

# GREEN INOVASI DARI PULAU LAUT

TARJUN

Eva Aryani | Setiawan | Rommy Septiyandi | Achmad Zakaria  
Muliyani | Mawardi | I Wayan Kedep S



## **Penulis**

Eva Aryani

Setiawan

Rommy Septiyandi

Achmad Zakaria

Muliyani

Mawardani

I Wayan Kedep S

## **Editor**

Aa Sophan Kurnia

## **Layout**

Devina Aprilia Dewi

## **Penerbit**

PT Indocement Tunggal Prakarsa, TBK - Citeureup  
Gedung Corporate SHE Division JL. Mayor Oking  
Jayaatmaja, Citeureup, Kab. Bogor

# GREEN INOVASI DARI PULAU LAUT

TARJUN

Eva Aryani | Setiawan | Rommy Septiyandi | Achmad Zakaria  
Mullyani | Mawardi | I Wayan Kedeap S



# KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun sampaikan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena rahmat-Nya buku Green Inovasi Dari Pulau Laut Tarjun ini dapat di selesaikan tepat dalam waktunya.

Dalam dokumen ini penyusun membahas Green Inovasi Dari Pulau Laut Tarjun yang telah dilakukan oleh PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. Unit Tarjun khususnya inovasi-inovasi yang terkait dengan prinsip pengelolaan lingkungan yang *Green* dan berkelanjutan yang tentunya terintegrasi dengan LCA serta memiliki keterkaitan dengan Sirkular Ekonomi.

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

Dalam proses penyusunan buku ini, tentunya penyusun memperoleh bimbingan, arahan saran dan masukan dari seluruh tim yang terkait di perusahaan. Untuk itu, sebagai rasa terimakasih penyusun sampaikan kepada seluruh tim di masing-masing kriteria efisiensi energi, efisiensi air, efisiensi penurunan emisi, penurunan dan pemanfaatan limbah B3 dan non B3, tim biodiversity, serta 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 kedepannya.

# DAFTAR ISI

## Program TEH-SOLAR SEMEN "Transformasi Energi Hijau Implementasi Solar Cell Pada Pabrik Semen Di Kalimantan"

I

- |  |   |
|--|---|
| 1. Deskripsi Kegiatan  | 2 |
| 2. Permasalahan Awal   | 2 |
| 3. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi                        | 3 |
| 4. Perubahan yang dilakukan dari Sistem Lama                   | 3 |
| 5. Gambaran Skematis atau Visual Program Inovasi               | 6 |
| 6. Lokasi Program Inovasi terhadap Ruang Lingkup<br>Kajian LCA | 7 |

## PENTAS DRAMA "Pemanfaatan Bottom Ash Sebagai Doping Alumina Raw Meal"

II

- |  |    |
|--|----|
| 1. Deskripsi Kegiatan  | 9  |
| 2. Permasalahan Awal   | 9  |
| 3. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi                        | 10 |
| 4. Perubahan yang dilakukan dari Sistem Lama                   | 11 |
| 5. Gambaran Skematis atau Visual Program Inovasi               | 15 |
| 6. Lokasi Program Inovasi terhadap Ruang Lingkup<br>Kajian LCA | 17 |

# DAFTAR ISI

## Pemanfaatan Woodchip Sebagai Energy Bersih Berkelanjutan

III

- |  |    |
|--|----|
| 1. Deskripsi Kegiatan  | 19 |
| 2. Permasalahan Awal   | 19 |
| 3. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi                        | 20 |
| 4. Perubahan yang dilakukan dari Sistem Lama                   | 21 |
| 5. Gambaran Skematis atau Visual Program Inovasi               | 26 |
| 6. Lokasi Program Inovasi terhadap Ruang Lingkup<br>Kajian LCA | 27 |

## Program PELIPOHEBRA “Pemanfaatan Limbah Pohon Hevea Brasiliensis Yang Tidak Produktif Untuk Bahan Bakar Alternatif”

IV

- |  |    |
|--|----|
| 1. Deskripsi Kegiatan                        | 29 |
| 2. Permasalahan Awal                         | 29 |
| 3. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi      | 30 |
| 4. Perubahan yang dilakukan dari Sistem Lama | 31 |

# DAFTAR ISI

## Optimalisasi Sistem Demineral di WTP Tarjun

V

- |  |    |
|--|----|
| 1. Deskripsi Kegiatan                        | 42 |
| 2. Permasalahan Awal                         | 43 |
| 3. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi      | 43 |
| 4. Perubahan yang dilakukan dari Sistem Lama | 43 |

## Lindungi Mojang-Mojang “Perlindungan Monyet Ekor Panjang (*Macaca fascicularis*) Secara In-Situ”

VI

- |  |    |
|--|----|
| 1. Deskripsi Kegiatan                        | 49 |
| 2. Permasalahan Awal                         | 49 |
| 3. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi      | 50 |
| 4. Perubahan yang dilakukan dari Sistem Lama | 51 |

# 1

## **INOVASI EFISIENSI ENERGI**

### **TEH-SOLAR SEMEN**

**"TRANSFORMASI ENERGI HIJAU IMPLEMENTASI  
SOLAR CELL PADA PABRIK SEMEN DI KALIMANTAN"**



## 1. Deskripsi Kegiatan

PT Indocement Tungal Prakarasa Tbk. Unit Tarjun memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya efisiensi energi dari kegiatan proses produksi semen. Pada tahun 2023, PT Indocement Tungal Prakarsa Tbk. Unit Tarjun melakukan implementasi program unggulan di bidang efisiensi energi yaitu program TEH-SOLAR SEMEN "Transformasi Energi Hijau Implementasi Solar Cell Pada Pabrik Semen Di Kalimantan".

## 2. Permasalahan Awal

Proses produksi semen sangat intensif dalam penggunaan energi. Pabrik semen membutuhkan energi dalam jumlah besar untuk mengoperasikan kiln dan peralatan lainnya. Ketergantungan pada sumber energi konvensional seperti batubara dan gas alam menyebabkan biaya operasional yang tinggi dan ketidakstabilan harga energi. Selain itu, produksi semen menghasilkan emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) yang signifikan, yang berkontribusi terhadap perubahan iklim. Dengan meningkatnya tekanan global untuk mengurangi emisi gas rumah kaca, pabrik semen perlu mencari cara untuk mengurangi jejak karbon.

Bahan bakar fosil tidak hanya mahal tetapi juga tidak berkelanjutan. Ketergantungan pada sumber energi ini membuat pabrik semen rentan terhadap fluktuasi harga dan pasokan energi. Ada peningkatan kesadaran dan tanggung jawab di kalangan perusahaan untuk mengadopsi praktik bisnis yang lebih berkelanjutan. Menggunakan energi terbarukan seperti solar cell membantu perusahaan memenuhi target keberlanjutan mereka dan meningkatkan citra perusahaan di mata publik dan pemangku kepentingan.

### **3. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi**

Program TEH-SOLAR SEMEN merupakan inisiatif untuk mengimplementasikan teknologi solar cell di pabrik semen di Kalimantan. Tujuan utama dari program ini adalah untuk mengurangi emisi karbon dan meningkatkan efisiensi energi melalui penggunaan energi terbarukan.

Tujuan program dari program ini antara lain:

- Mengurangi emisi karbondioksida dari proses produksi semen
- Meningkatkan efisiensi energi melalui penggunaan solar cell
- Mendorong penggunaan energi terbarukan di sektor industri

### **4. Perubahan yang Dilakukan dari Sistem Lama**

PT Indocement Tungal Prakarsa Tbk. Unit Tarjun melakukan inovasi program TEH-SOLAR SEMEN "Transformasi Energi Hijau Implementasi Solar Cell Pada Pabrik Semen Di Kalimantan". Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Kalimantan pada sektor industri semen. Studi kelayakan menunjukkan bahwa Kalimantan memiliki potensi besar untuk energi surya, yang dapat dimanfaatkan untuk operasional pabrik semen.

#### **a. Perubahan Sistem dari Program Inovasi**

Program TEH-SOLAR SEMEN "Transformasi Energi Hijau Implementasi Solar Cell Pada Pabrik Semen Di Kalimantan". berdampak pada perubahan subsistem dimana terjadi penambahan pada alur proses yang sudah ada yang dilakukan oleh perusahaan dengan penjelasan sebagai berikut:

### i. Kondisi Sebelum Adanya Program

Sebelum adanya program, pabrik semen sepenuhnya bergantung pada listrik dari jaringan dan bahan bakar fosil untuk operasionalnya. Hal ini menyebabkan biaya energi yang tinggi dan emisi karbon yang signifikan.

### ii. Kondisi Setelah Adanya Program

Setelah implementasi program, pabrik semen mulai menggunakan solar cell untuk sebagian besar kebutuhan energinya. Hal ini mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, menurunkan biaya energi, dan mengurangi emisi karbon.

## b. Dampak Lingkungan dari Program Inovasi

Program ini berhasil mengurangi emisi karbon dioksida secara signifikan, meningkatkan kualitas udara di sekitar pabrik, dan mengurangi jejak karbon perusahaan. Selain itu, penggunaan energi terbarukan membantu dalam konservasi sumber daya alam di PT Indocement Tungal Prakarsa Tbk. Unit Tarjun. Selain itu program ini juga berdampak pada penurunan energi spesifik produksi semen. Program inovasi ini juga telah terintegrasi dengan perhitungan LCA dan masuk dalam ruang lingkup kajian **cradle to gate LCA** PT Indocement Tungal Prakarsa Tbk. Unit Tarjun Tahun 2024. Dampak Lingkungan yang dihasilkan adalah berupa **penghematan energi listrik pada tahun 2024 sebesar 12,733,20 GJ**. Dengan **penghematan** biaya yang didapatkan sebesar **Rp 5.188.779.000,00**.

### i. Perhitungan Hasil Absolut

Daya listrik solar cell  
= 19,650 kWp

Hasil absolut efisiensi  
= Daya listrik solar cell X Jam operasi X 0,0036 GJ/kWh  
= 19,650 kWp X 180 h X 0.0036 GJ/kWh GJ  
= 12733,20 GJ

## ii. Perhitungan Penghematan Anggaran

Efisiensi listrik 2024

= 3.537.000,00 kWh

Biaya listrik

= 1.467,00 Rp/kWh

Penghematan energi

= Efisiensi listrik 2024 X Biaya listrik

= 3.537.000,00 kWh X 1.467,00 Rp/kWh

= Rp 5.188.779.000,00

## c. Nilai Tambah Program Inovasi

Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa perubahan subsistem dengan keuntungan yang diperoleh dari implementasi inovasi ini adalah:

### i. Produsen/Perusahaan

Dengan implementasi program inovasi ini, penggunaan energi yang bersumber dari fosil dan jaringan PLN yang bersumber dari fosil juga dapat dikurangi. Keuntungan lain yang didapat dari program ini adalah menurunkan biaya energi, dan mengurangi emisi karbon. Akibatnya perusahaan dapat menghemat energi listrik sebesar 12,733,20 GJ. Dengan penghematan biaya yang didapatkan sebesar Rp 5,188,779,000.00.

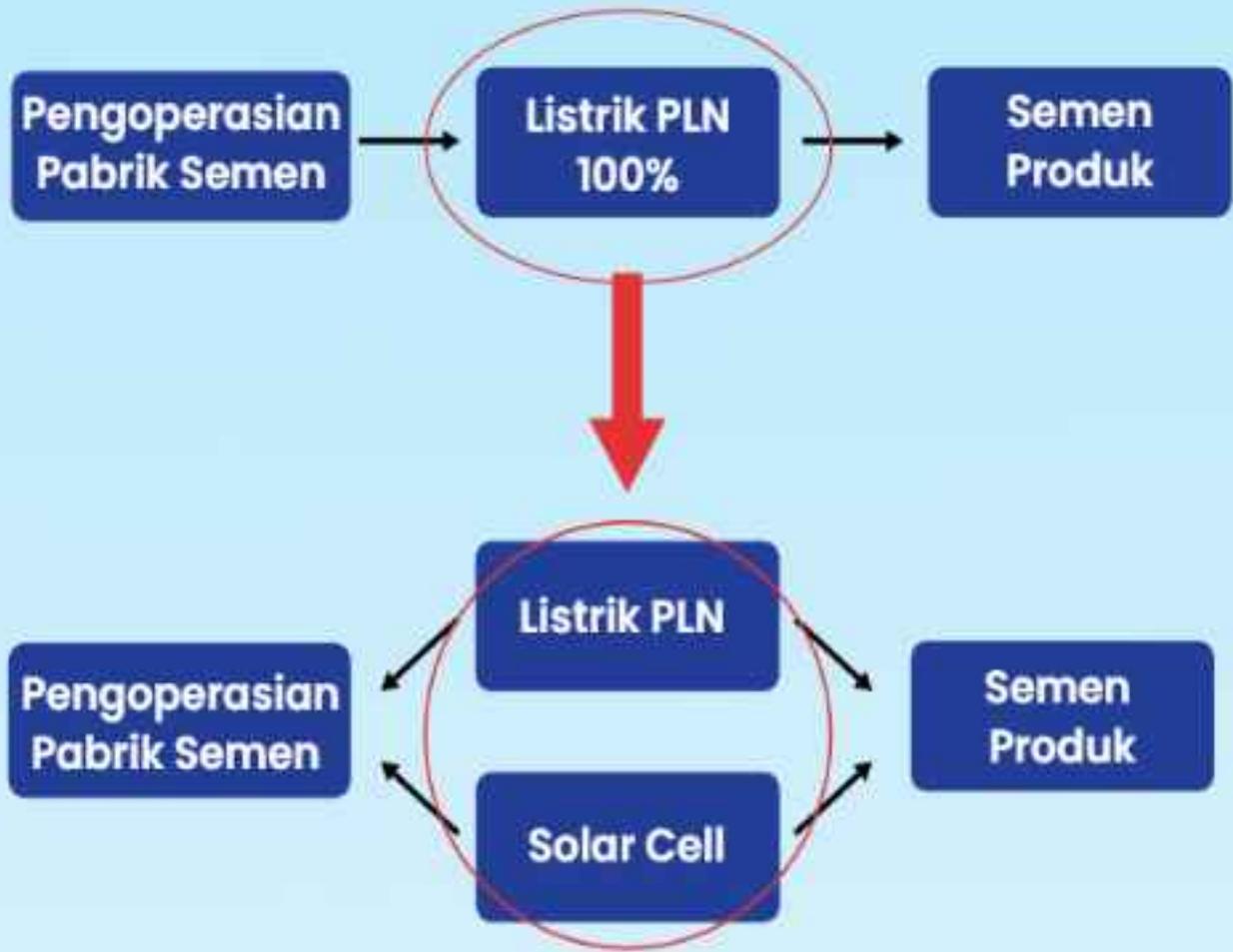
### ii. Konsumen

Implementasi program ini dapat mengurangi pemakaian energi listrik sebesar 12,733,20 GJ pada tahun 2024. Dimana, konsumen tetap menerima produk dengan kualitas yang tetap terjamin.

