

# PRODUKSI SERBUK KALSIMUM KARBONAT DENGAN MESIN PENGGERUS HASIL MODIFIKASI PADA PT SUGIH ALAMANUGROHO

## *Production of Calcium Carbonate Powder by PT Sugih Alamanugroho's Modified Grinding Machine*

TRI WAHYUNINGSIH<sup>1\*</sup>, DYAH PROBOWATI<sup>1\*\*</sup>, OLIVIA S. HERMANTO<sup>1\*\*</sup>,  
MONIKA ASWORO<sup>1\*\*</sup> dan MEINDRA SETYAWAN<sup>2\*\*</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta  
Jl. Babarsari 2, Tambakbayan, Depok, Sleman, Yogyakarta

<sup>2</sup> PT. Sugih Alamanugroho  
Jl. Raya Yogya - Rongkop Km. 57,8

Korespondensi e-mail: [tri.wahyuningsih@upnyk.ac.id](mailto:tri.wahyuningsih@upnyk.ac.id)

\* Kontributor Utama, \*\* Kontributor Anggota

---

### ABSTRAK

Batu gamping merupakan batuan sedimen yang terbentuk alami dari organisme laut yang telah mati. Batu gamping dimanfaatkan dalam berbagai bidang industri, seperti industri cat, plastik, karpet, maupun sebagai zat pengatur pH tanah. PT Sugih Alamanugroho bergerak pada bidang pertambangan batu gamping dan produksi serbuk kalsium karbonat. Untuk memperoleh serbuk kalsium karbonat, batu gamping dikeringkan, direduksi ukurannya dan dikelompokkan menurut ukuran. Proses pengeringan dilakukan hingga kadar air kurang dari 4%. Selanjutnya batu gamping diremukkan menggunakan peremuk rahang dan dilanjutkan dengan peremukan sekunder menggunakan *hammer mill*. Hasil penggerusan sekunder digerus kembali menggunakan mesin penggerus yang dimodifikasi. Serbuk kalsium karbonat dengan bantuan *blower* melewati ayakan berukuran 800 *mesh* masuk ke dalam kolektor siklon. Pada kolektor siklon, serbuk berukuran 800 *mesh* (lebih berat) jatuh ke dasar siklon, sedangkan yang berukuran 1.200 *mesh* (lebih ringan) keluar dari siklon dan tertampung pada kantong-kantong kain. Posisi umpan yang berada di samping mesin penggerus hasil modifikasi mampu mengurangi tumbukan dengan produk. Dengan bantuan *blower* dan ayakan memudahkan pengelompokan ukuran produk. Dari seluruh rangkaian produksi dihasilkan produk serbuk kalsium karbonat, namun tidak memenuhi target jumlah produksi akibat hambatan yang terjadi berupa pemadaman listrik, penggantian suku cadang atau pemeliharaan alat, kerusakan mesin dan ketersediaan suku cadang yang terlambat.

Kata kunci: batu gamping, kalsium karbonat, *grinding*, hambatan.

### ABSTRACT

*Limestone is a sedimentary rock formed naturally from the died marine organisms. Limestone is used in various industrial fields, such as paint, plastics, carpets and soil pH regulator industries. PT. Sugih Alamanugroho is a limestone mining and calcium carbonate powder producer company. To produce calcium carbonate powder, limestone is dried, comminuted, and classified by size. The drying process reduces moisture content less than 4%. Then, the limestone is crushed by a jaw crusher and followed by secondary crushing by means of a hammer mill. The results of the secondary grind are crushed again using a modified grinding machine. Calcium carbonate powder will pass through an 800-mesh screen into the cyclone collector using a blower. In the cyclone collector, 800-mesh powder falls into the bottom of the cyclone, while 1200-mesh powder comes out of the cyclone and enters the cloth bags. The position of the feed on the side of the modified grinding machine is able to reduce collisions with the product. From the entire production steps, calcium carbonate powder*

*products were produced, but did not meet the production amount target due to obstacles that occurred in the form of power outages, replacement of spare parts or equipment maintenance, machine breakdowns and late availability of spare parts.*

**Keywords:** *limestone, calcium carbonate, grinding, obstacles.*

## PENDAHULUAN

Batu kapur atau batu gamping (*limestone*) termasuk batuan sedimen. Batu kapur pada dasarnya berasal dari sisa organisme laut seperti siput laut, kerang, *radiolarite*, dan karang yang telah mati (Putra dan Rusli, 2020). Kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) dengan kadar 50% berwarna putih dan umumnya sering dijumpai pada batu kapur, kalsit, marmer, dan batu gamping. Selain itu  $\text{CaCO}_3$  juga banyak dijumpai pada stalaktit dan stalagmit yang terdapat di daerah pegunungan (Amir dkk., 2022).

