

EVALUASI PERHITUNGAN NERACA MASSA PRENEUTRALIZER TANK-GRANULATOR PADA UNIT PHONSKA 4 PABRIK II B PT PETROKIMIA GRESIK

Wisnu Jurdan Hidayat, Abdul Chalim

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang 65141, Indonesia
Wisnu.jurdan.h@gmail.com ; [chalim.polinema@gmail.com]

ABSTRAK

PT Petrokimia Gresik merupakan salah perusahaan BUMN di bawah naungan Pupuk Indonesia Holding Company (PIHC). Kata "Petrokimia" berasal dari kata "Petrochemical" yang memiliki arti pengolahan bahan baku yang berasal dari minyak dan gas bumi dan menghasilkan bahan kimia. Penelitian ini difokuskan pada Unit Phonska IV pada pabrik II B PT Petrokimia Gresik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara menghitung neraca massa Unit Phonska IV pada pabrik II B PT Petrokimia Gresik. Pada penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data dengan cara observasi secara langsung dengan periode selama satu bulan yang didapatkan pada Unit Phonska 4 PT Petrokimia Gresik. Metode perhitungan pada penelitian ini menghitung neraca massa pada unit Phonska IV. Neraca massa adalah cabang ilmu yang menghitung secara tepat dari bahan yang masuk, bahan yang terakumulasi, dan bahan yang keluar dengan periode tertentu. Ilmu ini selaras dengan Hukum Kekekalan Massa, yaitu massa tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan. Persamaan neraca massa dapat dituliskan sebagai berikut, massa akumulasi dapat dihitung dengan massa yang masuk sistem sama dengan massa yang keluar sistem. Hasil perhitungan neraca massa tiap *equipment* pada *Preneutralizer* dan *Granulator* juga didapatkan massa yang masuk (*input*) sama dengan massa yang keluar (*output*). Dengan hasil perhitungan ini maka dalam keadaan setimbang (*balance*) sebesar 161265,3641 kg/jam.

Kata kunci: *Granulator, Neraca massa, Phonska IV*

ABSTRACT

PT Petrokimia Gresik is a state-owned company under the auspices of the Pupuk Indonesia Holding Company (PIHC). The word "Petrokimia" comes from the word "Petrochemical" which means processing raw materials derived from oil and gas and producing chemicals. This research is focused on the Phonska IV Unit at Plant II B PT Petrokimia Gresik. This study aims to determine how to calculate the mass balance of the Phonska IV Unit at Plant II B PT Petrokimia Gresik. This study uses data collection techniques by direct observation with a period of one month obtained at Phonska Unit 4 PT Petrokimia Gresik. The calculation method in this study calculates the mass balance in the Phonska IV unit. Mass balance is a branch of science that calculates the exact number of incoming materials, accumulated material, and material that comes out within a certain period. This science is in harmony with the Law of Conservation of Mass, namely, mass can neither be created nor destroyed. The mass balance equation can be written as follows; the accumulated mass can be calculated with the mass entering the system equal to the mass leaving the system. The results of the calculation of the mass balance for each piece of equipment on the *Preneutralizer* and *Granulator* also obtained that the incoming mass (*input*) is the same as the outgoing mass (*output*). With the results of this

calculation, it is in a state of balance of 161265.3641 kg/hour. The accumulated mass can be calculated as the mass entering the system equals the mass leaving the system. The results of the calculation of the mass balance for each piece of equipment on the Preneutralizer and Granulator also obtained that the incoming mass (input) is the same as the outgoing mass (output). With the results of this calculation, it is in a state of balance of 161265.3641 kg/hour. The accumulated mass can be calculated as the mass entering the system equals the mass leaving the system. The results of the calculation of the mass balance for each piece of equipment on the Preneutralizer and Granulator also obtained that the incoming mass (input) is the same as the outgoing mass (output). With the results of this calculation, it is in a state of balance of 161265.3641 kg/hour.