### iii. Supplier

Dengan implementasi program inovasi ini, penyedia solar cell dapat melakukan pengadaan terhadap program pemanfaatan energi terbarukan ini sehingga dapat meningkatkan jumlah unit serta melakukan kerja sama dalam bentuk kontrak pemeliharaan dan sebagainya.

## 5. Gambaran Skematis atau Visual Program Inovasi

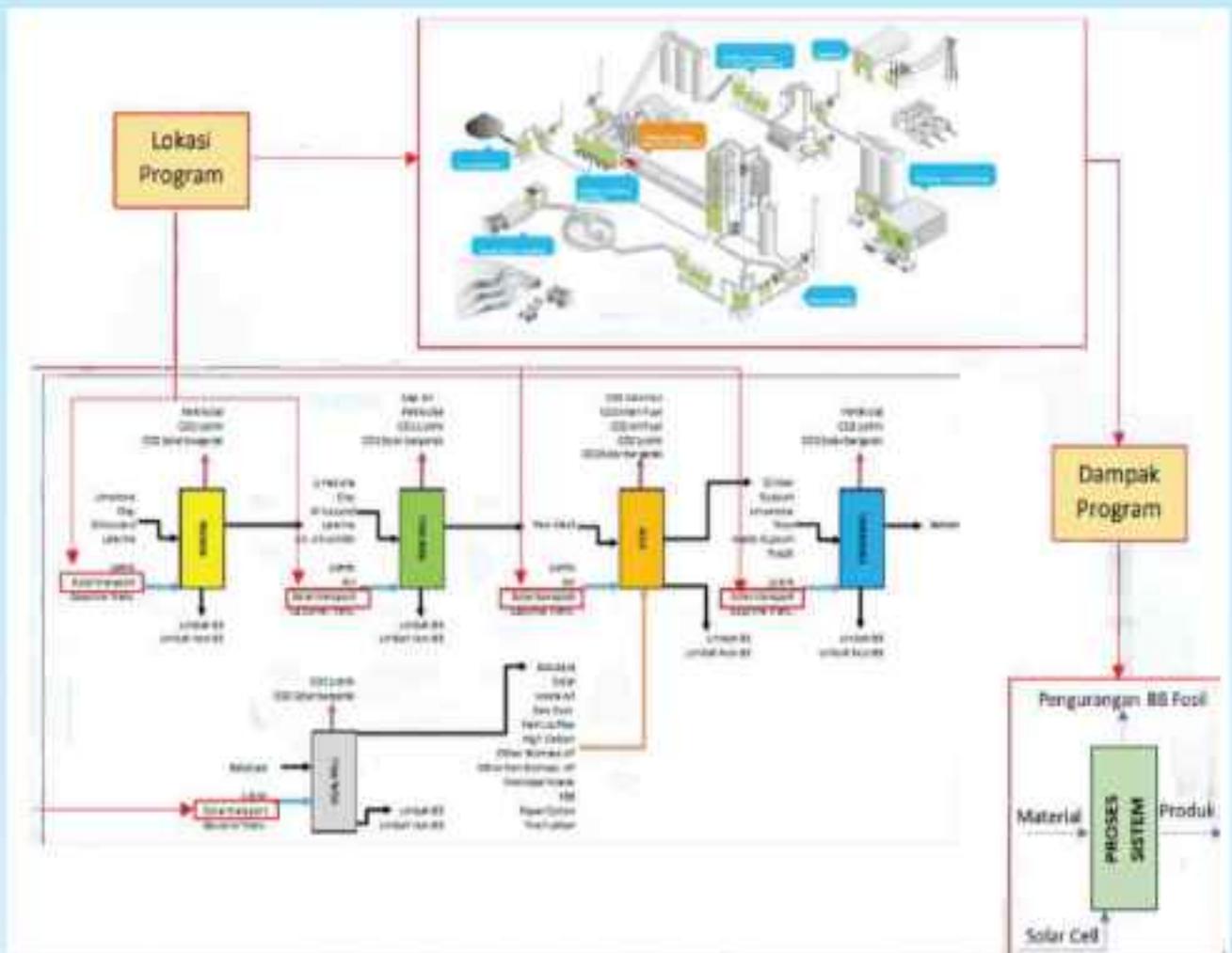


Gambar 1. Skema Pengoperasian pabrik semen sebelum Inovasi (atas) dan setelah Inovasi (bawah)



Gambar 2. Lokasi Solar Cell PT Indocement Tunggal Prakarsa unit Tarjun

## 6. Lokasi Program Inovasi terhadap Ruang Lingkup Kajian LCA



Gambar 3. Lokasi Program Inovasi

Program perubahan sub sistem TEH-SOLAR SEMEN “Transformasi Energi Hijau Implementasi Solar Cell Pada Pabrik Semen Di Kalimantan” dilaksanakan di unit Indocement Plant 12 -Tarjun yang telah masuk ruang lingkup kajian LCA tahun 2024. Dalam *life cycle assessment* produk Semen, penggunaan energi listrik ini termasuk kedalam ruang lingkup produksi, karena dalam setiap tahapan pembuatan semen membutuhkan energi listrik untuk operasionalnya. Pelaksanaan program ini berdampak pada *waste capacity*, dimana terdapat pengurangan beban pencemar CO2 proses pembuatan semen dengan substitusi perhitungan.

# 2

## **INOVASI PENGURANGAN LIMBAH B3**

### **PENTAS DRAMA**

**"Pemanfaatan Bottom Ash Sebagai Doping  
Alumina Raw Meal"**



### 1. Deskripsi Kegiatan

PT Indocement Tunggul Prakarsa unit P12 Tarjun memiliki komitmen untuk melakukan upaya perbaikan lingkungan, khususnya terkait upaya pengelolaan Limbah B3 dalam kegiatan proses produksi semen. Salah satu upaya yang dilakukan PT Indocement Tunggul Prakarsa unit P12 Tarjun dalam pengelolaan LB3 internal ialah dengan mengimplementasikan salah satu program unggulan berupa Pemanfaatan limbah *Bottom Ash*, yaitu PENTAS DRAMA (Pemanfaatan *Bottom Ash* Sebagai Doping Alumina Raw Meal). Unsur kebaruan dari inovasi ini adalah pertama kalinya kandungan Alumina Raw Meal yang diperlukan dalam proses pembuatan Clinker di doping dengan penggunaan *Bottom Ash* yang berasal dari PLTU batubara internal, mengacu pada *Best Practice* 2018-2023 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Dengan kata lain belum pernah diimplementasikan di sektor Industri Semen dengan PLTU Internal.

### 2. Permasalahan Awal

PT Indocement Tunggul Prakarsa unit P12 Tarjun merupakan salah satu pabrik semen yang memiliki PLTU batubara dengan kapasitas 55 MW. Oleh karena itu, dengan adanya proses pembakaran batubara pada PLTU tersebut, maka akan menimbulkan limbah berupa *Fly Ash* dan *Bottom Ash*.

Boiler pada PLTU yang dimiliki PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk. Plant 12 unit Tarjun masih digunakan sebagai pemanfaat LB3. Sehingga, Sesuai dengan Persetujuan Teknis yang dimiliki (No.S248/PSLB3/PLB3/PLB.3/5/2024) maka limbah *bottom ash* yang dihasilkan masih tergolong LB3.

### 3. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi

Dalam tahapan pembuatan Clinker, diperlukan beberapa campuran Raw Material seperti *clay*, *pasir silika*, *limestone*, dan *iron ore*. Material ini kemudian dicampur lalu dihaluskan hingga membentuk material berupa *Raw Meal* yang nantinya akan dibakar di dalam Tanur Putar (Kiln) dengan suhu  $1400^{\circ}\text{C}$  hingga menjadi Clinker.

Pada proses produksi Clinker, salah satu senyawa utama yang diperlukan adalah C3A (*Tricalcium Aluminate*). Dimana, senyawa ini diperlukan untuk "*Early Strength*" atau kuat tekan awal pada semen. Dimana, kandungan Alumina ini umumnya didapatkan dari material Clay.

*Clay* merupakan salah satu bahan baku utama dalam proses produksi Clinker. Clay menyediakan kandungan alumina (Al), silika (Si) dan oksida besi (Fe) yang diperlukan dalam proses pembuatan Clinker. Clay juga membantu dalam pembentukan fase cairan pada tahap penggilingan. Berdasarkan hasil analisis diperoleh kandungan mineral penyusun utama *Bottom Ash* di antaranya adalah Aluminium Oksida ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) dan Silikon Dioksida ( $\text{SiO}_2$ ). Dimana, kedua mineral tersebut merupakan mineral yang sama dengan *Clay*. Oleh karena itu, pemanfaatan *Bottom Ash* dapat dijadikan sebagai bahan baku alternatif untuk meningkatkan kandungan Alumina dalam proses pembuatan *Raw Meal*.

## 4. Perubahan Yang Dilakukan Dari Sistem Lama

PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk. Unit Tarjun melakukan melakukan inovasi program “PENTAS DRAMA (Pemanfaatan *Bottom Ash* sebagai Doping Alumina *Raw Meal*)”. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada sektor industri semen, mengacu pada *Best Practice 2018-2023* dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Dengan kata lain belum pernah diimplementasikan di sektor Industri Semen dengan PLTU Internal.

### a. Perubahan Sistem dari Program Inovasi

Program “PENTAS DRAMA (Pemanfaatan *Bottom Ash* sebagai Doping Alumina *Raw Meal*)” merupakan perubahan sub sistem yang berdampak pada perubahan *value chain optimization*. Dimana, terjadi perubahan alur proses yang dilakukan oleh perusahaan dengan penjelasan sebagai berikut:

#### i. Kondisi Sebelum Adanya Program

Sebelum adanya program, material utama dalam pembuat *Raw Meal* hanya menggunakan *Clay* sebagai sumber mineral Alumina.

#### ii. Kondisi Setelah Adanya Program

Setelah adanya program, *Clay* dapat disubstitusi oleh *Bottom Ash* sebagai doping mineral Alumina yang dicampurkan dengan *Raw Material* lainnya untuk diproses dalam pembuatan *Raw Meal*.

*Value Chain Optimization* dari program tersebut yaitu memberikan keuntungan pihak-pihak yang termasuk dalam rantai nilai suatu produk. Pada proses PLTU sendiri yang menghasilkan Limbah B3 berupa *Bottom Ash* dapat dimanfaatkan sebagai *Alternative Material* dalam proses pembuatan semen sebagai substitusi bahan baku *Clay*, maka perusahaan dapat menghemat biaya pengadaan *Clay* (Produsen). Kemudian pemanfaatan ini dapat mensubstitusi pemakaian *Clay* sebanyak 1.265,58 Ton pada tahun 2023. Sehingga makin banyak produk semen yang berkualitas bagus, maka semakin banyak masyarakat yang membeli (Konsumen). Serta dengan implementasi program inovasi ini, tidak terjadinya penumpukan limbah B3 *Bottom Ash* di PLTU baru bara yang dimiliki Plant karena limbah B3 tersebut dapat dimanfaatkan sebagai *Alternative Material* dalam proses pembuatan *Raw Meal* (Supplier).

## **b. Dampak Lingkungan dari Program Inovasi**

Program inovasi ini diimplementasikan pada pengoperasian *Raw Mill* di PT. Indocement Tunggal Prakarsa unit Tarjun yang berdampak pada pengurangan limbah B3 dalam proses produksi *Raw Meal*.

Program inovasi ini juga telah terintegrasi dengan perhitungan LCA dan masuk dalam ruang lingkup kajian *Cradle to gate* LCA PT Indocement Tunggal Prakarsa unit Tarjun Tahun 2023. Dampak Lingkungan yang dihasilkan adalah berupa pengurangan LB3 dengan cara pemanfaatan LB3 sebanyak 1.265,58 Ton atau pemanfaatan LB3 sebanyak 100% pada tahun 2023 dengan penghematan biaya anggaran sebesar Rp 696.069.000,-.

i. Perhitungan Hasil Absolut

Absolut Pemanfaatan 2023

= Total Limbah yang dimanfaatkan pada Tahun ke-N

= 1.265,58 Ton

% Pemanfaatan Limbah B3 (Gypsum FGD)

$$= \frac{\text{Total absolut pemanfaatan Limbah B3 Gypsum FGD tahun 2022}}{\text{Total timbulan Limbah B3 Gypsum FGD tahun 2022}} \times 100\%$$

$$= \frac{1.265,58 \text{ Ton}}{1.265,58 \text{ Ton}} \times 100\%$$

= 100%

ii. Perhitungan Penghematan Anggaran

Perhitungan Penghematan 2023

= Absolut pemanfaatan X Biaya pengelolaan

= 1.265,58 Ton X Rp 550.000,- / ton

= Rp 696,069.000,-



### c. Nilai Tambah Program Inovasi

Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa perubahan sub sistem dengan keuntungan yang diperoleh dari implementasi inovasi ini adalah :

#### i. Produsen/Perusahaan

Dengan implementasi program inovasi ini, limbah B3 berupa *Bottom Ash* dapat dimanfaatkan sebagai *Alternative Material* dalam proses pembuatan *Raw Meal*. Keuntungan lain dalam pemanfaatannya sebagai substitusi bahan baku *Clay*, maka perusahaan dapat menghemat biaya pengadaan *Clay* sebesar Rp 51.296.488,- dari pemanfaatan 1.265,58 Ton *Bottom Ash*.