Secara kimia batu gamping terdiri dari  $\text{CaCO}_3$ . Batu kapur murni biasanya berupa *calspar* (kalsit) dan *aragonite*. Di alam dijumpai pula batu gamping dengan kadar magnesium yang tinggi yang disebut batu gamping dolomitan dengan rumus kimia  $\text{CaCO}_3\text{MgCO}_3$ . Selain itu batu gamping magnesium seringkali tercampur dengan lempung, pasir bahkan jenis mineral lain (Sukandarrumidi, 2018).

Batu gamping banyak digunakan pada berbagai bidang antara lain sebagai penjernihan air, bahan baku pembuatan cat, plastik, karpet, dan bahan pemutih nira tebu (Multazam, 2015; Adithia, 2022). Dalam pemanfaatannya, batu gamping yang digunakan adalah yang sudah diolah menjadi serbuk atau yang dikenal sebagai tepung kalsium karbonat.

Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta diapit dua pegunungan, Pegunungan Menoreh di bagian barat dan Pegunungan Sewu di bagian timur. Pegunungan Menoreh berada di Kabupaten Kulon Progo sedangkan Pegunungan Sewu berada di Kabupaten Gunung Kidul. Gunung Kidul merupakan kawasan pegunungan yang terbentuk oleh pengangkatan dasar laut, sehingga banyak ditemukan batuan yang mengandung  $\text{CaCO}_3$  (Humbersono dan Maskuri, 2011; Kurniawan dan Sadali, 2018). Menurut Van Bemmelen, geomorfologi regional bagian selatan Pulau Jawa merupakan perbukitan dan pegunungan yang disebut pegunungan selatan. Daerah Kecamatan Ponjong termasuk dalam bagian masif

pangung, Karst Gunung Sewu, dan Cekungan Wonosari. Secara geomorfologi, daerah Ponjong merupakan peralihan dari pegunungan selatan, Cekungan Wonosari dan Karst Gunung Sewu (Wijaya dan Isnawan, 2015). Menurut data ESDM 2021, cadangan batu gamping yang dimiliki provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta sebanyak 4.616.463 ton. Oleh karena itu di Kabupaten Gunung Kidul banyak terdapat area penambangan batu gamping, salah satunya adalah milik PT Sugih Alamanugroho yang selanjutnya disebut PT SA. PT SA merupakan salah satu pabrik serbuk kalsium karbonat di Gunung Kidul.

PT SA merupakan perusahaan swasta yang bergerak dalam bidang pertambangan dan pengolahan batu gamping sejak tahun 1991. Batu gamping hasil penambangan diolah menjadi serbuk kalsium karbonat, yang didistribusikan ke industri-industri yang membutuhkan seperti pabrik cat, karpet, plastik, dan pipa PVC.

Untuk mengolah batu gamping menjadi serbuk kalsium karbonat, batu gamping dikeringkan dan direduksi ukurannya. Reduksi ukuran dilakukan melalui *primary crushing* (peremukan primer) menggunakan *jaw crusher* (peremuk rahang), *secondary crushing* (peremukan sekunder) menggunakan *hammer mill*, dan *grinding* (penggerusan) menggunakan mesin yang telah dimodifikasi oleh PT SA. Hingga saat ini belum ditemukan usaha modifikasi yang serupa.

Produk hasil penggerusan dibagi ke dalam dua ukuran butir yaitu 800 dan 1.200 *mesh*. Ukuran 800 *mesh* diproduksi dalam kemasan 25 dan 50 kg, serta 1 ton (*jumbo bag*). Adapun produk berukuran 1.200 *mesh* dalam kemasan 40 kg.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan prinsip kerja mesin penggerus hasil modifikasi serta mengetahui hubungan antara hambatan-hambatan dalam proses produksi terhadap hasil produksi.

## METODE

Penelitian dilakukan di PT SA yang terletak di Desa Bedoyo, Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul, Yogyakarta. Bahan yang digunakan adalah batu gamping hasil penambangan PT SA.

