

# EVALUASI KEBUTUHAN AIR TERHADAP PROSES PRODUKSI SEMEN DIPABRIK BATURAJA II

Yetti Sulistia<sup>1</sup>, Azwar<sup>2</sup>, Ferry Desromi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa S-1 Program Studi Teknik Sipil, Jl. Ki Ratu Penghulu No. 02031 Karang Sari, Baturaja OKU Sum-Sel 32115, Indonesia

<sup>2,3</sup>Program Studi Teknik Sipil, Jl. Ki Ratu Penghulu No. 02031 Karang Sari, Baturaja OKU Sum-Sel 32115, Indonesia

<sup>1</sup>[yettisulistia289@gmail.com](mailto:yettisulistia289@gmail.com), <sup>2</sup>[azwar@unbara.ac.id](mailto:azwar@unbara.ac.id), <sup>3</sup>[ferrydesromi71@gmail.com](mailto:ferrydesromi71@gmail.com)

## ABSTRACT

Based on the results of the 2021 Make Up Cooling Water research of 35.38% and 52.14% in 2022, the Make Up Cooling Water value should not be more than 5.0%. The Make Up Cooling Water value is too high due to the large number of leaks found in the water distribution pipes for the cement production process at the Baturaja factory. In addition, the average distribution pipe is over 30 years old, made of iron and is mostly located below ground level. The water demand for housing in 2021 is 31.19 m<sup>3</sup>/hour and in 2022 it is 31.96 m<sup>3</sup>/hour. o'clock. Distribution for the needs of Employee Service Housing in the Baturaja Factory environment and Three Beautiful Elephants Housing near the Baturaja Factory environment which operates almost 24 hours a day.

*Key words – water use studies*

## ABSTRAK

Berdasarkan hasil penelitian Make Up Cooling Water tahun 2021 sebesar 35,38% dan tahun 2022 sebesar 52,14%, seharusnya nilai Make Up Cooling Water tersebut tidak lebih dari 5,0%. Nilai Make Up Cooling Water terlalu tinggi disebabkan banyaknya ditemukan kebocoran pipa distribusi air untuk proses produksi semen dipabrik baturaja. Selain itu, rata-rata pipa distribusi tersebut sudah berusia diatas 30 tahun, berbahan dasar besi dan letaknya kebanyakan berada didalam permukaan tanah. Nilai kebutuhan air perumahan pada tahun 2021 sebesar 31,19 m<sup>3</sup>/jam dan pada tahun 2022 sebesar 31,96 m<sup>3</sup>/jam. Distribusi untuk kebutuhan Perumahan Dinas Karyawan didalam lingkungan Pabrik Baturaja dan Perumahan Tiga Gajah Indah didekat lingkungan Pabrik Baturaja yang beroperasi hampir 24 jam dalam perhari.

Kata kunci : *studi penggunaan air*

## 1. PENDAHULUAN

Semenjak beroperasi secara komersial pada tahun 1981, PT Semen Baturaja (Persero) merupakan pemasok utama semen di wilayah Sumatera Selatan dan Lampung dengan produk andalan Semen Portland Tipe I. PT Semen Baturaja (Tbk) saat ini memproduksi dan memasarkan sekitar 1,25 juta ton semen pertahun melalui tiga pabrik yang dimilikinya, yaitu Pabrik Baturaja, Pabrik Panjang Dan Pabrik Palembang. Pabrik Baturaja adalah pabrik utama yang memproduksi clinker untuk diolah lebih lanjut menjadi semen di unit Penggilingan Semen (Cement Mill) Pabrik Baturaja, Pabrik Palembang dan Pabrik Panjang. Selain Mesin produksi, setiap pabrik memiliki Unit Pengantongan Semen yang akan dipasarkan kepada masyarakat.

Untuk membantu pelaksanaan operasi pabrik, diperlukan Unit Utilitas yang menyediakan dan mendistribusikan kebutuhan pabrik, seperti: air, udara kompresi (*compressed air*) dan listrik. Kebutuhan air berupa air proses (*water process*), air pendingin (*cooling water*), air minum (*drinking water*), service water dan air untuk pemadam kebakaran (*hydrant water*). Sedangkan kebutuhan udara kompresi berupa udara untuk instrumentasi (*pneumatic air*) dan udara untuk membersihkan debu yang menempel pada filter bag (*bag cleaning air*).

Pada proyek Cement Mill Dan Packer, PT Semen Baturaja (Persero) telah melakukan peningkatan kapasitas terpasang Incoming Trafo di Pabrik Baturaja dari 18,5 MVA menjadi 25,0 MVA untuk mendukung meningkatkannya kapasitas terpasang produksi semen. Untuk kebutuhan udara kompresi, dimana *compressor* sebagai alat penghasil udara kompresi sudah termasuk dalam peralatan yang dibeli dalam proyek tersebut.

