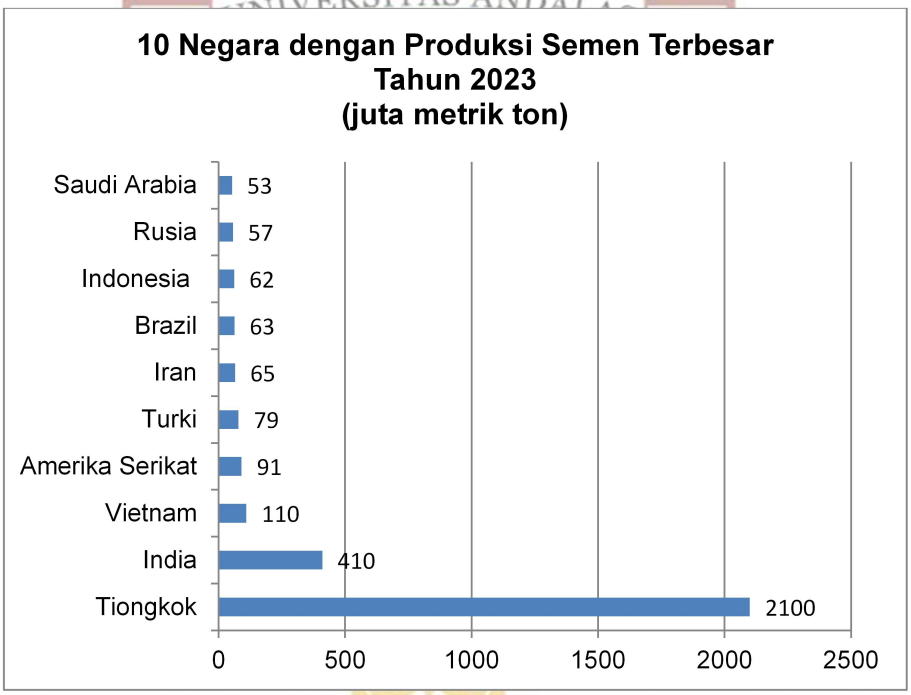
BAB I
PENDAHULUAN

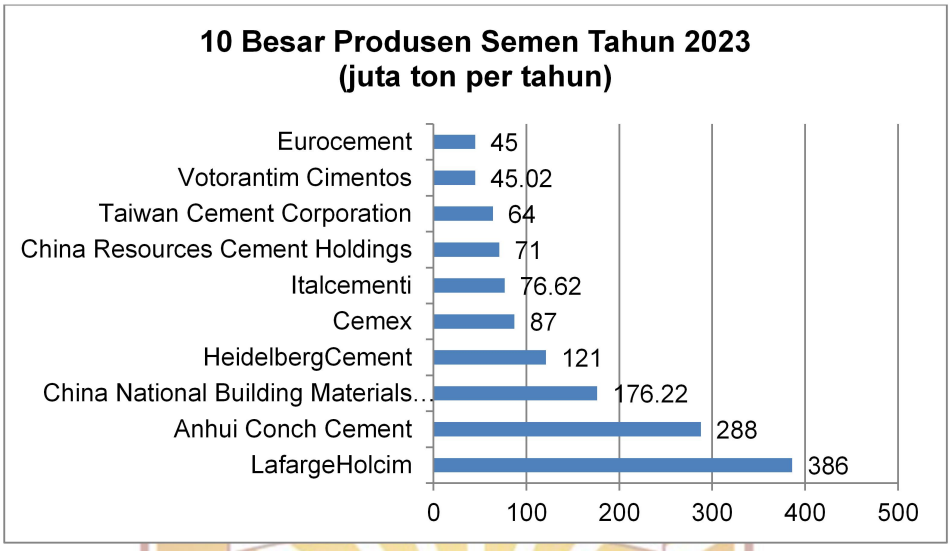
1.1 Latar Belakang

Berdasarkan data tahun 2023, Indonesia merupakan salah satu dari 10 negara dengan produksi semen terbesar di dunia. Dengan jumlah produksi sekitar 62 juta metrik ton pada tahun 2023, menjadikan Indonesia berada di posisi nomor 8 dari 10 negara dengan produksi semen terbesar. Peringkat pertama negara dengan produksi semen terbesar pada tahun 2023 dipegang oleh Tiongkok dengan jumlah produksi 2.100 juta metrik ton.