Penelitian diawali dengan pengamatan lapangan dan pengambilan data primer dari lapangan serta data sekunder dari perusahaan. Data primer yang didapatkan berupa data kadar air pada bahan, sedangkan data sekunder berupa data hasil produksi, spesifikasi alat produksi, dan data hambatan yang terjadi. Data yang diperoleh selanjutnya diolah dan dianalisis untuk menentukan kinerja mesin penggerus terhadap produksi serbuk kalsium karbonat dan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produksi serbuk kalsium karbonat di PT SA. Dari hasil analisis, didapatkan kesimpulan penelitian dan saran bagi perusahaan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komposisi Batu Gamping

Komposisi kimia batu gamping hasil penambangan PT SA tersaji pada Tabel 1. Untuk mendapatkan hasil penggerusan serbuk kalsium karbonat yang baik, diperlukan batu gamping yang memiliki kadar  $\text{Fe}_2\text{O}_3 < 0,1\%$  (Aziz, 2010). Di PT SA, batu gamping yang ditambang memiliki kadar  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  sebesar 0.01% sehingga cocok untuk produksi serbuk kalsium karbonat yang baik.

### Kadar Air Umpan

Sebelum batu gamping masuk ke dalam unit produksi, terlebih dahulu dilakukan pengukuran kadar air. Tabel 2 menunjukkan hasil pengukuran kadar air dalam umpan dari setiap mesin, sedangkan Tabel 3 menunjukkan standar pengujian kadar air batu gamping dan serbuk kalsium karbonat di PT SA. Umpan peremuk rahang berupa bongkahan berbentuk kerikil yang mengandung air antara 0,1-1,5%. Produk peremuk rahang (*klaser*) diukur juga kadar airnya. Terlihat bahwa kadar airnya berkisar 0,1-2%. Pengukuran kadar air juga dilakukan terhadap umpan yang memasuki mesin penggerus.

Tabel 1. Komposisi kimia batu gamping PT Sugih Alamanugroho

Mineral	Unit	Hasil
Besi (III) Oksida ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )	%	0,01
Alumunium Oksida ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )	%	0,03
Kalsium Oksida ( $\text{CaO}$ )	%	55,43
Kalsium Karbonat ( $\text{CaCO}_3$ )	%	99,01
Magnesium Oksida ( $\text{MgO}$ )	%	0,24
Magnesium Karbonat ( $\text{MgCO}_3$ )	%	0,49
Mangan Dioksida ( $\text{MnO}_2$ )	%	< 0,01
Kromium (III) Oksida ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ )	%	< 0,01
Natrium Oksida ( $\text{Na}_2\text{O}$ )	%	0,01
Kalium Oksida ( $\text{K}_2\text{O}$ )	%	< 0,01
Silikon Dioksida ( $\text{SiO}_2$ )	%	0,13
Titanium Dioksida ( $\text{TiO}_2$ )	%	< 0,01

Sumber: PT. Sugih Alamanugroho (2021)

Tabel 2. Kadar air dalam umpan (%)

Produk	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu
Bubukan	0,4	0,4	1,2	-	1,5	0,1
<i>Klaser</i>	0,1	0,1	0,2	0,5	2,0	0,5
HM 1	0,1	0,8	0,8	-	1,8	0,7
HM 2	1,1	0,0	1,1	-	1,5	2,2

Sumber: PT. Sugih Alamanugroho (2021)

Tabel 3. Standar pengujian kadar air batu gamping dan serbuk kalsium karbonat di PT SA

Jenis pengujian	Asal batu gamping	Grade (%)
Kadar air	Gunung batugamping	3
	<i>Stockpile</i>	2,5
	<i>Hammer mill</i>	2,5
	Serbuk kalsium karbonat	0,3

Sumber: PT. Sugih Alamanugroho (2021)

Pengujian dilakukan selama dua kali yaitu pada saat mesin penggerus akan dijalankan (HM1) dan setelah jam istirahat (HM2). Kadar air yang didapatkan berkisar antara 0,1-3%. Untuk menurunkan kadar air dalam umpan dilakukan pengeringan selama kurang lebih satu bulan. Apabila kadar air dalam umpan tidak memenuhi ketentuan maka dilakukan pengeringan kembali bagi bubukan dan *klaser*. Demikian pula dengan HM1 dan HM2, jika kadar air dalam umpan tidak memenuhi ketentuan, maka umpan dicampur dan digerus kembali bersama bubukan yang lebih kering.

