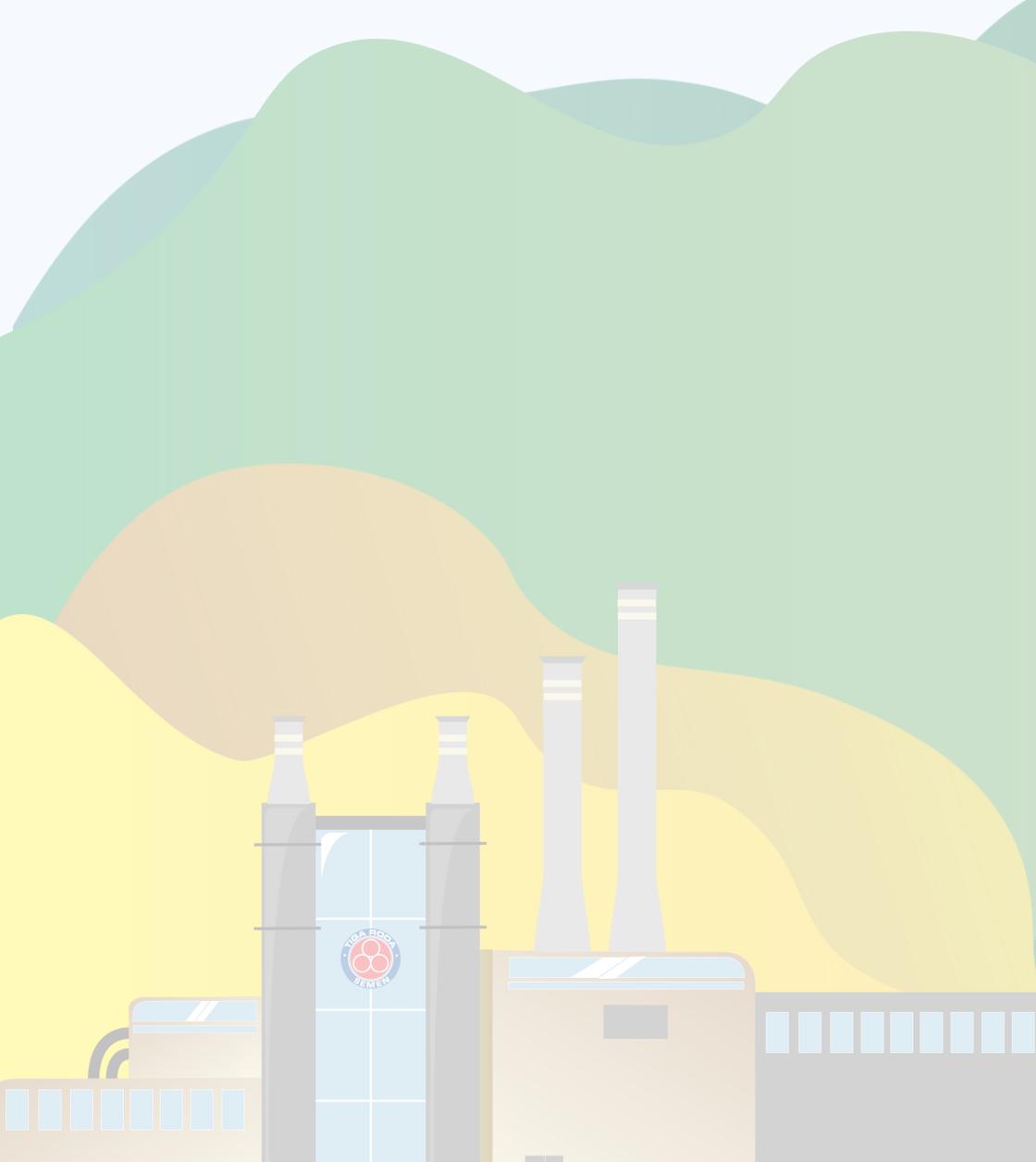
### Bukti Perhitungan:

Jumlah absolut penghematan air tahun 2021 sebesar 7.926 m3  
Produksi semen tahun 2021 = 11.508.551 ton

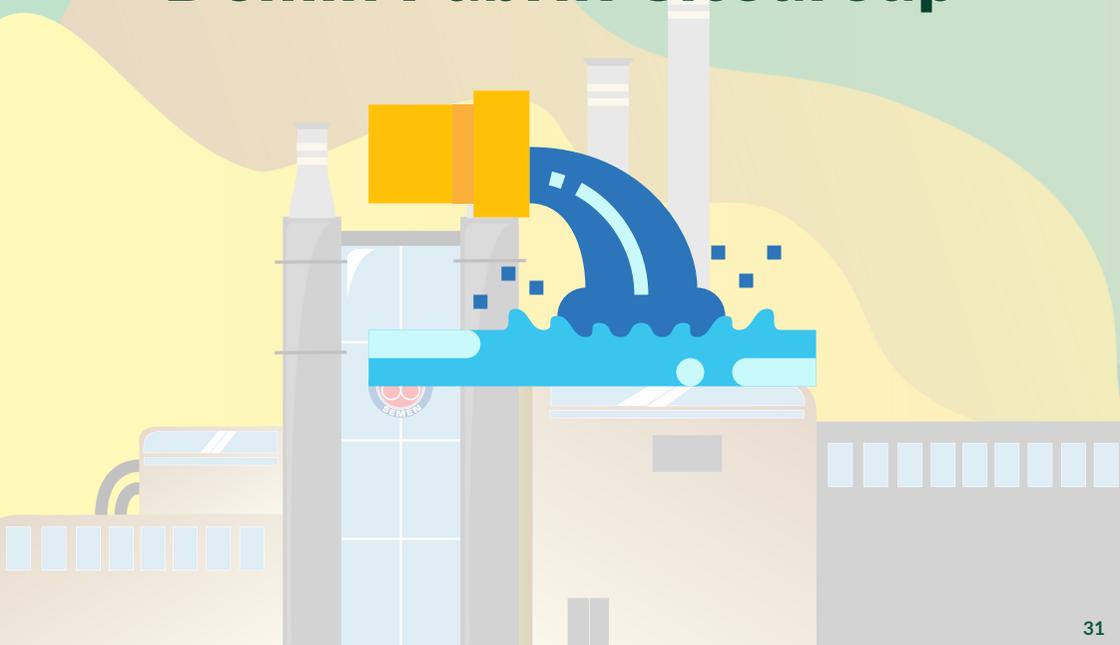
intensitas tahun 2021 = Absolut penghematan air tahun 2021 /  
Produksi semen tahun 2021  
= 7.926 m3/ 11.508.551 ton  
= 0,00068871 m3/ton semen

## Nilai Tambah Dampak Inovasi :

- Bagi produsen kualitas produk tetap terjaga
- Bagi supplier kuantitas produk tetap terjaga



**Menurunkan Beban  
Pencemar Air Limbah  
(COD) sebesar 10%  
melalui Optimasi  
Pemakaian Bahan Kimia  
Proses Regenerasi  
Demin Pabrik Citeureup**



# 1 Deskripsi

Demin plant berfungsi untuk menghasilkan air demineralisasi yang digunakan sebagai air umpan boiler. Demin Plant terdiri dari 2 jenis monobed, yaitu monobed cation dan monobed anion. Kedua monobed ini berfungsi untuk menangkap mineral yang terkandung di dalam air, sehingga air yang dihasilkan sudah bebas dari mineral. Ketika mineral yang ditangkap sudah banyak, performa monobed menjadi turun. Maka dibutuhkan proses regenerasi untuk mengembalikan performa monobed.

Pemakaian bahan kimia untuk proses regenerasi pada demin plant dioptimalkan dengan tetap menjaga masa pakai dan kualitas operasi monobed cation dan anion. Hal ini berdampak pada penurunan beban pencemar dan pemakaian bahan kimia sehingga lebih efisien dan ramah lingkungan. Program ini dilatar belakangi pemikiran adanya air limbah demin dan pemakaian bahan kimia regenerasi yang tinggi.

# 2 Permasalahan Awal

Adanya air limbah pada proses demin plant serta penggunaan bahan kimia untuk proses regenerasi yang cukup tinggi pada Demin Plant.

# 3 Asal Usul Ide Perubahan

Program Inovasi "Menurunkan Beban Pencemar Air Limbah (COD) sebesar 10% melalui Optimasi Pemakaian Bahan Kimia Proses Regenerasi Demin Pabrik Citeureup" berasal dari perusahaan. Program ini bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan bahan kimia untuk proses regenerasi demin plant dengan tetap menjaga masa pakai monobed cation dan anion tetap maksimal.

# 4 Perubahan yang Dilakukan

Optimasi penggunaan bahan kimia untuk proses regenerasi *monobed* cation dan anion pada demin plant. Semula monobed cation menggunakan HCL sebanyak 700 liter dioptimalkan menjadi 500 liter. Sedangkan *monobed* anion semula menggunakan NaOH sebanyak 500 mL dioptimalkan menjadi 400 mL.

Untuk meningkatkan kinerja efisiensi penggunaan air dan penurunan beban pencemar, maka tim efisiensi air senantiasa berupaya melakukan suatu perbaikan maupun inovasi untuk meningkatkan efisiensi dalam penggunaan air dan penurunan beban pencemar dalam proses operasi maupun fasilitas pendukung, karena efisiensi penggunaan air dan penurunan beban pencemar merupakan salah satu penilaian dalam PROPER.

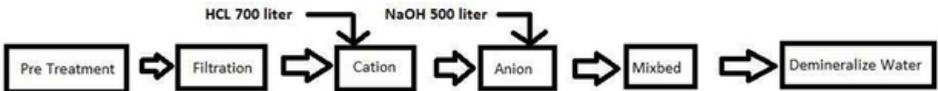
Indocement pabrik Citeureup melakukan inovasi berupa Menurunkan Beban Pencemar air limbah sebesar 10% melalui optimasi pemakaian bahan kimia proses regenerasi demin dengan unsur kebaruan pengoptimalan bahan kimia yang digunakan untuk proses regenerasi dengan tetap menjaga masa pakai monobed cation dan anion. Sehingga beban pencemar air menjadi turun. Pada tahun 2021 program ini dapat menghemat Rp. 899.254.811,- dan penurunan beban pencemar air sebesar 0,001 ton COD.