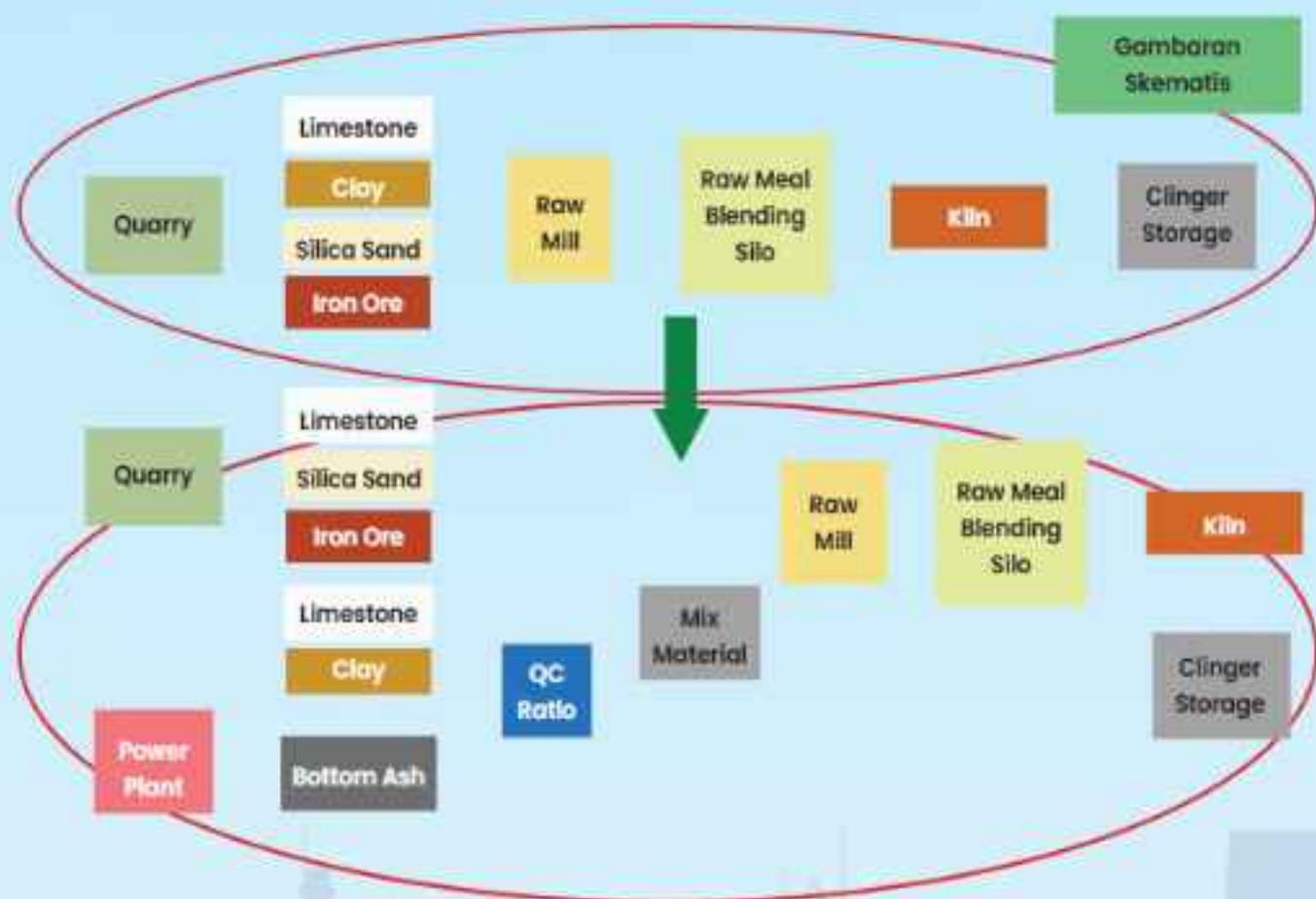
#### ii. Konsumen

Implementasi program ini dapat mensubstitusi pemakaian *Clay* sebanyak 1.265,58 Ton pada tahun 2023. Dimana, konsumen tetap menerima produk dengan kualitas yang tetap terjamin.

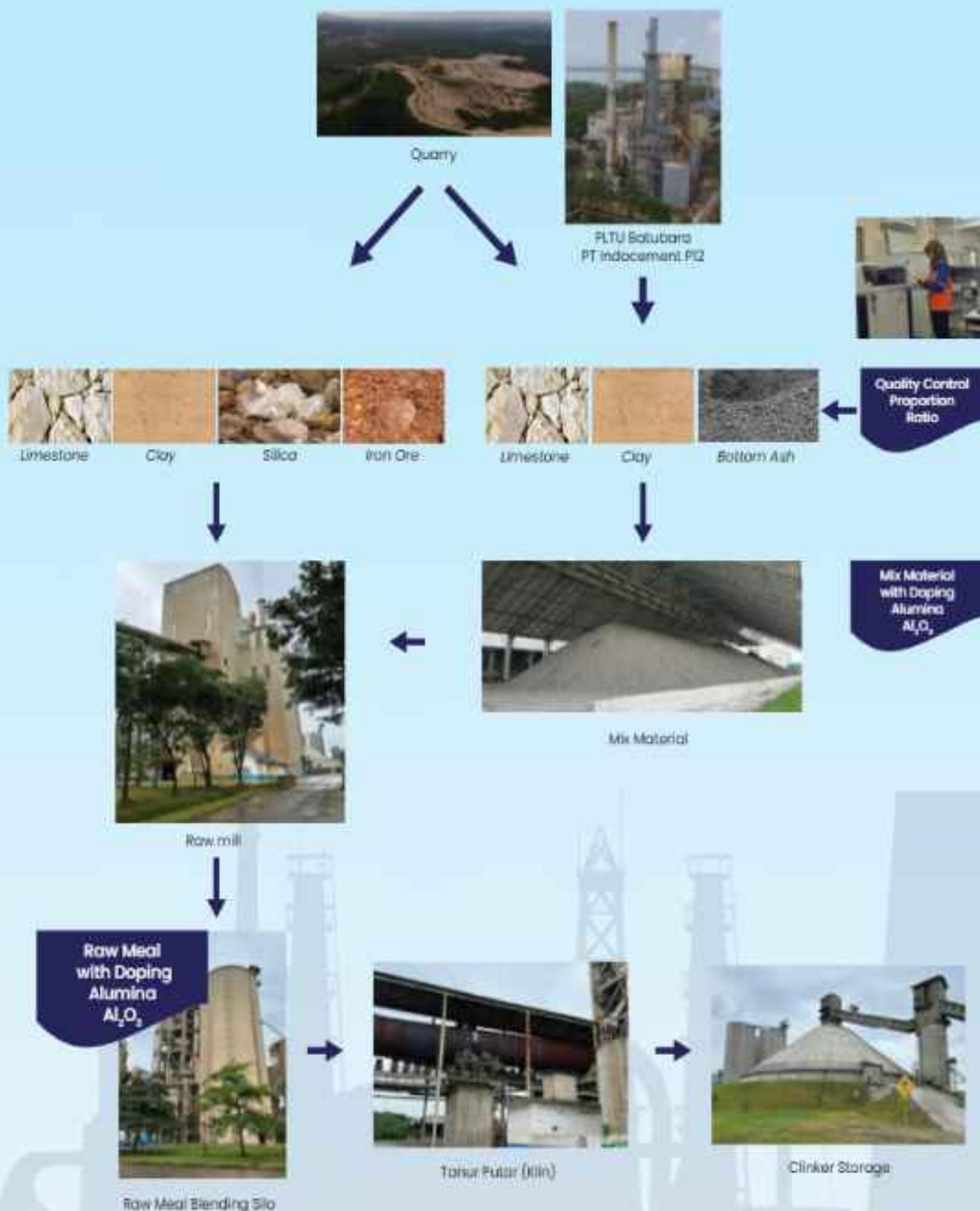
#### iii. Supplier

Dengan implementasi program inovasi ini, tidak terjadinya penumpukan limbah B3 *Bottom Ash* di PLTU batubara yang dimiliki Plant karena limbah B3 tersebut dapat dimanfaatkan sebagai *Alternative Material* dalam proses pembuatan *Raw Meal*.

## 5. Gambaran Skematis atau Visual Program Inovasi Sebelum Implementasi Program Inovasi

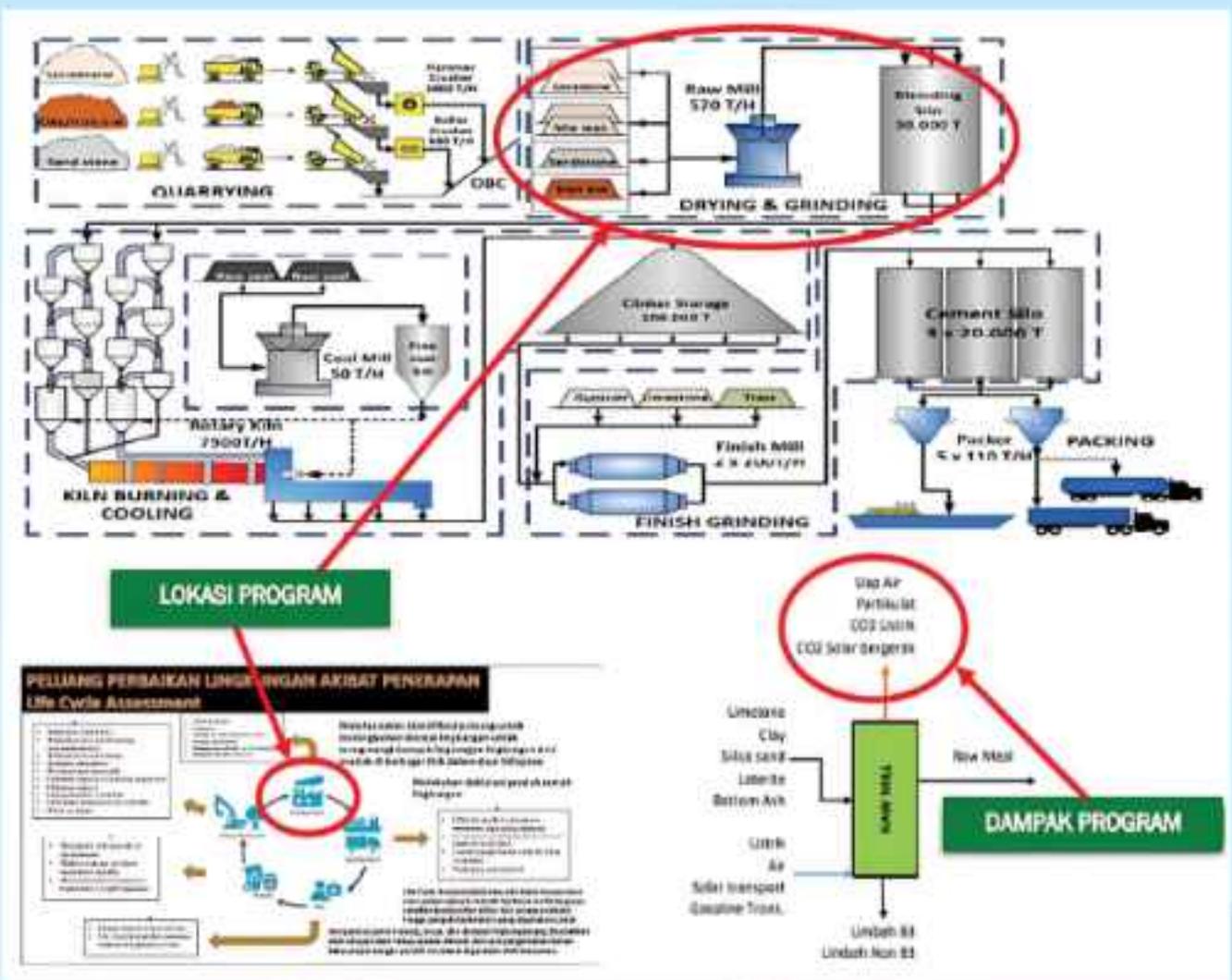


Gambar 4. Gambaran skematis atau visual program inovasi



Gambar 5. Visualisasi Program Inovasi Pada Sub Sistem Proses Pembuatan *Raw Meal*

## 6. Lokasi Program Inovasi terhadap Ruang Lingkup Kajian LCA



Gambar 6. Lokasi Program Inovasi terhadap Ruang Lingkup Kajian LCA

Program perubahan sub sistem Raw Mill untuk pemanfaatan *Bottom Ash* sebagai Doping Alumina dalam proses pembuatan *Raw Meal* dengan cara pembuatan *Mix Material* yang berasal dari campuran Raw Material *Limestone*, *Clay*, dan *Bottom Ash* ke Raw Mill yang dilaksanakan di PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk. Plant 12 unit Tarjun telah masuk ruang lingkup kajian LCA tahun 2023.

# 3

## **INOVASI LIMBAH NON B3 PEMANFAATAN WOODCHIPS SEBAGAI ENERGY BERSIH BERKELANJUTAN**



### 1. Deskripsi Kegiatan

Program dari kayu ke Energi, pemanfaatan *woodchips* sebagai energy bersih dan berkelanjutan PT. Indocement Tungal Prakarsa, Tbk memiliki komitmen dalam pebaikan lingkungan khususnya terkait upaya pemanfaatan limbah non B3 dari kegiatan proses produksi clinker. Pada tahun 2023 PT Indocement Tungal Prakarsa Tbk Unit Tarjun melakukan implemantasi program unggulan dibidang pemanfaatan limbah non B3 yang nantinya juga berkontribusi pada efisiensi energi yaitu dengan menerapkan program dari kayu ke energy, pemanfaatan *woodchips* sebagai energy bersih dan berkelanjutan untuk substitusi bahan bakar konvensional batubara.

### 2. Permasalahan Awal

Kondisi saat ini banyak limbah kayu sisa packing seperti palet dan *box* pembungkus *spare part* menghasilkan limbah kayu dalam jumlah besar yang sering kali dibuang atau dibakar tanpa memanfaatkan potensi energy yang dimilikinya. Kemudian masyarakat dan induatri masih sangat bergantung pada sumber energy fosil yang berdampak *negative* terhadap lingkungan termasuk emisi gas rumah kaca dan polusi.

Banyak pihak belum memahami manfaat *woodchips* sebagai sumber energy terbarukan dan belum cara mengolahnya secara efektif. Kemudian fasilitas dan teknologi untuk mengolah *woodchips* sebagai energy masih terbatas dan kurangnya investasi di sekitar ini menghambat pengembangan solusi energi bersih, namun terdapat tantangan seperti hanya *size* tertentu yang dapat dikonsumsi dan kadar air dapat menjamin kualitas *woodchips* yang digunakan sebagai bahan bakar dan efisiensi proses konservasi energi yang diperlukan untuk menghasilkan energi bersih.

PT. Indocement Tungal, prakarsa, Tbk unit Tarjun melihat untuk mengatasi permasalahan ini merupakan langkah awal yang penting untuk mewujudkan inovasi pemanfaatan *woodchips* sebagai energy bersih dan berkelanjutan dengan pendekatan yang tepat kita dapat mengubah limbah kayu menjadi sumber energy yang bermanfaat bagi lingkungan dan masyarakat sekitar pabrik untuk operational tersebut yang nantinya akan digunakan sebagai bahan bakar *alternative*.

### 3. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi

Pengembangan program inovasi pemanfaatan limbah kayu / *woodchips* sebagai bahan bakar *alternative* berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena adanya limbah di pabrik seperti furniture dan konstruksi, menghasilkan limbah dalam jumlah besar sisa-sisa ini sering dibuang atau dibakar yang tidak hanya merugikan lingkungan tetapi juga mengabaikan potensi energi yang ada disekitar PT. ITP Tarjun. Kemudian krisis energy global dan dampak perubahan iklim mendorong pencarian sumber energi *alternative* yang lebih berkelanjutan. Energi terbarukan termasuk biomasa menjadi fokus utama dalam upaya mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil.

Ide perubahan atau inovasi yang dilakukan perusahaan berasal dari adanya peluang untuk mengatasi permasalahan yang ada. Perusahaan yang dapat melakukan perbaikan kondisi lingkungan dengan memanfaatkan hal tersebut sebagai bahan bakar *alternative*. Oleh karena itu PT ITP Tarjun melakukan program inovasi pemanfaatan *woodchips* sebagai bahan bakar *alternative* dengan tujuan agar limbah kayu yang dihasilkan termanfaatkan 100% untuk substitusi bahan bakar konvensional sehingga inovasi ini merupakan gabungan dari tantangan lingkungan kebutuhan energy yang mendesak , dan peluang ekonomi.

Dengan memanfaatkan *woodchips* sebagai sumber energi bersih, kita dapat menciptakan polusi yang bermanfaat bagi masyarakat dan lingkungan dan energi yang digunakan untuk produksi clinker ITP Tarjun lebih efisien.