## Proses Produksi Serbuk Kalsium Karbonat

Pembuatan serbuk kalsium karbonat dari batu gamping di PT SA, meliputi sejumlah tahap pengecilan ukuran.

Gambar 1 menunjukkan diagram alir proses produksi serbuk kalsium karbonat yang dijelaskan sebagai berikut:

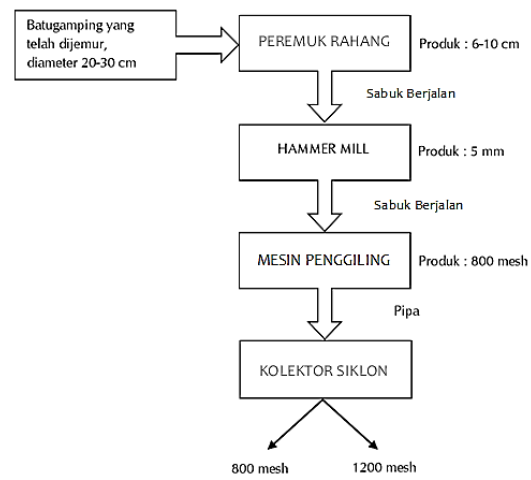
### 1. Pengeringan

Pertama-tama batu gamping dikeringkan dengan cara dijemur hingga kadar air yang terkandung dalam batu gamping berkurang. Kadar air dalam batuan dari tambang (*run of mine*) berkisar antara 5-7%, sedangkan kadar air maksimal untuk peremukan primer adalah 3% (Wahyuningsih, dkk., 2022). Tempat untuk pengeringan berupa bangunan barak dengan panjang 45 m, lebar 12 m, dan tinggi 7 meter. Bangunan ini memiliki kipas ventilasi di bagian atas dengan atap terbuat dari serat plastik. Penggunaan atap ini bertujuan agar cahaya matahari dapat masuk ke dalam tempat pengeringan dan melindungi batu gamping dari air hujan. Saat cuaca cerah, pintu barak dibuka untuk memperlancar sirkulasi udara. Setiap bangunan dapat menampung 3-12 m<sup>3</sup> atau 5-20 ton. Untuk batu gamping dalam bentuk bongkahan, proses penjemuran dilakukan selama kurang lebih 1 bulan. Sedangkan untuk batu gamping dengan ukuran lebih kecil (*kerakal/ kerikil*), penjemuran dilakukan dengan cara ditumpuk selama 1 minggu dan ditebar selama 3 hari lalu dibalik dan dikeringkan kembali selama 4 hari. PT SA memiliki total 16 barak. Untuk memasok batu gamping bagi satu sif, dibutuhkan kurang lebih 3 barak. Dengan kadar air yang memenuhi syarat (ditunjukkan oleh Tabel 2) dan jumlah barak yang dimiliki, PT SA dapat memenuhi kebutuhan produksi tiap sif.

### 2. Peremukan primer

Batu gamping yang telah rendah kadar airnya diangkut ke bagian produksi. Batu gamping tersebut dihancurkan melalui peremukan primer menggunakan peremuk rahang. Peremuk rahang memiliki rahang bergerak dan statis. Rahang yang bergerak menekan batu gamping ke rahang statis hingga remuk. Peremuk rahang memiliki diameter yang lebih besar daripada *close*

*setting* (setelan tertutup) yang mengakibatkan batu gamping terpecah (Wills dan Finch, 2015; Samsudin, 2018). Umpan batu gamping berukuran antara 20-30 cm dan batu gamping yang diproduksi sekitar 55 ton per sif. Peremuk rahang yang digunakan memiliki *reduction ratio* (nisbah reduksi) sebesar 3 dan menghasilkan produk dengan ukuran 6-10 cm. Produk ini diangkut menggunakan *belt conveyor* (sabuk berjalan) menuju *hammer mill*.



Gambar 1. Diagram alir proses produksi serbuk kalsium karbonat

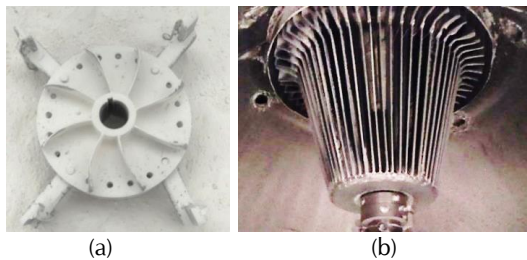
### 3. Peremukan sekunder

Produk yang dihasilkan dari peremuk rahang akan dikecilkan kembali menggunakan *hammer mill*. *Hammer mill* merupakan mesin peremuk yang tersusun atas beberapa martil dan terpasang pada rotor berputar dengan ayakan di bagian bawah (Bajo dan Rumbino, 2021). Ayakan digunakan untuk mendapatkan ukuran produk yang sesuai. *Hammer mill* menerapkan gaya impak. Akibat dari perputaran rotor, umpan bertumbukan dengan martil dan material umpan lainnya sehingga umpan mengalami pengecilan ukuran (Yulianti, 2016; Cotabarren dkk., 2020). Produk yang dihasilkan *hammer mill* berukuran antara 5 mm-325 mesh (0,044 mm).

### 4. Penggerusan

PT SA memiliki 9 mesin penggerus yang memiliki sistem yang menyerupai raymond mill (Niu, dkk., 2016; Lin dan Jiang, 2021). Mesin penggerus ini merupakan hasil

modifikasi PT SA sendiri. Gambar 2 menunjukkan bagian-bagian dari mesin penggerus rakitan PT SA yang terdiri dari rotor dengan lengan martil yang berputar, ayakan dengan ukuran 800 mesh, dan blower. Bentuk rotor dengan lengan martil dan ayakan dapat dilihat pada Gambar 2.



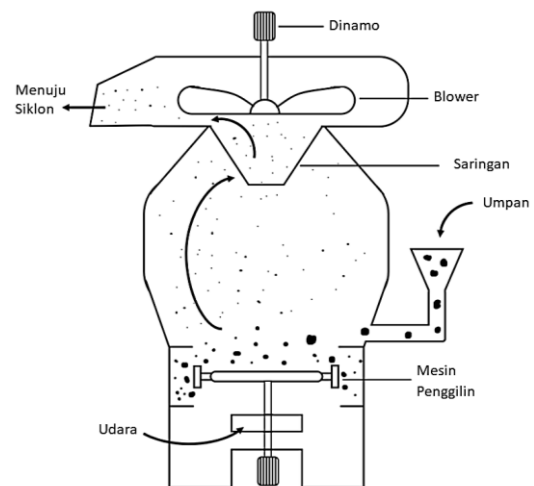
Gambar 2. Rotor dan *hammer* (a); Ayakan atau saringan (b)

Produk yang berasal dari *hammer mill* disalurkan ke mesin penggerus menggunakan sabuk berjalan masuk melewati *feeder* (pengumpan) pada bagian samping alat. Pengumpan ini berhubungan dengan ruang penggerus yang berisi rotor yang berputar dengan martil yang melekat pada *rotor plate* (pelat rotor). Prinsip kerjanya serupa dengan *hammer mill* yaitu penerapan gaya impact. Serpihan batu gamping akan saling bertumbukan atau bertumbukan dengan dinding maupun martil yang berputar. Yang membedakan antara keduanya adalah jalur keluar produk. Pada *hammer mill* produk keluar melalui lubang di bagian bawah alat, sedangkan pada mesin penggerus yang dimodifikasi, lubang keluar produk berada di bagian atas. Dengan bantuan *blower*, serbuk kalsium karbonat terisap ke bagian atas melewati ayakan (saringan) menuju kolektor siklon. Penggunaan ayakan bertujuan mendapatkan produk berukuran maksimum 800 *mesh*. Posisi pengumpan pada bagian samping alat bertujuan agar serbuk yang dihasilkan dapat terisap tanpa gangguan dari umpan yang masuk. Skema cara kerja mesin penggerus hasil modifikasi dapat dilihat pada Gambar 3.

##### 5. Klasifikasi

Serbuk kalsium karbonat yang telah digerus akan melewati pipa besi menuju kolektor siklon. Di dalam siklon, serbuk kalsium

karbonat bersama udara yang ditiupkan membentuk pusaran (siklon), sehingga serbuk kalsium karbonat berukuran 800 *mesh* (lebih berat) akan jatuh pada bagian dasar sedangkan serbuk kalsium karbonat dengan ukuran 1200 *mesh* (lebih ringan) ikut terbawa udara melewati pusat siklon menuju kantong-kantong kain.



Gambar 3. Skema proses penggerusan batu gamping dengan mesin penggerus hasil modifikasi

### Hubungan Hambatan dengan Hasil Produksi

PT SA beroperasi dari Senin hingga Sabtu selama 24 jam. Setiap hari, jam kerja terdiri dari 3 sif dengan demikian setiap sif bekerja selama 8 jam. PT SA memiliki 9 mesin penggerus hasil modifikasi. Target produksi yang ditetapkan oleh PT SA adalah 55 ton/sif.

Gambar 4 menunjukkan produksi serbuk kalsium karbonat pada sif pagi hari senin sampai dengan sabtu (4 - 9 Oktober 2021). Mesin yang digunakan dalam produksi harian tersebut rata-rata 6 mesin. Target produksi rata-rata adalah 9 ton/mesin untuk 1 sif. Pada grafik terlihat beberapa kali terjadi penurunan produksi pada mesin yang berbeda. Hal ini berhubungan dengan hambatan-hambatan yang terjadi selama produksi. Tabel 4 menunjukkan hambatan yang terjadi pada produksi serbuk kalsium karbonat. Pada grafik Terlihat terjadi penurunan produksi serbuk pada hari Kamis yang diakibatkan oleh tidak beroperasinya semua mesin produksi. Hal tersebut berkaitan dengan adanya pemadaman listrik bergilir

yang terjadi pada pukul 09.45-15.00. Pemadaman listrik termasuk hambatan atau kendala eksternal. Karena pemadaman listrik, target produksi pada hari Kamis tidak terpenuhi (Tabel 5).

Tabel 4. Hambatan produksi serbuk kalsium karbonat PT Sugih Alamanugroho

Hari	Hambatan		
	Jenis Hambatan	Mesin	Waktu (jam)
Senin	Proses penyalan mesin	9	0,25
Selasa	Keterlambatan penyalan mesin	8	1,75
	Kebakaran dinamo	7	4,5
Rabu	-	-	-
Kamis	Pemadaman listrik bergilir oleh PLN	1-9	5,25
Jumat	Keterlambatan penyalan mesin akibat penggantian <i>crankshaft bearing</i>	9	2,25
Sabtu	<i>Overload</i>	8	0,67

Sumber: PT. Sugih Alamanugroho (2021)

Hasil produksi mesin 9 pada hari Jumat lebih rendah dibandingkan mesin lainnya. Hal ini terjadi karena jam kerja mesin 9 berkurang akibat adanya penggantian suku cadang berupa *crankshaft bearing*. Penggantian suku cadang ini memakan waktu yang cukup lama.

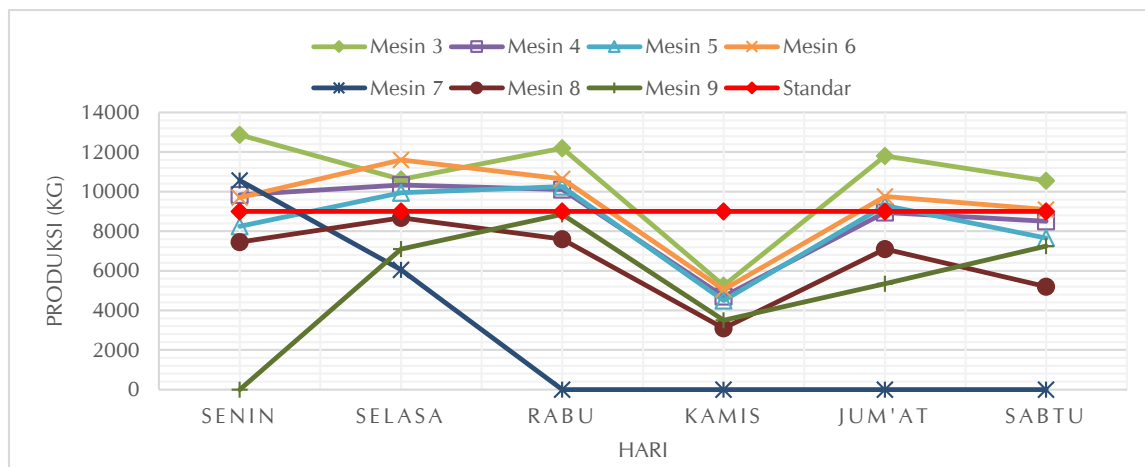
Mesin yang seharusnya mulai beroperasi pukul 06.30 baru dapat dijalankan pukul 08.45 sehingga mesin 9 mengalami pengurangan jam kerja sebanyak 2 jam 15 menit.

Tabel 5. Total produksi per hari

Hari	Total produksi (Kg)
Senin	58.670
Selasa	64.340
Rabu	59.650
Kamis	26.100
Jumat	52.250
Sabtu	48.250

PT SA memiliki 9 mesin penggerus namun mesin 1 dan 2 tidak dapat beroperasi karena mengalami kerusakan dan belum mendapatkan suku cadang. Suku cadang yang diperlukan berupa batang besi dan dinamo yang masih dalam masa pemesanan selama 2 bulan lebih hingga tersedianya suku cadang. Dengan demikian data produksi dari kedua mesin tersebut tidak dicantumkan dalam grafik Gambar 4.

Mesin 8 dan 9 merupakan mesin cadangan. Produksi mesin 8 dan 9 selalu berada dibawah standar seperti terlihat pada grafik Gambar 4. Hal ini dikarenakan mesin 8 dan 9 memiliki kapasitas produksi yang lebih kecil dibandingkan mesin-mesin lainnya. Karena mesin 1 dan 2 mengalami kerusakan maka digunakan mesin 8 dan 9.



Sumber: PT. Sugih Alamanugroho (2021)

Gambar 4. Poduksi harian rata-rata serbuk kalsium karbonat PT Sugih Alamanugroho

Produksi serbuk kalsium karbonat pada hari Senin sebesar 58.670 kg. Mesin penggerus yang dioperasikan pada hari itu sebanyak 6 buah. Pada hari Selasa terdapat 7 mesin yang beroperasi, dengan produksi serbuk kalsium karbonat sebanyak 64.340 kg. Namun pada pertengahan hari mesin 7 mengalami kerusakan, sehingga pada hari selanjutnya mesin yang beroperasi hanya 6 mesin. Pada hari Rabu produksi serbuk sebanyak 59.650 kg, sedangkan pada hari Kamis target produksi tidak dapat dipenuhi akibat adanya pemadaman listrik. Hari Jumat dan Sabtu, produksi tidak memenuhi target akibat pengurangan jam kerja. Pada hari Jumat pengurangan jam kerja terjadi karena waktu istirahat siang dilakukan selama 1,5 jam untuk istirahat dan ibadah salat jumat, sedangkan pada hari Sabtu jam kerja berkurang menjadi 6 jam karena jam kerja dilaksanakan mulai pukul 07.00 hingga 14.00 WIB.

Rata-rata produksi pada hari Senin hingga Sabtu adalah 51.543 kg. Hal ini dikarenakan terdapat kendala eksternal pada hari Kamis berupa pengurangan waktu produksi akibat pemadaman listrik bergilir oleh PLN. Rata-rata produksi selama hari Senin hingga Rabu adalah 60.887 kg. Pada hari Senin hingga Rabu, hambatan yang terjadi tidak terlalu mempengaruhi produksi. Hal ini menunjukkan bahwa dalam keadaan normal tanpa hambatan produksi dapat memenuhi target sebesar 55 ton/sif.

## KESIMPULAN

Alur produksi serbuk kalsium karbonat PT. Sugih Alamanugroho (PT SA) terpenuhi dengan menggunakan rangkaian alat berupa peremuk rahang, *hammer mill*, mesin penggerus, dan kolektor siklon. PT SA melakukan modifikasi pada mesin penggerusnya. Dari seluruh rangkaian produksi dihasilkan produk serbuk kalsium karbonat dengan ukuran yang sesuai, akan tetapi target jumlah produksi tidak terpenuhi akibat hambatan yang terjadi berupa pemadaman listrik, penggantian suku cadang atau pemeliharaan alat, kerusakan mesin, dan ketersediaan suku cadang yang terlambat.

Kendala-kendala eksternal tersebut terbukti dapat mempengaruhi hasil produksi sehingga target produksi tidak tercapai. Diharapkan untuk