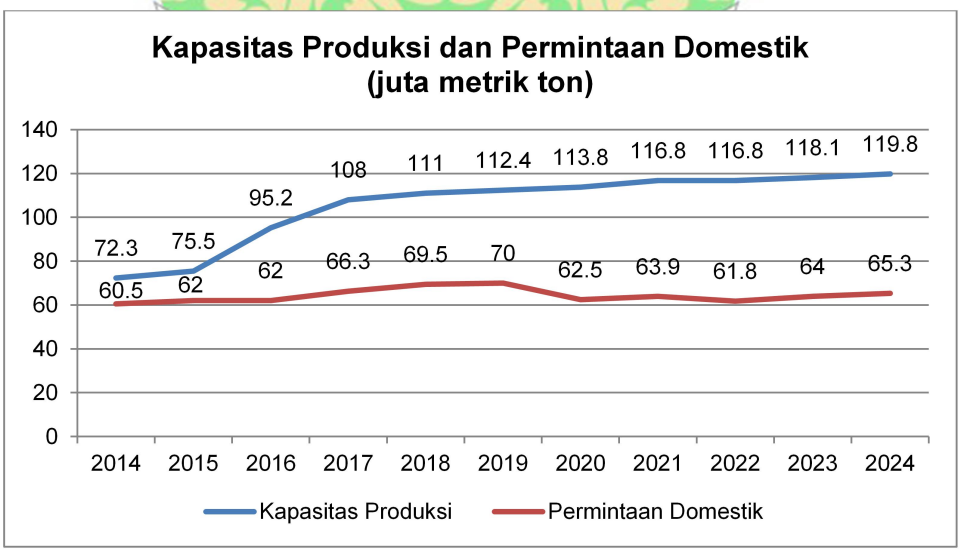
Gambar 1.1 Grafik 10 Negara dengan Produksi Semen Terbesar Tahun 2023

Jika dilihat dari pangsa pasar (*market share*), di tahun 2023 Holcim Group (LafargeHolcim) merupakan produsen semen terbesar di dunia. Di mana setelah *merger* antara Lafarge dan Holcim pada tahun 2015, Holcim Group memiliki 180 *plant* di seluruh dunia dan kapasitas produksi tahunan sebesar 386 juta ton. Pada Gambar 1.2 berikut dapat dilihat urutan 10 besar produsen semen global di tahun 2023.



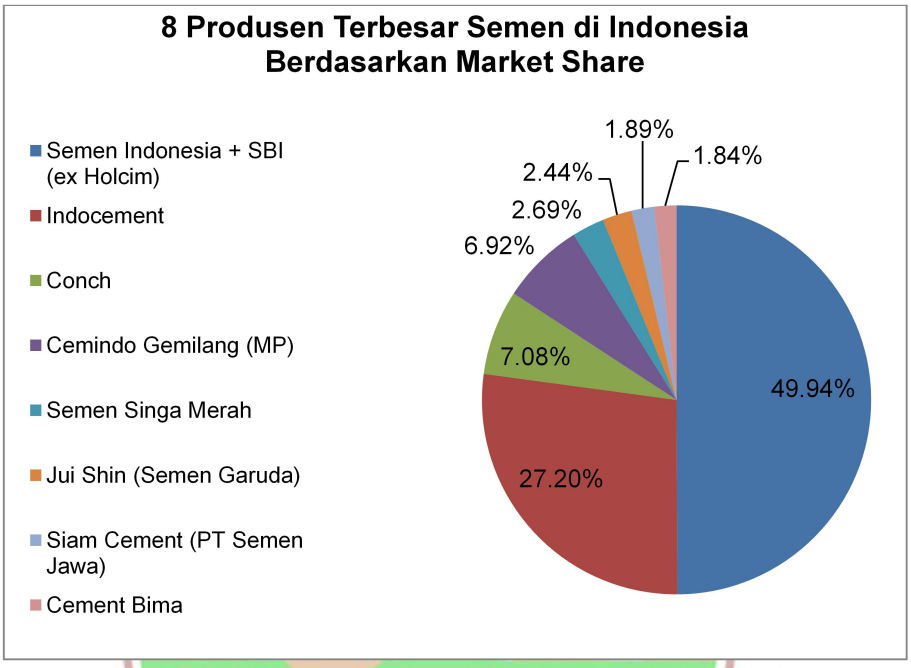
Gambar 1.2 10 (sepuluh) Besar Produsen Semen Tahun 2023