#### **4. Perubahan yang Dilakukan dari Sistem Lama**

PT Indocement Tungal Prakasa, Tbk unit Tarjun melakukan perubahan sub system di system pembakaran clinker di rotary kiln untuk dapat melakukan pemanfaatan limbah kayu sebagai bahan bakar *alternative* inovasi ini pertama kali di implementasikan di Indonesia pada industri semen atau dari KLH dan belum pernah di implementasikan di sektor industri semen sejenis region kalimantan khususnya.

##### **a. Perubahan Sistem dari Program Inovasi**

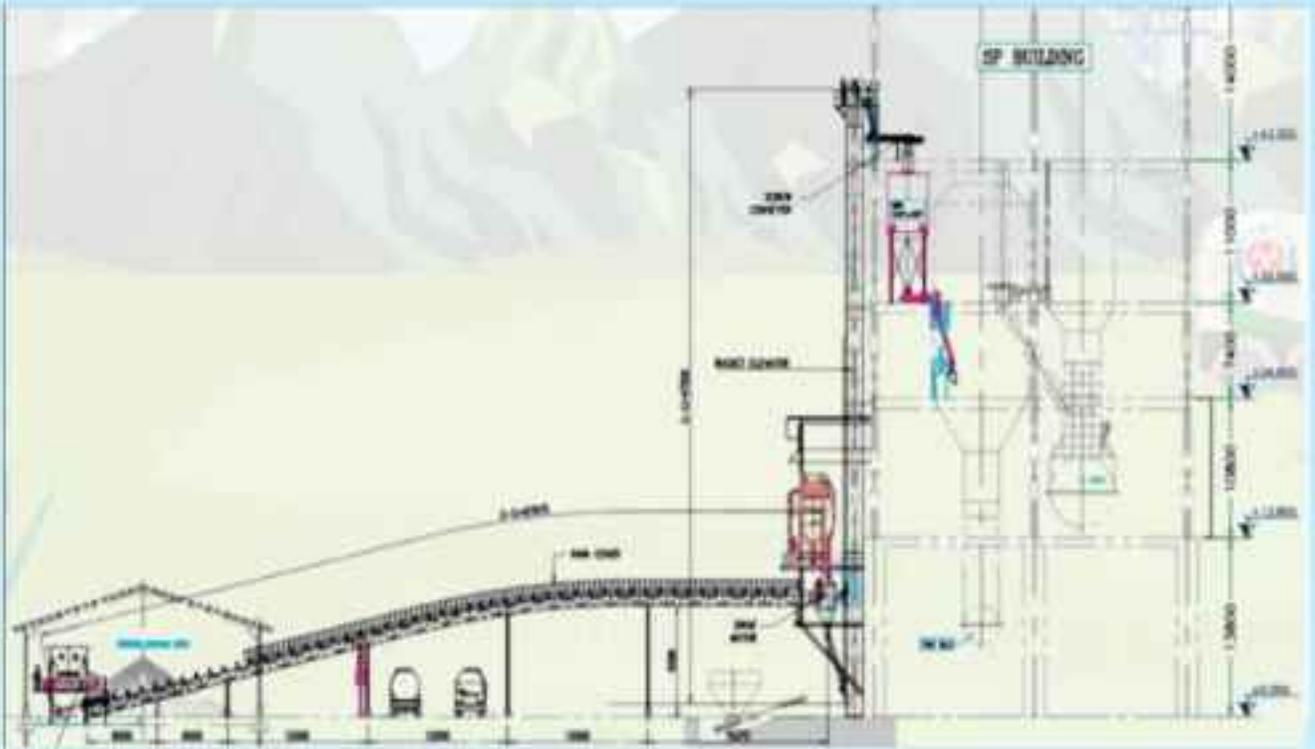
Program Pemanfaatan limbah kayu bekas berdampak pada perubahan sub sistem dimana terjadi perubahan alur proses yang dilakukan oleh perusahaan dengan penjelasan sebagai berikut:

###### **i. Kondisi Sebelum Adanya Program**

Sebelum adanya program inovasi sistem pembakaran clinker di Rotary Kiln menggunakan bahan bakar batubara 100%

###### **ii. Kondisi Setelah Adanya Program**

Untuk merealisasikan inovasi ini perusahaan melakukan investasi pada sektor pengumpanannya, yaitu dengan menambahkan *hopper, storage, belt conveyor dan bucket elevator* untuk menunjang program ini Setelah adanya program bahan bakar yang digunakan untuk pembakaran clinker di rotary kiln adalah batubara hanya sebanyak 99.2% dan 0.8% sisanya disubstitusi dengan bahan bakar alternatif.



Gambar 7. Sistem Proses Pemanfaatan Woodchips



Gambar 8. tumpukan Woodchips

## ii. Perhitungan Penghematan Anggaran

Nilai Absolute Tahun 2023 = 42.72 Ton

Heating Value Batubara = 7,059.00 Kcal/Kg

Heating Value kayu bekas = 4,297.00 Kcal/kg

Harga Batubara = 1,594,586.10 IDR/Ton

Quantity Batubara yang dapat disubstitusi dengan 1 Ton Kayu Bekas

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Heating Value Kayu Bekas} \left( \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}} \right) \times \text{Quantity Kayu Bekas (Kg)}}{\text{Heating Value Batubara} \left( \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}} \right)} \times 1000 \\ &= \frac{4,297 \left( \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}} \right) \times 42,72 \text{ (kg)}}{7,059 \left( \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}} \right)} \times 1000 \\ &= 26.007 \text{ Ton Batubara} \end{aligned}$$

Nilai Penghematan = Jumlah Batubara yang disubstitusi dengan

Woodchips X Harga Batubara

= 26.007 Ton X Rp 1,594,586.10

= Rp 41,470,766.00

### b. Dampak Lingkungan dari Program Inovasi

Dampak lingkungan yang dihasilkan dengan mengimplementasikan program inovasi dari kayu ke energi pemanfaatan woodchips sebagai energi bersih dan berkelanjutan ini adalah berupa penurunan pemakaian bahan bakar fosil pada tahun 2023 dengan nilai absolute program pemanfaatan kayu 42.72 ton dapat menurunkan pemakaian bahan bakar batubara sebesar 26.007 ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp 41.470.766.00 dan pada tahun 2024 sampai dengan bulan juni 2024 nilai absolut program inovasi ini adalah 31.59 ton dimana dapat menurunkan penggunaan bahan bakar batubara sebanyak 19,23 ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp.30,667,245.00.

### i. Perhitungan Hasil Absolut

Hasil absolute didapatkan dari total limbah kayu yang dapat dimanfaatkan dengan adanya program Inovasi.

### c. Nilai Tambah Program Inovasi

Pada implementasi program dari kayu ke energi, pemanfaatan *woodchips* sebagai energi bersih dan berkelanjutan berpengaruh terhadap *value chain optimization* karena memberi keuntungan bagi perusahaan yang dapat Perusahaan dapat menghemat biaya operational dimana pada tahun 2023 dengan pemanfaatan limbah kayu dan pallet sisa dari aktivitas pengepakan barang di Gudang area pabrik indocement sebagai bahan bakar *alternative* sebanyak 42.72 ton (produsen), dapat menurunkan bahan bakar fosil dimana mengurangi pemakaian bahan bakar yang non terbaharukan sehingga operational produksi clinker lebih ramah lingkungan, kualitas meningkat, produktivitas meningkat (Konsumen) dan terdapat *alternative* bahan bakar selain batubara, sehingga waktu pengiriman batubara ke Indocement dapat lebih fleksibel dan *sharing time* pengiriman batubara oleh supplier dapat lebih longgar (Supplier). Dan juga *product sharing* melalui kegiatan pemberdayaan Masyarakat yaitu dengan adanya kerjasama pencacahan dan operator pembakaran dengan desa binaan sekitar indocement yang dapat memberikan keuntungan bagi Masyarakat berupa tersedianya lapangan kerja baru dan keuntungan yang diperoleh dari program dari kayu ke energi, pemanfaatan *woodchips* sebagai energi bersih dan berkelanjutan adalah :

### i. Produsen/Perusahaan

Dengan implementasi program inovasi ini, Perusahaan dapat menghemat biaya operasional dimana pada tahun 2023 dengan pemanfaatan limbah kayu sebagai bahan bakar *alternative* sebanyak 42.72 ton, dapat menurunkan pemakaian Batubara sebesar 26.007 ton setara dengan nilai penghematan sebesar Rp.41,470,766.00

### ii. Konsumen

Implementasi program inovasi dapat menurunkan bahan bakar fosil dimana mengurangi pemakaian bahan bakar yang non terbarukan sehingga operasional produksi klinker lebih ramah lingkungan, kualitas meningkat, produktivitas meningkat dan konsumen mendapatkan produk yang ramah lingkungan dibuktikan dengan adanya sertifikat *green label* dan sertifikat *industry hijau*.



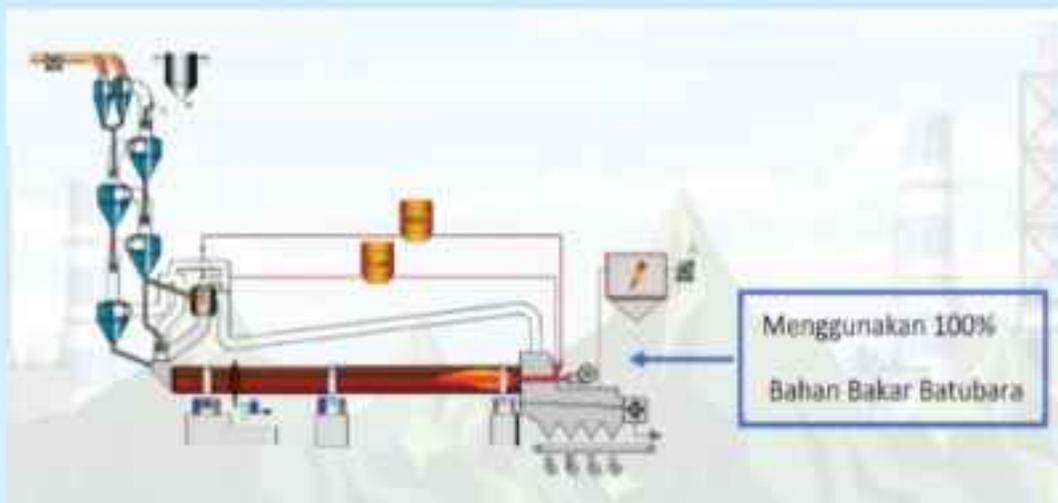
Gambar 9. Sertifikat *green label* dan sertifikat *industry hijau*



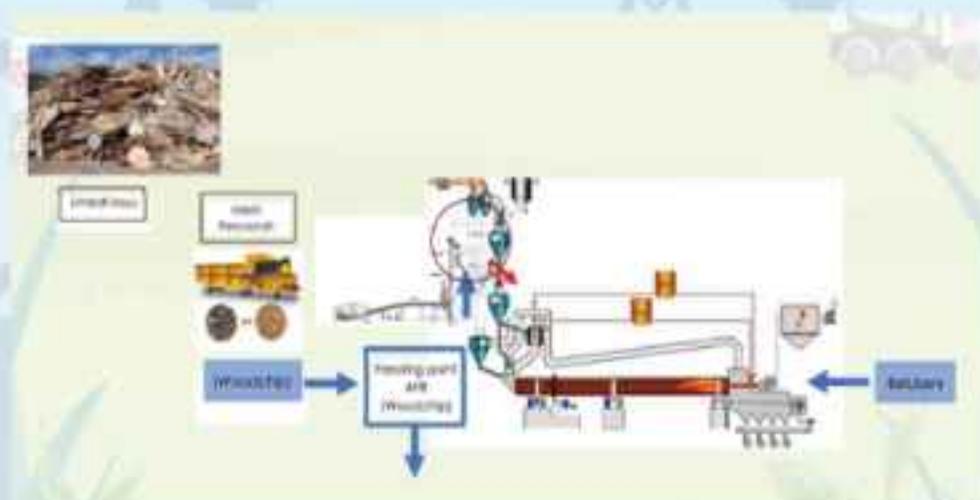
### iii. Supplier

Dengan Implementasi program inovasi ini, terdapat *alternative* bahan bakar selain Batubara, sehingga waktu pengiriman batubara ke Indocement dapat lebih fleksibel dan *sharing time* pengiriman batubara oleh supplier dapat lebih longgar serta terdapat *opportunity* bagi *newsupplier* untuk dapat men-supply woodchip eksternal untuk dimanfaatkan sebagai *alternatif fuel* di ITP.

## 5. Gambaran Skematis atau Visual Program Inovasi

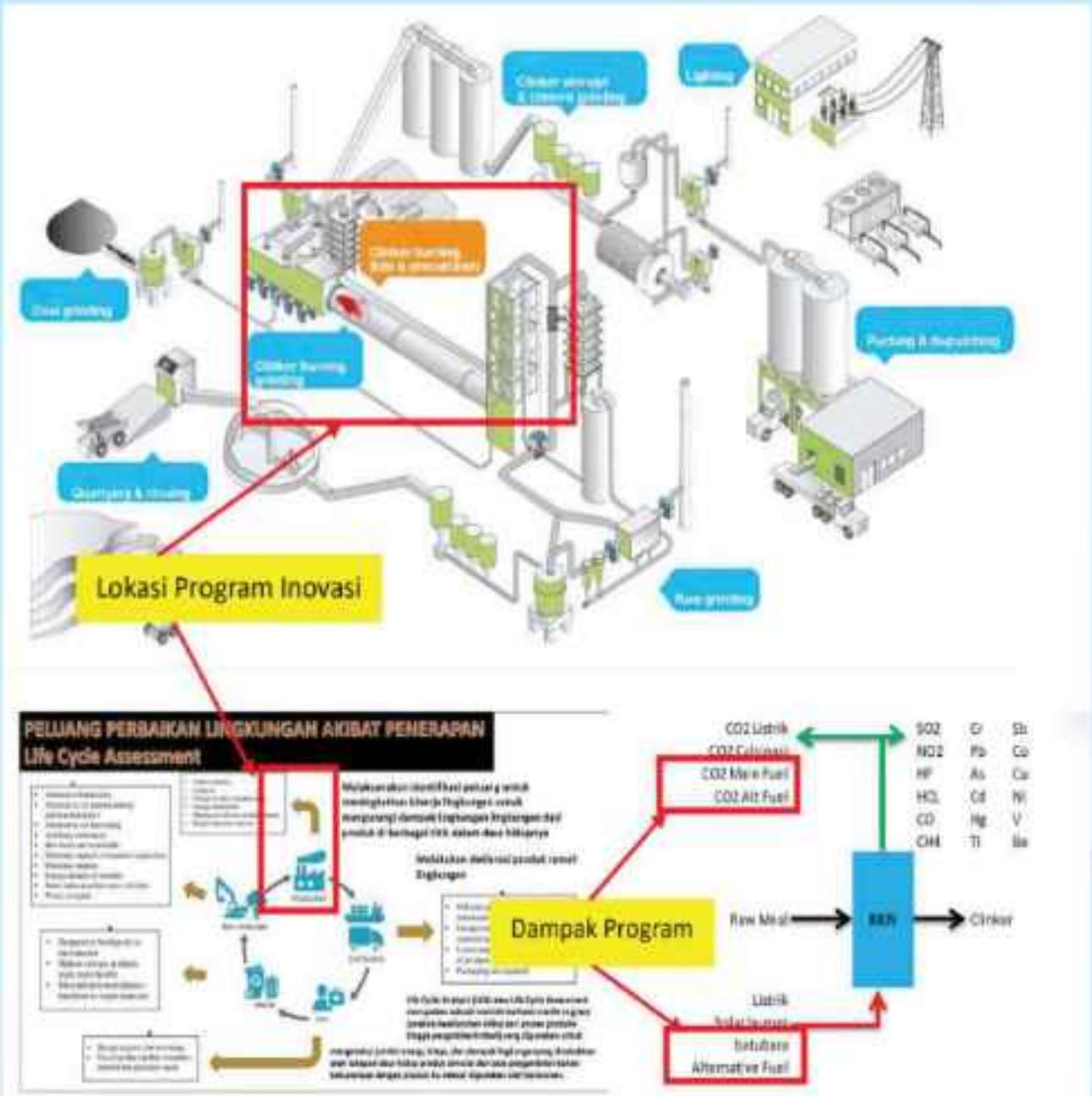


Gambar 10. Sebelum Implementasi Program Inovasi



Gambar 11. Setelah Implementasi Program Inovasi

## 6. Lokasi Program Inovasi terhadap Ruang Lingkup Kajian LCA



Gambar 12. Lokasi program Inovasi

Program Pemanfaatan Kayu Bekas Sebagai Bahan Bakar *Alternative* dilaksanakan di unit Indocement P-12 yang telah masuk ruang lingkup kajian LCA tahun 2023. Dalam *life cycle assessment* produk Clinker, unit Kiln termasuk dalam ruang lingkup *Production*. Pelaksanaan program ini berdampak pada *Waste Capacity* dimana terdapat pengurangan beban pencemar CO<sub>2</sub> proses pembakaran kiln dengan substitusi perhitungan.