memperoleh lebih banyak data produksi, seperti data produksi setiap sift dalam seminggu, agar datanya lebih representatif.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada PT Sugih Alamanugroho yang telah memberikan ijin pengambilan data untuk penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adithia, I. (2022) "Penilaian Potensi dan Pemanfaatan Batugamping Daerah Klapanunggal dan Sekitarnya," *Jurnal Teknik: Majalah Ilmiah Fakultas Teknik UNPAK*, 23(1), hal. 28–33.
- Amir, A.A., Said, M., Wahyuni, A. dan Rahmaniah (2022) "Analisis Kandungan Kalsium Karbonat (CaCO<sub>3</sub>) Batu Gamping di Kelurahan Bontoa Kecamatan Minasate'ne Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan," *JFT: Jurnal Fisika dan Terapannya*, 9(2), hal. 120–126. Tersedia pada: <https://doi.org/10.24252/jft.v9i2.23565>.
- Aziz, M. (2010) "Batu Kapur dan Peningkatan Nilai Tambah serta Aertifikasi untuk Industri," *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, 06(3), hal. 116–131.
- Bajo, M.F. dan Rumbino, Y. (2021) "Perencanaan Unit Crushing Plant Batu Gamping untuk Mencapai Target Produksi 9 Juta Ton/Tahun pada Pabrik Pengolahan Semen PT X, Kabupaten Manggarai Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur," *Sainstek*, 5(1), hal. 136–145.
- Cotabarren, I., Fernández, M.P., Di Battista, A. dan Piña, J. (2020) "Modeling of maize breakage in hammer mills of different scales through a population balance approach," *Powder Technology*, 375, hal. 433–444. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2020.08.016>.
- Humbarsono, A.Y. dan Maskuri, F. (2011) "Pemanfaatan Batugamping untuk Bahan Baku Marmer Sintetis di Daerah Ponjong, Gunung Kidul Daerah Istimewa Yogyakarta," in *Seminar Nasional Kebumihan 2011: Pengembangan IPTEK Kebumihan untuk Menunjang Pembangunan Insani Yang Berkelanjutan*, hal. 28–42.
- Kurniawan, A. dan Sadali, M.I. (2018) *Keistimewaan Lingkungan Daerah Istimewa Yogyakarta*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

- Lin, G. dan Jiang, Z. (2021) "An Optimization Simulation Method of Raymond mill Classifier Turbine Based on Fluent," in *2021 8th International Forum on Electrical Engineering and Automation (IFEEA)*. IEEE, hal. 269–272. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1109/IFEEA54171.2021.00061>.
- Multazam, M. (2015) *Potensi dan Pemanfaatan Batugamping di PT Sugih Alamanugroho Kabupaten Gunungkidul Daerah Istimewa Yogyakarta*.
- Niu, D., Chen, X., Yang, J., Wang, X. dan Zhou, X. (2016) "Composite control for raymond mill based on model predictive control and disturbance observer," *Advances in Mechanical Engineering*, 8(3), hal. 168781401663982. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1177/1687814016639825>.
- Putra, R.S. dan Rusli, H.A.R. (2020) "Kajian Teknik dan Nilai Ekonomi Pengolahan Batu Kapur pada Pertambangan Batu Kapur Rakyat Bukit Tui, Padang Panjang, Sumatera Barat," *Jurnal Bina Tambang*, 5(2), hal. 99–112.
- Samsudin, I. (2018) "Percobaan Kinerja Alat Peremuk dengan Mengatasi Kelebihan Beban Pada Jaw Crusher 3 dan Mengatur Ukuran Lubang Screen pada Vibrating Screen 2 di PT Bailey Rekatama Desa Mekarsari, Kecamatan Cikalong Kulon, Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat," *Prosiding Teknik Pertambangan*, 4(2), hal. 735–743.
- Sukandarrumidi (2018) *Bahan Galian Industri*. Gajah Mada University Press.
- Wahyuningsih, T., Sudiyanto, A., Asworo, M., Hermanto, O.S. dan Setyawan, M. (2022) "Analisis Kualitas Batugamping Quarry Dan Tepung Kalsium Karbonat Hasil Produksi Pt . Sugih Alamanugroho," *Journal of Metallurgical Engineering and Processing Technology*, 3(1), hal. 38–45.
- Wijaya, R.A.E. dan Isnawan, D. (2015) "Analisis kekuatan massa batugamping dengan menggunakan kaidah Hoek-Brown failure criterion-roclabdi daerah Gunung Sudo Kabupaten Gunung Kidul Yogyakarta," *Jurnal Promine*, 3(1), hal. 21–35.
- Wills, B.A. dan Finch, J. (2015) *Wills' Mineral Processing Technology*. 8th Editio. Elsevier.
- Yulianti, S. (2016) *Rancang Bangun Alat Pembuat Tepung Ubi Ungu (Pengaruh Kadar Air dan Tingkat Kehalusan Tepung yang Dihasilkan pada Disc Mill)*.