Jika dibandingkan antara kapasitas produksi dan permintaan domestik, permintaan domestik semen di Indonesia masih jauh di bawah kapasitas produksi semen dalam negeri. Pada tahun 2023, kapasitas produksi semen dalam negeri adalah sebesar 118,1 juta metrik ton dan permintaan domestik hanya sebesar 64 juta metrik ton. Sehingga pada tahun 2023, hanya 54,2% dari kapasitas produksi yang terutilisasi. Untuk tahun 2024 ini sendiri, kapasitas produksi diproyeksikan meningkat menjadi 119,8 juta ton dengan permintaan domestik sekitar 65,3 juta ton. Pasokan yang tinggi dan pertumbuhan permintaan yang rendah masih menjadi tantangan bagi industri semen nasional sampai tahun 2024 ini.



Gambar 1.3 Data Kapasitas Produksi dan Permintaan Domestik

Market share dalam negeri, berdasarkan data Kementerian Perindustrian Republik Indonesia dan Asosiasi Semen Indonesia per 31 Desember 22, sebagaian besar *market share* dipegang oleh Semen Indonesia Group yaitu dengan *market share* sebesar 49,94%. Pada Gambar 1.4 berikut dapat dilihat *market share* dari 8 (delapan) besar produsen semen di Indonesia.



Gambar 1.4 8 (delapan) Besar Produsen Semen di Indonesia

Selain produksi dalam negeri, Indonesia juga melakukan impor semen dari luar negeri. Di mana sepanjang tahun 2023, berdasarkan data Badan Pusat Statistik, total impor semen Indonesia mencapai 5.802,2 ton. Menurut negara asal, impor terbesar pada tahun 2023 berasal dari negara Tiongkok yaitu sebesar 2.960,3 ton, jumlah ini naik sebesar 57,4% dari tahun sebelumnya 1.880,8 ton.

Tabel 1.1 Impor Semen Menurut Negara Asal Utama, 2017-2023

Negara Asal	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	Berat Bersih: 000 ton						
Tiongkok	144,8	1.142,7	2.060,4	1.547,8	2.911,9	1.880,8	2.960,3
Korea Selatan	5,2	0,0	2,1	86,7	641,6	656,8	695,2
Inggris	184,8	102,2	410,2	539,1	693,6	743,2	501,5
Perancis	978,6	923,6	1.140,4	718,4	742,2	0,0	329,3
Belanda	0,0	0,1	60,4	271,0	523,3	294,8	333,2

Kroasia	0,0	0,0	126,0	106,4	223,3	310,2	310,1
Singapura	0,0	112,6	209,8	267,8	469,9	517,1	225,6
Jepang	0,0	0,0	0,0	0,0	32,7	596,9	420,4
Lainnya	47.563,8	31.226,3	76,0	48,9	27,2	50,4	26,5
Jumlah	**48.877,2**	**33.507,5**	**4.085,3**	**3.586,1**	**6.265,7**	**5.050,2**	**5.802,2**

Sumber: Badan Pusat Statistik

Dalam produksi semen terdapat 4 (empat) elemen biaya utama. Listrik dan bahan bakar merupakan komponen biaya terbesar dalam industri semen yaitu sebesar 25-30% dari total biaya yang dikeluarkan. Berikut estimasi masing-masing komponen biaya dalam industri semen:

a. Daya (listrik) dan bahan bakar : 25-30%
b. Bahan mentah : 20-25%
c. Penjualan dan Distribusi : 20-25%, dan
d. Lain-lain : 15-20%

Agar tetap dapat tumbuh dan bersaing di pasar, terdapat beberapa strategi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan profitabilitas. Strategi tersebut antara lain pengurangan biaya produksi, peningkatan pendapatan, dan peningkatan efisiensi.