## 5 Gambaran Skematis

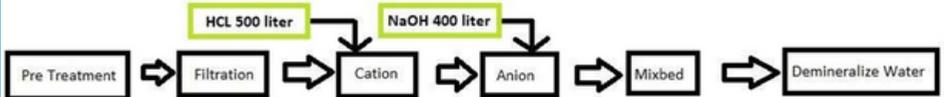
Proses regenerasi monobed cation menggunakan bahan kimia HCL, sedangkan monobed anion menggunakan bahan kimia NaOH. Sebelum perbaikan, HCL yang digunakan sebanyak 700 liter, dan NaOH sebanyak 500 liter.

Program inovasi dilakukan dalam beberapa kali uji coba. Setiap uji coba dilakukan bertahap pengurangan volume bahan kimia regenerasi. Setiap tahap, diamati juga masa pakai monobed setelah dilakukan regenerasi. Hasil yang optimal diperoleh dengan volume 500 liter untuk HCL dan 400 liter untuk NaOH.

### Sebelum perbaikan :



### Sesudah perbaikan :



## 6 Dampak Perbaikan Lingkungan

Kuantifikasi informasi penurunan beban pencemar air melalui perubahan sub system :



Hasil dari inovasi ini adalah penurunan beban air limbah 0,001 ton COD/tahun pada tahun 2021.



### Penghematan biaya

Dari inovasi ini, didapat penghematan sebesar Rp. 899.254.811,- pada tahun 2021.



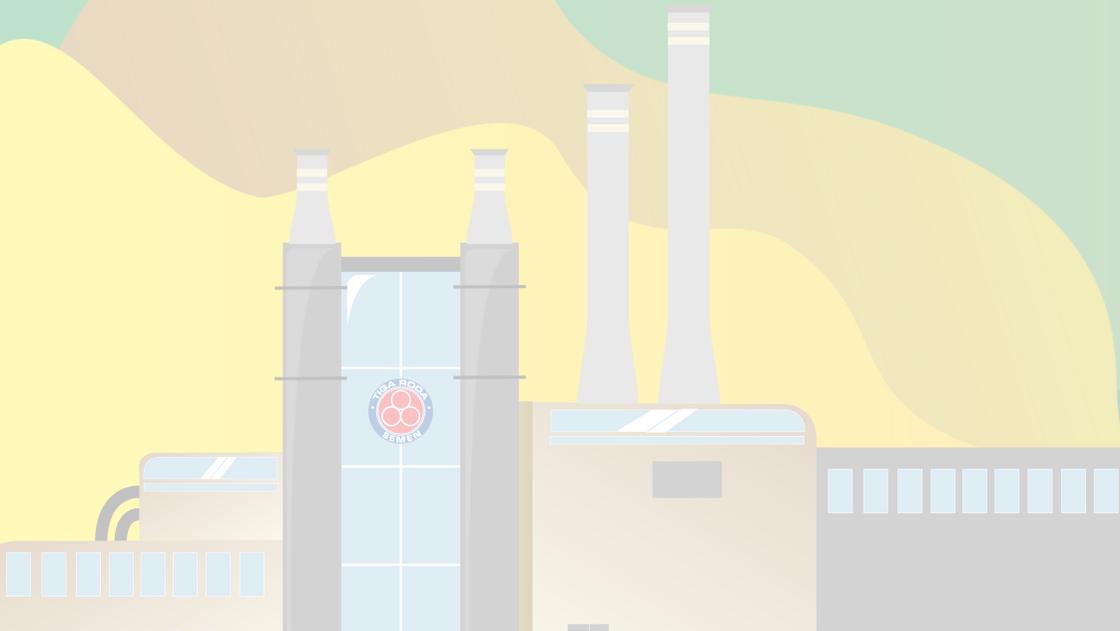
Program ini melakukan perubahan subsistem melalui beberapa modifikasi dan cara kerja pada proses regenerasi demin plant.



Dampak lingkungan dengan adanya perubahan subsistem ini adalah mengurangi beban pencemar air limbah (COD) yang berpengaruh terhadap lingkungan.



Perubahan layanan produk dengan adanya modifikasi ini adalah dapat mengurangi beban pencemar air limbah (COD) sebesar 0,001 ton COD/tahun pada tahun 2021.



**Hasil absolut dari program Menurunkan Beban Pencemar air limbah sebesar 10% melalui optimasi pemakaian bahan kimia proses regenerasi demin :**

Deskripsi	Satuan	2020	2021	2022*
Frekuensi proses regenerasi Cation	kali	600	454	0
Frekuensi proses regenerasi Anion	kali	599	469	0
Kadar COD	mg/liter	8,84	7,54	0

\*sampai Juni 2022

**Bukti Perhitungan**

- Untuk proses regenerasi cation mengurangi pemakaian HCl sebanyak 200 liter/proses
- Untuk proses regenerasi anion mengurangi pemakaian NaOH sebanyak 100 liter/proses

$$\begin{aligned} \text{Absolut Beban 2021} &= \frac{(200 \times 454) + (100 \times 469) \times 7,54}{1.000.000.000 \text{ mg/ton}} \\ &= 0,001 \text{ ton} \end{aligned}$$

**Penghematan biaya dari program Menurunkan Beban Pencemar air limbah sebesar 10% melalui optimasi pemakaian bahan kimia proses regenerasi demin :**

No	Kegiatan	Penghematan ( juta Rp )		
		2020	2021	2022*
1	Menurunkan Beban Pencemar air limbah sebesar 10% melalui optimasi pemakaian bahan kimia proses regenerasi demin	1.161,13	899,2	0

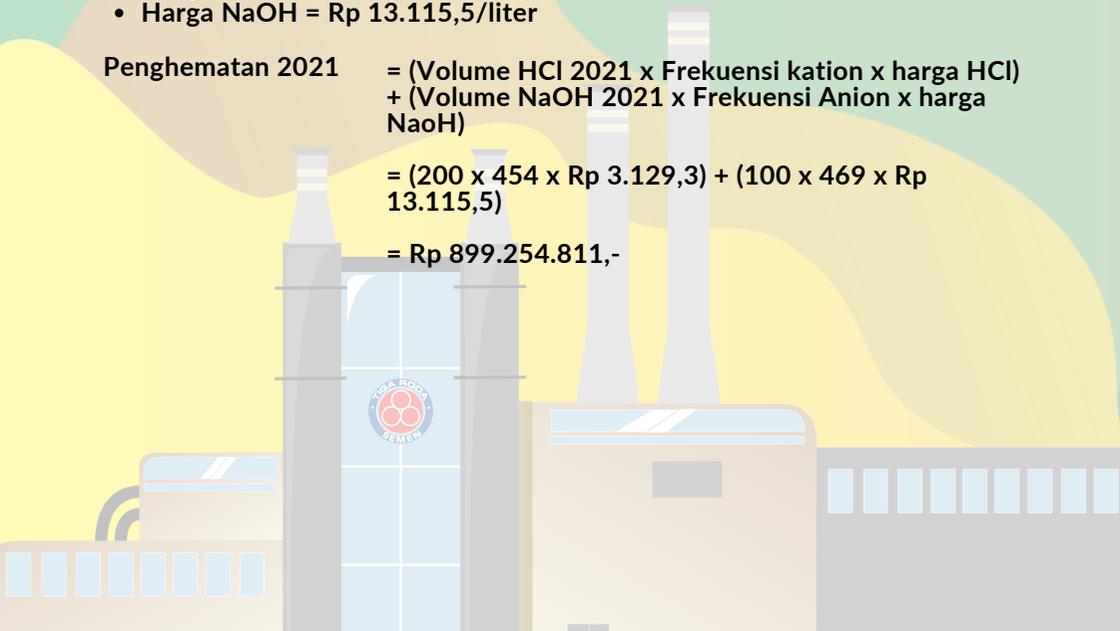
Deskripsi	Satuan	2020	2021	2022*
Frekuensi proses regenerasi Cation	kali	600	454	0
Frekuensi proses regenerasi Anion	kali	599	469	0
Kadar COD	mg/liter	8,84	7,54	0

\*sampai Juni 2022

### Bukti Perhitungan:

- Untuk proses regenerasi cation mengurangi pemakaian HCl sebanyak 200 liter/proses
- Untuk proses regenerasi anion mengurangi pemakaian NaOH sebanyak 100 liter/proses
- Harga HCl = Rp 3.129,3/liter
- Harga NaOH = Rp 13.115,5/liter

$$\begin{aligned}
 \text{Penghematan 2021} &= (\text{Volume HCl 2021} \times \text{Frekuensi kation} \times \text{harga HCl}) \\
 &+ (\text{Volume NaOH 2021} \times \text{Frekuensi Anion} \times \text{harga NaOH}) \\
 &= (200 \times 454 \times \text{Rp } 3.129,3) + (100 \times 469 \times \text{Rp } 13.115,5) \\
 &= \text{Rp } 899.254.811,-
 \end{aligned}$$



**Intensitas / normalisasi dari program Menurunkan Beban Pencemar air limbah sebesar 10% melalui optimasi pemakaian bahan kimia proses regenerasi demin :**

No	Kegiatan	Penghematan ( juta Rp )		
		2020	2021	2022*
1	Menurunkan Beban Pencemar air limbah sebesar 10% melalui optimasi pemakaian bahan kimia proses regenerasi demin	0,00000000015	0,00000000009	0

**Bukti Perhitungan:**

Jumlah absolut penghematan air tahun 2021 sebesar 7.926 m3  
 Produksi semen tahun 2021 = 11.508.551 ton

2021 = Absolut Penghematan Air 2021 / Total Produksi Semen 2021  
 = 0,001 ton COD/ 11.508.551 ton semen  
 = 0,00000000009 ton COD/ton semen

**Nilai Tambah Dampak Inovasi**



- Bagi produsen kualitas produk tetap terjaga
- Bagi supplier kuantitas produk tetap terjaga



# Pengurangan Limbah B3 Oli Bekas dengan Memanfaatkan Aplikasi **MobilServ** dan Sistem Purifikasi Oli



# 1. Deskripsi

Indocement Pabrik Citeureup berhasil melaksanakan Inovasi pengelolaan lingkungan dalam wujud program Pengurangan Limbah B3 Oli Bekas dengan memanfaatkan Aplikasi MobilServ dan Sistem Purifikasi Oli di Plant 14. Sebelum inovasi ini dilaksanakan, ide awal inovasi ini merupakan usulan dari Tim Internal Plant 14 - Indocement Pabrik Citeureup. Program ini memiliki unsur kebaruan di dalam penggunaan aplikasi dalam menentukan kelayakan operasi oli di dalam *gear box* mesin dalam proses produksi semen.