Keywords: Granulator, Mass balance, Phonska IV

1. PENDAHULUAN

PT Petrokimia Gresik merupakan salah perusahaan BUMN di bawah naungan Pupuk Indonesia Holding Company (PIHC). Kata "Petrokimia" berasal dari kata "Petrochemical" yang memiliki arti pengolahan bahan baku yang berasal dari minyak dan gas bumi dan menghasilkan bahan kimia. PT Petrokimia Gresik merupakan salah satu anak usaha BUMN PT Pupuk Indonesia memiliki tanggung jawab sebagai penyuplai pupuk di Indonesia. Perusahaan ini merupakan pabrik pupuk lengkap untuk memenuhi kebutuhan para petani. PT Petrokimia memproduksi pupuk antara lain Pupuk Urea, Pupuk Phonska, Pupuk NPK, SP-36, dan lain lain [1].

PT Petrokimia Gresik saat ini bertempat pada lahan seluas 450 hektar dengan total produksi mencapai 8,9 juta ton/tahun. Dengan rincian pupuk sebesar 5 juta ton/tahun dan non-pupuk sebesar 3,9 juta ton/tahun [2].

Penelitian ini difokuskan pada salah satu *equipment Preneutralizer Tank - Granulator* di Unit Phonska IV pada pabrik II B PT Petrokimia Gresik. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perhitungan neraca massa pada *equipment Preneutralizer Tank* dan *Granulator* di Unit Phonska IV pada pabrik II B PT Petrokimia Gresik. Perhitungan neraca massa dapat membantu evaluasi proses reaksi kimia *Preneutralizer Tank* di Unit Phonska IV apabila ada terjadinya penyimpangan hasil keluaran Pupuk NPK. Keterbaruan pada penelitian ini adalah menghitung neraca massa yang dilakukan pada Unit Phonska IV PT Petrokimia Gresik.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data dengan cara observasi secara langsung dengan periode selama satu bulan yaitu pada bulan September 2021 sampai dengan Oktober 2021 yang didapatkan pada Unit Phonska 4 PT Petrokimia Gresik.

2.2 Data Bahan Pupuk Phonska

Basis kapasitas produksi = 100 ton/jam

Bahan Baku Pupuk Phonska

1. NH_3 : sumber N
: Kadar = 82%
2. H_3PO_4 : sumber P_2O_5

- 3. H₂SO₄ : Kadar = 50%
- 4. ZA : bereaksi dengan NH₃ membentuk ZA
- 5. KCl : sumber N
- 6. Coating Oil : Kadar = 21%
- 7. Coating Powder : sumber K₂O
- 8. Pigmen Warna : Kadar = 60%

[3]

Pada penelitian ini Pupuk Phonska IV menggunakan formula:

| Komposisi | Kadar (%) |
|-----------|-----------|
| N | 15 |
| P | 10 |
| K | 12 |

[4]

2.3. Metode Perhitungan

Metode perhitungan yang digunakan pada penelitian ini adalah menghitung neraca massa pada unit Phonska IV. Neraca massa yaitu berdasarkan banyaknya bahan yang masuk ke dalam sistem dan yang keluar dari sistem [5]. Pengertian neraca massa yang lain adalah cabang ilmu yang menghitung secara tepat dari bahan bahan yang masuk, bahan yang terakumulasi, dan bahan yang keluar dengan periode tertentu [6]. Ilmu ini selaras dengan Hukum Kekekalan Massa, yaitu massa tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan [7]. Persamaan neraca massa dapat dituliskan dapat dituliskan sebagai berikut [8]:

$$\text{Massa akumulasi} = \text{Massa yang masuk sistem} - \text{Massa yang keluar sistem} \quad (1)$$

Persamaan tersebut diatas dapat digunakan apabila dalam suatu proses tidak mengalami terjadinya reaksi. Apabila terjadi reaksi di dalamnya maka persamaan dapat ditulis sebagai berikut:

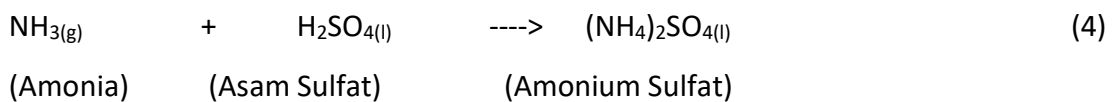
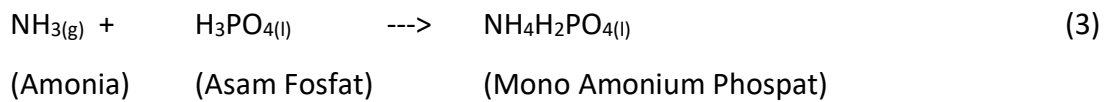
$$\text{Massa akumulasi} = \text{Massa yang masuk sistem} - \text{Massa yang keluar sistem} + \text{Generasi pada sistem} - \text{Konsumsi pada sistem} \quad (2)$$

Perhitungan neraca massa diawali dengan pengambilan data aktual komposisi atau kandungan pada pupuk NPK Phonska. Untuk formula saat ini pupuk NPK menggunakan formula 15:10:12 dengan basis perhitungan 100 ton per jam. Selanjutnya dihitung jumlah bahan baku yang masuk pada proses. Satuan perhitungan pada neraca massa dapat dapat

menggunakan satuan molar apabila pada proses tersebut terdapat reaksi kimia. Jika tidak terdapat reaksi kimia dan prosesnya secara fisis maka satuannya massa [11].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Unit Phonska IV PT Petrokimia Gresik mempunyai kapasitas produksi 100 ton per jam. Sehingga nilai tersebut menjadi basis pada perhitungan di bawah ini. *Preneutralizer tank* merupakan reaktor berpengaduk yang dilengkapi dengan agitator yang digunakan untuk mereaksikan bahan baku yang berupa fase cair yaitu asam fosfat dan asam sulfat direaksikan dengan amonia. Hasil reaksi ini adalah senyawa mono ammonium sulfat (MAP) dan amonium sulfat (ZA) yang berbentuk *slurry*. Reaksi yang terjadi di dalam reaktor dapat dituliskan sebagai berikut [15]:



Reaksi pada nomor pertama menghasilkan garam yang bersifat netral, karena reaktannya terdiri dari basa lemah dan asam lemah. Sedangkan reaksi nomor 2 menghasilkan garam yang bersifat asam, karena reaktannya terdiri dari basa lemah dan asam kuat. Adapun parameter yang harus diperhatikan ketika produk *slurry* sudah keluar dari reaktor [12], antara lain:

| | | |
|------|-----------------|-----------------------------|
| Suhu | : 115°C - 150°C | (dengan suhu optimal 120°C) |
| PH | : 2-4 | |
| MR | : 0,65- 1,1 | (dengan good point 0,7-0,9) |
| SG | : 1,4 – 1,55 | |

Pada *preneutralizer* ini digunakan reaktor *mix flow* dengan menggunakan jenis pengaduk *blade*. Pengaduk mempunyai 2 sirip yang berada di bagian bawah dan tengah pengaduk. Tujuan penggunaan reaktor *mix flow* ini agar reaksi yang terjadi berjalan dengan sempurna atau dengan asumsi konsentrasi hasil reaksi pada setiap titiknya sama [13].

Neraca Massa PN Tank & Granulator

Tabel 1. Neraca massa PN tank & granulator

| Komponen | Massa Masuk (Kg/jam) | Massa Keluar (Kg/jam) |
|----------|----------------------|-----------------------|
| NPK | 0 | 125360,5884 |
| NH3 | 14075,11737 | 0 |
| H2SO4 | 19865,2306 | 0 |
| H3PO4 | 27605,6338 | 0 |
| ZA | 16468,59 | 0 |
| KCl | 33000 | 0 |
| H2O | 8497,865969 | 6597,925705 |
| Filler | 24200,86159 | 0 |
| Loses | 0 | 11754.7845 |
| Steam | 17552,0655 | 17552,0655 |
| Total | 161265,3641 | 161265,3641 |