PT X merupakan anak perusahaan sebuah grup semen dari Thailand yang mengelola produksi semen di Indonesia. Pabrik PT X berada di Provinsi Jawa Barat dengan kapasitas produksi 1,8 juta ton dan telah beroperasi sejak 2015. Terdapat 2 (dua) tipe semen yang diproduksi oleh PT X yaitu semen OPC (*Ordinary Portland Cement*) dan semen PCC (*Portland Composite Cement*).

Dalam proses produksi semen di PT X, dari proses *quarrying* sampai *dispatching*, konsumsi daya terbesar terdapat di proses *cement mill*. Di mana untuk memproduksi 1 ton semen PCC, *cement mill* membutuhkan daya sekitar 44,04 kWh. Pada Tabel 1.2 berikut dapat dilihat konsumsi daya dari mesin-mesin utama di *cement mill*.

Cement mill merupakan tempat dilakukannya penggilingan akhir (*finish grinding*) dalam proses produksi semen. Untuk melakukan proses *finish grinding* ini, ada dua jenis *mill* yang umum digunakan yaitu: *tube mill* dan *roller mill*. PT X sendiri menggunakan *tube mill* sebagai penggiling di *finish grinding*.

Jika dilihat dari aspek efisiensi daya penggilingan, *tube mill* merupakan jenis penggilingan dengan efisiensi yang kecil yaitu sekitar 5-8%, Yang artinya hanya 5-8% dari daya yang termanfaatkan untuk proses *size reduction*, dan 92-95% sisanya menjadi *energy losses*. Namun, terdapat salah satu keunggulan penggunaan *tube mill* yaitu kemampuannya dalam menghasilkan produk dengan nilai Blaine yang tinggi.

Tabel 1.2 Konsumsi Daya Mesin Utama di *Cement Mill*

No.	Jam Pengamatan	*Feed Rate* (ton/jam)	Konsumsi Daya Spesifik (kWh/ton)			
			Roller Press	*Circ. Fan*	*Tube mill*	*Exhaust Fan*
1	Jam ke-1	180	9,69	1,86	24,67	3,14
2	Jam ke-2	180	10,32	1,84	24,61	3,12
3	Jam ke-3	182	10,41	1,87	24,76	3,13
4	Jam ke-4	184	10,42	1,92	24,56	3,08
5	Jam ke-5	180	10,16	1,96	24,22	3,09
6	Jam ke-6	180	9,09	1,91	24,49	3,13
7	Jam ke-7	178	9,22	1,89	24,40	3,09
8	Jam ke-8	178	9,39	1,90	24,23	3,08
9	Jam ke-9	180	9,57	2,05	25,63	3,24
10	Jam ke-10	178	10,84	1,84	24,67	3,18
11	Jam ke-11	176	10,30	1,90	25,09	3,25
12	Jam ke-12	180	10,01	1,88	24,84	3,24
13	Jam ke-13	180	11,31	1,88	25,24	3,25
14	Jam ke-14	178	9,70	1,91	25,55	3,29
15	Jam ke-15	178	9,83	1,90	25,56	3,29
16	Jam ke-16	178	10,10	1,90	25,34	3,27
Rata-Rata		**180,25**	**10,02**	**1,90**	**24,87**	**3,18**