Sedangkan kebutuhan air untuk Unit Penggilingan Semen (*Cement Grinding Plant*) dan Unit Pengolahan Air (*Water Treatment Plant*) yang lama. Adapun Unit Pengolahan Air yang lama yang ada di Pabrik Baturaja dibangun oleh Paterson Candy Sdn Berhad

(Malaysia) sebagai sub-kontraktor dari Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co.,Ltd. (IHI, Jepang) yang membangun Pabrik Baturaja dengan skema proyek Turn Key tahun 1979-1981.

Berdasarkan pada permasalahan diatas penulis tertarik untuk Menyusun skripsi dengan judul “EvaluasiKebutuhan Air Terhadap proses Produksi Semen PabrikBaturajaII ”.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Air adalah senyawa yang penting bagi semua bentuk kehidupan yang diketahui sampai saat ini di Bumi,tetapi tidak diplanet lain. Air menutupi hampir 71% permukaan Bumi. Terdapat 1,4 triliun kilometer kubik (330juta mil kubik) tersedia di Bumi. Air Sebagian besar terdapat di laut (air asin) dan pada lapisan - lapisan es (dikutup dan puncak-puncak gunung), akan tetapi juga dapat hadir sebagai awan, hujan, sungai, muka air tawar, danau, air, dan lautan es. Air dalam objek-objek tersebut bergerak mengikuti suatu siklus air, yaitu melalui penguapan, hujan, dan aliran air diatas permukaan tanah (*runoff*, meliputi mata air ,sungai, muara) menuju laut. Air bersih penting bagi kehidupan manusia.

Air juga merupakan senyawa sederhana dengan rumus kimia  $H_2O$ . Menurut kegunaannya, air dapat dibedakan menjadi 2 (dua), yaitu :

- a. Air untuk keperluan sehari-hari
- b. Air untuk keperluan industri

Adapun tahapan proses pengolahan air (*water treatment*) di Pabrik Baturaja (Persero) secara garis besar adalah sebagai berikut :

### a. Unit Rumah Pompa Air (*water intake pump*)

Rumah Pompa Air adalah unit yang berfungsi untuk memompakan air baku (*raw water intake*). Air baku berasal dari sungai (*surface water*), dipompakan dari sungai dan diarahkan dengan menggunakan pompa sentrifugal yang kemudian didistribusikan. Jumlah Rumah Pompa Air yang masih aktif di Area Water Intake Pusrada 3 (tiga) buah dimana satu operasi dan dua stand by dengan kapasitas terpasang masing-masing pompa adalah  $2 \times 150 m^3/jam$  dan  $1 \times 125 m^3/jam$ .

### b. Unit Clarifier

Clarifier adalah alat untuk mengklarifikasi padatan tersuspensi. Clarifier dilengkapi dengan alat pengaduk (*mixer*) sehingga proses pencampuran dapat berlangsung dengan baik (homogen).

### c. Unit Gravel Bed Filter.

Proses filtrasi terjadi di unit gravel bed filter, dimana filtrasi dilakukan dengan menggunakan pasir (*sand*), koral (*gravel*) dan antrasit untuk menghilangkan/ mereduksi zat tersuspensi (*pin-floc*) yang terakumulasi dalam air umpan dari outlet clarifier. Secara periodik (*24 jam*), filter harus dicuci (*backwash*) untuk menghilangkan floc yang tersaring di permukaan filter. Air yang keluar dari filter (*treated water*) dipompakan ke tangki pengumpul (*water basin*).

Adapun air bersih (*treated water*) akan didistribusikan sebagai berikut yaitu:

- 1). Air proses (*process water*)
- 2). Air pendingin sirkulasi (*circulated cooling water*)
- 3). Air minum (*drinking water*)
- 4). Air pemadam kebakaran (*hydrant*) dan service water untuk penggunaan air bersih didalam pabrik.

### d. Unit Drinking Water

Air bersih (*treated water*) perlu diproses lebih lanjut untuk memproduksi air minum yang dipersyaratkan oleh departemen Kesehatan. Air bersih masih mengandung zat organik dan bakteri/ kuman yang sangat berbahaya bagi Kesehatan jika dikonsumsi manusia. Dari pertimbangan kedua hal tersebut diatas ,maka air bersih perlu diproses lebih lanjut melalui Unit Carbon Active Filter.

Adapun fungsi Carbon Active Filter adalah mengurangi/ menghilangkan kandungan senyawa organik, senyawa akdisator dan padatan tersuspensi dalam air dengan cara adsorpsi. Produk outlet Carbon Active Filter diberi Kaporit didalam Drinking Water Basin untuk membunuh bakteri/ kuman-kuman, sehingga memenuhi syarat Kesehatan sebagai air minum untuk kemudian didistribusikan ke konsumen didalam pabrik dan perumahan dinas.

