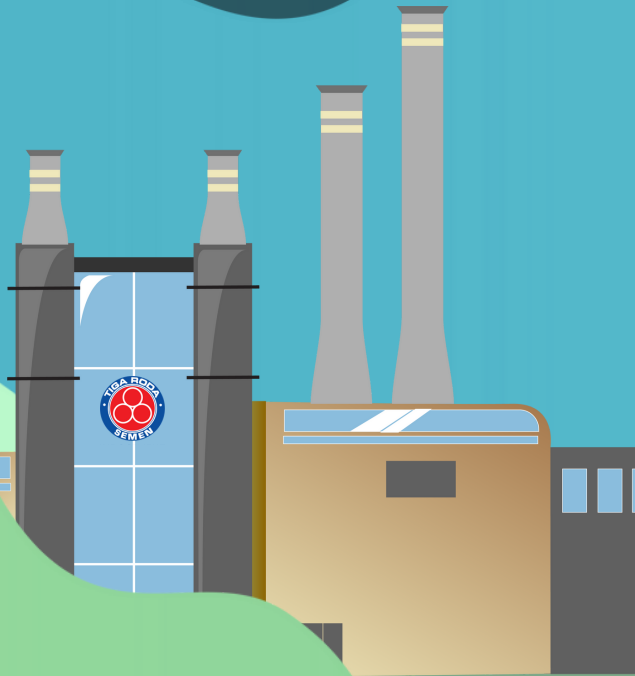


Green Innovation 1



Penulis :

Muziibu Alfisyah, Jonny H.S. Souhoka,
Ranoe Bramantiyo, Ahmad Nuryaqin, M. Rijal F

Green Innovation 1

PENULIS

Muziibu Alfisyah
Jonny H.S. Souhoka
Ranoë Bramantiyo
Ahmad Nuryaqin
M. Rijal F

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

Nomor ISBN

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang



Green Innovation 1



Penulis :

Muziibu Alfisyah, Jonny H.S. Souhoka,
Ranoe Bramantiyo, Ahmad Nuryaqin, M. Rijal F

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 Cirebon 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 Green Innovation 1 ini, tentunya penyusun memperoleh bimbingan, arahan saran dan masukan dari seluruh tim yang terkait di perusahaan.

Untuk itu rasa terima kasih penyusun sampaikan kepada seluruh tim di masing-masing kriteria efisiensi energi dan efisiensi air, 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. Penulis berharap, semoga buku ini dapat bermanfaat bagi banyak orang.

Cirebon, Agustus 2023

Penyusun

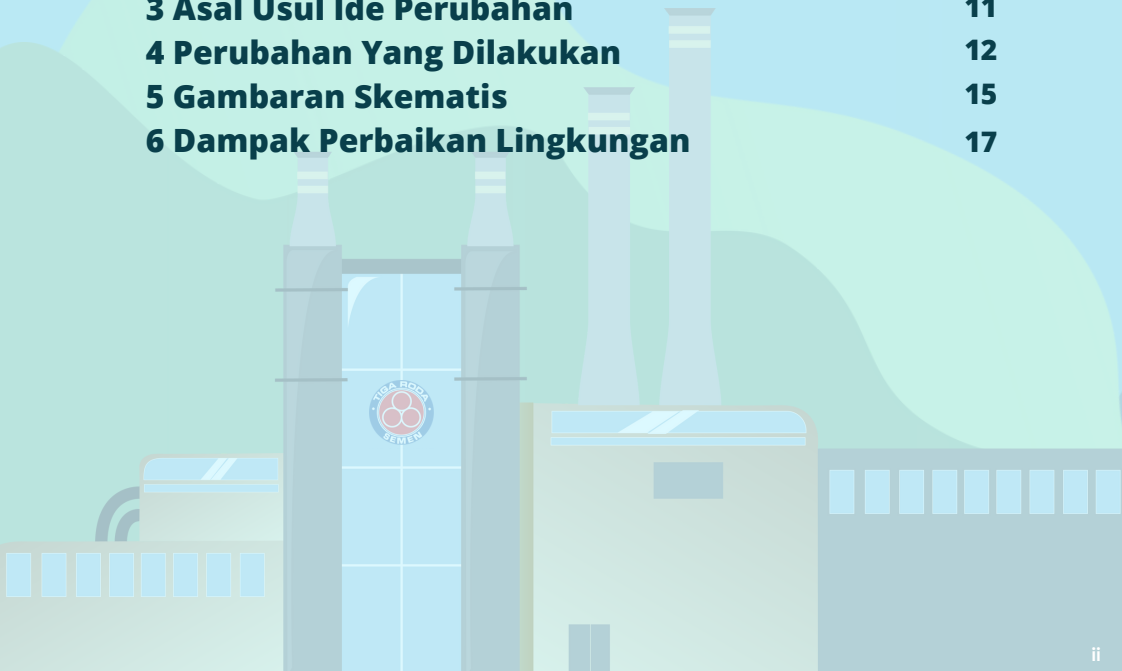


PROGRAM PEMASANGAN *FEEDING POINT* *DI SUSPENSION PREHEATER* (SANDI PINTER) _____ 1

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

PROGRAM SPACE (*SHREDDER REPLACEMENT* *WATER COOLING SYSTEM*) _____ 10

1 Deskripsi Kegiatan	11
2 Permasalahan Awal	11
3 Asal Usul Ide Perubahan	11
4 Perubahan Yang Dilakukan	12
5 Gambaran Skematis	15
6 Dampak Perbaikan Lingkungan	17