**4**

**INOVASI EFISIENSI PENURUNAN EMISI  
GAS RUMAH KACA  
PROGRAM PELIPOHEBRA PEMANFAATAN  
LIMBAH POHON HEVEA BRASILIENSIS YANG  
TIDAK PRODUKTIF UNTUK BAHAN BAKAR  
ALTERNATIF**

## **1. Deskripsi Kegiatan**

PT Indocement Tunggul Prakarsa Unit Tarjun, memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya penurunan emisi dalam proses produksi semen. Pada tahun 2022, PT Indocement Tunggul Prakarsa Unit Tarjun melakukan implementasi program unggulan di bidang penurunan emisi yaitu program PELIPOHEBRA (Pemanfaatan Limbah Pohon *Hevea Brasiliensis* Yang Tidak Produktif Untuk Bahan Bakar Alternatif).

## **2. Permasalahan Awal**

Dalam industri semen, proses yang memegang peranan paling penting adalah proses pembakaran bahan baku (*raw meal*) menjadi produk setengah jadi (*clinker*). Dimana, dalam proses pembakaran ini menghasilkan emisi yang dilepaskan ke lingkungan. Proses pembakaran ini tentunya membutuhkan bahan bakar dalam kegiatannya, yang mana bahan bakar yang digunakan mayoritas adalah batubara yang berpengaruh besar terhadap emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan.

Penggunaan bahan bakar alternatif dalam proses industri semen dapat menggantikan/mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil yang digunakan (batubara). Saat ini masih banyak tersedia bahan bakar alternatif yang dapat digunakan untuk proses industri semen. Salah satunya adalah limbah pohon *Hevea Brasiliensis* yang sudah tidak produktif sebagai bahan bakar alternatif biomasa.

### 3. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi

Dengan melihat latar belakang permasalahan yang ada, maka dengan penggunaan bahan bakar alternatif yang dapat mengurangi penggunaan bahan bakar fosil (batubara) akan memberikan efek positif terhadap emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan. Namun, bahan bakar alternatif yang digunakan harus dipilih bahan bakar yang memiliki nilai faktor emisi yang lebih kecil daripada faktor emisi bahan bakar fosil yang sudah digunakan (batubara) atau bahkan yang tidak memiliki faktor emisi, contohnya yang berasal dari biomasa. Selain itu, pemilihan bahan bakar alternatif yang akan digunakan harus melihat ketersediannya di sekitar lokasi pabrik. Dan berdasarkan potensi yang ada di sekitar wilayah Kalimantan adalah limbah dari industri karet, yaitu berupa pohon *Hevea Brasiliensis* yang sudah tidak produktif lagi.

Dimana limbah pohon ini, masih belum termanfaatkan secara maksimal di area Kalimantan dan sebagian besar hanya dibiarkan saja bahkan dibakar sembarangan. Oleh karena itu, limbah pohon ini berpotensi digunakan sebagai bahan bakar alternatif sebagai pengganti bahan bakar fosil, karena ketersediannya yang melimpah dan tidak memiliki faktor emisi dibandingkan dengan batubara yang selama ini digunakan. Sehingga dengan penggunaan limbah pohon ini sebagai bahan bakar alternatif biomasa dapat menurunkan emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dalam industri semen di Plant 12 PT. Indocement Tunggul Prakarsa.

#### 4. Perubahan Yang Dilakukan Dari Sistem Lama

PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk. Unit Tarjun melakukan inovasi program PELIPOHEBRA yang merupakan upaya untuk penurunan emisi dalam proses produksi semen dengan penggunaan limbah industri karet berupa cacahan batang pohon *Hevea Brasiliensis* untuk mengurangi pemakaian bahan bakar fosil (batubara). Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada sektor industri semen.

##### a. Perubahan Sistem dari Program Inovasi

Program PELIPOHEBRA berdampak pada perubahan subsistem dimana terdapat perubahan penggunaan bahan bakar rotary kiln di Indocement unit Tarjun dengan penjelasan sebagai berikut:

###### i. Kondisi Sebelum Adanya Program

Sebelum adanya program, Calciner SLC yang merupakan salah satu alat utama industri semen menggunakan 100% bahan bakar fosil yaitu batubara.

###### ii. Kondisi Setelah Adanya Program

Setelah adanya program, bahan bakar yang digunakan di Calciner SLC tidak lagi bergantung pada bahan bakar fosil (batubara), namun sudah di substitusi dengan bahan bakar alternatif biomasa berupa cacahan batang pohon *Hevea Brasiliensis* sebanyak 20% dan mengurangi penggunaan batubara di Calciner SLC menjadi 80%.

*Value chain optimization* yang dilakukan melalui program inovasi ini adalah mengurangi penggunaan bahan bakar fosil (batubara) di Calciner SLC menjadi maksimal 80% saja (produsen) dan digantikan dengan 20% bahan bakar alternatif yang berupa cacahan batang pohon *Hevea Brasiliensis*. Melalui improvement ini, menurunkan penggunaan bahan bakar fosil sebanyak 0.60% dari keseluruhan bahan bakar yang digunakan dalam proses produksi semen. Akibatnya, emisi CO<sub>2</sub> yang berasal dari bahan bakar yang digunakan untuk produksi semen dapat menurun sebesar 19.2 kg CO<sub>2</sub>/GJ (dari faktor emisi cacahan batang pohon *Hevea Brasiliensis* 0 kg CO<sub>2</sub>/GJ yang lebih kecil dari faktor emisi batubara sebesar 96 kg CO<sub>2</sub>/GJ) dari cacahan batang pohon *Hevea Brasiliensis* yang dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif biomas di Calciner SLC (konsumen) dan serta mengurangi limbah pohon *Hevea Brasiliensis* yang sudah tidak produktif dari penggunaan 20% sebagai bahan bakar alternatif di Calciner SLC (supplier)

#### **b. Dampak Lingkungan dari Program Inovasi**

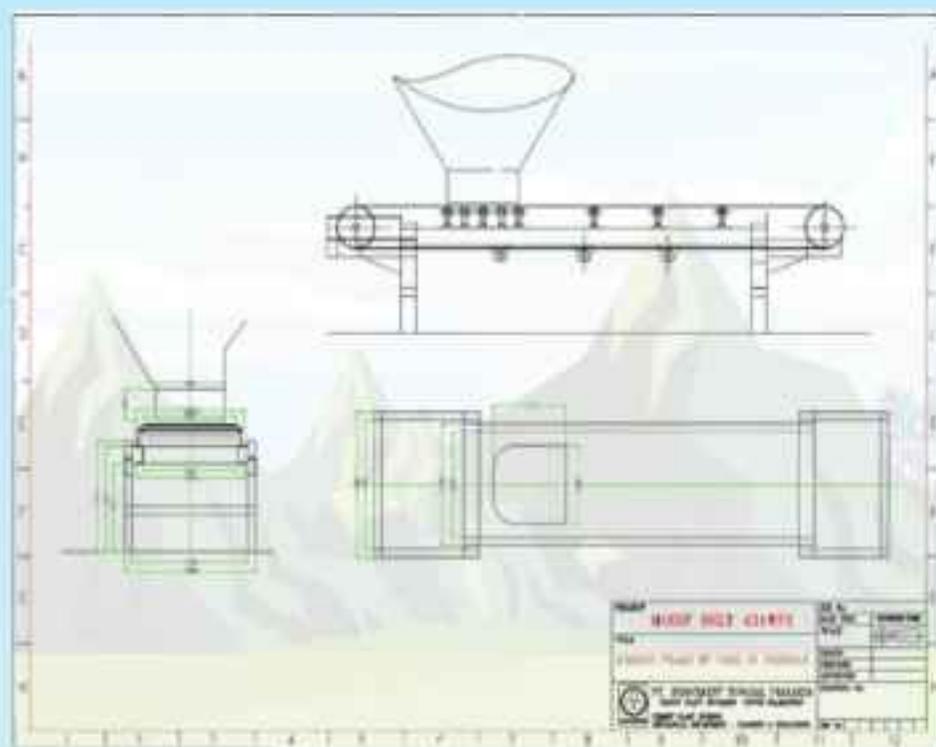
Dampak Lingkungan yang dihasilkan dari Program PELIPO-HEBRA adalah berupa **penurunan emisi** pada tahun 2024 **sebesar 1,868,411.77 Ton CO<sub>2</sub>eq 11.22 Ton SO<sub>x</sub> dan 0.34 NO<sub>x</sub>.**

Program inovasi ini diimplementasikan pada proses pembakaran di Calciner SLC di Indocement Tunggal Prakarsa unit Tarjun yang berdampak pada penurunan emisi produksi semen. Program inovasi ini juga telah **terintegrasi** dengan perhitungan LCA dan masuk dalam ruang lingkup kajian **cradle to gate LCA** PT. Indocement Tunggal Prakarsa unit Tarjun Tahun 2023.



Gambar 13. Desain Fasilitas Chute Pemanfaatan Cacahan Pohon *Hevea Brasiliensis*

Dengan memanfaatkan bahan bakar alternatif yang digunakan dalam proses produksi semen. Akibatnya, emisi CO<sub>2</sub> yang berasal dari bahan bakar yang digunakan untuk produksi semen dapat menurun sebesar 19.2 kg CO<sub>2</sub>/GJ (dari faktor emisi cacahan batang pohon *Hevea Brasiliensis* 0 kg CO<sub>2</sub>/GJ yang lebih kecil dari faktor emisi batubara sebesar 96 kg CO<sub>2</sub>/GJ) dari cacahan batang pohon *Hevea Brasiliensis* yang dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif biomas di Calciner SLC (konsumen) dan serta mengurangi limbah pohon *Hevea Brasiliensis* yang sudah tidak produktif dari penggunaan 20% sebagai bahan bakar alternatif di Calciner SLC (supplier).



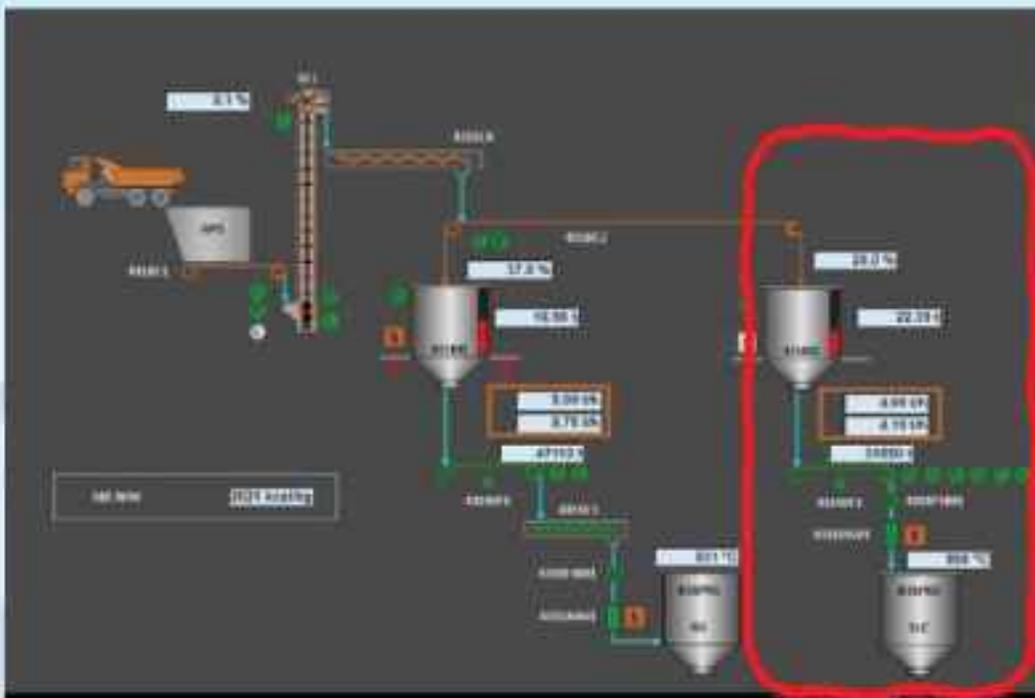
Gambar 14. Desain Bin dan WF (Weight Feeder) untuk Pemanfaatan Cacahan Pohon *Hevea Brasiliensis*