### e. Unit Cooling Water Treatment

Air bersih (*treated water*) disuplai ke peralatan Heat Exchanger sebagai air pendingin (*cooling water*) untuk mendinginkan oli pelumasan bearing ataupun gear unit dengan temperature  $25-30^{\circ}C$ .

Air kembalian (*return*) menjadi lebih panas dengan temperature sekitar  $40-45^{\circ}C$ . karena untuk mendapatkan air bersih membutuhkan biaya yang cukup besar, maka air pendingin (*warm cooling water*) tersebut di-recycle dengan cara diturunkan temperaturnya di cooling tower.

## 3. METODE PENELITIAN

### Metode Pembahasan

Metode Pembahasan yang dipakai dalam penulisan adalah sebagai berikut:

#### a. Observasi Lapangan

Dalam pembuatan proposal ini, penulis terjun langsung kelokasi pabrik, dimana tempat terjadi proses pengolahan air dan distribusi air tersebut.

#### b. Wawancara

Data-data yang didapat untuk melengkapi berasal dari karyawan lapangan dan Kepala Bagian Utility, dengan cara menanyakan langsung hal-hal yang belum diketahui atau dibutuhkan dalam proses pengolahan air distribusi air tersebut untuk membutuhkan peralatan di Pabrik Baturaja PT.Semen Baturaja (Tbk).

**Analisa Data**

Data-data yang diperoleh dalam tahap pengumpulan data kemudian dianalisis dengan membandingkan kondisi aktual. Untuk mengetahui kebutuhan air pada saat produksi semen dan estimasi kebutuhan air dengan naiknya kapasitas terpasang produksi Semen di Pabrik Baturaja (Tbk). Analisis pada penelitian ini adalah analisis deskriptif secara kuantitatif dan kualitatif.

Adapun langkah yang akan dilakukan pada penelitian ini meliputi :

1. Melakukan plotting objek yang akan diteliti, yaitu lokasi yang akan dijadikan sampel penelitian yang nantinya akan dipetakan.
2. Pengolahan dan analisis data untuk menjawab rumusan masalah adalah dengan mengetahui aktivitas produksi air industri. Pada identifikasi semen yaitu dengan menganalisis deskriptif dari data literature yang telah didapatkan serta data observasi langsung dari lapangan.
3. Analisis untuk mengetahui ketersediaan air adalah dengan menghitung pemakaian air dari sumber air yang digunakan oleh industri. Pada penelitian ini sumber air yang digunakan adalah sumber air sungai yang diendapkan di water intake(rumah pompa air), sehingga dihitung melalui rumus yang disediakan oleh pihak industri dengan menghitung melalui peralatan yang ada pada PT Semen Baturaja (Persero).

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Kebutuhan Air Untuk Proses Produksi Semen Di Pabrik Baturaja**

Kebutuhan air untuk proses produksi semen di pabrik baturaja untuk rencana RKAP dihitung berdasarkan persamaan berikut :

Indek Kebutuhan Air =  $\frac{\text{Kebutuhan Air}}{\text{m}^3}$

Produksi Clinker, ton .....(4.1)

Untuk rencana RKAP tahun 2021 dan 2022, Indek Kebutuhan Air ditetapkan sebesar 0.80-0,94 m<sup>3</sup> Air/ ton Clinker.

Tabel 1 Rencana Dan Realisasi Kebutuhan Air Di Pabrik Baturaja Tahun 2022

Item	Satuan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov	Des	Total
<b>Rencana RKAP</b>														
Kebutuhan Air	m <sup>3</sup>	78.000	58.000	78.400	58.000	48.400	76.000	78.400	76.000	76.000	76.000			703.200
Produksi Clinker	ton	98.400	73.000	98.000	72.500	60.500	95.000	98.000	95.000	95.000	95.000			880.400
Produksi Cement PBR	ton	37.000	35.700	37.800	35.700	38.850	39.900	39.900	40.950	42.000	39.900			387.700
Indek Kebutuhan Air	m <sup>3</sup> /ton	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8			0,8
<b>Realisasi RKAP</b>														
Pemakaian Air	m <sup>3</sup>	64.389	71.625	74.281	64.389	63.263	68.809	71.625	67.957	72.075	75.151			693.564
Pabrik (Point M)	m <sup>3</sup>	42.320	48.325	52.057	42.320	38.261	48.274	48.325	44.850	47.568	48.714			419.056
Perumahan(Point N)	m <sup>3</sup>	22.069	23.300	22.224	22.069	25.002	20.535	23.300	23.107	24.507	26.437			232.550
Produksi Clinker	ton	41.396	73.788	86.791	41.396	105.764	100.320	73.788	85.829	113.360	83.642			806.074
Produksi Cement PBR	ton	35.233	43.750	36.160	35.233	29.312	43.123	43.750	39.594	38.272	27.466			371.893
Indek Kebutuhan Air	m <sup>3</sup> /ton	0,86	1,56	0,86	0,156	0,6	0,69	0,97	0,79	0,64	0,9			0,94

Untuk realisasi kebutuhan air tahun 2021, pada Januari, Februari, Mei, Juni, November dan Desember 2021, indek kebutuhan air diatas rencana sebesar 0,08 m<sup>3</sup> air/ton clinker. Demikian juga untuk realisasi kebutuhan air tahun 2022, pada bulan januari, februari, mei, dan Oktober 2022 Indek Kebutuhan Air diatas rencana sebesar 0,09 m<sup>3</sup> air/ton clinker.