PROGRAM PEMASANGAN FEEDING POINT DI SUSPENSION PREHEATER (SANDI PINTER)

Pemasangan Feeding point di Suspension Preheater digunakan sebagai tempat memasukkan bahan bakar alternatif pada proses pembakaran bahan baku. PT Indocement Tungal Prakarsa Tbk. Unit Palimanan

Melalui program ini selain dapat menurunkan konsumsi energi juga membantu meningkatkan pendapatan masyarakat sekitar pabrik.

Periode Januari – Desember 2021 dan Januari – Juni 2022



1 Deskripsi Kegiatan

PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk. Unit Palimanan memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya untuk efisiensi energi dari kegiatan pembakaran pada proses produksi semen. Pada tahun 2021, PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk. Unit Palimanan melakukan implementasi program unggulan di bidang efisiensi energi yaitu program Pemasangan Feeding Point di Suspension Preheater (SANDI PINTER) untuk mengoptimalkan efisiensi energi.

2 Permasalahan Awal

PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk. Unit Palimanan memiliki kebijakan efisiensi energi melalui peningkatan penggunaan bahan bakar alternatif. Oleh karena itu berbagai teknologi diterapkan untuk meningkatkan penggunaan bahan bakar alternatif. Potensi jenis bahan bakar alternatif tersedia cukup banyak di sekitar wilayah PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk. Unit Palimanan sehingga perlu dicari teknologi yang tepat guna untuk memanfaatkan berbagai jenis bahan bakar alternatif yang terdapat di sekitar wilayah perusahaan.

3 Asal Usul Ide Perubahan

Pengembangan program inovasi Pemasangan Feeding Point di Suspension Preheater (SANDI PINTER) berasal dari perusahaan sendiri, dimana ide program inovasi ini muncul karena adanya potensi bahan bakar alternatif yang berlimpah di sekitar perusahaan salah satunya adalah ban bekas. Disamping itu, perusahaan telah berkomitmen untuk meningkatkan penggunaan bahan bakar alternatif sebesar 11% pada tahun 2025. Penggunaan bahan bakar alternatif diharapkan mampu memberikan dampak positif selain untuk perusahaan sendiri, juga dapat memberikan manfaat kepada lingkungan dan masyarakat sekitar salah satunya adalah meningkatkan pendapatan masyarakat. Karena melalui penerapan program ini seluruh pekerja yang terlibat dan material ban bekas yang dimanfaatkan berasal dari sekitar pabrik.

4 Perubahan yang Dilakukan

PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk. Unit Palimanan telah memanfaatkan biomasa (sekam padi dan serbuk gergaji) sebagai bahan bakar alternatif yang diumpangkan melalui Weighing Feeder menuju Suspension Preheater. Untuk dapat memanfaatkan jenis bahan bakar alternatif dari limbah yang banyak terdapat di sekitar wilayah Perusahaan yaitu ban bekas, PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk. Unit Palimanan melakukan inovasi Program Pemasangan Feeding Point di Suspension Preheater (SANDI PINTER) yang merupakan penerapan teknologi tepat guna khusus untuk mengumpangkan ban bekas sebagai bahan bakar alternatif. Dengan kapasitas yang dimiliki perusahaan dan teknologi yang terpasang, maka potensi timbulan limbah ban bekas yang berasal dari sekitar pabrik, dimana semula menjadi beban limbah di masyarakat, dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif dalam proses produksi semen. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada Sektor Industri Semen atau Menurut Best Practice 2018-2021 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan belum pernah diimplementasikan di sektor Industri Semen.

Program Pemasangan Feeding Point ini berdampak pada perubahan Sub Sistem dimana terjadi Value Chain Optimization yang dilakukan berupa penambahan alat pada proses produksi dengan penjelasan sebagai berikut:

Kondisi Sebelum Program

Sebelum adanya program inovasi ini PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk. Unit Palimanan telah memanfaatkan biomasa berupa sekam padi sebagai bahan bakar alternatif dengan nilai kalor **4.754 Mcal/Ton** seharga **Rp. 32.743,79**. Apabila dibandingkan dengan nilai panas batubara sebesar 4.714 Mcal/Ton maka nilai kalor memiliki selisih sebesar 40 Mcal/Ton.

