MINIMIZING IDLE CAPACITY AND EFFICIENCY COST BY MODIFYING FEEDING AND FINISHING PF-I TO PRODUCE NPK

Dea Indiastuti Ramadany*, Mu'tasim Billah, Kevin Esmunaldo, Sani
Department of Chemical Engineering, University of Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Jl, Raya Rungkut Madya, Surabaya, 60294, Indonesia

* E-mail corresponding author: 19031010033@student.upnjatim.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:
Received: 29-07-2022
Received in revised form: 02-10-2022
Accepted: 24-10-2022
Published: 25-10-2022

Keywords:
SP-36 fertilizer
NPK fertilizer
Production
Feeding system
Finishing unit

ABSTRACT

With the policy of revoking the SP-36 fertilizer subsidy in 2022, an alternative is needed to minimize idle capacity and cost efficiency caused by stopping operations at the Phosphate I Fertilizer Unit. Based on national fertilizer stock data for NPK 15-10-12 fertilizer, there is a gap between the actual stock nationally and the minimum stock. The low actual stock nationally can lead to a scarcity of NPK fertilizer which can affect national food security. So as an alternative solution to solving the problem, the Phosphate I Fertilizer Factory is utilized to be able to produce NPK fertilizer. This problem is solved by using the PDCA Cycle (Plan-Do-Check-Action) method. Based on the data and facts in the field, it is known that the existing equipment condition of the Phosphate I Fertilizer Unit has not been able to produce NPK fertilizer. The results of the project found the best solution to the problem of equipment conditions at the Phosphate Fertilizer Unit I by modifying the feeding system facility which was originally manual to weigher based by installing 3 hoppers, dozometers, BC mixing, and DAP crusher in the Curing 250 Warehouse, then installing coating facilities and coloring NPK fertilizer on the existing cooler in the Phosphate I Fertilizer Unit, making key operating parameters, and conducting an On Job Training scheme for the Phosphate I Fertilizer Unit personnel at the NPK II/III/IV Plant. So with this modification, the Phosphate Fertilizer Factory I is expected to be able to produce NPK fertilizer.

MEMINIMALKAN *IDLE CAPACITY* DAN EFISIENSI *COST* DENGAN MEMODIFIKASI FEEDING DAN FINISHING PF-I UNTUK MEMPRODUKSI NPK

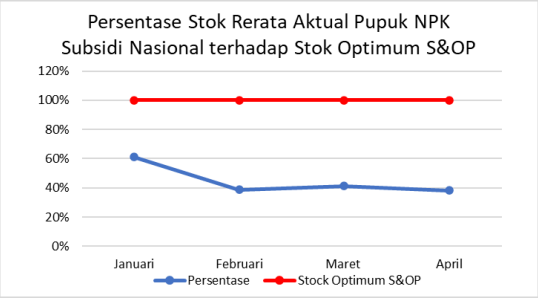
Abstrak- Dengan adanya kebijakan pencabutan subsidi Pupuk SP-36 pada tahun 2022 ini, maka diperlukan alternatif untuk meminimalkan *Idle Capacity* dan efisiensi *cost* yang disebabkan oleh stop operasi di Unit Pupuk Fosfat I ini. Berdasarkan data stok pupuk nasional untuk pupuk NPK 15-10-12 terdapat gap antara stok aktual secara nasional dengan stok minimal. Dengan rendahnya stok aktual secara nasional tersebut dapat menimbulkan kelangkaan pupuk NPK yang dapat mempengaruhi ketahanan pangan nasional. Maka sebagai alternatif solusi penyelesaian masalah tersebut, Pabrik Pupuk Fosfat I diutilasasi untuk dapat memproduksi pupuk NPK. Penyelesaian masalah ini dilakukan dengan menggunakan metode PDCA Cycle (*Plan-Do-Check-Action*). Berdasarkan data dan fakta yang ada di lapangan, diketahui kondisi peralatan Unit Pupuk Fosfat I eksisting belum dapat memproduksi pupuk NPK. Hasil project menemukan solusi terbaik dalam permasalahan kondisi peralatan di Unit Pupuk Fosfat I dengan memodifikasi fasilitas *feeding system* yang semula manual menjadi *weigher based* dengan melakukan instalasi 3 buah hopper, dozometer, BC mixing, dan DAP crusher di Gudang Curing 250, kemudian melakukan instalasi fasilitas *coating* dan pewarnaan pupuk NPK pada cooler eksisting di Unit Pupuk Fosfat I, melakukan pembuatan parameter kunci operasi, dan melakukan skema penugasar *On Job Training* personil Unit Pupuk Fosfat I di Pabrik NPK II/III/IV. Sehingga dengan adanya modifikasi ini Pabrik Pupuk Fosfat I diharapkan mampu memproduksi pupuk NPK.