Hal ini disebabkan pada bulan tersebut terjadi gangguan pada produksi clinker, sedangkan pabrik baturaja tetap memproduksi semen. Sehingga kebutuhan air pada saat Cement Mill No 03 PBR beroperasi untuk memproduksi semen dibebankan terhadap produksi clinker.

Nilai realisasi kebutuhan air tahun 2021 dan tahun 2022 didapatkan dari counter flowmeter air yang dilaporkan Bagian Utility Biro Pemeliharaan Pabrik Baturaja pada saat pelaksanaan Stock Taking setiap awal bulan.

Contoh :

Kebutuhan Air Oktober 2022 = “counter 1 November 2022”-“counter 1 Oktober 2022

Dimana laporan tersebut dikumpulkan oleh Biro Akuntansi untuk dibebankan pada Harga Pokok Produksi Clinker PBR.

Tabel 2 Realisasi Jam Operasi Unit Proses Produksi Semen Di Pabrik Baturaja Tahun 2022

Item	Kode	Satuan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov	Des	Total
Limestone	Point O	Jam	228,52	161,78	262,82	132,49	284,98	280,64	265,32	253,97	306,39	229,65			2.406,56
Raw Mill	Point P	Jam	102,5	112,89	491,93	193,41	589,42	538,5	377,26	454,33	589,99	444,67			3.894,90
Exhaust Conditioning Tower(Process Water On)	Point Q	Jam	87,79	103,76	136,39	125,31	102,74	165,67	116,58	85,25	99,79	95,13			1.118,41
Exhaust Conditioning Tower(Cooling Water On)	Point R	Jam	175,23	213,1	628,32	318,72	692,16	704,17	493,84	539,58	689,78	539,8			4.994,70
Coal Mill	Point S	Jam	200,01	303,61	603,25	303,3	670,75	695,5	484,67	533,58	684,32	517,35			4.996,34
Kiln System	Point T	Jam	114,97	403,13	628,32	318,72	692,16	704,17	493,84	539,58	689,78	539,8			5.124,47
Cement Mill PBR 03	Point U	Jam	185,01	112,5	578,5	589,22	450,2	663,63	615,42	637,23	636,4	508,98			4.977,09
Compressor Room	Point V	Jam	225,78	187,23	628,32	589,22	692,16	704,17	615,42	637,23	689,78	539,8			5.509,11

Tabel 3 Hasil Perhitungan Kebutuhan Air Berdasarkan Jam Operasi Untuk Setiap Tahapan Proses Produksi Semen Di Pabrik Baturaja Tahun 2022

# JURNAL MAHASISWA TEKNIK SIPIL

VOL. 1, NO. 2, DESEMBER, 2022, PP. 4-103

Unit	m <sup>3</sup> /jam	Kebutuhan Air (m <sup>3</sup> /jam x Jam Operasi), m <sup>3</sup>												
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov	Des	Total
Limestone	0,90(Point D)	206	146	237	119	256	253	239	229	276	207			2.167
Raw Mill	41,40(Point E)	4.243	4.673	20.336	8.007	24.402	22.294	15.619	18.809	24.426	18.409			161.248
Exhaust Conditioning Tower (Process Water On)	48,60(Point A)	4.267	5.043	22.902	14.345	22.920	26.290	18.456	18.118	22.715	18.604			173.660
Exhaust Conditioning Tower (Cooling Water On)	8,48(Point F)	1.486	1.807	5.328	2.703	5.870	5.971	4.188	4.576	5.849	4.578			42.355
Coal Mill	8,00(Point H)	1.600	2.429	4.826	2.426	5.366	5.564	3.877	4.269	5.475	4.139			39.971
Kiln System	23,00(Point G)	2.644	9.272	14.451	7.331	15.920	16.196	11.358	12.410	15.865	12.415			117.863
Cement Mill PBR 03	39,80(Point I)	7.363	4.478	23.024	23.451	17.918	26.412	24.494	25.362	25.329	20.257			198.088
Compressor Room	40,00(Point J)	9.031	7.489	25.133	23.569	27.686	28.167	24.617	25.489	27.591	21.592			220.364
<b>Total</b>	<b>Point W</b>	<b>30.840</b>	<b>35.337</b>	<b>116.267</b>	<b>81.951</b>	<b>120.338</b>	<b>131.146</b>	<b>102.848</b>	<b>109.262</b>	<b>127.525</b>	<b>100.201</b>			<b>955.716</b>

Cara Perhitungan Untuk Kebutuhan Air Berdasarkan Jam Operasi Di bulan Januari.