Kondisi Sebelum Program

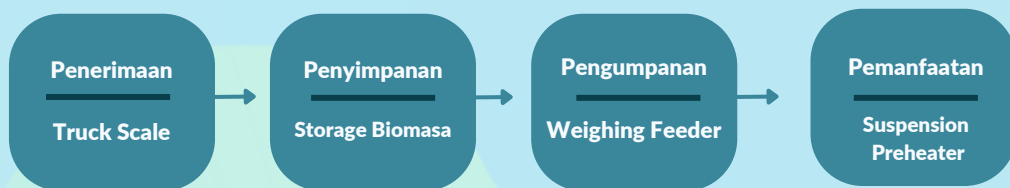
Setelah adanya program inovasi ini PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk. Unit Palimanan telah berhasil memanfaatkan ban bekas sebagai bahan bakar alternatif dengan nilai kalor **7.134 Mcal/Ton** seharga **Rp. 22.227,53**. Apabila dibandingkan dengan nilai panas batubara sebesar 4.714 Mcal/Ton maka nilai kalor memiliki selisih sebesar 2.420 Mcal/Ton.

Melalui Program Pemasangan Feeding Point di Suspension Preheater (SANDI PINTER) ini, perusahaan telah berhasil meningkatkan konsumsi bahan bakar alternatif sekaligus membantu meningkatkan pendapatan masyarakat sekitar pabrik. Sehingga konsumsi bahan bakar alternatif meningkat sebesar 8% yang berimplikasi pada pengurangan biaya bahan bakar sebesar Rp. 3.803.060.241. Untuk memperlancar proses pemanfaatan bahan bakar alternatif, Perusahaan telah menambah alat pengangkut baru untuk mempermudah proses pengumpanan ke Feeding Point.

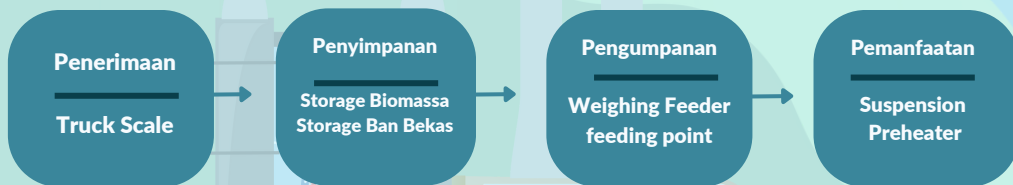
Value Chain Optimization yang dilakukan melalui program inovasi ini adalah memberi nilai manfaat terhadap perusahaan dengan menggunakan bahan bakar alternatif berupa ban bekas sebanyak 4.636 ton sehingga dapat menurunkan energi sebesar 46.938,07 GJ pada 2021. Program ini dapat menciptakan circular ekonomi sehingga pendapatan masyarakat dan supplier meningkat. Pemanfaatan bahan bakar alternatif menghasilkan produk semen yang ramah lingkungan bagi konsumen. Program ini mampu memanfaatkan ban bekas menjadi energi panas alternatif terhadap bahan bakar fosil.

5 Gambaran Skematis

Sebelum Perbaikan



Setelah Perbaikan





Material ban bekas



Alat pengangkut ban bekas



Feeding point & ban bekas

6 Perbaikan Dampak Lingkungan

Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa penggunaan bahan bakar alternatif dengan nilai kalor yang lebih tinggi dibandingkan batubara pada tahun 2021 sebesar 2.420 Mcal/ ton yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp 3.803.060.241,- Perhitungan nilai absolut dan penghematan anggaran program inovasi adalah sebagai berikut:

Perhitungan Hasil Absolut

Perhitungan Absolut

Konsumsi Bahan bakar alternatif (Ton) dan selisih nilai kalor bahan bakar (Mcal/Ton) dijadikan sebagai dasar perhitungan efisiensi energi setiap tahun. Perhitungan nilai absolut efisiensi energi yang dihasilkan oleh Bahan bakar alternatif tahun 2021 :

$$\begin{aligned} &= \text{konsumsi} \times \text{nilai kalor} \\ &= 4.636 \text{ Ton/ tahun} \times 2.420 \text{ Mcal/ Ton} \\ &= 11.218.466,79 \text{ Mcal/ tahun} \\ &= 11.218.466,79 \text{ Mcal/ tahun} \times 4,184 \times 10^{-3} \text{ GJ/ Mcal} \\ &= 46.938,07 \text{ GJ/ tahun} \end{aligned}$$

Tabel Data Absolut energi Tahun 2020 – 2022

Tahun	Item	Konsumsi Bahan Bakar (Ton) [a]	Nilai Panas Batu bara (MCal/Ton) [b]	Nilai Panas Ban Bekas (MCal/ Ton) [c]	Absolut Energi per tahun (MCal) [d=(b-c)x a]	Absolut Energi per Tahun (GJ) [e= $\sum d \times 4,184 \times 10^{-3}$ GJ/MCal]
2020	Ban Bekas	1.902,96	5.024	8.401	6.426.295,92	26.887,62
2021	Ban Bekas	4.636	4.714	7.134	11.218.466,79	46.938,07
2022*	Ban Bekas	1.694	4.337	6.628	3.880.954	16.237,91

