

PERSEN YIELD (%YIELD) SEBAGAI PARAMETER EVALUASI PROSES KINERJA RAW MILL PADA INDUSTRI SEMEN

Aulia R. Ramadhanti, Sandra Santosa
Jurusan Teknik Kimia
auliarihhadatul.a@gmail.com, [san_sant10@yahoo.com]

ABSTRAK

Salah satu alat yang digunakan dalam proses produksi semen adalah *raw mill* yang digunakan untuk mencampur, menggiling, dan mengeringkan bahan baku utama yang digunakan dalam proses produksi semen. Material dengan ukuran maksimum 10 cm akan diturunkan lagi ukurannya (*size reduction*) hingga ± 90 mikron di dalam *raw mill*. Evaluasi proses pada *raw mill* diperlukan untuk mengetahui kinerja *raw mill* karena kerusakan yang terjadi pada *raw mill* akan mempengaruhi produksi semen. Hal ini berhubungan dengan proses produksi dan kecepatan produksi. Semua perhitungan didasarkan pada hukum kekekalan massa, massa masuk sistem = massa keluar sistem. Diperoleh %yield sebesar 89,31 % yang menunjukkan bahwa *raw mill* masih berfungsi dengan baik.

Kata kunci: *raw mill, evaluasi proses, %yield*

ABSTRACT

One of the tools used in the cement production process is *raw mill* which is used to mix, grind, and dry the main raw materials used in the cement production process. Materials with a maximum size of 10 cm will be reduced in size (*size reduction*) to ± 90 microns in the *raw mill*. Process evaluation on the *raw mill* is needed to determine the performance of the *raw mill* because the damage that occurs at the *raw mill* will affect the production of cement. All calculations are based on the law of conservation of mass, the mass entering the system = the mass exiting the system. It was obtained %yield of 89.31% which showed that the *raw mill* was still functioning properly.

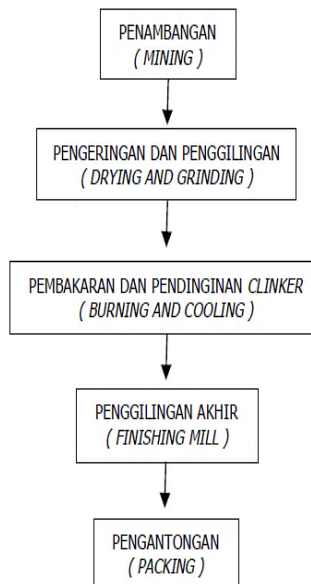
Keywords: *raw mill, process evaluation, %yield*

1. PENDAHULUAN

Setiap industri dituntut selalu berusaha meningkatkan efisiensi dan efektifitas untuk dapat bersaing dalam pasar. Hal ini berhubungan dengan proses produksi dan kecepatan produksi. Dengan memiliki sistem produksi yang baik dan proses yang terkendali perusahaan dapat meminimasi pemborosan (*waste*) dari keseluruhan proses dengan pengaturan proses serta perbaikan yang berkelanjutan (*continuous improvement*). Oleh karena itu perusahaan harus bisa menjaga kestabilan dan memperbaiki kekurangan proses produksi [1]. *Waste* dapat didefinisikan sebagai segala aktivitas kerja yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses transformasi *input* menjadi *output* sepanjang *value stream* [2].

Yield yaitu perbandingan antara jumlah *output* produksi dengan *input* produksi yang menggambarkan nilai efisiensi produksi [3]. Pengertian efisiensi suatu industri adalah kemampuan industri tersebut untuk memproduksi *output* maksimum dengan menggunakan