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil perhitungan neraca massa pada *preneutralizer* dan *granulator* didapatkan massa yang masuk (*input*) sama dengan massa yang keluar (*output*). Dengan hasil perhitungan ini maka *equipment preneutralizer* dan *granulator* keadaan setimbang (*balance*) sebesar 161265,3641 kg/jam. Pada kondisi ini dapat sebagai tolak ukur dalam mengevaluasi dua *equipment* yaitu *preneutralizer* dan *granulator*. Jika pada *equipment* tersebut dari massa yang masuk tidak sama dengan massa yang keluar perlu dilakukan pengecekan secara berkala dan dilakukan *maintenance*. Dengan hasil perhitungan tersebut maka telah sesuai dengan teori bahwa massa tidak dapat dimusnahkan maupun diciptakan [14]. Untuk saran pada penelitian ini adalah menjaga proses tersebut agar berjalan secara optimal serta perawatan tiap *equipment* dan dilakukan *maintenance* secara berkala.

REFERENSI

- [1] "PT Petrokimia Gresik," 6 Juni 2022. [Online]. Available: <https://Petrokimia-Gresik.Com/Page/Kapasitas-Produksi>. [Accessed 15 Juli 2022].
- [2] "PT Petrokimia Gresik," Petrochemical, 6 Juni 2022. [Online]. Available: <https://Petrokimia-Gresik.Com/Page/Sejarah-Perusahaan>. [Accessed 15 Juli 2022].
- [3] "Komposisi Phonska," PT Petrokimia Gresik, Gresik, 2020.
- [4] "Komposisi NPK Bersubsidi," PT Petrokimia Gresik, Gresik, 2020.
- [5] M. Alexander, " Neraca Masa Dan Neraca Energi Pengelolaan Sampah Terpadu Penujah Kabupaten Tegal," *Ilm. Progr. Stud. Magister Tek. Mesin*, Vol. 8, Pp. 129-138, 2018.
- [6] M. N. M. M. A. Z. F. Aulia Sari Az Zahra, "PERHITUNGAN NERACA MASSA CONVERTER (30-R-1201) PADA UNIT ASAM SULFAT PABRIK III B PT PETROKIMIA GRESIK," *Distilat Jurnal Teknologi Separasi*, Vol. 7, 2021.

- [7] S. Wuryanti, *Neraca Massa dan Neraca Energi*, Bandung: Jurusan Teknik Konversi Energi Politeknik Negeri Bandung, 2016.
- [8] D. M. H. A. J. B. Riggs, *Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering*, Prenada, 2004.
- [9] J. D. C. S. P. A. M. R. R. D. Paranita, "Perhitungan Neraca Pada Proses Pengambilan Minyak Pada Unit Decanter Di PT Perusahaan Perkebunan Dan Dagang Indah Pantjan Perbaungan," Vol. Vol 2, 2019.
- [10] N. A. M. A. M. S. S. I. Munawaroh, "Perhitungan Neraca Massa Dan Neraca Energi Evaporator Pada Unit Kilang PPSDM Migas Cepu," Vol. Volume 7, 2021.
- [11] W. L. S. J. C. A. H. P. McCabe, *Unit Operations of Chemical*, United State of America: Mc Graww-Hill, 1993.
- [12] "Key Parameter PN Tank-Granulator," PT Petrokimia Gresik, Gresik, 2020.
- [13] "Data Sheet Pre-Neutralizer," PT Petrokimia Gresik, Gresik, 2019.
- [14] A. C. Dhevi Tara Dwi Prastika, "Perhitungan Neraca Massa Pada Stripper (DA-101) Di Pabrik Urea Departemen Produksi IA PT Petrokimia Gresik," *Distilat Jurnal Teknologi Separasi*, Vol. 7, 2021.
- [15] M. H. Ismayanda and F. Mulana, "Studi Pembuatan Pupuk Kalium Sulfat Dari Abu Sekam Padi Dan Gypsum Alam Ismayanda, M. H., & Mulana, F. (2014). Studi Pembuatan Pupuk Kalium Sulfat Dari Abu Sekam Padi Dan Gypsum Alam Menggunakan Reaktor Tangki Berpengaduk the Study of Potassium Sulphate F," *J. Rekayasa Kim. Dan Lingkungan*, Vol. 10, No. 2, Pp. 78–83, 2014.