Perhitungan Intensitas Absolut

$$\begin{aligned} \text{Intensitas Absolut 2021} &= \text{Hasil absolut} / \text{Produksi} \\ &= 46.938,07 / 3.955.156 \text{ GJ/Ton Cement} \end{aligned}$$



$$= 0,0119 \text{ GJ/Ton Cement}$$



Perhitungan Penghematan Anggaran

Harga Coal = Rp 103.250,48 / GJ

Harga Bahan bakar alternatif = Rp 22.227,53 / GJ

Penghematan 2021

= Selisih harga bahan bakar (Rp/GJ) x nilai absolut bahan bakar alternatif (GJ/tahun)

= (103.250,48 - 22.227,53) Rp/GJ x 46.938,07 GJ/tahun

= Rp. 3.803.060.241/tahun

Tabel Data Penghematan Tahun 2020 - 2022

Tahun	Item	Absolut Energi per Tahun (GJ) [e]	Harga Batubara (Rupiah/ GJ) [f]	Harga Ban Bekas (Rupiah/ GJ) [g]	Penghematan per tahun (Rp.) [h = e x (f-g)]
2020	Ban Bekas	26.887,62	103.250,48	22.227,53	2.178.514.291
2021	Ban Bekas	46.938,07	103.250,48	22.227,53	3.803.060.241
2022*	Ban Bekas	16.237,91	103.250,48	22.227,53	1.315.643.370



Nilai Tambah Program Inovasi

Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa perubahan rantai nilai yang diperoleh dari Program Pemasangan Feeding Point di Suspension Preheater (SANDI PINTER) adalah :

i. Produsen/ perusahaan

Perusahaan mendapatkan keuntungan penurunan efisiensi energi sebesar 46.938,07 GJ/tahun dan perusahaan mendapatkan nilai ekonomi dari biaya produksi sebesar Rp. 3.803.060.241/tahun. Serta Supplier mendapatkan,

ii. Supplier

Dalam mendapatkan bahan bakar alternatif Perusahaan membuat PO (Purchase Order) ke Supplier yang merupakan masyarakat sekitar mendapatkan pendapatan kotor sebanyak Rp. 59.200.000,-

iii. Konsumen

Konsumen tetap mendapatkan produk semen dengan kualitas sesuai SNI dan ramah lingkungan, hal ini terbukti setelah adanya program terjadi efisiensi energi sebesar 46.938,07 GJ/tahun



dengan output penurunan dampak Global Warming Potential dari hasil kajian LCA tahun 2021, dan 2022 produk PCC sebesar 618,19 kg CO₂eq serta diperolehnya beberapa sertifikasi dari pemerintah yaitu Industri Hijau maupun dari Lembaga terakreditasi Green Product Council Indonesia (GPCI) yang memberikan penetapan terhadap produk kami sebagai produk yang ramah lingkungan Green Label Product.

Perhitungan LCA

Program Pemasangan Feeding Point di *Suspension Preheater* (SANDI PINTER) telah diintegrasikan dengan kajian LCA produksi semen PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. Unit Palimanan Tahun Produksi 2021. Berdasarkan simulasi LCA, pelaksanaan Program Pemasangan Feeding Point di *Suspension Preheater* (SANDI PINTER) mengakibatkan perubahan pada beberapa nilai kategori dampak yang terangkum dalam tabel berikut:

Total Perhitungan Kategori Dampak Program Pemasangan Feeding Point di Suspension Preheater (SANDI PINTER)

Kategori Dampak	Unit	Nilai Sebelum Program	Nilai Setelah Program	Selisih	Selisih Relatif
Global warming potential	kg CO2 eq.	614,38	616,61	2,23	0,36%
Potensi penipisan ozon	kg CFC-11 eq.	7,75x10 ⁻⁶	8,15x10 ⁻⁶	3,97x10 ⁻⁷	5,12%
Potensi hujan asam	kg SO2 eq.	2,44	2,45	0,01	0,38%
Potensi eutrofikasi	kg PO43- eq.	0,93	0,96	0,03	3,63%
Photochemical oxidation	kg C2H4 eq.	0,11	0,11	5,41x10 ⁻⁴	0,47%
Abiotic depletion (fossil fuels)	MJ	3.507,34	3.738,20	230,86	6,58%
Abiotic depletion	kg Sb eq.	4,39x10 ⁻⁴	4,39x10 ⁻⁴	8,45x10 ⁻⁷	0,19%
Karsinogenik	CTUh	1,39x10 ⁻⁵	1,48x10 ⁻⁵	8,78x10 ⁻⁷	6,32%
Toxicity	kg 1,4-DCB eq.	60,58	63,81	3,23	5,32%
Water footprint	m3	0,10	0,10	1,85x10 ⁻³	1,95%
Land use change	kg SOC	332,95	351,45	18,50	5,56%
Cumulative energy demand	MJ	4.075,05	4.321,79	246,74	6,05%

Dari tabel di atas, Program Pemasangan Feeding Point di Suspension Preheater (SANDI PINTER) memberikan pengaruh terhadap kategori dampak Global Warming Potential. Dengan implementasi Program Pemasangan Feeding Point di Suspension Preheater (SANDI PINTER), kategori dampak Global Warming Potential mengalami penurunan relatif sebesar 0,36%.

PROGRAM SPACE (SHREDDER REPLACEMENT WATER COOLING SYSTEM

Mesin shredder memerlukan air sebagai pendinginnya. Air dialirkan ke dalam bagian shaft mesin untuk mendinginkan proses gesekan pada saat operasional.

Pada awal komisioning, penggunaan air pendingin pada mesin shredder menggunakan siklus terbuka, diubah dengan program SPACE yang merupakan pendinginan mesin menggunakan air dengan siklus tertutup.

Periode Januari – Desember 2021 dan Januari – Juni 2022



1 Deskripsi Kegiatan

PT Indocement Tunggul Prakarsa, Tbk memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya efisiensi air dari kegiatan pendinginan mesin menggunakan air pada operasional mesin shredder. Pada tahun 2021, PT Indocement Tunggul Prakarsa, Tbk melakukan implementasi program unggulan di bidang efisiensi air yaitu program SPACE (Shredder Replacement Water Cooling System).

2 Permasalahan Awal

PT Indocement Tunggul Prakarsa, Tbk menggunakan bahan bakar alternatif batu bara, salah satunya menggunakan limbah karet sepatu. Limbah tersebut harus dicacah menjadi bagian yang lebih kecil agar bisa dimanfaatkan. Sehingga pada tahun 2020, PT Indocement Tunggul Prakarsa, Tbk menambah alat baru berupa Mesin Shredder.

Mesin shredder memerlukan air sebagai pendinginnya. Air dialirkan ke dalam bagian shaft mesin untuk mendinginkan proses gesekan pada saat operasional. Debit air yang diperlukan untuk pendinginan pada mesin shredder rata-rata 30 liter/ menit. Pada awal komisioning, penggunaan air pendingin pada mesin shredder menggunakan siklus terbuka. Setelah digunakan untuk mendinginkan mesin, air akan dibuang ke saluran pembuangan

3 Asal Usul Ide Perubahan

Pengembangan program inovasi SPACE (Shredder Replacement Water Cooling System) berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena adanya kondisi air yang telah digunakan untuk pendinginan mesin shredder yang temperaturnya naik menjadi 33 derajat celsius dibuang langsung ke saluran pembuangan pada PT Indocement Tunggul Prakarsa, Tbk. Ide perubahan atau inovasi yang dilakukan perusahaan berasal dari adanya peluang untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air yang ada. Perusahaan dapat meningkatkan efisiensi air dengan menggunakan sistem tertutup dimana air yang temperaturnya naik dari hasil pendinginan, didinginkan kembali menggunakan heat exchanger dan di tampung pada tanki penampungan untuk digunakan kembali. Oleh karena itu, PT Indocement Tunggul Prakarsa, Tbk melakukan program inovasi SPACE (Shredder Replacement Water Cooling System) dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air.

4 Perubahan yang Dilakukan

PT Indocement Tungal Prakarsa, Tbk melakukan inovasi program SPACE (Shredder Replacement Water Cooling System) yang merupakan pendinginan mesin menggunakan air dengan siklus tertutup. Dimana air yang temperaturnya naik dari hasil pendinginan, didinginkan kembali menggunakan heat exchanger dan di tampung pada tanki penampungan untuk digunakan kembali, sehingga tidak langsung dibuang ke saluran pembuangan air. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada Sektor Industri semen atau Menurut Best Practice 2018-2021 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan belum pernah diimplementasikan di sektor Industri Semen.

Program Shredder Replacement Water Cooling System berdampak pada perubahan komponen dimana terjadi Process Improvement yang dilakukan berdampak perubahan alur proses yang dilakukan oleh perusahaan dengan penjelasan sebagai berikut

Kondisi Sebelum Adanya Program

Air pendingin mesin di alirkan dengan rata-rata 30 liter / menit sebagai pendingin dan suhunya akan meningkat menjadi 33 derajat celsius dan akan dibuang langsung ke saluran pembuangan air. Karena sudah tidak optimal sebagai pendingin mesin. Sehingga pada awal komisioning bulan November 2020 dan Desember 2020 pemakaian air pada mesin shredder dapat dilihat pada tabel dibawah:

Tabel Penggunaan Air pada Mesin Shredder November-Desember 2020

Bulan Operasional tahun 2020	Jumlah Flow Air pada Pendingin Mesin (m3)		
	Running Days	Kebutuhan Air Pendinginan	Air Pendingin yang dibuang ke saluran
November 2020	28	1242	1242
Desember 2020	29	1283	1283

Kondisi Setelah Adanya Program

Air pendingin mesin di alirkan dengan rata-rata 30 liter / menit sebagai pendingin dan suhunya akan meningkat menjadi 33 derajat celcius. Kemudian air dialirkan ke mesin heat exchanger. Setelah melawati heat exchanger, suhu air akan turun dan menjadi optimal untuk proses pendinginan. Dan disimpan ke dalam tanki dengan kapasitas 3000 liter sehingga bisa digunakan kembali dengan bantuan pompa.

Setelah dilakukan uji coba, kualitas pendinginan air dalam tanki berkapasitas 3000 liter didapatkan hasil kurang maksimal jika dijalankan selama 24 jam. Untuk itu masih diperlukan pengurusan tanki sebanyak 1 kali dalam 1 hari untuk menjaga pendinginan mesin tetap berjalan efisien. Pemakaian air jauh berkurang set

Tabel Penggunaan Air pada Mesin Shredder Januari-Desember 2021

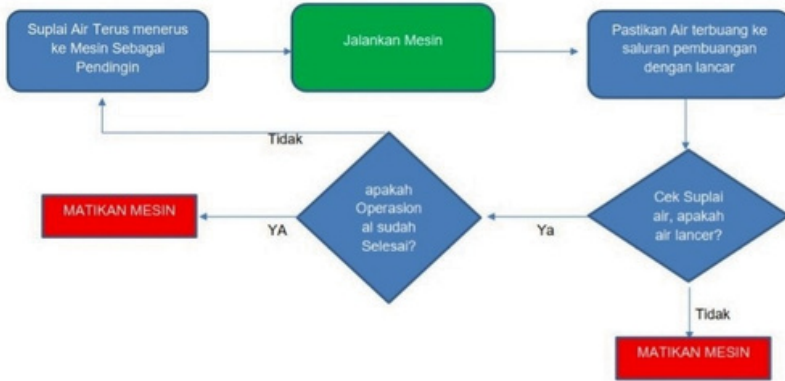
Bulan Operasiona tahun 2021	Running Days	Jumlah Flow Air pada Pendingin Mesin (m3)		Penghematan air (m3)
		Kebutuhan Air Pendinginan	Air Pendingin yang dibuang ke saluran	
Januari	28.5	1180	93	1,086.90
Februari	20.4	845	84	760.56
Maret	21.3	882	93	788.82
April	28.7	1188	90	1,098.18
Mei	29	1201	93	1,107.60
Juni	22.3	923	90	833.22
Juli	29.5	1221	93	1,128.30
Agustus	28.4	1176	93	1,082.76
September	29.1	1205	90	1,114.74
Oktober	28.3	1172	93	1,078.62
November	28.7	1188	90	1,098.18
Desember	28	1159	93	1,066.20
Total		13339	1095	12,244.08

Tabel Penggunaan Air pada Mesin Shredder Bulan Operasional 2022

Bulan Operasional 2022	Running Days	Jumlah Flow Air pada Pendingin Mesin (m3)		Penghematan air (m3)
		Kebutuhan Air Pendinginan	Air Pendingin yang dibuang ke saluran	
Januari	21.6	894	93	801.24
Februari	22.3	923	84	839.22
Maret	27.9	1155	93	1,062.06
April	27.5	1139	90	1,048.50
Mei	27.7	1147	93	1,053.78
Juni	27.8	1151	90	1,060.92
Total		6,409	543.00	5,865.72

Process improvement yang dilakukan melalui program inovasi ini adalah merubah sistem pendingin yang sebelumnya hanya dibuang ke saluran pembuangan menjadi sistem pendingin dengan tanki dan air cooler sehingga dapat mempengaruhi penggunaan air di tahun 2021 sebanyak 12.224 M3

5 Gambaran Skematis



Gambar Diagram SOP, Mesin dan Skema Aliran Air Pendingin Sebelum Program



Dengan implementasi program “Shredder Replacement Water Cooling System”, kategori dampak Water Footprint mengalami penurunan relatif sebesar 0,53%. Hal ini juga terlihat dari Sankey Diagram hasil simulasi kajian LCA di perangkat lunak openLCA 1.11.0 yang terilustrasi dalam gambar berikut:



Terlihat pada gambar di atas, sebelum program “Shredder Replacement Water Cooling System” diimplementasikan, nilai Water Footprint dari proses produksi semen di PT ITP Unit Palimanan lebih tinggi. Hal ini dikarenakan penggunaan air yang sebelumnya lebih tinggi. Dengan pembuatan cooling system di shredder, diperoleh konsumsi air dan limbah air pendinginan yang lebih rendah.



6 Perbaikan Dampak Lingkungan

Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah berupa penurunan penggunaan air pada tahun 2021 sebesar 12.224 m³ yang setara dengan penghematan biaya sebesar Rp 29.606.185. Perhitungan nilai absolut dan penghematan anggaran program inovasi adalah sebagai berikut:

Perhitungan Hasil Absolut

Perhitungan efisiensi dari program Shredder Replacement Water Cooling System :

$$\begin{aligned} &= \sum \text{bulan ke-n (Volume Air Pendingin yang digunakan - Volume air yang} \\ &\text{dibuang ke saluran pembuangan) m}^3 \\ &= (1180 + 845 + 882 + 1188 + 1201 + 923 + 1221 + 1176 + 1205 + 1172 + \\ &1188 + 1159) - (93 + 84 + 93 + 90 + 93 + 90 + 93 + 93 + 90 + 93 + 90 + \\ &93) \text{ m}^3 \\ &= 13339 - 1095 \text{ m}^3 \\ &= 12. 224 \text{ m}^3 \end{aligned}$$



Sehingga Absolut Efisiensi Air 2021 dari program ini adalah

$$= 12. 224 \text{ m}^3$$

Tabel Absolut Efisiensi Air Tahun 2021 dan 2022

Tahun	Absolut Efisiensi Air [a]
2021	12224
2022*	5865

Perhitungan Intensitas Absolut

Intensitas Absolut 2021 = Hasil absolut / Produksi
= 12224 m³ / 3.955.156 Ton Cement Equivalent
= 0,003091 m³/Ton Cement Equivalent

Perhitungan Penghematan Anggaran

Harga Konsumsi Air = Rp. 2.418/ m³
(Sumber : Dinas Pendapatan Prov. Jawa Barat, biaya retribusi dan pajak yang dibayarkan oleh perusahaan ke pihak penyedia air)

Perhitungan Penghematan 2021 = Harga Konsumsi Air x Efisiensi Air
= Rp. 2.418/ m³x 12224 m³



Penghematan Anggaran
= Rp. 29.606.185

Tabel Penghematan Anggaran Tahun 2021 dan 2022

Tahun	Absolut Efisiensi Air [a]	Harga Konsumsi Air (Rp/m ³) [b]	Penghematan per tahun (Rp) [c=a x b]
2021	12224	2418	29.606.185
2022*	5865	2418	14.181.570

Perhitungan LCA

Program “Shredder Replacement Water Cooling System” telah diintegrasikan dengan kajian LCA produksi semen PT Indocement Tungal Prakarsa Tbk Unit Palimanan Tahun Produksi 2021. Berdasarkan simulasi LCA, pelaksanaan program “Shredder Replacement Water Cooling System” mengakibatkan perubahan pada nilai kategori dampak yang terangkum dalam tabel berikut:

Tabel Perhitungan LCA

Kategori Dampak	Unit	Nilai Sebelum Program	Nilai Setelah Program	Selisih	Selisih Relatif
Global warming potential	kg CO2 eq.	614,38	614,38	-	-
Potensi penipisan ozon	kg CFC- 11 eq.	7,75x10-6	7,75x10-6	-	-
Potensi hujan asam	kg SO2 eq.	2,44	2,44	-	-
Potensi eutrofikasi	kg PO 3-4 eq.	0,93	0,93	-	-
Photochemical oxidation	kg C2H4 eq.	0,11	0,11	-	-
Abiotic depletion (fossil fuels)	MJ	3.507,34	3.507,34	-	-
Abiotic depletion	kg Sb eq.	4,39x10-4	4,39x10-4	-	-
Karsinogenik	CTUh	1,39x10-5	1,39x10-5	-	-
Toxicity	kg 1,4- DCB eq.	60,58	60,58	-	-
Water footprint	m3	0,10	0,10	5,02x10-4	0,53%
Land use change	kg SOC	332,95	332,95	-	-
Cumulative Energy Demand	MJ	4.075,05	4.075,05	-	-

Dari tabel di atas, program “Shredder Replacement Water Cooling System” memberikan pengaruh paling besar terhadap kategori dampak Water Footprint. Dengan implementasi program “Shredder Replacement Water Cooling System”, kategori dampak Water Footprint mengalami penurunan relatif sebesar 0,53%.

Nilai Tambah Program Inovasi

Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa perubahan layanan produk dan keuntungan yang diperoleh dari program Shredder Replacement Water Cooling System adalah:

i. Produsen/perusahaan

Perusahaan dapat mengurangi penggunaan air sebesar 12.224 m3 yang dapat menghemat biaya sebanyak Rp. 29.606.185,00 pada tahun 2021

ii. Konsumen/ Masyarakat

Dalam instalasinya, Replacement shredder water cooling system menggunakan pekerja dari masyarakat sekitar dibawah pihak ke 3. Dari pekerjaan ini masyarakat mendapatkan pendapatan kotor / omset sebanyak Rp. 10.418.518,00 Yang dibuktikan dengan job order berikut

Job Order

SR No. : 9-9370-2-0991 JO No. : 9-9350-2-0662
 JO Date : 12 May 2022

To : C800 - MANCIBI DEWATER SENTOSA Quotation No. : 032/HSG/PW/C800/W22
 BLOK KEDUNGBANDER RT 002 RW 003 GEMPOL CIBERONG JAWAH BARAT Facsimile : Tax No. : 03344021840000

Phone : (+62)04135946664 Department : 9250 - Technical Services Department
 Changed To : Plant/Div: 09 - Plant 09 Cost Center : 1220 - Burning Group

General Description : Pembuatan Pondasi Dan Roofing Untuk Radaktor Cooli
 Description Of Work (Including location, type, size, quantity, etc)
 Pembuatan pondasi dan roofing untuk radaktor cooling water shredder P9 (Schedule 1)

Start Date : 12 May 2022 Finish Date : 12 May 2022
 Attach Drawing : Bill of Qty (Mat) : Condition of Contract :

No.	Work / Supply Items	Unit	Quantity	U-Price (IDR)	Amount (IDR)	
02	Service Fee				5,200,000.00	
33	PPN 11 %				572,000.00	
PPN : <input type="checkbox"/>					Total Job Amount	5,772,000.00

Remark : Actual Pengerjaan Dibaksanakan 26 April 2022
 Duration Work : 03 Days
 Terms Of Payment : 30 Hari Setelah Invoice complete
 Warranty : 3 Bulan

Contract No. : Expand Type : 1 - Operational
 Asset No. : Capex No. : Section : 9253 - Civil & Building Maintenance Section Job Inspector : 1411276 - Adh Muliawan Sapta

Requested By : Ir. Supriatna Cibiru On: 12 May 2022 13:34:01
 Approved By : Wafiana Mulyasari On: 12 May 2022 18:32:39
 Completed By : Ir. Supriatna Cibiru On: 12 Jun 2022 15:43:13

Job Order

SR No. : 9-9370-2-0940 JO No. : 9-9350-3-0669
 JO Date : 27 Apr 2022

To : B837 - PERUSAHAAN JAWA TENGAH Quotation No. : 042/PST/ADP/IN/0322
 JL. PANGRABAN CAGARUMAH BLOK PATROLI, KEMANTREN SUPROD, CIBERONG Facsimile : 0220-524306 Tax No. : 8296127430000

Phone : (+62)0485224437491 Department : 9250 - Technical Services Department
 Changed To : Plant/Div: 09 - Plant 09 Cost Center : 1221 - Burning Section Gray Cement

General Description : Instal Radaktor Untuk Pendingin Water Serbukas O
 Description Of Work (Including location, type, size, quantity, etc)
 Instal radaktor untuk pendingin water serbukas of lubrication gearbox & hydraulic shredder machine (schedule 1)

Start Date : 27 Apr 2022 Finish Date : 27 Apr 2022
 Attach Drawing : Bill of Qty (Mat) : Condition of Contract :

No.	Work / Supply Items	Unit	Quantity	U-Price (IDR)	Amount (IDR)	
01	Service Fee				4,186,000.00	
02	PPN 11 %				466,518.00	
PPN : <input type="checkbox"/>					Total Job Amount	4,652,518.00

Remark : Actual Pengerjaan Dibaksanakan 04 April 2022
 Duration Work : 01 Days
 Terms Of Payment : 30 Hari Setelah Invoice complete
 Warranty : 3 Bulan

Contract No. : Expand Type : 1 - Operational
 Asset No. : Capex No. : Section : 9253 - Civil & Building Maintenance Section Job Inspector : 1411276 - Adh Muliawan Sapta

Requested By : Ir. Supriatna Cibiru On: 27 Apr 2022 17:44:02
 Approved By : Wafiana Mulyasari On: 28 Apr 2022 15:19:05
 Completed By : Ir. Supriatna Cibiru On: 13 Jun 2022 15:59:18

Bukti Pengeluaran Anggaran untuk Supplier dan Kontraktor



Profil Penulis



Name : Ranoe Bramantiyo
Place and date of birth :
Tulungagung, 27 Maret 1982

Education:
Electrical Engineering University of
Indonesia

Job Experience:

- Technical Service Departement,
Plant 9 PT Indocement Tunggal
Prakrasa Tbk - Pabrik Cirebon.
- Energy Auditor in Industry



Name : Ahmad Nuryaqin
Place and date of birth :
Magelang, 7 November 1989

Education:
Electrical Engineering University of
Gajah Mada

Job Experience:

- Superintendent Electrical
Departement Plant 9 PT Indocement
Tunggal Prakrasa Tbk - Pabrik
Cirebon.
- Energy Auditor in Industry



Name : Muziibu Alfisyah
Place and date of birth :
Magelang, 30 Juli 1989

Education:
Chemical Engineering University
of Gajah Mada

Job Experience:

- Production Departement
Plant 9 PT Indocement
Tunggal Prakrasa Tbk Pabrik
Cirebon.
- Manager Pengendalian
Pencemaran Air
- Manager Pengendalian
Pencemaran Udara