Inovasi ini dilaksanakan dalam rangka memenuhi tanggung jawab dan komitmen Indocement dalam memperbaiki lingkungan dan mengurangi emisi dan limbah dari proses utama perusahaan yang berpedoman pada prinsip 3R Limbah B3. Dengan inovasi ini, Indocement sukses dalam melaksanakan program manajemen lingkungan pada tahapan *reuse* (pemakaian kembali) bahan, mengurangi dampak negatif ke lingkungan secara efektif sekaligus memperkuat stabilitas bisnis Indocement secara menyeluruh.

Inovasi ini dapat menurunkan timbulan limbah sebanyak 19,48 ton di tahun 2021 yang dilakukan akibat perubahan sub-sistem di mesin *Vertical Roll Mill (VRM)* bagian *Cement Mill, Raw Mill, Coal Mill, dan Kiln Drive* dengan mengubah prosedur kebutuhan penggunaan oli pada *gear box* mesin yang bersangkutan sekaligus menambahkan komponen pemurnian atau purifikasi oli pada sistem oli *gear box*.

## 2. Permasalahan Awal

Plant 14 adalah plant dengan kapasitas produksi terbesar dan terefisien di Indocement Pabrik Citeureup. Plant ini memiliki lima mesin besar yang menunjang produksi semennya, yaitu :

- 3-unit Finish Mill VRM gear box: volume oli lubrikasi =  $7.300 \text{ L} \times 3 = 21.900 \text{ L}$
- 2-unit Raw Mill VRM gear box: volume oli lubrikasi =  $5.400 \text{ L} \times 2 = 10.800 \text{ L}$
- 2-unit Coal mill VRM gear box: volume oli lubrikasi =  $1.050 \text{ L} \times 2 = 2.100 \text{ L}$
- 2-unit Kiln drive gear box: volume oli lubrikasi =  $530 \text{ L} \times 2 = 1.060 \text{ L}$

Dalam kegiatan operasional mesin-mesin tersebut, oli atau lubrikasi sangat diperlukan untuk keberjalanan mesin. Demi menunjang tercapainya target produksi, mesin-mesin yang ada harus dapat berjalan dengan maksimal. Untuk itu, perawatan harus dilakukan terhadap mesin atau alat produksi, salah satunya dengan mengganti oli lubrikasi dari mesin tersebut. Berdasarkan acuan buku manual, penggantian oli lubrikasi perlu dilakukan berdasarkan waktu operasi, yaitu setiap 8.000 jam operasi atau 18 bulan, dengan menerapkan batasan yang tercapai terlebih dahulu. Melihat rata-rata jam operasi aktual mesin tersebut yang mencapai 8.000 jam setiap tahunnya dan mengikuti acuan buku manual tersebut, maka akan ada 35.860 L oli bekas yang dihasilkan setiap tahunnya.

Selain dari segi jumlah, oli bekas yang dihasilkan juga dapat mengandung padatan sehingga berpotensi menghasilkan limbah padat yang tercampur dalam cairan oli bekas. Melihat kasus oli bekas tersebut, beberapa permasalahan akan timbul: Pencemaran lingkungan baik secara langsung atau tidak langsung, maupun dari jumlah ataupun sifat oli bekas yang dihasilkan. Selain permasalahan pencemaran lingkungan, terdapat juga potensi bocornya oli bekas ke perairan maupun air tanah, sehingga limbah yang ada dapat membahayakan kesehatan dari makhluk hidup di sekitar lokasi pembuangan. Sebuah solusi diperlukan untuk menangani potensi limbah ini sembari menjaga kelestarian lingkungan

### 3. Asal Usul Ide Perubahan

Menurut hasil studi yang dilakukan oleh tim Plant 14 - Indocement Pabrik Citeureup, beberapa hal yang mendasari usulan perubahan perawatan mesin berdasarkan metode waktu operasi tersebut adalah sebagai berikut :

1. Memperpanjang umur oli lubrikasi dengan melakukan analisis oil secara berkala dan memastikan kualitas oli masih sesuai dengan persyaratan minimum untuk operasi.
2. Kontribusi Plant 14 - Indocement Pabrik Citeureup untuk menurunkan jumlah limbah B3 dari proses utama berupa oil bekas atau lubricant bekas.
3. Mengurangi pengeluaran biaya tahunan yang cukup besar untuk pembelian oli pelumas yang dibutuhkan, sekitar Rp 1,54 milyar untuk keempat mesin major diatas (35.860 L x Rp 43.000,- / L) Indocement berinisiatif untuk mencapai tujuan tersebut dengan cara pemantauan oli menggunakan aplikasi Mobilserv dan purifikasi oli

### 4. Perubahan yang dilakukan dari Sistem Lama

Program Inovasi pemantauan dan purifikasi oli ini dilakukan dalam rangka mengembangkan kebutuhan lubrikasi *gear box* mesin VRM agar menghasilkan lebih sedikit limbah untuk kebutuhan oli tiap mesin. Penggantian oli mesin VRM dilakukan dengan terlebih dahulu menghentikan unit utama yang digerakkan, baik itu *Raw Mill*, *Cement Mill*, *Coal Mill* maupun *Kiln Drive*. Setelah berhenti secara sempurna, oli lama dikeluarkan dari *gear box* mesin yang bersangkutan menggunakan pompa outlet/keluaran oli.

Apabila diperlukan, pembersihan manual menggunakan kain juga dilakukan untuk membersihkan kotoran/padatan yang terbentuk di ruang mesin dan mendorong oli lama yang tidak jatuh dengan sendirinya dari ruang *gear box*. *Purging* juga bisa dilakukan apabila diperlukan dengan menggunakan oli yang baru untuk membilas ruang oli *gear box* dan menyingkirkan kotoran yang mengendap.

Filter oli yang digunakan pada saluran oli juga dibersihkan menggunakan kompresor untuk menghilangkan kotoran yang tersangkut di dalam filter. Setelah ruang *gear box* sudah bersih dari oli lama, oli baru dipompa masuk melalui inlet pompa menuju ruang mesin *gear box*. Masuknya oli baru dilakukan dengan cara menggerakkan mesin untuk memastikan seluruh bagian mesin yang perlu dilumasi terlapsi oleh oli yang baru. Setelah itu, proses utama pada unit tersebut bisa dilanjutkan kembali.

## 5. Gambaran Skematis

Inovasi monitoring dan purifikasi oli merubah beberapa rangkaian prosedur penggantian oli, sekaligus memperpanjang masa pemakaian oli yang sedang dipakai, dengan penjelasan sebagai berikut:

### Kondisi sebelum Inovasi

Oli mesin di dalam *gear box* diganti menurut 2 acuan waktu penggunaan secara manual: pemakaian selama 8.000 jam ataupun penggunaan oli selama 18 bulan. Selain itu, penggantian oli dalam bentuk *corrective maintenance* atau *unplanned maintenance* dilakukan seperlunya sesuai dengan keadaan dan kebutuhan. Kegiatan ini menghasilkan limbah berupa oli bekas dalam jumlah besar, karena penggantian oli dilakukan secara sepenuhnya. Selain menghasilkan limbah, penggantian oli juga mengandung resiko dan akibat negatif lain, seperti terpaparnya petugas terhadap resiko mesin dan peralatan berat di lapangan, biaya pembelian oli baru dan bocornya oli ke lingkungan.

### Kondisi setelah Inovasi

Setelah menerapkan program *monitoring* dan purifikasi oli, oli lubrikasi di dalam mesin yang berkapasitas lebih dari 200 liter (>200 L) akan dipantau secara berkala setiap 6 bulan (atau 5.000 jam operasi) menggunakan aplikasi MobilServ untuk memeriksa kesesuaian spesifikasi oli dengan kebutuhan mesin dan standar keamanan. Apabila oli yang dianalisis masih memenuhi spesifikasi dan dinilai aman untuk digunakan, maka oli akan tetap dipakai hingga masa monitoring berikutnya dimana oli akan dipantau kembali.

Apabila terdapat beberapa kotoran yang terbentuk di dalam oli yang masih memenuhi standar maupun oli yang sudah tidak memenuhi standar operasi (dari segi sifat fisik, kimia, dll.), oli akan dialihkan menuju unit purifikasi untuk menyerap pengotor dan memurnikan oli kembali ke kondisi terbaiknya. Oli yang sudah bersih diumpankan kembali ke dalam tangki oli, sedangkan pengotor dan oli yang sudah tidak sesuai dengan spesifikasi akan dibuang dari sistem purifikasi sebagai limbah oli bekas.

Filter oli yang digunakan pada saluran oli juga dibersihkan menggunakan kompresor untuk menghilangkan kotoran yang tersangkut di dalam filter. Setelah ruang *gear box* sudah bersih dari oli lama, oli baru dipompa masuk melalui inlet pompa menuju ruang mesin *gear box*. Masuknya oli baru dilakukan dengan cara menggerakkan mesin untuk memastikan seluruh bagian mesin yang perlu dilumasi terlapisi oleh oli yang baru. Setelah itu, proses utama pada unit tersebut bisa dilanjutkan kembali.

## Monitoring Kondisi Oli Lubrikasi menggunakan aplikasi MobilServ

Monitoring kondisi oli lubrikasi dengan *oil analysis* menggunakan aplikasi MobilServ dilakukan untuk mengetahui kualitas oli lubrikasi setiap 6 bulan. Parameter-parameter oli yang diperiksa antara lain adalah kandungan material asing (seperti besi, tembaga, dll.) dan viskositas oli lubrikasi.

Apabila parameter hasil analisa oli masih berada dalam batas yang aman untuk beroperasi, maka penggunaan oli lubrikasi tersebut akan diperpanjang selama 6 bulan berikutnya sampai dilakukan analisa kembali. Berikut disediakan contoh gambar hasil monitoring kondisi oli dan tindakan yang dilakukan untuk memperbaiki kondisi oli jika terdapat indikasi penurunan kualitas spesifikasi oli dengan metode Purifikasi:

Mobil Serv <sup>™</sup> Lubricant Analysis		Normal	
		Unit ID: N.5061.RM01 - P.14	Asset ID: 50203106
		Description: CEMENT MILL 1	
ID: 233333 Name: PT. INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Address: Kawasan Industri Berikat CCIE, Jl. Raya Mayor Oking, Citeureup, Bogor, Jawa Barat 16810, ID Parent Account: INDOMOBIL PRIMA ENERGY	Sample ID: 14840075 Service Level: Enhanced Bottle ID: b058677617 Tested Lubricant: MOBILGEAR 600 XP 320	Asset Class: Gear Drive Manufacturer: FLENDER (SIEMENS) Model: NOT AVAILABLE Lubricant: MOBILGEAR 600 XP 320	
Recommendation/Comments			
NO ACTION REQUIRED ON OIL OR EQUIPMENT. Results indicate that all levels are within acceptable ranges. Examine progressive changes and monitor results for changing trends. Sample at next scheduled interval. Contact your ExxonMobil representative for further assistance if necessary.			
Sample Timeline			
<ul style="list-style-type: none"> <li>27 Dec 2021 9:35 AM - Garna Nugraha - In Service Oil Sample ; Comments: Photo:</li> </ul>			

Gambar Contoh hasil monitoring kondisi oli melalui aplikasi MobilServ

Indikasi penurunan kualitas oli

Kondisi oli kembali normal setelah Purifikasi



Gambar Contoh tampilan laporan teknis monitoring kondisi oli pada aplikasi MobilServ



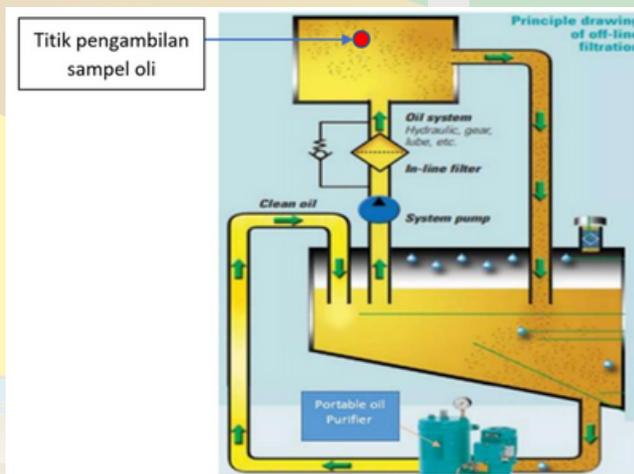
## Purifikasi Oli dengan sistem Oil Purifier

Oil Purifier adalah alat yang digunakan untuk mengurangi kandungan kotoran yang ada pada oli pelumas. Oli pelumas yang ada di tangki sistem dipompa ke Oil Purifier untuk disaring dan dikembalikan kembali ke tangki. Hasil saringan berupa kotoran dan endapan di dalam oil purifier akan keluar dari sistem oli mesin sebagai limbah oli bekas.

Berikut adalah contoh gambar alat Oil Purifier beserta diagram skematik dari Sistem Purifikasi Oli yang diterapkan:



Foto Sistem Purifikasi Oli



Gambar Diagram Skematik dari Sistem Purifikasi Oli yang digunakan

## 6. Dampak Perbaikan Lingkungan

Inovasi penggunaan aplikasi pemantau oli MobilServ dan purifikasi oli berhasil menurunkan jumlah limbah oli bekas di tahun 2021 sebanyak 21.644 Liter atau 19,48 ton. Pengurangan jumlah limbah yang dihasilkan juga berimbas kepada penghematan yang didapat dari pemanfaatan kembali oli yang sesuai spesifikasi operasi, sehingga Indocement berhasil menekan biaya pada tahun tersebut sebesar Rp 930.692.000,-. Sebagai salah satu program LCA dalam aspek Limbah B3, Inovasi pemantauan dan purifikasi oli ini masuk ke dalam ruang lingkup kajian *cradle to gate* Indocement Pabrik Citeureup Tahun 2022.

### Perhitungan Hasil Absolut

Perhitungan hasil absolut untuk program Inovasi Pengurangan Limbah B3 Oli Bekas dengan memanfaatkan Aplikasi MobilServ dan Sistem Purifikasi Oli adalah sebagai berikut:

#### Metode Perhitungan

Nilai Absolut tahun  
 $n$  (ton) =

Penurunan kebutuhan penggantian  
oli lubrikasi berdasarkan interval  
waktu (ton)

(Kebutuhan oli mesin baru tahun  $n$   
(Liter) - Kebutuhan aktual oli mesin  
baru tahun  $n$  (Liter)) x berat jenis oli  
(ton/Liter)

#### Contoh Perhitungan

Nilai Absolut  
tahun 2021 (ton) =

(Kebutuhan oli mesin baru tahun 2021  
(Liter) - Kebutuhan aktual oli mesin baru  
tahun 2021 (Liter)) x berat jenis oli  
(ton/Liter)

(35.860 Liter - 14.216 Liter) x 0,0009 ton/Liter  
21.644 Liter x 0,0009 ton/Liter  
19,48 ton

# Perhitungan Penghematan Anggaran

Perhitungan hasil absolut untuk program Inovasi Pengurangan Limbah B3 Oli Bekas dengan memanfaatkan Aplikasi MobilServ dan Sistem Purifikasi Oli adalah sebagai berikut:

## Metode Perhitungan

Penghematan  
Anggaran tahun n  
(Rp) =

**Penghematan anggaran penggantian  
oli lubrikasi berdasarkan interval  
waktu (Rp)**

**(Kebutuhan oli mesin baru tahun n (Liter)  
- Kebutuhan aktual oli mesin baru tahun  
n (Liter)) x biaya oli per Liter (Rp/Liter)**

## Contoh Perhitungan

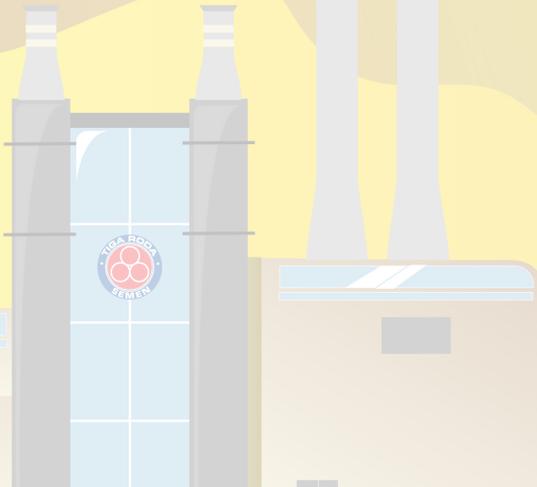
Penghematan  
Anggaran tahun  
2021 (Rp) =

**(Kebutuhan oli mesin baru tahun  
2021 (Liter) - Kebutuhan aktual oli  
mesin baru tahun 2021 (Liter)) x biaya  
oli per Liter (Rp/Liter)**

**(35.860 Liter - 14.216 Liter) x Rp 43.000  
/Liter**

**21.644 Liter x Rp 43.000,- /Liter**

**Rp 930.692.000,-**



# Perhitungan Efisiensi

Perhitungan efisiensi untuk program Inovasi Pengurangan Limbah B3 Oli Bekas dengan memanfaatkan Aplikasi MobilServ dan Sistem Purifikasi Oli adalah sebagai berikut:

## Metode Perhitungan

Efisiensi Inovasi tahun n (ton) =

**Efisiensi pemakaian oli lubrikasi berdasarkan interval waktu (ton)**

**(Kebutuhan oli mesin baru tahun n (Liter) - Kebutuhan aktual oli mesin baru tahun n (Liter)) / Kebutuhan oli mesin baru tahun n (Liter) x 100%**

## Contoh Perhitungan

Efisiensi Inovasi tahun 2021 (ton) =

**(Kebutuhan oli mesin baru tahun 2021 (Liter) - Kebutuhan aktual oli mesin baru tahun 2021 (Liter)) / Kebutuhan oli mesin baru tahun 2021 (Liter) x 100%**

**(35.860 Liter - 14.216 Liter) / 35.860 Liter x 100%**

**21.644 Liter / 35.860 Liter x 100%**

**60,36%**

Dari perhitungan-perhitungan tersebut, didapatkan kompilasi data hasil penerapan informasi sebagai berikut (Perbandingan diambil dari rentang waktu tahun 2017 sampai dengan 2022):

## **Penggantian oli lubrikasi dilakukan berdasarkan interval waktu**

Sejak awal commissioning, penggantian oli lubrikasi harus dilakukan pada tahun 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 dan 2022 (sebanyak 6 kali), sehingga menghasilkan kebutuhan  $35.860 \text{ L} \times 6 = 215.160 \text{ L}$

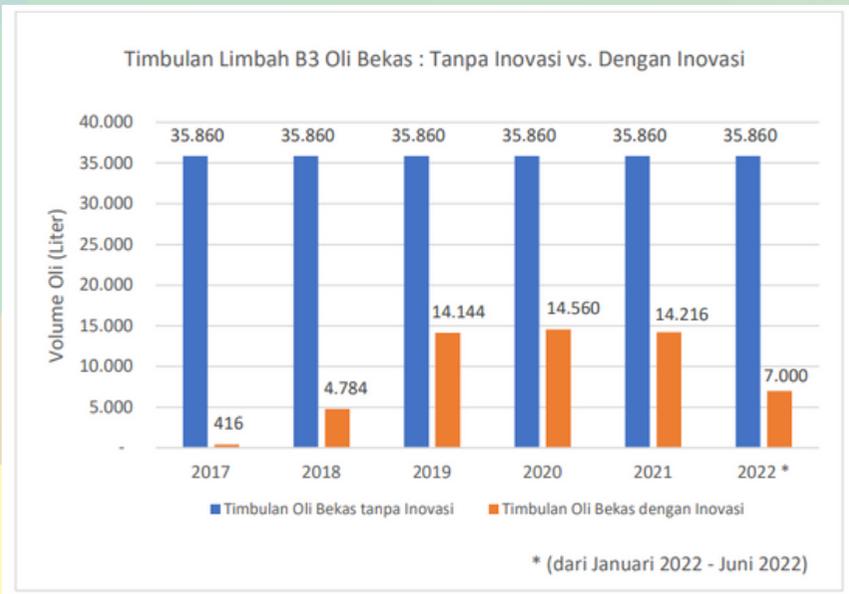


**Dari Inovasi ini, didapatkan rekap hasil Inovasi sebagai berikut:**

Penghematan Oli Bekas Program Inovasi Indocement 2022						
Berat jenis oli yang digunakan adalah 0,0009 ton/L						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022 *
Kebutuhan awal (L)	35.860	35.860	35.860	35.860	35.860	35.860
Kebutuhan asli (L)	416	4.784	14.144	14.560	14.216	7.000
Selisih (L)	35.444	31.076	21.716	21.300	21.644	28.860
Selisih (ton)	31,90	27,97	19,54	19,17	19,48	25,97
Efisiensi oli (%)	98,84%	86,66%	60,56%	59,40%	60,36%	80,48%
Penghematan (Rp)	Rp 1.524.092.000	Rp 1.336.268.000	Rp 933.788.000	Rp 915.900.000	Rp 930.692.000	Rp 1.240.980.000

\* Jan - Jun 2022

**Biaya yang dihemat = Rp 6,88 milyar selama 6 tahun atau rata-rata Rp 1,15 milyar per tahun**



**Gambar Grafik perbandingan kebutuhan oli di awal dan kebutuhan oli asli tahun 2017-2022**

## Perubahan Rantai Nilai

Manfaat dari penerapan inovasi ini adalah Perubahan Rantai Nilai yang didapat dari Inovasi ini. Indocement mendapatkan berbagai manfaat dari penerapan Inovasi ini. Selain penghematan biaya oli sebesar Rp 930.692.000,- pemantauan kualitas dan spesifikasi oli secara berkala dapat mengurangi waktu henti dari alat yang bersangkutan. Pemakaian oli yang masih sesuai dengan spesifikasi tidak membutuhkan waktu untuk maintenance dan perawatan sehingga mesin yang dipakai bisa dijalankan durasi lebih panjang, sehingga menambah efisiensi mesin secara keseluruhan

Indocement juga mengurangi resiko pemberian dampak negatif terhadap lingkungan dikarenakan dengan kegiatan penggunaan oli kembali dari segi hierarki manajemen limbah, oli bekas yang digunakan berkurang pesat dalam potensi oli bekas tersebut sebagai limbah, sehingga paparan lingkungan terhadap limbah oli bekas ini juga berkurang secara pesat. Hal ini mengembangkan nilai tambah secara signifikan karena Inovasi ini berhasil meminimalisir kemungkinan (*occurrence*) dari resiko paparan limbah B3 terhadap lingkungan, sehingga lingkungan dan masyarakat sekitar tidak berkurang dari rantai nilai mereka yang seharusnya.

## Perubahan Layanan Produk/ Jasa

Sebagai pelaksana operasi maintenance penggantian oli mesin, petugas kontraktor dari perusahaan pemberi jasa dapat menjamin keselamatan dan kesehatan tenaga kerja mereka, sekaligus meningkatkan kualitas kerja dari pekerja yang bersangkutan. Hal ini juga berimbas kembali kepada Indocement karena Inovasi ini secara tidak langsung dapat mengurangi angka temuan kecelakaan kerja dengan mengurangi paparan pekerja terhadap resiko pekerjaan. Selain itu, Inovasi ini dapat membuka kesempatan kerja baru bagi tenaga kerja *outsourcing* baru yang memiliki kompetensi dalam pekerjaan ini

## Perubahan Perilaku

Perubahan perilaku yang terjadi adalah berubahnya rutinitas kegiatan *maintenance* dari pekerja-pekerja yang bertugas menjalankan operasi *maintenance* penggantian oli mesin. Dari segi frekuensi, petugas yang bersangkutan tidak perlu melakukan penggantian oli secara penuh pada 1 mesin secara berkala, sehingga mengurangi resiko pekerjaan. Perusahaan kontraktor sebagai penyedia jasa kepada Indocement juga dapat mengurangi paparan resiko terhadap pekerja mereka sebagai aset perusahaan.

## INOVASI TIM PENGELOLAAN LIMBAH NON B3 2022



### **Peningkatan Pemanfaatan Limbah DFA dengan Penambahan Fasilitas Injeksi DFA ke VRM P.14**



# 1. Deskripsi Kegiatan

Indocement Tunggul Prakarsa, Tbk unit Citeureup membedakan sampah menjadi 2 (dua) yaitu Sampah Organik dan Sampah Anorganik. Sampah/limbah ini dikelola sesuai dengan peraturan yang berlaku selama lebih dari 4 tahun terakhir dari tahun 2018 hingga tahun 2022 adalah seperti pada tabel

Tabel Timbulan Limbah Padat yang Dihasilkan

JENIS LIMBAH	SATUAN	LIMBAH YANG DIHASILKAN					KETERANGAN
		2018	2019	2020	2021	2022 (Jan-Jun)	
ORGANIK (Daun, Batang Ranting Pohon)	TON	212,77	355,05	417,233	344,709	177,903	Sampah Organik dikelola menjadi kompos, dan re-use untuk bahan bakar Produksi/AFR
ANORGANIK (Kertas, Kertas Kantong Semen, Plastik)	TON	752,96	577,01	424,267	436,753	169,281	Sampah Anorganik dikelola menjadi kerajinan tangan dan re-use untuk bahan bakar Produksi/AFR
TOTAL	TON	965,73	932,06	841,50	781,46	347,18	

Sebagai bentuk komitmen perusahaan dalam menerapkan program 3R limbah padat non B3, PT. Indocement Tunggul Prakarsa, Tbk - unit Citeureup telah melakukan program dalam rangka untuk mencapai tujuan dan sasaran yang hendak dicapai. Adapun hasil absolut kegiatan pengurangan dan pemanfaatan limbah padat non B3 dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel Hasil absolut pengurangan dan pemanfaatan limbah padat Non B3

No	Kegiatan	Hasil Absolut Pengurangan dan Pemanfaatan Limbah Padat Non B3 Tahunan															Satuan Hasil Absolut
		2018			2019			2020			2021			2022			
		Absolut (ton)	Anggaran (Rp juta)	Penghematan (Rp juta)	Absolut (ton)	Anggaran (Rp juta)	Penghematan (Rp juta)	Absolut (ton)	Anggaran (Rp juta)	Penghematan (Rp juta)	Absolut (ton)	Anggaran (Rp juta)	Penghematan (Rp juta)	Absolut (ton)	Anggaran (Rp juta)	Penghematan (Rp juta)	
<b>A Pengurangan</b>																	
1	Program pengurangan plastik botol minum sekali pakai	0,13	150	19	0,32	50	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Ton
2	Perubahan dimensi kantong	265	192	5095	279,93	192	5438	269	195	4722	276	195	4779	116	195	2470	Ton
3	Program e-BUPOT untuk pengurangan limbah kertas	0,26	60	7	0,26	60	7	0,26	66	7	0,26	66	7	0,26	0	7	Ton
4	Program pengurangan kertas semen dari 3 ply menjadi 2 ply untuk pengiriman via KALDO	-	-	-	793	0	4504	674	0	9274	534	0	7473	199	0	3203	Ton
5	Melakukan program Pengurangan Timbulan Limbah Botol Handsanitizer dalam menghadapi pandemi Covid-19	-	-	-	-	-	0,21	12	66	0,21	12	66	0,21	12	66	Ton	
<b>B Pemanfaatan</b>																	
1	Program pemanfaatan plastik melalui pemberdayaan masyarakat (SS-45)	0,23	12	76	0,34	14	114	0	14	0	0	14	0	0	14	0	Ton
2	Pemanfaatan limbah organik melalui proses biodying menjadi RDF	1.805	1130	1639	2.371	1130	1214	1259	1130	1353	1736	1130	1804	712	1130	765	Ton
3	Pemanfaatan limbah organik menjadi kompos	125,95	231	1889	213	236	2130	170	258	510	138	260	414	71	262	213	Ton
4	Pemanfaatan limbah sekam padi, serbuk perajad dan bakas menjadi alternative material dan alternative fuel	-	-	-	16.782	6735	2661	29927	16461	6962	40.180	21621	8966	30645	14670	5103	Ton
5	Pemanfaatan limbah sepatu (Shoe waste) menjadi alternative fuel	-	-	-	-	-	3514	0	52	8545	0	128	5733	0	86	Ton	
6	Program Pemanfaatan limbah fly ash menjadi alternative material	-	-	-	-	-	-	-	-	7587	0	8977	2049	0	3678	Ton	

## 2. Permasalahan Awal

Saat ini jumlah FABA di Indonesia terus bertambah seiring dengan perkembangan dan pertumbuhan industri manufaktur serta meningkatnya kebutuhan listrik yang dipasok PLTU. FABA yang dihasilkan dari PLTU saja pada tahun 2021 diperkirakan mencapai 12 juta ton dan pada tahun 2027 diproyeksikan menjadi sebesar 16,2 juta ton. Hal ini menimbulkan permasalahan karena FABA yang dimanfaatkan kembali jumlahnya sangat sedikit sehingga sisanya harus disimpan dan/atau ditimbun (*landfill*).

## 3. Asal Usul Ide Perubahan

Sebelum adanya inovasi ini, pemanfaatan DFA hanya dilakukan di *Finish Mill Ball Mill* dengan kapasitas yang lebih kecil sehingga penyerapan pemanfaatan DFA belum dapat dilakukan secara maksimal.

## 4. Perubahan yang Dilakukan dari Sistem Lama

VRM P14 sebelumnya tidak mempunyai fasilitas untuk memasukkan DFA ke dalam mill, sehingga dibuatlah modifikasi *Finish Mill VRM P.14* dengan menginstall fasilitas injeksi DFA ke dalam *Separator Mill*.

Hal ini merupakan salah satu inovasi yang baru bagi PT. Indocement Tunggal Prakarsa untuk mengurangi timbulan sampah yang ada dan menambah manfaat untuk substitusi bahan bakar produksi semen.

Program ini melakukan perubahan Subsistem yang sebelumnya pemusnahan dilakukan dengan ditimbun, saat ini DFA dapat dimanfaatkan sebagai substitusi additive di *Finish Mill VRM P14*.

Dampak lingkungan dengan adanya perubahan subsistem yaitu penggunaan DFA sebagai substitusi additive di *Finish Mill VRM*.

Perubahan rantai nilai dari inovasi ini berupa pengurangan timbulan limbah industry yang tidak terkendali dan penghematan sumber daya alam (sebagai additive di *Finish Mill VRM p14*) sebanyak 7587 ton.

Penghematan biaya dari inovasi peningkatan pemanfaatan limbah DFA dengan penambahan Fasilitas Injeksi DFA ke VRM P.14 adalah sebesar Rp. 8.977.722.516

Hal ini didapat dari selisih harga komponen cement dengan dfa dikurangi tanpa DFA dikalikan total tonase pembuatan Semen PCC pada tahun 2021.

## 5. Gambaran Skematis

Gambaran skematis atau visual inovasi yang dilakukan.

PCC	Proporsi tanpa DFA	Proporsi dengan DFA	Harga Rp/ton	Tanpa DFA	Dengan DFA
Clinker (%)	61,5	61,5	Rp 481.898	Rp 296.367	Rp 296.367
Limestone (%)	17,7	17,7	Rp 29.779	Rp 5.271	Rp 5.271
Trass (%)	15	13,1	Rp 111.246	Rp 16.687	Rp 14.573
Dry Fly Ash (%)	0	1,9	Rp 0	Rp 0	Rp 0
Slag (%)	3	3	Rp 195.024	Rp 5.851	Rp 5.851
Gypsum (%)	2,8	2,8	Rp 656.031	Rp 18.369	Rp 18.369
Total	100	100		Rp 342.545	Rp 340.431

Selisih = (Harga Tanpa DFA - Harga Dengan DFA) x Tonase PCC yang dihasilkan tahun 2021  
Selisih = Rp. 2.114 x 4.246.794  
Selisih/ Penghematan = Rp. 8.977.722.516

Limbah DFA

Hanya dipakai sebagai additive beton, Pemanfaatan di Finish Mill belum maksimal

Limbah DFA

Sebagai additive di Finish Mill VRM P14



## 6. Perbaikan Dampak Lingkungan

Inovasi ini merupakan salah satu upaya PT. Indocement Tungal Prakarsa, Tbk unit Citeureup dalam rangka penerapan *Sustainable Development Goals* Nomor 12 yaitu Konsumsi dan Produksi yang Bertanggungjawab



PT. Indocement Tungal Prakarsa, Tbk Unit Pabrik Citeureup telah melaksanakan pemanfaatan limbah non B-3 yaitu Program peningkatan pemanfaatan limbah DFA dengan penambahan Fasilitas Injeksi DFA ke VRM P.14. Inovasi ini dapat mengolah limbah sebanyak 7587 ton pada tahun 2021 dan dapat memberikan kontribusi keuntungan sebesar Rp. 8.977.722.516 kepada perusahaan.



# INOVASI PERLINDUNGAN KEANEKARAGAMAN HAYATI

## KONSERVASI HUTAN TEUREUP (*ARTOCARPUS ELASTICUS*)



# 1. Deskripsi Kegiatan

“Indocement Pabrik Citeureup” memiliki komitmen dalam pelaksanaan program perlindungan keanekaragaman hayati sesuai dengan Rencana Strategis yang telah disusun setiap 5 tahun. Salah satu kegiatan rutin yang dilakukan adalah perawatan dan pemantauan penanaman di lahan pascatambang dan zona penyangga, serta pemantauan fauna. Pada tahun 2021, Indocement Pabrik Citeureup menjadi yang pertama dan satu-satunya dari industri semen dalam melakukan budidaya Pohon Teureup untuk pelestarian spesies lokal yang juga memiliki nilai kearifan lokal. Teureup adalah spesies lokal yang menjadi asal usul nama “Citeureup”, yaitu lokasi berdirinya Indocement Pabrik Citeureup yang telah beroperasi sejak lebih dari 46 tahun lalu. Teureup memiliki nama latin *Artocarpus elasticus*, pohon ini banyak manfaatnya dan dikenal banyak dimanfaatkan oleh Suku Baduy untuk berbagai kebutuhan seperti kerajinan tas dan juga obat-obatan herbal.

## 2. Permasalahan Awal

Teureup adalah spesies tumbuhan yang dahulunya mudah ditemukan di pinggir sungai sebelum adanya pembangunan yang masif di daerah Bogor, dimana kawasan-kawasan industri bermunculan untuk menopang perputaran roda ekonomi di kawasan ibukota. Dengan kondisi tersebut, spesies ini pun jarang ditemukan dalam jumlah yang signifikan dan belum ada pihak publik maupun swasta yang berupaya dalam pelestarian Pohon Teureup.

## 3. Asal Usul Ide Perubahan

Dari permasalahan tersebut, maka muncul ide perubahan yang didukung dengan tersedianya lahan pascatambang yang belum dilakukan reklamasi. Luas lahan yang tersedia seluas 2.500 m<sup>2</sup> dalam kawasan Tiga Roda Edu Green Park yang juga telah ditetapkan sebagai kawasan perlindungan keanekaragaman hayati, maka penanaman Pohon Teureup pun diimplementasikan agar kegiatan reklamasi yang telah berlangsung selama ini juga dapat mendukung pelestarian spesies lokal yang juga memiliki nilai kearifan lokal.

## 4. Perubahan yang Dilakukan

Perubahan yang dilakukan adalah perubahan dalam bentuk penambahan komponen berupa lahan seluas 2.500 m<sup>2</sup> yang sebelumnya adalah lahan pascatambang yang belum direklamasi, menjadi lahan yang digarap sebagai Konservasi Hutan Teureup dengan jumlah pohon sebanyak 200 batang pohon.

## Kondisi Sebelum

- Belum ada instansi publik maupun Citeureup menjadi yang pertama dan sebagai spesies lokal yang juga memiliki satu-satunya dari industri semen dalam nilai kearifan lokal

- Terdapat lahan pascatambang seluas 2.500 m<sup>2</sup> yang belum dilakukan reklamasi

- Kondisi lahan kurang subur akibat dari proses penggalian material yang digunakan sebagai bahan baku untuk semen.

- Reklamasi dengan penanaman pohon biasa dilakukan dengan pilihan spesies yang umumnya merupakan spesies pionir atau spesies yang memiliki daya tahan hidup tinggi di lahan yang kurang subur

- Indocement Pabrik Citeureup telah melakukan percobaan budidaya Teureup dalam skala sangat kecil yang terletak di Kebun Koleksi Area Reklamasi Quarry D 139 B (lahan pascatambang batu kapur).

- Di kebun koleksi tersebut Teureup yang ditanam masih berada pada tahap hidup tiang dan saat ini terdapat beberapa individu yang sudah mengalami pertumbuhan diameter dan masuk ke dalam kategori pohon.

## Kondisi Sesudah

Pada tahun 2021, Indocement Pabrik Citeureup menjadi yang pertama dan satu-satunya dari industri semen dalam melakukan budidaya pohon Teureup. Lahan seluas 2.500 m<sup>2</sup> yang sebelumnya adalah lahan pascatambang yang belum direklamasi, menjadi lahan yang digarap sebagai Konservasi Hutan Teureup dengan jumlah pohon sebanyak 200 batang pohon.

Reklamasi dengan penanaman pohon secara umum dapat memberikan manfaat untuk pemulihan ekosistem, termasuk memperbaiki kesuburan tanah, berpotensi dalam meningkatkan keanekaragaman hayati, meningkatkan cadangan karbon di bumi yang secara simultan juga memberikan potensi penyerapan CO<sub>2</sub> untuk mengurangi dampak dari emisi gas rumah kaca terhadap lingkungan, serta dapat juga dimanfaatkan dari segi kearifan lokal untuk kerajinan tangan dan obat-obatan herbal.

Sebagai tempat edukasi bagi masyarakat umum mengenai spesies lokal, dimana Konservasi Hutan Teureup ini adalah bagian dari Tiga Roda Edu Green Park yang dikelola oleh Indocement Pabrik Citeureup sebagai taman eduwisata.

## 5. Gambaran Skematis



## 6. Perbaikan Dampak Lingkungan

Kuantifikasi perbaikan dapat diukur dengan melakukan pendugaan cadangan karbon dari penanaman pohon yang berpotensi menyerap CO<sub>2</sub> di udara. Berdasarkan Laporan Pemantauan Keanekaragaman Hayati Tahun 2022, pendugaan cadangan karbon dapat dilakukan dengan pengukuran biomassa di atas permukaan tanah yang dilakukan secara nondestruktif. Data primer yang diperlukan adalah *Diameter at Breast Height* (DBH) atau bisa diartikan sebagai diameter setinggi dada. Data DBH yang diperoleh sebelumnya diekstrapolasi dengan persamaan alometri agar dapat ditentukan nilai total biomassa berdasarkan jenis tegakan. Perhitungan biomassa hanya dilakukan pada kategori tegakan atas tumbuhan berkayu (pohon, tiang, dan pancang). Berikut persamaan alometri yang digunakan untuk masing-masing kategori tegakan:

No.	Kategori Tegakan	Persamaan Alometri	Referensi
1	Pohon ( <i>tree</i> )	$Y = 0,11 p D^{2,62}$	Ketterings et al., 2001
2	Tiang ( <i>poles</i> )	$B = 0,1 \times 0,41 \times D^{2+0,62}$	Ketterings et al., 2001
3	Pancang ( <i>sapling</i> )	$AGB = \exp (-3,23 + 2,17 \ln (D))$	Ali et al., 2015

Keterangan: Y = B = Biomassa (kg); AGB = Biomassa atas permukaan tanah (kg); D = Diameter (cm)

Dari 100% biomassa yang terkandung dalam pohon, 47% biomassa keringnya tersusun atas senyawa karbon (IPCC, 2006). Oleh karena itu nilai biomassa dapat digunakan untuk menduga jumlah cadangan karbon. Nilai biomassa dapat diubah dalam bentuk karbon dengan mengalikan nilai biomassa dengan faktor konversi sebesar 0,47.

$$C = 0,47 \times B \text{ (IPCC, 2006)}$$

Keterangan:

C = jumlah stok karbon (kg)

B = biomassa (kg)

Biomassa di bawah permukaan tanah berasal dari akar tumbuhan yang masih hidup (Sutaryo, 2009). Perhitungan biomassa di bawah permukaan tanah dihitung dengan persamaan berikut:

$$Bbp = NAP \times Bap \text{ (SNI 7724:2011)}$$

Keterangan:

*Bbp* = biomassa di bawah permukaan tanah (kg atau ton)

*NAP* = nisbah akar pucuk (hutan pegunungan tropis menggunakan nilai 0,27)

*Bap* = biomassa di atas permukaan tanah (kg atau ton)

Masing-masing jenis tipe habitat mempunyai daya serap CO<sub>2</sub> yang berbeda karena adanya perbedaan biomassa dan stok karbon. Nilai serapan CO<sub>2</sub> dapat diketahui dengan cara mengalikan nilai cadangan karbon karbon dengan konstanta konversi karbon menjadi CO<sub>2</sub>. Adapun perhitungan ini dapat mengindikasikan nilai serapan CO<sub>2</sub> untuk siklus masa hidup tumbuhan selama 25 tahun. Besar nilai konstanta adalah 3,67 yang didapatkan dari persamaan berikut:

$$\text{Serapan CO}_2 = \frac{Mr \text{ CO}_2 \times \text{Kandungan C}}{Ar \text{ C}} \text{ (Astuti, 2012)}$$

Keterangan:

*Mr* CO<sub>2</sub> = Berat molekul senyawa CO<sub>2</sub> (44)

*Ar* C = Berat molekul relatif atom C (12)

Berdasarkan referensi dari Laporan Pemantauan Keanekaragaman Hayati tahun 2022, pendugaan cadangan karbon telah dilakukan untuk jenis Teureup yang tumbuh di lokasi Quarry D 139B, dimana pada lokasi tersebut terdapat Teureup yang termasuk kategori tiang dan dapat digunakan untuk asumsi perhitungan estimasi cadangan karbon di lahan Konservasi Hutan Teureup.

Berikut adalah pengolahan data yang telah dilakukan untuk mendapatkan estimasi cadangan karbon dan penyerapan karbon (ton CO<sub>2</sub>e per hektar):

Lokasi	Kerapatan Tumbuhan per Ha	Atas Permukaan Tanah			Bawah Permukaan Tanah			Total Serapan Karbon (tonCO <sub>2</sub> e per Ha)
		Biomassa	Cadangan Karbon	Serapan Karbon	Biomassa	Cadangan Karbon	Serapan Karbon	
Quarry D 139B (Referensi)	33	2	1	3	1	0,25	1	4
Konservasi Hutan Teureup	800	49	23	85	13	6	23	108

Hasil estimasi penyerapan CO<sub>2</sub> dari pohon Teureup dapat mencapai 108 tonCO<sub>2</sub>e per hektar untuk kerapatan 800 pohon per hektar yang diasumsikan dari realisasi penanaman untuk luas 0,25 hektar sebanyak 200 pohon.



## Biaya

Anggaran biaya yang dikeluarkan untuk program ini adalah sebesar Rp 15.770.000 yang digunakan untuk persiapan lahan, penyemaian bibit dan penanaman. Dari anggaran biaya yang dikeluarkan tersebut, terdapat potensi penghematan yang dapat diperoleh dengan melakukan konversi penyerapan CO<sub>2</sub> untuk skema perdagangan karbon dan/atau pajak karbon. Berdasarkan sosialisasi UU Harmonisasi Peraturan Perpajakan (HPP) yang telah disahkan DPR pada tahun 2021 lalu, nilai tarif karbon adalah Rp 30.000 per ton CO<sub>2</sub>e yang akan dikenakan secara bertahap kepada pelaku industri sesuai dengan kesiapan masing-masing sektor industri. Pada tahun 2022, implementasi pajak karbon mulai diberlakukan bagi pembangkit listrik tenaga uap yang menggunakan batu bara (PLTU batu bara), namun tidak menutup kemungkinan selanjutnya dalam waktu dekat akan diberlakukan kepada kelompok industri lainnya, termasuk industri semen.

Skema perdagangan dan pajak karbon akan diberlakukan dalam 2 kondisi sesuai dengan ambang batas emisi yang diperbolehkan. Pada kondisi pertama dimana industri telah melampaui ambang batas emisi yang diperbolehkan, maka industri tersebut dapat membeli kredit karbon dari industri lain yang menghasilkan emisi di bawah ambang batas, sehingga tidak perlu membayar pajak karbon apabila besar emisi yang melampaui batas tersebut telah terpenuhi dengan skema perdagangan karbon antar industri. Pada kondisi kedua, apabila dengan skema perdagangan karbon belum terpenuhi, maka baru akan dikenakan pajak karbon. Dengan melihat kondisi demikian, maka penyerapan CO<sub>2</sub> dari penanaman pohon yang dilakukan di Indocement Pabrik Citeureup memiliki potensi untuk skema perdagangan karbon apabila emisi yang dihasilkan Indocement Pabrik Citeureup berada di bawah ambang batas emisi yang saat ini belum ditetapkan.

Perhitungan potensi nilai karbon untuk skema perdagangan karbon ini dilakukan untuk keseluruhan lahan pascatambang dan zona penyangga yang telah dilakukan penanaman dan telah dilakukan pendugaan cadangan karbon sesuai dengan yang tertuang pada Laporan Pemantauan Keanekaragaman Hayati tahun 2022.

Berikut adalah total serapan karbon untuk siklus masa hidup tumbuhan 25 tahun:

Lokasi	Potensi Penyerapan (ton CO <sub>2</sub> e per Ha)	Luas Area (Ha)	Total Serapan Karbon (tonCO <sub>2</sub> e)
Quarry D 139B	177	33	5.740
Quarry D 139C	70	33	2.275
Tegal Panjang	109	2	198
Hambalang	263	27	6.970
Konservasi Hutan Teureup	108	0,25	27
Total Serapan Karbon (ton CO <sub>2</sub> e)			15.210



Dengan menggunakan siklus hidup tumbuhan 25 tahun, maka total serapan CO<sub>2</sub> per tahun menjadi 608 ton CO<sub>2</sub>e. Maka, potensi penghematan yang diperoleh adalah sebesar Rp 18.251.685 per tahun dengan menggunakan tarif pajak karbon senilai Rp30.000 per ton CO<sub>2</sub>e

Berikut adalah hasil absolut kuantifikasi perbaikan dengan adanya program inovasi sebagai berikut:

Program	Satuan	2018-2019		2019-2020		2020-2021		2021-2022	
		Absolut	Anggaran Rp ( x1000)	Absolut Rp ( x1000)	Anggaran Rp ( x1000)	Absolut Rp ( x1000)	Anggaran Rp ( x1000)	Absolut	Anggaran Rp ( x1000)
Konservasi Hutan Teureup	Jumlah Individu	-	-	-	-	-	-	200	15.770

Dengan adanya penambahan komponen berupa lahan pascatambang yang belum dilakukan reklamasi menjadi lahan yang telah digarap sebagai Konservasi Hutan Teureup dengan kuantifikasi perbaikan berupa estimasi penyerapan CO<sub>2</sub> dari 200 batang pohon Teureup yang mencapai 108 ton CO<sub>2</sub>e per hektar.