Gambar 15. Alat Pencacah Pohon *Hevea Brasiliensis*



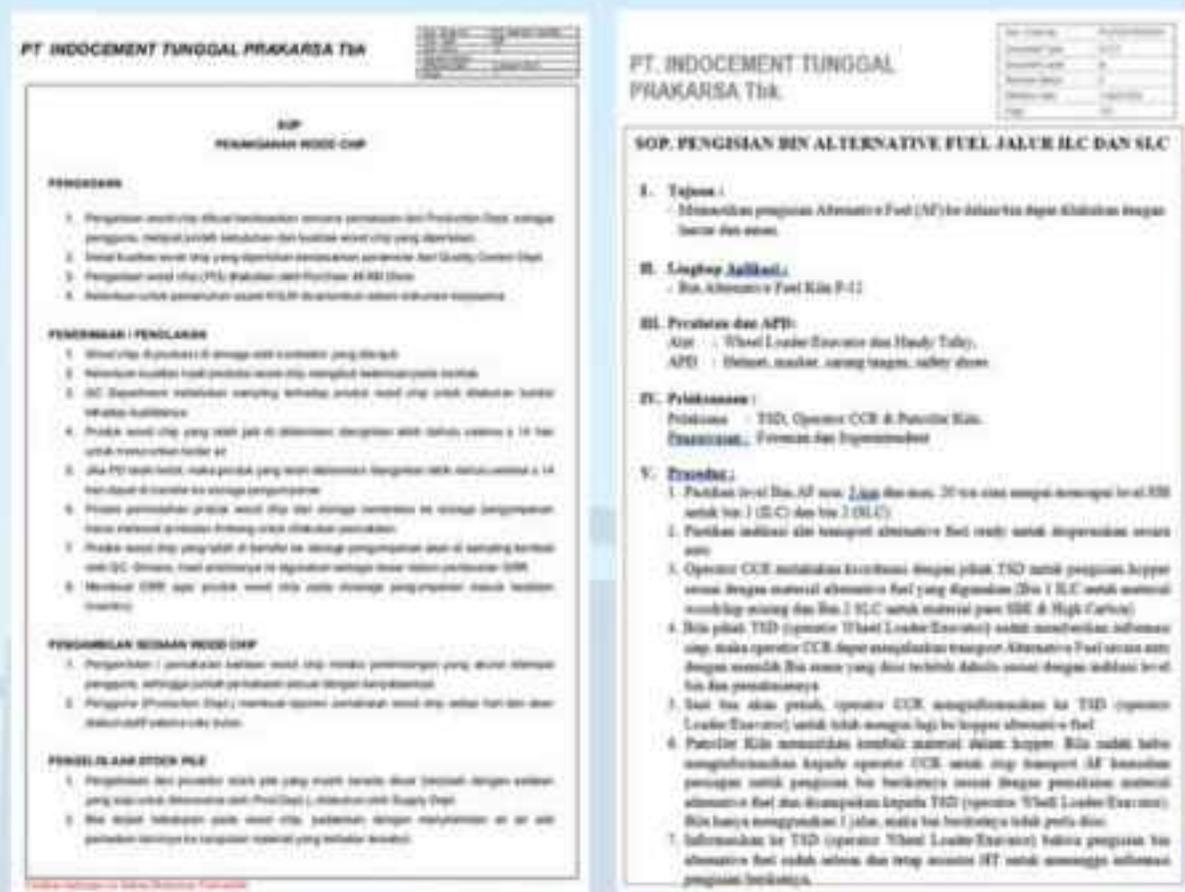
Gambar 16. Storage Cacahan Pohon *Hevea Brasiliensis*



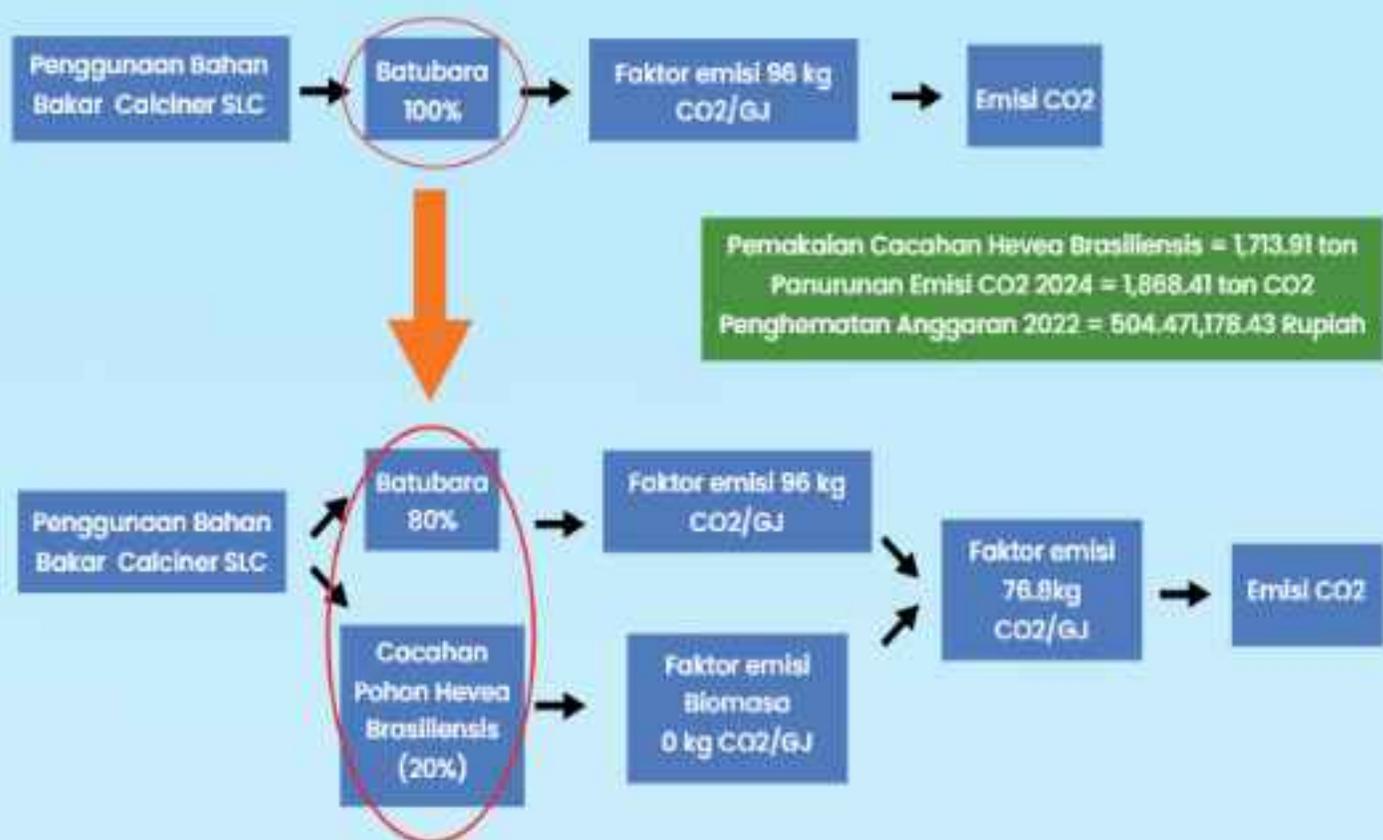
Gambar 17. Tampilan Fasilitas Pemanfaatan Cacahan Pohon *Hevea Brasiliensis* di Monitor CCR Operator



Gambar 18. Proses Pemanfaatan Cacahan Pohon *Hevea Brasiliensis* di Calciner SLC



Gambar 19. SOP Storage Cacahan Pohon *Hevea Brasiliensis*



Gambar 20. Skema Penggunaan Bahan Bakar di Calciner SLC Sebelum Inovasi (atas) dan Setelah Inovasi (bawah)

#### i. Perhitungan Hasil Absolut

Penggunaan bahan bakar alternatif berupa cacahan pohon *Hevea Brasiliensis* di Program PELIPOHEBRA adalah sebagai berikut:  
 Tahun 2024 = 1.713,91 Ton

Dengan penggantian bahan bakar fosil batubara sebagai berikut:  
 Tahun 2024 = 16.985,56 GJ

Dengan penggantian bahan bakar fosil batubara sebagai berikut:  
 Tahun 2024 = 1.868,41 Ton CO<sub>2</sub>e

Hasil penurunan emisi CO<sub>2</sub> dari program PELIPOHEBRA didapatkan dari selisih antara faktor emisi dari batubara dan faktor emisi cacahan pohon *Hevea Brasiliensis* sebagai biomasa yang dikalikan dengan energi panas yang dihasilkan oleh penggunaan bahan bakar alternatif berupa cacahan pohon *Hevea Brasiliensis* sebagai bahan bakar alternatif biomasa dari implementasi pembuatan fasilitas pemanfaatan cacahan pohon *Hevea Brasiliensis* sebagai bahan bakar alternatif biomasa di calciner SLC melalui Program PELIPOHEBRA.

### Contoh Perhitungan tahun 2024

Pemakaian *woodchips* = 1.713,91 Ton  
*Heating value woodchips* = 9,91 GJ/Ton  
Faktor emisi *woodchips* = 110 kg CO<sub>2</sub> /GJ

### Energi panas wood chip

= Pemakaian *woodchips* X *Heating value woodchips*  
= 1.713,91 Ton X 9,91 GJ/Ton  
= 16.985,56 GJ

### Penurunan emisi

= Energi panas *woodchips* X Faktor emisi *woodchips*  
= 16.985,56 GJ X 110 kg CO<sub>2</sub> /GJ  
= 1.868.411,77 kg CO<sub>2</sub>e  
= 1.868,41 kg CO<sub>2</sub>e

Berdasarkan data dan contoh perhitungan tersebut didapatkan data penurunan emisi CO<sub>2</sub> yang disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Penurunan Emisi CO<sub>2</sub>

Tahun	<i>Woodchips</i> (ton)	<i>Heating Value</i> (GJ/Ton)	Energi <i>Woodchips</i> (GJ)	Penurunan Emisi (Ton CO <sub>2</sub> e)
2024	1,713.91	9.91	16,985.56	1,868.41

\*Sampai Juni 2024

### ii. Perhitungan Penghematan Anggaran

Besaran penghematan didapatkan dari energi panas dari ca-  
cahan pohon *Hevea Brasiliensis* dikalikan dengan harga kredit  
CO<sub>2</sub>, sehingga didapatkan penghematan anggaran dalam  
Rupiah per tahunnya sebagai berikut:

Penurunan Emisi 2024 = 1.868,41 Ton CO2

Harga Kredit CO2 = Rp 270.000,00/Ton CO2

Penghematan Penurunan Emisi

= Penurunan Emisi 2024 X Harga Kredit CO2

= 1.868,41 Ton CO2 X Rp 270.000,00/Ton CO2

= Rp 504.471.178,43

Berdasarkan data dan contoh perhitungan tersebut didapatkan data penghematan anggaran yang disajikan pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Penghematan Anggaran

Tahun	Penurunan Emisi (Ton CO2)	Penghematan Penurunan Emisi (Rupiah)
2024*	1,868.41	504,471,178.43

\*Sampai Juni 2024

### c. Nilai Tambah Program Inovasi

Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa perubahan rantai nilai dan keuntungan yang diperoleh dari program PELIPOHEBRA adalah:

#### i. Produsen/Perusahaan

Mengurangi penggunaan bahan bakar fosil (batubara) di Calciner SLC menjadi maksimal 80% saja.

#### ii. Konsumen

Mengurangi emisi CO2 yang dihasilkan dalam proses produksi semen selama tahun 2024 sebesar 1,868.41 Ton CO2e (sampai bulan Juni).

### iii. Supplier

Mengurangi limbah industri karet yang berupa pohon *Hevea Brasiliensis* tidak produktif dari penggunaan 9% sebagai bahan bakar alternatif biomasa di Calciner SLC, dimana membantu mengurangi quantitynya sebanyak 1,713.91 ton pada tahun 2024 (sampai bulan Juni).

# 5

## **INOVASI EFISIENSI AIR** **OPTIMALISASI SISTEM DEMINERAL DI WTP** **TARJUN**



### 1. Deskripsi Kegiatan

Boiler merupakan salah satu perangkat kritis dalam industri modern yang digunakan untuk menghasilkan uap super panas yang diperlukan untuk berbagai proses industri dan komersial. Kinerja optimal dari boiler tidak hanya bergantung pada desain dan konstruksi fisiknya, tetapi juga pada kualitas air yang digunakan sebagai bahan bakar untuk menghasilkan uap.

Dalam proses pengoperasiannya, air yang digunakan dalam boiler dapat mengandung berbagai mineral dan senyawa yang dapat menyebabkan masalah serius seperti kerak dan korosi pada permukaan pemanas, yang pada gilirannya dapat mengurangi efisiensi operasional dan umur pakai boiler itu sendiri. Oleh karena itu, penggunaan air yang dimurnikan atau demineralisasi sangatlah penting untuk memastikan boiler beroperasi dengan optimal dan efisien.

Proses demineralisasi air umpan boiler adalah proses untuk menghilangkan ion-ion mineral yang terlarut dari air, sehingga meningkatkan kemurnian air yang digunakan dalam boiler. Ion-ion mineral seperti kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ), magnesium ( $\text{Mg}^{2+}$ ), natrium ( $\text{Na}^+$ ), klorida ( $\text{Cl}^-$ ), sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), dan bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) dapat menyebabkan pembentukan kerak, korosi, dan masalah lain dalam sistem boiler.

## **2. Permasalahan Awal**

Resin penukar ion dalam sistem demineralisasi mempunyai kapasitas terbatas untuk menyerap ion-ion tertentu dari air atau larutan. Ketika resin ini mencapai kapasitasnya atau menjadi jenuh dengan ion yang dihilangkan dari air, mereka perlu diatur ulang atau diregenerasi agar dapat digunakan kembali. Di *Water Treatment Plant 12 Tarjun* ditetapkan standar pengoperasian selama 25 Jam.

## **3. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi**

Dengan motivasi perbaikan berkelanjutan dan kebutuhan air demin yang semakin banyak disebabkan PLTU ITP beroperasi dengan beban maksimum, tercetuslah ide kami untuk mengoptimalkal sistem Demineral tersebut yaitu dengan cara menambah jam operasional dari 25 jam menjadi 30 jam. Percobaan ini dilakukan dengan tetap memperhatikan keamanan operasional dan kualitas air demin yang dihasilkan.

## **4. Perubahan yang Dilakukan dari Sistem Lama**

PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. Unit Tarjun melakukan inovasi program Optimalisasi Sistem Demineral di WTP Tarjun yang merupakan usaha kami dalam penataan terhadap baku mutu yang telah ditetapkan. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada sektor industri semen atau menurut *Best Practice 2018-2022* dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan belum pernah diimplementasikan di sector Industri Semen.

### a. Perubahan Sistem dari Program Inovasi

Program Optimalisasi Sistem Demineral di WTP Tarjun berdampak pada perubahan subsistem dimana terjadi perubahan standar operasi yang dilakukan oleh perusahaan dengan penjelasan sebagai berikut:

#### i. Kondisi Sebelum Adanya Program

Jumlah Jam Operasional per Cycle = 25 Jam

Kapasitas Produk Demin = 500 m<sup>3</sup>/jam

Penggunaan Bahan Chemical = 3200 Liter/Bulan

Sisa Proses Regenerasi Demin = 3600 Liter

Tabel 3. perubahan sistem atau tabel optimalisasi sistem mineralis

Program Inovasi Optimalisasi Sistem Demineral		
Aspek	Sebelum	Sesudah
Jumlah jam Operasional (jam/cycle)	25	30
Kapasitas Demin/Cycle (m <sup>3</sup> )	500	600
Sisa Proses Regenerasi Demin/bulan (m <sup>3</sup> )	360	270
Kebutuhan Chemical/Bulan (Liter)	3200	2400

Program ini berpengaruh terhadap *Value Chain Optimization* karena program Inovasi dapat memberikan keuntungan pihak-pihak yang termasuk dalam rantai nilai suatu produk (terhadap Internal Perusahaan, Produsen, Konsumen, dan Supplier). Inovasi ini dapat meningkatkan Kepercayaan terhadap brand dimata konsumen (konsumen), dan juga berkontribusi dalam Pelestarian Lingkungan artinya perusahaan menyatakan komitmennya dan bertanggung jawab dalam pengelolaan lingkungan pada setiap prosesnya, sehingga edukasi akan hal ini dapat meningkatkan kepercayaan terhadap brand dimata supplier (supplier).