input dalam jumlah tertentu, atau kemampuan sebuah industri untuk memproduksi sejumlah *output* tertentu dengan menggunakan *input* dalam jumlah minimal. Jika rasio output besar maka efisiensi dikatakan semakin tinggi. Dapat dikatakan bahwa efisiensi adalah penggunaan input terbaik dalam memproduksi output [4]. *Raw mill* merupakan peralatan yang digunakan untuk mencampur, menggiling, dan mengeringkan bahan baku utama yang digunakan dalam proses produksi semen. Material dengan ukuran maksimum 10 cm akan diturunkan lagi ukurannya (*size reduction*) hingga ± 90 mikron. Material yang masuk ke dalam *raw mill* akan ditempatkan dalam sebuah meja yang berputar dan akan dihantam dan ditekan oleh *roller mill* berjumlah 4 yang terpasang di samping dinding *raw mill* sehingga material akan lebih halus. Pada bagian bawah *raw mill* mengalir udara panas dari kiln dengan suhu 300 – 350°C untuk menurunkan kadar air dari material. Kerusakan yang terjadi pada *raw mill* akan mempengaruhi produksi semen pada proses selanjutnya. Artinya, ketika proses produksi di *raw mill* terhambat, maka secara otomatis proses selanjutnya juga akan terhambat [5]. Proses produksi semen diberikan pada diagram dibawah ini, dimana pengeringan dan penggilingan merupakan tahap kedua dari tahapan proses produksi semen secara umum [6]. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai efisiensi *raw mill*.



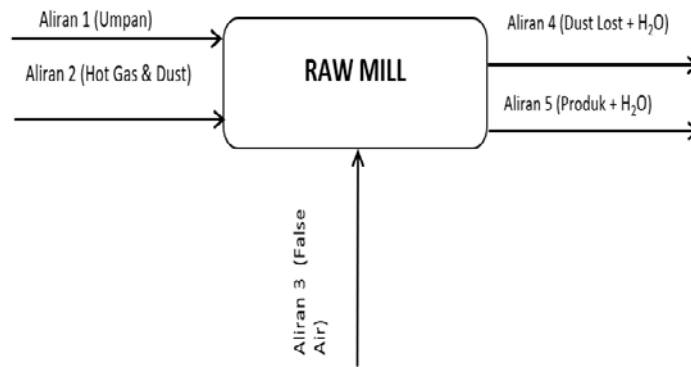
Gambar 1. Tahapan proses produksi semen

2. METODOLOGI PENELITIAN

Data-data komposisi umpan masuk *raw mill* dan suhu operasi diperoleh dari pabrik. Perhitungan neraca massa dihitung tiap aliran masuk dan keluar *raw mill* sehingga dapat diketahui neraca massa total *raw mill*. Selanjutnya dilakukan perhitungan %yield yang merupakan perbandingan antara produk massa keluar *raw mill* dan umpan masuk *raw mill*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan neraca massa merupakan perhitungan untuk mencari kesetimbangan antara massa yang masuk dan yang keluar *raw mill*. Berikut komposisi dan laju alir material masuk *raw mill* dengan basis 1 jam operasi dan jumlah umpan (material) masuk *raw mill* 720.000 kg.



Gambar 2. Aliran material masuk dan keluar *raw mill*

Tabel 1. Komposisi aliran 1 (umpan) masuk *raw mill*

Bahan	%Massa	Massa Basah (Kg)	%H ₂ O	Massa H ₂ O (kg)	Massa Kering (kg)
Mix Pile	77,07	554904	11,62	64479,84	490424,16
Batu Kapur	17,98	129456	7,2	9320,83	120135,17
Pasir Besi	1,95	14040	6,4	898,56	13141,44
Pasir Silika	3	21600	10,4	2246,40	19353,60
Total	100	720000		76945,64	643054,36

Tabel 2. Komposisi aliran 2 (*hot gas & dust*) masuk *raw mill*

Komposisi	% Massa		Massa (kg)		
	ILC	SLC	ILC	SLC	ILC + SLC
CO	0,19	0,05	993,29	261,39	1.254,69
O ₂	2,33	3,37	12180,92	17.617,89	29.798,81
SiO ₂	10,81				56.513,18
Al ₂ O ₃	4,17				21.800,18
Fe ₂ O ₃	1,88				9.828,37
CaO	44,78				234.103,62
MgO	1,27				6.639,38
K ₂ O	0,33				1.725,19
Na ₂ O	0,11				575,06
SO ₃	0,09				470,51
Cl	0,27				1.411,52

Aliran 3 (*False Air*)

False air = 31,8% (massa udara panas masuk *raw mill*)

Aliran 4

Dust lost + H₂O Teruapkan = 126.104,06 kg

Aliran 5

Produk + Debu + H₂O sisa = 977.251,19 kg

$$yield = \frac{\text{berat hasil}}{\text{berat umpan}} \times 100\% \tag{1}$$

Tabel 3. Neraca massa total *raw mill*

Bahan	Masuk (kg)			Keluar (kg)	
	Aliran 1	Aliran 2	Aliran 3	Aliran 4	Aliran 5
Mix Pile	490.424,16				490.424,16
Batu Kapur	120.135,17				120.135,17
Pasir Besi	13.141,44				13.141,44
Pasir Silika	19.353,60				19.353,60
H ₂ O Feed	76.945,64				
O ₂		29.798,81	31.666,15	61.464,96	
CO		1.254,69		1.254,69	
CaO		234.103,612			234.103,62
SiO ₂		56.513,18			56.513,18
Al ₂ O ₃		21.800,18			21.800,18
Fe ₂ O ₃		9.828,38			9.828,38
CaO		6.639,38			6.639,38
MgO		470,51			470,51
N ₂		413.001,03	119.125,03	532.126,06	
H ₂ O Teruapkan				72.104,06	
H ₂ O Sisa					4.841,58
Total	720.000	773.409,77	150.791,18	666.949,76	977.251,19
		1.644.200,95		1.644.200,95	

Berdasarkan perhitungan neraca massa yang dilakukan dengan basis 1 jam operasi, dapat diketahui umpan masuk *raw mill* sebanyak 720.000 kg dengan inputan lain dari *suspension preheater* berupa debu dan udara panas (*hot gas*) yang berjumlah 474.186,11 kg/h, serta *false air* (udara yang tidak diinginkan) yang terdiri dari N₂ dan O₂ yang berjumlah 150.791,18 kg/h. Sedangkan *output raw mill* berupa H₂O teruapkan, material yang masuk *silo* serta udara keluar *raw mill* dengan massa masuk, keluar *raw mill* 1.644.200,95 kg dan debu yang keluar *electrostatic precipitator*. *Electrostatic Precipitator (EP)* merupakan alat penangkap abu terbang (*fly ash*) yang terdapat pada gas buang hasil pembakaran pada sebuah industri dengan cara menjebak partikel halus menggunakan listrik bertegangan tinggi. Diperoleh %yield untuk peralatan *raw mill* adalah sebesar 89,31% yang menunjukkan harga yang relatif baik. *Yield* menunjukkan performa seluruh unit proses, hal ini menunjukkan bahwa unit proses *raw mill* masih berfungsi dengan baik. Sedangkan *losses* dapat disebabkan karena material yang lolos melalui EP.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari perhitungan neraca massa diperoleh massa masuk dan keluar *raw mill* sebesar 1.644.200,95 kg/jam sehingga diperoleh %yield sebesar 89,31 % yang menunjukkan bahwa *raw mill* masih berfungsi dengan baik. Mengoptimalkan kinerja alat penangkap debu di area pabrik agar kinerja *raw mill* lebih maksimal.

REFERENSI

- [1] Mustikarini, Wahyu., Choiri Mochamad., Riawati Lely. 2013. "Evaluasi Proses Produksi sebagai Upaya untuk Meminimasi Waste dengan Pendekatan Lean Six Sigma", 730-739.
- [2] Gasperz, Vincent. 2007. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. PT. Gramedia Pustaka Pusat. Jakarta

- [3] Kusumah, Angga P. 2010. *Analisis Efektivitas dan Efisiensi Proses Manufaktur pada Produksi Minuman Mountea PT Sekawan Maju Sejahtera Bogor*. Laporan Skripsi Jurusan Ekonomi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- [4] Susantun, I. 2000. "Fungsi Keuntungan Cobb-Douglas Dalam Pendugaan Efisiensi Ekonomi Relatif". *Jurnal Ekonomi Pembangunan*. 5(2), 149-161.
- [5] Taufik, Fithri, P., Arsita, R. 2017. "Analisis Pemeliharaan Mesin Raw Mill Pabrik Indarung IV PT Semen Padang". *Prosiding SNTI dan SATELIT*, C75-84.
- [6] Setiyana, Budi. 2007. "Analisis Efisiensi Raw Griding Mill pada Proses Pembuatan Semen". *Rotasi*, 9, 60-65.