Anggaran yang dikeluarkan untuk program ini sebesar Rp 15.770.000 dan potensi penghematan yang diperoleh sebesar Rp 18.251.685 per tahun, yang dihitung berdasarkan estimasi penyerapan CO<sub>2</sub> secara akumulatif untuk seluruh luas area yang sudah dilakukan penanaman pohon oleh Indocement Pabrik Citeureup. Perhitungan menggunakan tarif nilai karbon per ton CO<sub>2</sub>e adalah Rp 30.000 sesuai dengan sosialisasi UU Harmonisasi Peraturan Perpajakan apabila pajak karbon diterapkan untuk industri semen di kemudian hari.

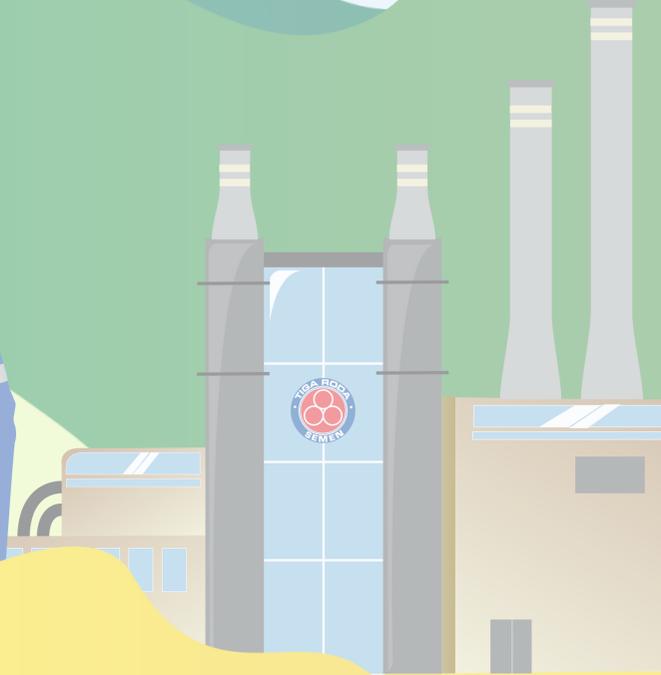
Adapun nilai tambah yang diperoleh dari perubahan yang dilakukan adalah terjadi perubahan perilaku baik bagi Indocement Pabrik Citeureup sebagai produsen, maupun bagi masyarakat umum sebagai konsumen. Sebagai produsen, Indocement Pabrik Citeureup terbukti mampu menerapkan prinsip lingkungan, sosial dan tata kelola yang baik dalam menjalankan bisnis. Sementara bagi masyarakat umum sebagai konsumen, dapat berkontribusi secara tidak langsung dalam mendukung upaya pelestarian spesies lokal yang termasuk dalam program perlindungan keanekaragaman hayati.



*Konservasi Hutan Teureup, Tiga Roda Edu Green Park, Hambalang - Bogor*



# Innovation 1



## Penulis

Difi Nuary Nugroho, Januar Hadyanto, Pernandes L.S.S,  
Erick Kanajaya, Kevin Chandra, Edgar Pratama Sadika,  
Resmita Kusprasetianty



## 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](mailto: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



## 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](mailto:Johanes.januarh@indocement.co.id)

### EDUCATION :

- 1991 – 1993 : Maria BintangLaut KindergartenSchool
- 1993 – 1999 : Maria BintangLaut Elementary School
- 1999 – 2002 : Waringin Junior High School
- 2002 – 2005 : Trinitas Senior High School
- 2005 – 2009 : Parahyangan University (Industrial Technology Faculty – S1 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 chromARTografi 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

### 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

### 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



## 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](mailto: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 TunggalPrakarsa, 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



## 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  
Religion : Catholic

### 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



## Ir. Kevin Chandra ST, MSc.

Tempat, tanggal lahir :  
Jakarta, 3 November 1988

### EDUCATION

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

### JOB EXPERIENCE

#### PT Indocement Tungal Prakarsa Tbk. - 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)

#### 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 Jayawarindo'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.

#### 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 Tungal

- Intern - June 2008 - August 2008 (3 months) - Karawang, West Java, Indonesia
- BSc. Internship. Evaluation the SO<sub>3</sub> absorption tower in a H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> plant for the increase in throughput



## Edgar Pratama Sadika

### EDUCATION

**Institut Teknologi Bandung (ITB) Institut Teknologi Bandung (ITB)**  
Master's degree, Heating, Ventilation, Air Conditioning and Refrigeration Engineering  
Technology/Technician 2010 - 2011

**Institut Teknologi Bandung (ITB) Institut Teknologi Bandung (ITB)**  
Bachelor's degree, Heating, Ventilation, Air Conditioning and Refrigeration Engineering  
Technology/Technician

### JOB EXPERIENCE

#### **PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. - HeidelbergCement Group (11 thn 5 bln)**

##### **Plant Mechanical Maintenance Planner**

- Purnawaktu Feb 2021 - Saat ini · 2 thn 3 bln Citeureup, West Java, Indonesia
- Lead Planning and Evaluation Section of Mechanical Department Plant 6-11.
- Responsibility on Mechanical Maintenance Planning of Plant 6 and 11 for maintenance scheduling, spare parts procurement and also budget controlling. Plant 6 and 11 running two cement line with two kilns and 7 mills. With total installed capacity up to 7 Mio Tons Cement per Year. Lead Planning and Evaluation Section of Mechanical Department Plant 6-11. Responsibility on Mechanical Maintenance Planning of Plant 6 and 11 for maintenance scheduling, spare parts procurement and also budget controlling. Plant 6 and 11 running two cement line with two kilns and 7 mills. With total installed capacity up to 7 Mio Tons Cement per Year.

##### **Mechanical Engineer Mechanical Engineer**

- Sep 2019 - Feb 2021 · 1 thn 6 bln Citeureup, Bogor
- Join Planning and Evaluation Section of Mechanical Department Plant 6-11.
- Responsibility on procurement spare parts and budget controlling of mechanical maintenance. Join Planning and Evaluation Section of Mechanical Department Plant 6-11. Responsibility on procurement spare parts and budget controlling of mechanical maintenance.

##### **Mechanical Engineer Mechanical Engineer**

- Apr 2014 - Sep 2019 · 5 thn 6 bln Citeureup, Bogor
- Join Plant 14 project as a mechanical engineer for new cement plant project.
- Build new maintenance system for new line that include Maintenance procedure, PM routines for assets, Sparepart handling, etc.
- Join Plant 14 project as a mechanical engineer for new cement plant project. Build new maintenance system for new line that include 1. Maintenance procedure 2. PM routines for assets 3. Sparepart handling 4. Etc

##### **Mechanical Engineer Mechanical Engineer**

- 2011 - Apr 2014 · 2 thn 5 bln Citeureup, Bogor
- Join Planning & Evaluation Section of Mechanical Department for Production Line No.3&4
- Our Main objective is to maintain production line always on good condition by applying condition monitoring, predictive maintenance and also preventive maintenance.
- My responsibility : 1. Make sure work order for inspection and maintenance on a good track ; 2. Make RCFA and FMEA; Categorizing critical level for production assets; Planning and Scheduling PM and Project; Controlling and also make an improvement for better maintenance



**Resmita Kusprasetianty, ST., M.EnvM**

Tempat tanggal lahir :  
Bogor, 23 Agustus 1990

### EDUCATION

- 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

PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk Unit Citeureup berkomitmen untuk terus berinovasi dalam inovasi lingkungan setiap tahunnya seperti yang dilakukan di Bulan Juli tahun 2021 hingga Bulan Juni 2022 pada Aspek Sumber Daya Alam yakni kriteria efisiensi energi, pengurangan emisi konvensional, pengurangan emisi CO<sub>2</sub>, pengurangan maupun pemanfaatan limbah B3 dan non B3, serta keanekaragaman hayati.

PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. Unit Citeureup telah melakukan **Pemanfaatan Limbah Spent Bleaching Earth sebagai bahan bakar alternatif** yang berhasil menggantikan pemakaian bahan bakar fosil setara dengan 36.330 ton batu bara dan efisiensi energi sebesar 760.048 GJ/ tahun. Pada kriteria emisi, Perusahaan juga telah berhasil menurunkan emisi konvensional melalui **Konversi Alat Penangkap Debu Electrostatic Precipitator menjadi High Efficiency Bag Filter** sehingga berhasil mengurangi emisi debu sebanyak 235,3 ton dan perusahaan berhasil melakukan **penurunan emisi CO<sub>2</sub> sebesar 1.194 ton** yang didapatkan melalui **Produksi Semen Hidraulis** yang lebih ramah lingkungan. Pada kriteria air, Perusahaan berhasil melakukan penurunan penggunaan air sebesar 7.926 m<sup>3</sup>/tahun melalui **Optimalisasi Glue Mixer pada Paper Bag Division dan Penurunan Beban Pencemar Air Limbah (COD) Sebesar 10%** atau sebesar 1000 mg COD melalui optimasi pemakaian bahan kimia proses regenerasi demin. Pada kriteria limbah B3, perusahaan berhasil melakukan pengurangan limbah B3 (oli bekas) sebesar 19,48 ton dengan memanfaatkan **Aplikasi mobilserv dan Sistem Purifikasi Oli**. Pada kriteria limbah non B3, perusahaan berhasil memanfaatkan sebanyak **7.587 ton Limbah Dry Fly Ash (DFA)** melalui adanya **Penambahan Fasilitas Injeksi ke Vertical Raw Mill P.14**. Selain itu, pada kriteria Keanekaragaman Hayati, perusahaan telah membuat **Hutan Teureup** dengan melakukan konservasi sebanyak 200 pohon setara dengan penyerapan CO<sub>2</sub> sebesar 108 ton per hektar.

Penerbit  
PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. - Citeureup  
Gedung Corporate SHE Division  
Jl. Mayor Oking Jaya Atmaja, Citeureup,  
Kab. Bogor, Jawa Barat

ISBN 978-623-99894-5-3