### b. Dampak Lingkungan dari Program Inovasi

Program inovasi Optimalisasi Sistem Demineral di WTP Tarjun berkontribusi dalam Pelestarian Lingkungan yaitu berupa potensi penghematan air dan potensi pengurangan beban pencemar dapat dilihat dari tabel sajian kami dibawah.

Tabel 4. Dampak Program Inovasi

Program Inovasi Optimalisasi Sistem Demineral		
Aspek	Sebelum	Sesudah
Kapasitas Demin/Cycle (m3)	500	600
Sisa Proses Regenerasi Demin/bulan (m3)	360	270
Kebutuhan Chemical/Bulan(Liter)	3200	2400

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui ada peningkatan **kapasitas Demin** yaitu dari yang sebelum program **500 m3/cycle** dan setelah program **600 m3/cycle**. Kemudian untuk sisa proses regenerasi demin ada pengurangan yaitu sebelum program **360 m3/bulan** dan setelah program **270 m3/bulan**. Dan kebutuhan chemical ada **penghematan** yaitu sebelum program **3200 Liter/bulan** dan setelah program **2400 Liter/bulan**.

#### i. Perhitungan Hasil Absolut

$$\begin{aligned}\text{Nilai Absolute} &= \text{Jumlah sisa proses demin (sebelum)} - \text{Jumlah sisa} \\ &\text{proses demin (sesudah)} \\ &= 360 \text{ m3/Bulan} - 270 \text{ m3/Bulan} \\ &= 90 \text{ m3/Bulan} \times 1 \text{ Ton/m3 (BJ)} \\ &= 90 \text{ Ton/Bulan}\end{aligned}$$

$$\text{Penurunan Beban/Tahun} = 90 \text{ Ton/Bulan} = 108 \text{ Ton/Tahun}$$

## ii. Perhitungan Penghematan Anggaran

Peningkatan Kapasitas Produksi = 100 m<sup>3</sup> demin/cycle

Jumlah Demin Cycle = 5.512,00 Kcal/Kg

Peningkatan Kapasitas Produksi/Bulan = 400 m<sup>3</sup>/Bulan = 4800 m<sup>3</sup>/Tahun

- **Nilai dari Peningkatan Produksi Demin**

Nilai Penghematan = Peningkatan produksi X Harga Demin

= 4800 m<sup>3</sup>/Tahun X Rp 15.000

= Rp 72.000.000

- **Nilai dari Penghematan Pemakaian Chemical**

HCl = 500 Liter/Bulan X Rp 4.964,-/Liter

= Rp 2.482.000,-/Bulan

= Rp 29.784.000,-/Tahun

NaOH = 300 Liter/Bulan X Rp 11.573,-/Liter

= Rp 3.471.900,-/Bulan

= Rp 41.662.800,-/Tahun

## c. Nilai Tambah Program Inovasi

Nilai tambah yang diperoleh dari program inovasi Optimalisasi Sistem Demineral di WTP Tarjun adalah :

### i. Produsen/Perusahaan

Program inovasi Optimalisasi Sistem Demineral di WTP Tarjun berkontribusi dalam Pelestarian Lingkungan artinya perusahaan menyatakan komitmennya dan bertanggung jawab dalam pengelolaan lingkungan pada setiap prosesnya. Edukasi akan hal ini dapat meningkatkan kepercayaan terhadap brand dimata konsumen.

**Pengelolaan Efisiensi Air dan Penurunan Beban Pencemar**  
Program inovasi Optimalisasi Sistem Demineral di WTP Tarjun berkontribusi dalam Pelestarian Lingkungan artinya perusahaan menyatakan komitmennya dan bertanggung jawab dalam pengelolaan lingkungan pada setiap prosesnya. Edukasi akan hal ini dapat meningkatkan Kepercayaan terhadap brand dimata konsumen.

## ii. Konsumen

Program inovasi Optimalisasi Sistem Demineral di WTP Tarjun berkontribusi dalam Pelestarian Lingkungan artinya perusahaan menyatakan komitmennya dan bertanggung jawab dalam pengelolaan lingkungan pada setiap prosesnya. Edukasi akan hal ini dapat meningkatkan Kepercayaan terhadap brand dimata konsumen.

Berkontribusi dalam Pelestarian Lingkungan artinya perusahaan menyatakan komitmennya dan bertanggung jawab dalam pengelolaan lingkungan pada setiap prosesnya. Edukasi akan hal ini dapat meningkatkan Kepercayaan terhadap brand dimata konsumen.

## iii. Supplier

Program inovasi Optimalisasi Sistem Demineral di WTP Tarjun berkontribusi dalam Pelestarian Lingkungan artinya perusahaan menyatakan komitmennya dan bertanggung jawab dalam pengelolaan lingkungan pada setiap prosesnya. Edukasi akan hal ini dapat meningkatkan Kepercayaan terhadap brand dimata konsumen.

Berkontribusi dalam Pelestarian Lingkungan artinya perusahaan menyatakan komitmennya dan bertanggung jawab dalam pengelolaan lingkungan pada setiap prosesnya. Edukasi akan hal ini dapat meningkatkan Kepercayaan terhadap brand dimata supplier.

6

**INOVASI KEANEKARAGAMAN HAYATI  
LINDUNGI MOJANG - MOJANG "PERLINDUNGAN  
MONYET EKOR PANJANG (MACACA FASCICULARIS)  
SECARA IN-SITU"**



### 1. Deskripsi Kegiatan

PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk unit P12 Tarjun memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya perbaikan lingkungan. Pada tahun 2024, PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk Unit Tarjun merencanakan program/melakukan implementasi program unggulan di bidang keanekaragaman Hayati (Kehati) yaitu program perlindungan monyet ekor panjang dengan menetapkan "Bukit Pencil" sebagai kawasan konservasi agar monyet tetap berada di habitatnya karena terganggunya habitat alami monyet akibat aktivitas tambang. Sehingga memicu penyebaran monyet ke pemukiman warga dan perkantoran.

### 2. Permasalahan Awal

Program ini muncul sebagai respons terhadap masalah yang dihadapi di area tambang, dimana kegiatan penambangan menyebabkan gangguan pada habitat asli monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*). Aktivitas tambang mengubah kondisi rona awal dari suatu lahan dan lingkungan sekitar, yang berpotensi monyet ekor panjang keluar dari habitat aslinya dan mendekati wilayah perkantoran serta mengganggu pekarangan/lahan milik masyarakat

Kehadiran monyet di area pemukiman menjadi masalah bagi masyarakat karena monyet sering kali merusak tanaman di kebun, mengganggu aktivitas sehari-hari, dan bahkan menyebabkan potensi kerugian ekonomi jika tanaman atau properti rusak. Untuk menghindari penyebaran itu perusahaan melalui program keanekaragaman hayati melakukan upaya perlindungan dengan menetapkan sebuah bukit yang dinamai dengan bukit pencil untuk kegiatan bagi perlindungan yang dikhususkan bagi monyet ekor panjang.

### 3. Asal Usul Ide Perubahan atau Inovasi

Pendekatan yang digunakan dalam inovasi ini berfokus pada prinsip "perlindungan *in-situ*," di mana habitat alami satwa liar dipertahankan dan dijaga agar tetap stabil. Pendekatan ini dipilih setelah melakukan observasi perilaku monyet dan analisis faktor penyebab utama yang mendorong mereka keluar dari habitat aslinya. Keputusan untuk menyediakan makanan di lokasi strategis di Bukit Pencil juga didasarkan pada pengamatan bahwa monyet-monyet ini cenderung tertarik ke sumber makanan yang mudah diakses. Oleh karena itu, dengan memberikan pakan seperti pisang yang selalu diletakan di atas bukit pencil pada titik yang telah ditentukan, akhirnya pelanpelan kelompok monyet tersebut mau tinggal dibukit sebagai habitat utama mereka. Berikut kegiatan plan (perencanaan) yang dilakukan :

- Pada fase ini dilakukan melalui dengan penetapan SK secara internal terkait lokasi yang dilakukan, dan ini sebagai bentuk komitmen dari program
- Menyiapkan dan menentukan lokasi perlindungan monyet ekor panjang
- Menyiapkan kesediaan anggaran untuk pakan

Pengembangan program inovasi keanekaragaman hayati ini berasal dari perusahaan sendiri. Ide program inovasi ini muncul sebagai upaya perusahaan untuk meningkatkan kinerja pengelolaan lingkungan dengan melakukan perlindungan monyet ekor panjang sehingga berdampak pada keanekaragaman hayati. Program ini memiliki dampak positif, baik bagi perusahaan, lingkungan dan/atau masyarakat sekitar.

#### **4. Perubahan Yang Dilakukan Dari Sistem Lama**

PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk. Unit Tarjun melakukan inovasi program Lindungi Mojang-Mojang yang merupakan upaya untuk melindungi monyet ekor panjang dengan menetapkan "Bukit Pencil" sebagai kawasan konservasi agar monyet tetap berada di habitatnya karena terganggunya habitat alami monyet akibat aktivitas tambang.

##### **a. Perubahan Sistem dari Program Inovasi**

Program lindungi mojang-mojang berdampak pada perubahan subsistem dimana meningkatkan populasi monyet ekor panjang dan pendapatan ekonomi masyarakat sekitar dengan penjelasan sebagai berikut:

###### **i. Kondisi Sebelum Adanya Program**

Sebelum adanya program atau sebelum metode yang diterapkan yaitu :

- Penyebaran monyet ke wilayah perkantoran dan pemukiman warga disekitar tambang karena kehilangan habitat yang memadai. Monyet tersebut mencari makanan di tempat-tempat yang lebih dekat dengan manusia, seperti lahan pertanian, halaman rumah, atau bahkan di sekitar kantor sehingga menyebabkan gagal panen, atau merusak benda-benda yang di perkantoran.
- Besarnya biaya pengelolaan lahan pertanian yang digganggu akibat gagal panen akibat diserang oleh kawanan monyet.

## ii. Kondisi Setelah Adanya Program

Setelah adanya program yang sudah berjalan 5 tahun terdapat banyak perubahan-perubahan yang telah terjadi di area tersebut berupa :

- Peningkatan populasi satwa liar monyet ekor panjang melalui pengamatan secara langsung (metode perhitungan observasi) dari tahun 2020-2024. secara keseluruhan program inovasi ini telah berhasil merubah perilaku sebaran atau jelajah satwa yang awalnya turun menuju arah perkantoran ke pemukiman menjadi naik ke arah bukit pencil.

Tabel 5. Jumlah populasi mojang

Jumlah Populasi Monyet Ekor Panjang				
2020	2021	2022	2023	2024
80	81	93	109	115

*Note : Base on Data pada tahun 2019 adalah 73 Ekor*

- Meningkatkan ekonomi masyarakat sekitar tambang dengan memberdayakan untuk menanam pisang di lahan mereka. Pisang yang ditanam ini dibeli oleh perusahaan sebagai pakan monyet ekor panjang sehingga masyarakat mendapatkan sumber pendapatan tambahan yang stabil dan memberikan keuntungan ekonomi bagi warga sekitar tambang.

## b. Dampak Lingkungan dari Program Inovasi

Program lingkungan yang dihasilkan dengan mengimplementasikan program inovasi lindungi mojang-mojang berupa perubahan kerapatan vegetasi sejak awal 2019 sampai dengan tahun 2024. Hasil inovasi perbaikan berupa perubahan vegetasi lahan di area bukit pensil, dimana total area yang di gunakan untuk **pelesatarian monyet** ekor panjang adalah **seluas 3 Ha**, dan telah ditetapkan sejak tahun 2018. Dari awal tersebut terlihat **perubahan kerapatan** vegetasi di area bukit pensil menjadi lebih baik karena dilakukan kegiatan pengkayaan secara mandiri, dan terjadi secara alamiah. Dari hasil perhitungan *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) diketahui bahwa terjadi perubahan kerapatan vegetasi dibukit pensil vegetasi sangat jarang/rendah awalnya mendominasi pada tahun 2019, sekarang di tahun 2024 telah turun menjadi kerapatan sedang hingga 41 % dari total area.

### i. Perhitungan Penghematan Anggaran

Berikut adalah analogi penghematan biaya yang dilakukan dengan membandingkan biaya pengelolaan dengan lahan pertanian yang digganggu akibat gagal panen akibat diserang oleh kawanan monyet, jika di asumsikan kawanan monyet tersebut merusak tanaman palawija (sayur-sayuran, buah-buahan).

Pendapatan sekali panen = Rp. 1.000.000

Jumlah KK petani = 10 KK

Frekuensi panen dalam setahun = 3 kali panen

Pendapatan selama setahun panen = (Rp. 1.000.000 x 10 KK) X 3 kali

= Rp 10.000.000 X 3 kali panen

= Rp 30.000.000 /tahun

Sedangkan biaya yang dikeluarkan untuk membeli pakan monyet pertahun rata-rata adalah Rp. 20.000.000/tahun. Maka program ini bisa dikatakan telah menghemat Rp. 10.000.000 /tahun.



Gambar 21. Perubahan kerapatan vegetasi setelah program





Gambar 22. Monyet ekor panjang berkeliaran di area pemukiman warga



Gambar 23. Pengangkutan pisang dari hasil panen warga

### c. Nilai Tambah Program Inovasi

Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa perubahan rantai nilai, penambahan kualitas pelayanan produk atau jasa, dan perubahan perilaku dari program Lindungi Mojang-Mojang adalah:

#### i. Produsen/Perusahaan

- Penghematan Biaya: Dengan program ini, perusahaan dapat mengurangi biaya potensi kerusakan properti yang disebabkan oleh monyet ekor panjang di area perkantoran atau pemukiman.

- Pemulihan Ekosistem: Program ini juga berkontribusi pada pemulihan lingkungan Bukit Pensil, dengan menanam kembali pohon dan memperkaya habitat alami yang juga berpengaruh terhadap kepadatan vegetasi, sehingga area tersebut menjadi lebih hijau dan sehat, menunjukkan komitmen perusahaan terhadap kelestarian lingkungan.

#### ii. Konsumen

Kesadaran Lingkungan: Program ini meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem dan kelestarian satwa liar.

#### iii. Supplier

Peningkatan Ekonomi Lokal: Dengan adanya peningkatan keanekaragaman hayati di Bukit Pensil, termasuk monyet ekor panjang dan spesies lainnya (8 jenis burung) sebagai rumah dan habitat alami memberikan peningkatan segi ekonomi kepada masyarakat sekitar tambang yang menanam pisang dan dibeli oleh perusahaan sebagai makanan monyet.



Gambar 24. Sertifikat

Inovasi Mojang-mojang mendapatkan Penghargaan *Silver Award* dari kepala departemen teknik lingkungan UNDIP pada *Eco Tech Pioneer*



# MULYANI

Quality Control Engineer

Quality Engineer with 10 years of experience in the cement manufacturing industry. Skilled in quality control, process optimization, and laboratory testing to ensure compliance with industry standards such as ISO 9001, ASTM, and SNI. Proven ability to analyze data, implement corrective actions, and collaborate with cross-functional teams to enhance product quality and operational efficiency. Strong problem-solving skills with a commitment to continuous improvement and customer satisfaction.

## CONTACT



### Address

Kotabaru, LA 72161



### Phone

+6281250575994



### E-mail

Muliyani@gmail.com

## SKILLS

Quality Control & Quality Assurance (QC/QA)

Laboratory Testing & Equipment Operation (XRF, XRD, CBX)

Knowledge of ISO 9001, ISO 17025, ASTM, SNI Standards

Data Analysis & Reporting

Effective Communication & Teamwork

Process Improvement & Problem Solving

Radiation Safety and Protection (PPR Certified)

## Work History

### Management Trainee

PT. Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk, Kotabaru  
2015-12 -  
2017-12

- Participated in a comprehensive training program to gain hands-on experience in various departments such as production, quality control and operations.
- Supported senior engineers and managers in analyzing process data and identifying opportunities for cost reduction and quality improvement.
- Attended technical and leadership training programs to develop skills in process optimization, safety, and team management.
- Improved management skills by participating in rigorous training programs and workshops.
- Gained knowledge of company policies, protocols and processes.
- Developed problem-solving abilities through hands-on experience with real-life business scenarios.

## Junior Engineer

PT. Indocement Tunggal Prakara, Tbk., Kotabaru  
2018-01 -  
2019-05

- Supported daily quality control operations by recording test results, identifying non-conformities, and reporting deviations.
- Helped monitor process parameters and quality indicators across the production line.
- Participated in root cause analysis and corrective action implementation for product quality issues.
- Maintained accurate documentation of test results, calibration logs, and quality reports.
- Education Collaborated with production and other department to ensure consistent product quality and process improvement.
- Followed all safety and environmental regulations during laboratory and field activities.

## Junior Engineer

PT. Inocement Tunggal Prakarsa, Kotabaru  
2019-06 -

- Current  
Monitor and control the quality of raw materials, in-process materials (raw meal and clinker), and finished cement products to ensure compliance with industry standards and specifications (e.g., ASTM, EN, SNI).
- Supervise and perform routine and special tests on cement properties such as fineness, setting time, compressive strength, and chemical composition using instruments like XRF, XRD, Blaine apparatus, and Vicat apparatus, compressive strength, etc.
- Implement and maintain Quality Control systems aligned with ISO 9001 & ISO 17025 standards.
- Analyze test results and production trends to identify process improvements and ensure consistent product quality.
- Prepare technical reports and documentation related to quality performance, product certifications, and audit compliance.

- Collaborate with production, maintenance, and other department to resolve quality issues and enhance operational efficiency.
- Ensure proper calibration, maintenance, and safe operation of laboratory equipment and testing tools.
- Address customer quality complaints and provide technical support to improve product satisfaction and performance.

## **Education**

**Bachelor of Science: Chemical Engineering**  
Jayabaya University - Depok, Indonesia  
2020-08

## **Hobbies**

- Reading Books
- Watching Film



# ACHMAD ZAKARIA

## Working Experience

Job Description	Position	Period	Location
Student Practical work	Electrical Maintenance	Jul - Dec 2009	PT Eastern Pearl Flour Mills
Student Practical work	Engineering Workshop	Dec 2009 - Feb 2010	Enggoena Hotel Makassar
Practical work	Engineering Department	Jun - Jul 2012	PT Indosat Tbk. Makassar
Practical work	Maintenance and Production	Jan - Feb 2013	PT Santini Lestari Energi - Surabaya
Laboratory Assistant	Assistant Lecturer	Sep - Dec 2013	Power Electronic Laboratory Hasanuddin University
Management Trainee	Jr. Process Engineer	Sep 2014 - Sep 2015	Electrical Department PT Indocement Tunggal Prakasa Tbk. p12
Process Engineer	Process Engineer	Sep 2015 - Aug 2018	Electrical Department PT Indocement Tunggal Prakasa Tbk. p12
Process Engineer	Process Engineer	Aug 2018 - Jan 2020	Quality Control Department PT Indocement Tunggal Prakasa Tbk. p12
Superintendent	Quality Assurance Superintendent	Jun 2020 - May 2021	Quality Control Department PT Indocement Tunggal Prakasa Tbk. p12
Senior Inventory	Senior Inventory Controller	May 2021 - Now	Supply Department PT Indocement Tunggal Prakasa Tbk. p12
Representative	SE Field and SE Material Plant Representative	May 2021 - Now	Supply Department PT Indocement Tunggal Prakasa Tbk. p12

## Education Background

Type of Institution	Period	Education	Major
University (S1)	2010 - 2014	Universitas Hasanuddin (UHNAS) Makassar	Electrical Engineering
Senior High School	2006 - 2010	SMK Negeri 3 Makassar	Electrical industry
Junior High School	2003 - 2006	SMP Negeri 22 Makassar	-
Elementary High School	1997 - 2003	SD Negeri Kelikuang 1 Makassar	-
Kindergarten	1995 - 1997	TK Ujung pandang Baru	-

## Additional Information

### Competency / Certification

- Penanggung Jawab Pengelolaan Limbah Berbahaya dan Beracun (B3)
- Petugas Proteksi Radiasi Industri Tk. 2

## CONTACT

**Phone**  
+6285656855626

**E-mail**  
achmad.zakaria@indocement.co.id

## SKILLS

### Language Skill

Indonesian : Native  
English : Intermediate  
Spanish : Beginner

### Computer Skill

Microsoft Office: Word, Excel, Power Point, MS Project.  
Multimedia: Adobe Illustrator.

## **Training, Seminar and Study Course Experience**

- 2024 (Training) : Repoisi Limbah B3 di Ekonomi Sirkular – Agustus 2024 (EcoEdu.id)
- 2024 (Training) : Pelatihan Pengelolaan Limbah Berbahaya dan Beracun (B3) – Juni 2024 (Yutha Edukasi Solusindo)
- 2022 (Training) : Penyegearan Petugas Proteksi Radiasi – Oktober 2022 (BAPETEN)
- 2022 (Seminar) : Bimtek Pengelolaan Limbah B3 dan Non B3 bagi Para Jasa Pengelola Limbah B3 dan Non B3 – September 2022 (PLB3 KLHK)
- 2022 (Training) : LIFE CYCLE ASSESSMENT (IWTSolCA) 2022 – Juli 2022 (ILCAN)
- 2022 (Training) : Pengelolaan Limbah Radioaktif – September 2022 (IATKI, Institut Teknologi PLN, HIMNI)
- 2022 (Training) : Hazardous Waste Management – Juni 2022 (Univ. Lambung Mangkurat)
- 2019 (Training) : Petugas Proteksi Radiasi – Januari 2019 (BATAN)
- 2021 (Training) : Pelatihan Pengelolaan Limbah Berbahaya dan Beracun (B3) – Juni 2021 (Bina Persada Daya Se-laras)
- 2014 (Training) : Autocad 2007 di Balai Latihan Tenaga Kerja Industri (BLKI) Makassar

## **Organization Experience**

- Head of Majalah Dinding SMPN 22 Makassar (2005-2006)
- Secretary of Siswa Pencinta Mushallah Bidayatul Falah SMKN 5 Makassar (2006-2007)
- Member of Himpunan Mahasiswa Elektro (HME) FT-UH (2010)
- Member of Education Department, Himpunan Mahasiswa Elektro (HME) FT-UH (2012-2013)
- Coordinator of Division Public Relation and Syiar Mushallah Adz Zarah JE FT-UH (2012-2013)
- Member of Regeneration Department, Himpunan Mahasiswa Elektro (HME) FT-UH (2013-2014)
- Practicum Coordinator of Power Electronic, Regular Morning Student – Power Electronic Laboratory (2013)
- Secretary of Ikatan Management Indocement P12 (2017 – Now)
- Member of PROPER Biodiversity PT Indocement P12 (2018 – 2021)
- Member of PROPER PLB3 PT Indocement P12 (2021 – Now)



# I WAYAN KEDEP SUDIARTA

## CONTACT

**Phone**  
+6281217650157

**E-mail**  
Wayankedep782@gmail.com

## Working Experience

Karyawan Tetap di PT. Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk Unit Tarjun (2013-sekarang) Dengan Posisi:

- a. Superior CSR - SDP PT. Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk Unit Tarjun (2013 - 2023)
- b. Superior Enviromental (SHE) PT. Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk Unit Tarjun (2023-Sekarang)

## Education Background

Tingkatan	Institusi	Periode
Universitas	Program Pascasarjana Bidang Ilmu Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat (ULM) Banjarmasin	2018-2020
Universitas	Program Study Budidaya Hutan Fakultas Kehutanan (Fahutan) UNLAM Banjarbaru	2003-2007
SMU	SMU PGRI 4 Banjarmasin	2000-2003
SLTP	SLTPN 22 Banjarmasin	1997-2000
SDN	SDN Trisari I Pulang Pisau (Kal-Teng)	1991-1997



# MAWARDI

## CONTACT

**Phone**  
+62812 1215 6334

**E-mail**  
Mawardi  
@indocement.co.id

## SKILLS

### Language skill

- Indonesian: Native speaker
- English: Beginner

### Computer Skill

Microsoft Office: Word, Excel,  
Power Point

## Working Experience

Water Treatment Plant Junior Engineer  
at PT. Indocement Tunggul Prakarsa Tarjun, Kalsel  
since 2018

## Education Background

1. 2001 – 2006 : SDN 1 Tarjun
2. 2007 – 2009 : SMP Indocement Tarjun
3. 2010 – 2012 : SMKN 1 Batulicin
4. 2012 – 2016 : Sekolah Tinggi Teknologi Indocement

## Workshop/Seminar

- Pelatihan sbg Penanggung jawab Operasional Pengendalian Pencemaran Air oleh BNSP
- Water Efficiency and Pollutan load Reduction By Social Investment Roundtable Discussion (SIRD)

## Organization Experience

2021 – now : Tim PROPER AIR PT. Indocement  
Tunggul Prakarsa, Tarjun Plant



# ROMMY SEPTIYANDI, S.T.

## CONTACT



### Address

Peruhan Kampoeng  
Shafwah Intansari No. 42



### Phone

+6281250575994



### E-mail

Muliyani@gmail.com

## Working Experience

- 2023 – 2025 : Grinding Mill Section Head Plant 12  
PT.Indocement Tunggul Prakarsa Tarjun,  
Kalimantan Selatan Tarjun, Kalimantan  
Selatan
- 2018 – 2023 : Superintendent Plant 12 PT.Indocement  
Tunggul Prakarsa Tarjun, Kalimantan  
Selatan
- 2016 – 2018 : Process Engineer Plant 12 PT.Indocement  
Tunggul Prakarsa Tarjun, Kalimantan  
Selatan
- 2014 – 2016 : Junior Engineer Plant 6-11 PT.Indocement  
Tunggul Prakarsa Citeureup, Jawa Barat.
- 2013 – 2014 : Management Trainee PT.Indocement  
Tunggul Prakarsa Citeureup, Jawa Barat.
- 2008 : Asisten Apoteker Apotek Nazhan  
Teluk Tiram, Banjarmasin, Kalimantan  
Selatan

## Education

- 2008 – 2012 : Universitas Lambung Mangkurat  
Program Studi Teknik Kimia
- 2005 – 2008: SMK Farmasi – ISFI Banjarmasin
- 2002 – 2005: SMP Negeri 2 Banjarmasin
- 2001 – 2002 : SDN Teluk Dalam 3 Banjarmasin
- 1999 – 2001 : SDN Sungai Miai 7 Banjarmasin
- 1996 – 1999 : SDN Kuin Utara 5 Banjarmasin

## Additional Information

Agustus 2023	:	Perhitungan Nilai Daur Hidup (LCA)
Agustus 2023	:	Pelatihan Pencemaran Udara
September 2021	:	Pelatihan Manajer Energi
Agustus 2019	:	Alternative Fuel and Raw Material Bogor, Jawa Barat
November 2018	:	Refractory Workshop Pukrang, Thailand
Maret 2017	:	Pelatihan Pengelolaan B3 dan Limbah B3 Bogor, Jawa Barat
Juli 2017	:	Pengendalian & Penerapan SML ISO 14001:2004 Bogor, Jawa Barat
November 2016	:	Pendidikan dan Pelatihan Auditor Lingkungan Hidup. IPB, Bogor Jawa Barat
Mei 2014	:	Pendalaman OHSAS & SMK3 Bogor, Jawa Barat
Februari 2013	:	Pendalaman ISO 9001 Bogor, Jawa Barat
Februari 2013	:	Pendalaman ISO 14001 Bogor, Jawa Barat



# SINOPSIS

Inovasi saat ini merupakan suatu hal yang sangat penting dilakukan perusahaan dalam setiap aspek kegiatannya. PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk unit Tarjun terus berkomitmen untuk mendorong karyawannya dalam melakukan inovasi secara terus menerus. Saat ini perusahaan mendorong untuk melakukan Eco Innovation dalam proses produksinya hal ini bertujuan untuk mengelola sumber daya alam secara efisien, ekonomis dan berkesinambungan demi terjaganya lingkungan yang lestari.

Di era ketika isu lingkungan menjadi perhatian global, Green Inovasi dari Pulau Laut Tarjun hadir sebagai jawaban atas tantangan keberlanjutan. PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk unit Tarjun telah melakukan beberapa inovasi kategori ECO INNOVATION diantaranya: Inovasi Efisiensi Energi, Inovasi Pengurangan Limbah B3, Inovasi Limbah Non B3 (Pemanfaatan Woodchip sebagai energi), Inovasi Efisiensi Penurunan Gas Rumah Kaca, lima Inovasi Efisiensi Air, Inovasi Keanekaragaman Hayati. Buku Green Inovasi dari Pulau Laut Tarjun mendokumentasikan serangkaian inovasi strategis yang dilakukan perusahaan, mulai dari efisiensi energi melalui PLTS, pemanfaatan limbah B3 dan non-B3 sebagai sumber daya alternatif, penurunan emisi gas rumah kaca dengan pendekatan alami, efisiensi air, hingga perlindungan keanekaragaman hayati di sekitar wilayah operasional. Setiap langkah yang tertuang dalam buku ini menggambarkan lebih dari sekadar pencapaian teknologi, ia mencerminkan tanggung jawab, kepedulian, dan visi jangka panjang akan masa depan bumi. Melalui kisah-kisah inspiratif di dalamnya, pembaca diajak untuk melihat bahwa industri dan alam bukanlah dua kutub yang saling bertentangan, melainkan dua kekuatan yang bisa berjalan berdampingan demi kehidupan yang lebih lestari.