Dari data konsumsi daya masing-masing mesin di atas terlihat bahwa konsumsi daya terbesar ada di *tube mill*. Dan secara umum dapat dilihat bahwa semakin tinggi *feed rate* material ke *tube mill* maka konsumsi daya *mill* menjadi semakin rendah, begitu juga sebaliknya. Oleh karena itu, diperlukan langkah-langkah optimalisasi untuk mengurangi konsumsi daya pada *tube mill*. Salah satu cara optimalisasi yang dapat dilakukan adalah

dengan cara mengoptimalkan penggilingan di dalam *mill* sehingga konsumsi daya per ton semen yang diproduksi menjadi berkurang.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada subbab Latar Belakang di atas, maka perumusan masalah dalam penulisan ini adalah bagaimana mengoptimalkan penggilingan di *tube mill*. Penulis ingin melakukan studi tentang variasi optimal *steel ball* pada *tube mill* agar dapat menghemat konsumsi daya.

Dalam Laporan Teknik ini akan dihitung ukuran *steel ball* yang optimal untuk digunakan sehingga penggilingan menjadi lebih efisien, dan untuk memastikan bahwa kualitas produk tetap terjaga maka parameter kualitas akan dikontrol sebagai berikut: *fineness* 4200±100 cm^2/g, % *admixture* = 17±1%, dan % SO3 = 2.3 ± 0.1%. Dengan melakukan kontrol terhadap parameter-parameter ini, penelitian bertujuan untuk memastikan bahwa perubahan variasi ukuran *steel ball* ini tidak hanya menghemat konsumsi daya tetapi juga tetap mempertahankan standar kualitas produk.

1.3 Tujuan

Tujuan modifikasi variasi ukuran *steel ball* ini adalah untuk penghematan biaya produksi semen.

1.4 Batasan Masalah

Batasan pembahasan dari Laporan Teknik ini adalah

1. *Tube mill* yang dibahas dalam Laporan Teknik ini adalah *tube mill* pada *finish grinding* (*cement mill*)
2. Sistem penggilingan yang digunakan di *finish grinding* adalah *closed-circuit grinding system* (sistem penggilingan tertutup),
3. Material *feed* pada *finish mill* adalah: klinker, *limestone* (batu kapur), dan gypsum,
4. Rata-rata *feed rate* eksisting (sebelum revisi ball charge) adalah 180,25 ton per jam
5. Laporan teknik ini hanya membahas perhitungan penghematan daya yang didapat setelah melakukan modifikasi komposisi steel ball dari ukuran 50

mm, 40 mm, 30 mm, 25 mm, 20 mm, dan 17 mm menjadi hanya ukuran 30 mm, 25 mm, 20 mm, dan 17 mm.

6. Produk hasil penggilingan *tube mill* ini adalah semen PCC (*Portland Composite Cement*) dengan set point : *fineness* sebesar 4200±100 cm^2/g, persentase *admixture* sebesar 14±1%, dan persentase SO_3 sebesar 2 ±0.1%

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Laporan Teknik ini akan disajikan dalam uraian sebagai berikut:

Bab I. Pendahuluan,

Bab ini berisi penjelasan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian/penulisan, manfaat penelitian, pembatasan masalah, serta sistematika penulisan.

Bab II.Tinjaun Pustaka,

Bab ini berisikan penjelasan mengenai konsep yang dipakai dalam menghitung komposisi *steel ball*, yang berisi teori-teori yang berhubungan dengan proses produksi semen, jenis-jenis semen, performa mill serta jurnal-jurnal yang mendukung dalam pembahasan dan penyelesaian masalah.

Bab III. Metodologi Pelaksanaan,

Bab ini menguraikan tentang objek studi, teknik pengumpulan data, dan pengolahan data.

Bab IV Hasil dan Pembahasan,

Bab ini berisikan hasil dan pembahasan modifikasi variasi *steel ball* pada *tube mill*, yang meliputi deskripsi data dan pembahasan hasil analisis berisi hasil perhitungan pengaruh modifikasi variasi *steel ball* terhadap penurunan konsumsi daya.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh. Selain itu, pada bab ini juga terdapat penjelasan mengenai batasan dan kelemahan dari penelitian. Dari batasan dan kelemahan tersebut kemudian diberikan saran kajian lanjutan yang dapat dilakukan.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA