

ANALISIS NERACA MASSA PADA *STONE CRUSHING PLANT* DESA LAWAWOI KABUPATEN SIDENRENG RAPPANG

Nurul Izzah¹, Sariwahyuni², Flaviana Yohanala P.T.³
^{1,2,3}Politeknik ATI Makassar
nurulizzah2609@gmail.com¹, srwahyuni4@gmail.com²
flaviana.yohanala@atim.ac.id³

ABSTRAK

CV. Sudarman Putra merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pemecah batu. CV. Sudarman Putra mulai beroperasi sejak tahun 2017 dengan luas area 5 hektar dengan kapasitas 150 ton/hari. Dengan permintaan yang semakin meningkat maka perlu dilakukan analisis neraca massa sebelum dilakukan *scale up* pabrik. Salah satu tahap dalam perancangan pabrik yaitu perhitungan aliran material. Produktivitas yang optimal akan terjadi apabila aliran material berlangsung secara efisien yang dapat diketahui melalui analisis neraca massa. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April hingga Mei 2021 di CV. Sudarman Putra, Kabupaten Sidenreng Rappang. Penelitian bertujuan untuk melakukan analisis neraca massa pada *stone crushing plant* CV. Sudarman Putra Desa Lawawoi Kabupaten Sidenreng Rappang. Metode penelitian yang dilakukan adalah metode survei dengan melalui observasi pada proses *stone crushing plant*. Proses perhitungan menggunakan neraca massa, dimulai dengan menghitung neraca massa kapasitas 150 ton/hari kemudian hasil perhitungan neraca massa yang diperoleh yaitu persen *loss* digunakan untuk menghitung neraca massa *scale up* pabrik.

Hasil yang diperoleh berdasarkan perhitungan neraca massa bahwa pada kapasitas 150 ton/hari diperoleh total produk 149,87 ton/hari dengan total loss 0,13 ton/hari atau 0,08% dari feed dan pada kapasitas 300 ton/hari diperoleh total produk 299,76 ton/hari dan total loss 0,24 ton/hari atau 0,08% dari feed.

Kata kunci: analisis, neraca massa, *stone*, *crushing*, *plant*.

ABSTRACT

CV. Sudarman Putra is one of the companies engaged in the field of stone crusher. CV. Sudarman Putra has been operating since 2017 with an area of 5 hectares with a capacity of 150 tons/day. With the increasing demand, it is necessary to do a mass balance analysis before a factory scale-up is carried out. One of the stages in plant design is the calculation of material flow. Optimal productivity will occur if the material flow takes place efficiently which can be known through mass balance analysis. This research was conducted from April to May 2021 at CV. Sudarman Putra, Sidenreng Rappang Regency. This study aims to analyze the mass balance on stone crushing plant CV. Sudarman Putra, Lawawoi Village, Sidenreng Rappang Regency. The research method used is a survey method by observing the stone crushing plant process. The calculation process uses a mass balance, starting with calculating the mass balance with a capacity of 150 tons/day then the results of the mass balance calculation obtained, namely the percent loss, are used to calculate the factory scale-up mass balance.

The results obtained based on the calculation of the mass balance that at a capacity of 150 tons/day obtained a total product of 149.87 tons/day with a total loss of 0.13 tons/day or 0.08% of feed and at a capacity of 300 tons/day obtained a total product of 299.76 tons/day and a total loss of 0.24 tons/day or 0.08% of feed.

Keywords: analysis, mass balance, stone, crushing, plant.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang saat ini sangat gencar melaksanakan pembangunan di berbagai

sektor. Salah satunya pembangunan di sektor infrastruktur yang bertujuan untuk mensejahterakan masyarakat. Proses pembangunan infrastruktur tentunya memiliki beberapa proses. Sebuah bangunan terdiri dari berbagai macam struktur yang dipadukan menjadi satu kesatuan sehingga menciptakan suatu bangunan komplit. Dalam proses pembangunan contohnya gedung/rumah/jalan juga memerlukan material yaitu besi, pasir, semen, kerikil, dan lain-lain.

Crushing plant adalah area pengolahan yang terdapat rangkaian yang berkesinambungan dengan tujuan untuk mereduksi ukuran material. Pada umumnya, proses *crushing plant material* kering dilakukan dengan 3 tahapan yaitu *primary crushing*, *secondary crushing*, *teritary crushing* (jika diperlukan) dan *sizing*. *Crushing plant* ini disesuaikan dengan penggunaannya dengan maksud untuk mereduksi ukuran material agar sesuai dengan kebutuhan konsumen (Maulana, Linda, & Sriyanti, 2020). *Jaw Crusher* adalah peremuk tingkat pertama (*primary crushing*) yang memberikan batuan yang berasal dari tambang. Pada prinsipnya *jaw crusher* terdiri dari dua peremuk *crusher face* yang berbentuk rahang (*jaw*) yang umumnya terbuat dari plat baja berhadapan-hadapan membentuk sudut kecil di bagian bawah (Dwipa Restu, Sriyanti, dan Linda, 2018). *Jaw Crusher* digunakan untuk mengurangi besar material pada tahapan pertama yang untuk kemudian masuk ke proses pemecahan selanjutnya oleh *crusher* lain. Keuntungan yang diperoleh menggunakan *jaw crusher* yaitu lebih ekonomis, konstruksinya lebih sederhana dan tenaga yang digunakan relatif lebih kecil. *Jaw crusher* sangat efektif digunakan untuk batu sedimen yang paling keras seperti granit/ basalt.

Menurut Himmelblau dan James (2012) persamaan neraca massa secara umum ditulis sebagai persamaan dimana : $Accumulation = Input - Output - Consumption + Generation$. Neraca massa adalah suatu perhitungan yang tepat dari semua bahan-bahan yang masuk, yang terakumulasi dan yang keluar dalam waktu tertentu. Pernyataan tersebut sesuai dengan hukum kekekalan massa yakni: massa tak dapat dimusnahkan. Prinsip umum neraca massa adalah membuat sejumlah persamaan-persamaan yang saling tidak tergantung satu sama lain, dimana persamaan-persamaan tersebut jumlahnya sama dengan jumlah komposisi massa yang tidak diketahui (Sri, 2016).

Salah satu industri pemecah batu yang ada di Kabupaten Sidenreng Rappang ini adalah CV. Sudarman Putra dengan kapasitas 150 ton/hari. CV. Sudarman Putra mulai beroperasi sejak tahun 2000 dengan luas area 5 hektar dengan jenis material yang digunakan adalah batu gunung. Batu gunung diperoleh dari penambangan di sekitar area pabrik. Pelanggan biasanya datang dari berbagai daerah seperti Kabupaten Pinrang, Kabupaten Soppeng dan yang paling banyak berasal dari Kabupaten Sidrap. Dengan kapasitas yang masih kecil namun permintaan yang semakin meningkat maka perlu adanya peningkatan kapasitas produksi. Sebelum dilakukan peningkatan kapasitas produksi diperlukan analisis neraca massa untuk memastikan efisiensi *stone crushing plant* di CV. Sudarman Putra.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di CV. Sudarman Putra di Desa Lawawoi Kabupaten Sidenreng Rappang, dilakukan sejak bulan April hingga Mei 2021. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dan observasi. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *jaw crusher*, *wiremesh*, *belt conveyor* dan bahannya adalah batu gunung dan solar. Proses penelitian dimulai dengan menghitung nilai neraca massa, dengan kapasitas 150 ton/hari. Setelah diperoleh hasilnya maka selanjutnya dihitung neraca massa pada *scale up* dari kapasitas 150 ton/hari menjadi 300 ton/hari. Proses yang terjadi dimulai dari umpan masuk kemudian masuk ke tahap *primary crushing* menggunakan *jaw crusher* setelah itu masuk ke proses *sieving* setelah itu produk yang lolos saringan masuk ke penyimpanan/ *bin* dan material yang tidak lolos kemudian diolah kembali (*secondary crushing*) setelah itu proses *sieving* kemudian masuk ke penyimpanan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis neraca massa pada *stone crushing plant* di CV. Sudarman Putra dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis neraca massa *stone crushing plant* CV. Sudarman Putra

Unit	Umpan	Produk
Jaw 1	150 ton/hari	149,97 ton/hari
Jaw 2	69,96 ton/hari	69,92 ton/hari
Sieving	149,97 ton/hari	149,87 ton/hari
Total Umpan	150 ton/hari	
Total Produk		149,87 ton/hari
Losses		0,13 ton/hari

Data Primer, 2021

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 1 maka dilakukan *scale up*. Hasil analisis *scale up* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis neraca massa pada *scale up* CV. Sudarman Putra

Unit	Umpan	Produk
Jaw 1	300 ton/hari	299,94 ton/hari
Jaw 2	139,98 ton/hari	139,91 ton/hari
Sieving	299,94 ton/hari	299,76 ton/hari
Total Umpan	300 ton/hari	
Total Produk		299,76 ton/hari
Losses		0,24 ton/hari

Data Primer, 2021

Pembahasan

Sebelum melakukan *scale up* hal yang harus dilakukan adalah menganalisis terlebih dahulu neraca massa, kemudian hasil loss dari neraca massa sebelumnya digunakan untuk menghitung neraca massa untuk *scale up*.

Analisis neraca massa pada *jaw crusher* 1 kondisi existing umpan yang masuk sebanyak 150 ton/hari Adapun outputnya sebanyak 149,97 ton dengan *loss* sebanyak 0,03 ton atau 0,02%. Untuk selanjutnya analisis neraca massa pada sieving diketahui bahwa, umpan yang masuk berasal dari output *jaw crusher* 1 sebanyak 149,97 ton. Terdapat 2 output yaitu output produk sebanyak 53,33% atau 79,97 ton dan output ke jaw 2 sebanyak 46,67% atau 70 ton dan total keseluruhan output 149,97 ton. Jumlah *loss* sebanyak 0,03 ton atau 0,02%, dan pada output yang berasal dari jaw 2 sebanyak 69,92 ton diperoleh produk sebanyak 69,90 ton dengan *loss* sebanyak 0,02 ton atau 0,028%. Diperoleh total produk yaitu sebanyak 149,87 ton/hari dan total *losses* pada sieving sebanyak 0,06 ton/hari.

Pada analisis neraca massa *jaw crusher* 2 umpan yang masuk berasal dari output *sieving* yang pertama sebanyak 69,96 ton dan output 69,92 ton dengan *loss* sebanyak 0,04 ton atau 0,05%.

Didapatkan total keseluruhan produk yaitu 149,87 ton/hari dengan total *loss* sebanyak 0,13 ton/hari. Adapun produk yang dihasilkan yaitu ukuran 2 cm sebanyak 50% atau 74,94 ton/hari, ukuran 1,5 cm sebanyak 25% atau 37,47 ton/hari, ukuran 1,2 cm sebanyak 15% atau 22,48 ton/hari, dan terakhir debu halus sebanyak 10% atau 14,98 ton/hari. Maka dari hasil analisis input sama dengan output.

Terdapatnya *loss* dikarenakan beberapa material yang masih tertinggal di dalam *crusher* maupun ayakan, serta beberapa yang terjatuh, beberapa yang masih tertinggal/ tertempel pada *belt conveyor* serta banyaknya debu-debu halus yang berterbangan pada saat proses penghancuran.

Analisis neraca massa pada *jaw crusher* 1 setelah dilakukan *scale up* umpan yang masuk sebanyak 300 ton dengan output yaitu 299,94 ton dan *loss* sebanyak 0,06 ton/hari. Pada analisis neraca massa *sieving* yang pertama umpan yang masuk berasal dari *jaw crusher* 1 yaitu 299,94 ton dan terdapat 2 output yaitu output produk sebanyak 53,33% atau 159,92 ton dan output ke jaw 2 sebanyak 46,67% atau 139,95 ton dengan total keseluruhan output 299,87 ton dan total *loss* sebanyak 0,07 ton atau 0,026%. Dan untuk analisis neraca massa pada *sieving* yang kedua dengan umpan masuk sebanyak 139,88 ton dan output / produk sebanyak 139,84 ton dan *loss* sebanyak 0,039 ton atau 0,028%.

Pada analisis neraca massa *jaw crusher* 2 umpan yang masuk berasal dari output *sieving* 1 sebanyak 139,87 ton dan output 139,8 ton dengan *loss* sebanyak 0,07 ton atau 0,05%.

Maka diperoleh total keseluruhan produk yaitu 299,76 ton/hari dengan total *loss* sebanyak 0,24 ton/hari. Adapun produk yang dihasilkan yaitu ukuran 2 cm sebanyak 50% atau 149,88 ton/hari, ukuran 1,5 cm sebanyak 25% atau 74,95 ton/hari, ukuran 1,2 cm sebanyak 15% atau 44,96 ton/hari, dan terakhir debu halus sebanyak 10% atau 29,97 ton/hari. Maka hasil dari analisis adalah input sama dengan output.

Sebelum dilakukan *scale up* berdasarkan perhitungan neraca massa pabrik mampu menghasilkan produk sebanyak 149,87 ton/hari dari *feed* sebanyak 150 ton/hari dengan total *loss* sebanyak 0,13 ton/hari atau 0,08%. Setelah dilakukan perhitungan neraca massa *scale up*, pabrik akan mampu menghasilkan produk sebanyak 299,76 ton/hari dari *feed* sebanyak 300 ton/hari dengan total *loss* sebanyak 0,24 ton/hari atau 0,08%.

Bahan baku diperoleh di sekitar area pabrik yang merupakan area yang cocok untuk melakukan penambangan karena terdapat material yang cocok dijadikan sebagai bahan baku untuk produksi batu pecah. Daerah tersebut memiliki potensi kira-kira 10 – 20 tahun. Lokasi pertambangan berada di sekitar lokasi produksi, yang berada di atas bukit yang lumayan jauh dari pemukiman warga. Adapun *loss* yang terjadi yang berupa debu-debu halus yang berterbangan serta debu halus yang

menjadi produk digunakan kembali/dijual kembali kepada pelanggan karena dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan batako.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan, bahwa sebelum dilakukan scale up pabrik CV. Sudarman Putra dengan kapasitas 150 ton/hari dapat menghasilkan produk sebanyak 149,87 ton/hari dengan total loss 0,13 ton/hari atau 0,08% dari feed, dan setelah dilakukan scale up maka pabrik dapat mengolah dengan feed 300 ton/hari dapat menghasilkan produk akhir sebanyak 299,72 ton/hari dengan total loss 0,28 ton/hari atau 0,09% dari feed.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dwipa Restu, M., Sriyanti, & Linda, P. (2018). Evaluasi Kinerja *Crushing Plant* A untuk Mencapai Target Produksi Batuan Andesit di PT. Lotus Sg Lestari Kampung Paburuan, Desa Cipinang, Kecamatan Rumpin, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. *Prosding Teknik Pertambangan*, 4. No. 1, 114-123.
- [2] Himmelblau, D., & James, B. (2012). *Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering* (8th ed.). United States: Edwards Brothers.
- [3] Maulana, O., Linda, P., & Sriyanti. (2020). Perancangan *Crushing Plant* Batu Andesit di PT Nurmuda Cahaya Desa Batujajar Timur Kecamatan Batujajar Kabupaten Bandung Barat Provinsi Jawa Barat. *Prosiding Teknik Pertambangan*, Volume 6, No. 2, 911-918.
- [4] Olaf, A., & Kenneth, M. (1947). *Chemical Proses Principles* (2nd ed.). New York: John Wiley and Sons.
- [5] Sri, W. M. (2016). *Neraca Massa dan Neraca Energi*. Bandung: Jurusan Teknik Konversi Energi Politeknik Negeri Bandung.
- [6] Sudarman Putra, C. (2017). *Pertambangan Operasi Produksi Batu Gunung*. Sidenreng Rappang.