- Limestone = "Point D" . "Point O"  
= " 0,90 " . " 228,52 "  
= 206
- Raw Mill = " Point E " . " Point P "  
= " 41,40 " . " 444,67 "  
= 4.243
- Exhaust Conditioning Tower (Process Water On) = " Point A " . " Point Q "  
= " 48,60 " . " 95,13 "  
= 4.267
- Exhaust Conditioning Tower (Cooling Water On) = " Point F " . " Point R "  
= " 8,48 " . " 175,23 "  
= 1.486
- Coal Mill = " Point H " . " Point S "  
= " 8,00 " . " 200,01 "  
= 1.600
- Kiln System = " Point G " . " Point T "  
= " 23,00 " . " 114,97 "  
= 2.644
- Cement Mill PBR 03 = " Point I " . " Point U "  
= " 39,80 " . " 185,01 "  
= 7.363
- Compressor Room = " Point J " . " Point V "  
= " 40,00 " . " 225,78 "  
= 9.031

Sedangkan Untuk Point W diambil dari jumlah perhitungan perbulan.

$$\text{Point W} = 206+4.243+4.267+1.486+1.600+2.644+7.363+9.031$$

$$= 30.840$$

Jadi untuk Point W pada Bulan Januari adalah 30.840

Tabel 4 Hasil Perhitungan Kebutuhan Air Untuk Make Up Cooling Water Pada Proses Produksi Semen Di Pabrik Baturaja Tahun

Item	Kode	Kebutuhan Air, m <sup>3</sup>												
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov	Des	Total
Total Pemakaian Air, Perhitungan	Point W	30.840	35.337	116.267	81.951	120.338	131.146	102.848	109.262	127.525	100.201			889.538
Pemakaian Process Water	Point X	4.267	5.043	22.902	14.345	22.920	26.290	18.456	18.118	22.715	18.604			173.660
Pemakaian Cooling Water	Point Y	26.573	30.294	93.365	67.606	97.418	104.857	84.392	91.144	104.810	81.597			782.056
Make Up Kebutuhan Air	Point M	42.320	48.325	52.057	42.320	38.261	48.274	48.325	44.850	47.568	48.714			461.014
Make Up Process Water	Point X	4.267	5.043	22.902	14.345	22.920	26.290	18.456	18.118	22.715	18.604			173.660
2022 Make Up Cooling Water	Point Z	38.053	43.282	29.155	27.975	15.971	21.984	29.869	26.732	24.853	30.110			287.984

Keterangan :

- Point W adalah Hasil Perhitungan Kebutuhan Air Berdasarkan Jam Operasi
- Point X = "Point A" . "Point Q" = 48,60 . 95,13 = 4.267
- Point Y = "Point W" – "Point X" = 30.840 – 4.267 = 26.573
- Point M = Adalah nilai dari Pabrik
- Point X adalah nilai dari Pemakaian Process Water
- Point Z = "Point M" – "Point X" = 42.320 – 4.267 = 38.053

Dengan persamaan pada Sub bab 2.2 dihitung Persentase Make Up Cooling Water dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel berikut ini :

Tabel 5. Hasil Perhitungan Kebutuhan Air Untuk Make Up Cooling Water% Pada Proses Produksi Semen Di Pabrik Baturaja Tahun 2021 dan 2022

Bulan	Make Up Cooling Water, %	
	Tahun 2021	Tahun 2022
Januari	105,09	143,20
Februari	32,47	142,87
Maret	21,65	31,23
April	19,95	41,38
Mei	39,47	16,39
Juni	29,51	20,97
Juli	28,43	35,39
Agustus	25,15	29,33
September	32,59	23,71
Oktober	33,17	36,90
November	33,48	
Desember	23,62	
Total	35,38%	52,14%

Contoh Perhitungan Make Up Cooling Water, % Pada Bulan Januari 2022

$$\text{Make Up} = \frac{\text{“Point Z”}}{\text{“Point Y”}} \cdot 100 \%$$

$$\begin{aligned} \text{Cooling Water} &= \frac{38.053}{26.573} \cdot 100 \% \\ &= 143,20 \end{aligned}$$

Dari tabel 5. didapatkan nilai Make Up Cooling Water tahun 2021 sebesar 35,38% dan tahun 2022 sebesar 52,14%, seharusnya nilai Make Up Cooling Water tersebut tidak lebih dari 5,0%. Nilai Make Up Cooling Water terlalu tinggi disebabkan banyaknya ditemukan kebocoran pipa distribusi air untuk proses produksi semen dipabrik baturaja. Selain itu, rata-rata pipa distribusi tersebut sudah berusia diatas 30 tahun, berbahan dasar besi dan letaknya kebanyakan berada didalam permukaan tanah.

Cara Mencari Persentase Pada total nilai Make Up Cooling Water,%

$$= \frac{\text{Total kebutuhan Air perbulan}}{\text{Jumlah bulan pemakaian}}$$

$$= \frac{521,37}{10}$$

$$= 52,14\%$$

Tabel 6. Realisasi Kebutuhan Air Rata-Rata Dalam m<sup>3</sup> / jam Tahun 2021 dan 2022

Jenis Air	Kebutuhan Air, m <sup>3</sup> /jam		
	Desain	Tahun 2021	tahun 2022
Process Water			
Exhaust Gas Conditioning Tower	48,60	48,60	48,60
Kiln System	15,00	15,00	15,00
Cooling Water			
Limestone & Clay Crusher	0,90	0,90	0,90
Raw Mill	41,40	41,40	41,40
Exhaust Gas Conditioning Tower	8,48	8,48	8,48
Kiln System	23,00	23,00	23,00
Coal Mill	8,00	8,00	8,00
Cement Mill No 03	39,80	39,80	39,80
Compressor Room	40,00	40,00	40,00
Make Up	8,08	57,17	84,25
Drinking Water	7,50-85,00	31,19	31,96
Service Water	0,25	*	*
Hydrant Water	20,00	*	*

Sumber : Biro Produksi PT Semen Baturaja (Tbk)

Keterangan :

\*Nilai sudah termasuk dalam kebutuhan air pabrik

Nilai Make Up Cooling Water pada tabel 4.11 didapat dari nilai “ Pemakaian Cooling Water” sebesar 161,58 m<sup>3</sup> / jam dikalikan dengan “Persentase Make Up Cooling Water” tahun 2021 sebesar 35,38% dan tahun 2022 sebesar 52,14%. Sedangkan nilai “Drinking Water” didapatkan dari “Kebutuhan diasumsi beroperasi 24 jam dalam sehari.

Nilai “Drinking Water” atau “kebutuhan air perumahan” pada tahun 2022 sebesar 31,96% m<sup>3</sup> /jam atau naik 2,46% dibandingkan tahun 2021. Hal ini disebabkan oleh penggunaan air untuk Batching Plant dan workshop pada Proyek Cement Mill dan Packer Pabrik Baturaja sejak awal tahun ini.

**Distribusi Kebutuhan Air Untuk Proses Produksi Semen Di Pabrik Baturaja Setelah Cement Mill No 04 Beroperasi**

Adapun Distribusi kebutuhan air berdasarkan kapasitas terpasang untuk proses Produksi Semen di Pabrik Baturaja setelah Cement Mill No 04 Beroperasi, yaitu :

Tabel 7. Distribusi Kebutuhan Air Setelah Proyek Cement Mill & Packer Tahun 2022 Dengan Produksi Clinker 1.200.000 ton pertahun dan Produksi Semen PBR 1.300.000 ton pertahun

Unit	Item	Water Process m <sup>3</sup> /jam	Cooling Water m <sup>3</sup> / jam
<b>Limestone &amp; Clay Crusher</b>			
	15-CC-01	Gear Unit Apron Feeder	0,90
<b>Raw Mill</b>			
	R1A04	Hydraulic Feed Gate	3,00
	R1M03	Gear Unit Raw Mill	36,00
	R1M06-07	Lubrication Unit	2,40
	R1K01	Water Spray Raw Mill	Tidak Aktif
<b>Exhaust Gas Conditioning</b>			
	J1K10	Water Spray Cooling Tower	48,60
	J1P12	Gear Unit EP Fan	0,48
	J1J03	Bearing Kiln IDF	8,00
<b>Kiln System</b>			
	W1W44	Gas Analyzer Inlet Kiln	0,90
	W1W01	Supporting Unit	3,00
	W1M03	Gear Unit Main Drive Kiln	10,00
	W1M05	Gear Unit Main Drive Kiln	10,00
	W1K01	Water Spray Grate Cooler	25,00
<b>Coal Mill</b>			
	K1M03	Gear Unit Coal Mill	4,00
	K1M07	Lubrication Unit For Hydraulic	2,00
	K1M11	Lubrication Unit For Roller	2,00
	K1K01	Water Spray Coal Mill	Tidak Aktif
<b>Cement Mill No 03</b>			
	Z1M01	Trunion Bearing	11,50
	Z1M02	Gear Unit Finish Mill	6,50
	Z1M06	Lubrication Unit	8,00
	Z1M08	Lubrication Unit	8,00
	Z1M21	Bearing Roller Press	1,00
	Z1M22	Gear Unit Roller Press	2,40
	Z1M32	Gear Unit Roller Press	2,40
<b>Cement Mill No 04</b>			
	Z2M03	Gear Unit Cement Mill	36,00
	Z2K01	Water Spray Cement Mill	12,00
	Z2M06-07	Lubrication Unit	2,40
<b>Compressor Room</b>			
	N1P10	Compressor Room	10,00
	N1P20	Compressor Room	10,00
	N1P30	Compressor Room	10,00
	N1P40	Compressor Room	10,00
	N2P10	Compressor Room	10,00
	N2P20	Compressor Room	10,00
<b>Power Plant (PLTD)</b>			
	Power Plant		Tidak Aktif
<b>TOTAL</b>		<b>86,50</b>	<b>219,98</b>

Distribusi Kebutuhan Air Berdasarkan Kapasitas Terpasang :

- Water Process Sebesar 86,50 m<sup>3</sup> / jam
- Cooling Water Sebesar 11,00 m<sup>3</sup> / jam ( Make Up 5% Dari total Sirkulasi 219,98 m<sup>3</sup>/ jam
- Drinking Water Sebesar 7,50 m<sup>3</sup> / jam ( Max. 50,0 m<sup>3</sup> / jam )
- Service Water Sebesar 0,25 m<sup>3</sup> / jam ( Max. 6,0 m<sup>3</sup> / jam )
- Hydrand Water Sebesar 20,00 m<sup>3</sup> / jam

Sumber : Bagian Utility Dan Bidang Teknik Proyek Cement Mill & Packer PT Semen Baturaja, 2022

Berdasarkan tabel 4.12 dan 4.13 dapat dibuat kebutuhan air rata-rata  $m^3 / \text{jam}$  setelah Cement Mill No 04 beroperasi pada tabel 4.14 dimana kebutuhan Process Water sebesar  $12,00 m^3 / \text{jam}$  di Water Spray Cement Mill No 04 PBR digunakan kontinu selama Cement Mill No 04 beroperasi. Hal ini disebabkan oleh penggunaan Water Spray untuk mencegah dan mengurangi vibrasi pada Vertical Roller Mill. Selain itu kebutuhan Cooling Process juga meningkat, dimana sebesar  $38,40 m^3 / \text{jam}$  dari Cement Mill No 04 dan sebesar  $60,00 m^3 / \text{jam}$  dari Compressor Room dari sebelumnya sebesar  $40,00 m^3 / \text{jam}$ .

Tabel 8. Kebutuhan Air Rata-Rata Dalam  $m^3 / \text{jam}$  Setelah Cement Mill No 04 Beroperasi

Jenis Air	Desain	Aktual
Process Water		
Exhaust Gas Conditioning Tower	48,60	48,60
Kiln System	15,00	15,00
Cement Mill No 04	12,00	12,00
Cooling Water		
Limestone & Clay Crusher	0,90	0,90
Raw Mill	41,40	41,40
Exhaust Gas Conditioning Tower	8,48	8,48
Kiln System	23,00	23,00
Coal Mill	8,00	8,00
Cement Mill No 03	39,80	39,80
Cement Mill No 04	38,40	38,40
Compressor Room	60,00	60,00
Make Up <sup>1)</sup>	11,00	60,00
Drinking Water	7,50-50,00	32,00 <sup>2)</sup>
Service Water	0,25	<sup>3)</sup>
Hydrant Water	20,00	<sup>3)</sup>

Sumber : Biro Produksi PT Semen Baturaja (Persero) 2022

Keterangan :

- 1) Asumsi Make Up Cooling Water untuk Desain Sebesar 5,0% dan aktual sebesar 30,0%
- 2) Asumsi kebutuhan Drinking Water dimana lebih besar dari nilai tengah nilai tahun 2021 dan 2022 sebesar  $31,58 m^3 / \text{jam}$
- 3) Nilai sudah termasuk dalam kebutuhan air pabrik

Dari Gambar 4.4 berikut tentang diagram air kebutuhan air dalam proses produksi semen di Pabrik Baturaja setelah Cement Mill No 04 PBR beroperasi, dapat dilihat bahwa kebutuhan air sebesar  $168,59 m^3 / \text{jam}$ . Nilai tersebut menunjukkan bahwa Water Intake Pump di Pagar beroperasi 2 buah ( $2 \times 150 m^3 / \text{jam}$  atau ( $1 \times 150 m^3 / \text{jam}$  dan  $1 \times 125 m^3 / \text{jam}$ ).

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian tentang Evaluasi Kebutuhan Air Pada Proses Produksi Semen di Pabrik Baturaja II di PT Semen Baturaja (Persero) dapat ditarik kesimpulan:

- Make Up Cooling Water tahun 2021 sebesar 35,38% dan tahun 2022 sebesar 52,14%, seharusnya nilai Make Up Cooling Water tersebut tidak lebih dari 5,0%. Nilai Make Up Cooling Water terlalu tinggi disebabkan banyaknya ditemukan kebocoran pipa distribusi air untuk proses produksi semen dipabrik baturaja. Selain itu, rata-rata pipa distribusi tersebut sudah berusia diatas 30 tahun, berbahan dasar besi dan letaknya kebanyakan berada didalam permukaan tanah.
- Nilai kebutuhan air perumahan pada tahun 2021 sebesar 31,19 m<sup>3</sup>/jam dan pada tahun 2022 sebesar 31,96 m<sup>3</sup>/jam. Distribusi untuk kebutuhan Perumahan Dinas Karyawan didalam lingkungan Pabrik Baturaja dan Perumahan Tiga Gajah Indah didekat lingkungan Pabrik Baturaja yang beroperasi hampir 24 jam dalam sehari.
- Kebutuhan air dalam proses produksi semen di Pabrik Baturaja dan Perumahan sebesar 145,52 m<sup>3</sup>/jam untuk tahun 2021 dan sebesar 139,90 m<sup>3</sup>/jam untuk tahun 2022. Nilai tersebut menunjukkan bahwa water Intake Pump di Puser beroperasi 1 buah ( 1 x 150 m<sup>3</sup>/jam ).
- Kebutuhan air dalam proses produksi semen di Pabrik Baturaja setelah Cement Mill No 04 beroperasi, dapat dilihat bahwa kebutuhan air sebesar 168,59 m<sup>3</sup>/jam. Nilai tersebut menunjukkan bahwa Water Intake Pump di Puser beroperasi 2 buah (2 x 150 m<sup>3</sup>/jam atau 1 x 150 m<sup>3</sup>/jam dan 1 x 125 m<sup>3</sup>/jam)

### Saran

- Agar nilai Make Up Cooling Water bisa dibawah 5,0%, perlu dilakukan pergantian pipa terutama yang sudah berusia diatas 30 tahun dan berada didalam permukaan tanah.
- Agar nilai kebutuhan air perumahan diturunkan dibawah 25,00 m<sup>3</sup>/jam, perlu dilakukan pengaturan waktu saat di distribusikan ke Perumahan Dinas Karyawan dan Perumahan Tiga Gajah Indah Sehingga Tidak Beroperasi 24 jam dalam sehari.

### DAFTAR PUSTAKA

- \_\_\_\_\_. (1993). FL Smidth- Optimization I Project. *Denmark*, FL Smidth.
- \_\_\_\_\_. (1996). FL Smidth\_ Optimization II Project: Appendices To Contract Agreement, Volume 1. *Denmark*., FL Smidth.
- \_\_\_\_\_. (1999). Kurita Handbook Of Water Treatment.Edisi 2. *Tokyo*., Kurita Water Industries.
- \_\_\_\_\_. (2011). Caludius Peters GbmH-Cement Mill & Packer Project: Appendies To Contract Agreement. *Jakarta*., Claudius Peters GbmH.
- \_\_\_\_\_. (2011). Loesche GbmH- Cement Mill & Packer Project Appendices To Contract Agreement. *Jakarta*., Claudius Peters GbmH.
- A Prayoga, YE Putri, MG Akhiria. (2022). Analisa Tingkat Kebersihan Program Air Bersih Menggunakan Sistem Water Treatment Plant(WTP) Di Perumahan Tabagus Palm Indah. *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil*.
- Abdurrivai, & N, S. (2017). Hubungan Kandungan Nitrat (NO<sub>3</sub>) dan Nitrit (NO<sub>2</sub>) Pada Air Lindi Dengan Kualitas Air Sumur Gali Di Kel.Bangkala Kec.Manggala. *Jurnal Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika Dan Masyarakat*, 17(2), 1-10.
- D Romadhon, A Azwar, L Lucyana, L Lindawati, YE Putri. (2022). Analisa Kelayakan Drainase Di Depan CITI MALL Kecamatan Baturaja Timur Kabupaten Ogan Komering Ulu. *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil*.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan* (5 ed.). Yogyakarta: Kanisius.
- Kusnaedi. (2010). *Mengelola Air Kotor untuk Air Minum*. Jakarta: Swadaya.
- Sari, K. K., & Lucyana. (2021). Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Lindi di Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPAS) Simpang Kandis Kabupaten Ogan Komering Ulu. *Jurnal Deformasi*, 6, 9.
- Yuliantini Eka Putri. (2014). Analisa Penyaliran Air Tambang Batu Kapur PT Semen Baturaja(Persero) Di Pabrik Baturaja. *Jurnal Desiminasi Teknologi 2*.
- Yuliantini Eka Putri. (2018). Analisa Sistem Distribusi Air Bersih PDAM Tirta Ogan di IKK (Unit) Tanjung Baru. *Jurnal Deformasi*.
- Yuliantini Eka Putri. (2022). Penggunaan Program Hec-Ras Dalam Pengendalian Banjir Sungai. *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil*.