Kata kunci : SP-36, NPK, produksi, *feeding* sistem, *finishing unit*

PENDAHULUAN

PT Petrokimia Gresik merupakan perusahaan pupuk terlengkap di Indonesia yang pada awalnya didirikan dengan nama 'Proyek Petrokimia Surabaya' yang memiliki dua kategori produk yaitu pupuk dan non pupuk serta bahan-bahan kimia untuk keperluan industri (PT Petrokimia Gresik, 2022). Departemen Produksi II A terdiri dari Pabrik NPK Phonska I, II, III dan Pabrik Fosfat I yang memproduksi dengan sistem produksi *Make to Stock* (MTS) dan *Make to Order* (MTO). Produk dari Pabrik Fosfat I diantaranya yaitu pupuk SP-36 subsidi, pupuk SP-36 non subsidi, dan pupuk SP-26 (Puspitasari, 2021). Pupuk SP- 36 subsidi diproduksi oleh PT Petrokimia Gresik di pabrik Pupuk Fosfat I Departemen Produksi II A dengan kapastitas 527 ton/hari. Produksi pupuk SP-36 subsidi ini menggunakan bahan baku berupa batuan phospat, asam fosfat, dan asam sulfat.

Pada tahun 2021, sesuai dengan kebijakan Kementerian terkait tata kelola pupuk subsidi, pupuk ZA dan SP-36 direncanakan akan lebih dulu dicabut subsidinya oleh pemerintah. Untuk saat ini, RDKK ditetapkan bahwa penggunaan pupuk ZA dan SP-36 subsidi yang alokasi di lapangan untuk tanaman pangan, diperketat untuk penggunaannya ke sektor tanaman kebun (tebu, tembakau dll) dan hortikultura, yang luas area pemupukannya jauh lebih kecil dibandingkan dengan tanaman pangan (padi, jagung dan palawija). Dengan adanya pencabutan subsidi pupuk subsidi pupuk SP-36 ini dapat menyebabkan stop operasi pada Pabrik Pupuk Fosfat I dan menimbulkan idle capacity. Untuk mengisi kekosongan tersebut, salah satunya adalah melakukan produksi pupuk NPK pada Pabrik Pupuk Fosfat I.



Gambar 1. Persentase stok Rerata Aktual Pupuk NPK Phonska Subsidi Nasional terhadap Stok Optimum S&OP

Berdasarkan data stok pupuk nasional untuk pupuk NPK 15-10-12 terdapat gap antara stok aktual secara nasional dengan stok minimal. Dengan rendahnya stok aktual secara nasional tersebut dapat menimbulkan kelangkaan pupuk NPK yang dapat mempengaruhi ketahanan pangan nasional. Pupuk NPK merupakan jenis pupuk yang sering digunakan untuk pemupukan dalam pertanian dan mudah ditemukan di pasaran karena mengandung unsur hara yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Pupuk jenis NPK merupakan jenis pupuk majemuk yang dapat menunjang pertumbuhan tunas muda dan dapat meningkatkan daya tahan tumbuhan dari serangan penyakit (Kushartono et al., 2009). N, P, dan K merupakan faktor penting dan harus tersedia bagi tanaman karena berfungsi sebagai proses metabolism dan biokimia sel tanaman. Nitrogen digunakan sebagai pembangun asam nukleat, protein, bioenzim, dan klorofil. Fosfor digunakan sebagai pembangun asam nukleat, fosforlipid, bioenzim, protein, senyawa metabolic yang merupakan bagian dari ATP penting dalam transfer energi. Kalium digunakan sebagai pengatur keseimbangan ion-ion sel yang berfungsi dalam mengatur berbagai mekanisme metabolik seperti fotosintesis (Firmansyah et al., 2017).

Maka sebagai alternatif solusi penyelesaian masalah tersebut, Pabrik Pupuk Fosfat I diutilasasi untuk dapat memproduksi pupuk NPK. Namun kondisi Pabrik Pupuk Fosfat I eksisting masih menggunakan *feeding system* manual dan masih belum memiliki fasilitas *coating* dan pewarnaan pupuk NPK. *Coating* merupakan salah satu cara menghasilkan *slow-release fertilizer* (SRF). Secara fisik SRF dapat dibuat dengan melapisi butiran pupuk konvensional dengan bahan yang memperlambat disolusinya. Sehingga, *rate* pelepasan SRF bergantung pada bahan *coating* (Himmah, 2018). Fasilitas *feeding system* yang masih manual juga dapat berpotensi menyebabkan inkosistensi analisa unsur hara produk. Tujuan dari projek ini untuk memberi solusi yang tepat untuk penyelesaian permasalahan pencabutan pupuk SP-36 Subsidi serta stok Pupuk NPK Phonska subsidi yang kritis.

METODE PENELITIAN

Penyelesaian masalah ini berfokus pada utilisasi pabrik Pupuk Fosfat I dengan menggunakan siklus PDCA. Pemilihan objek penelitian ini berdasarkan kondisi pabrik Pupuk Fosfat I eksisting tidak dapat memproduksi pupuk NPK. Untuk mengidentifikasi akar penyebab potensial dan tindakan penanggulangan yang tepat, perlu menggunakan siklus PDCA (*Plan*, *Do*, *Check*, *Action*) untuk setiap tingkat kegiatan dan memperjelas hubungan anatara kegiatan teknik lainnya (Fuchino et al, 2007). PDCA *Cycle* secara

umum mempunyai 4 langkah, berikut merupakan tahapan-tahapan yang penyusun lakukan :

a. Plan

Mengidentifikasi masalah dan solusi yang mungkin, memperkirakan ide potensi penyelesaian masalah serta proses *brainstorming* target dan manfaat.

b. Do

Mengumpulkan semua data yang dibutuhkan, implementasi semua teknik, dan detail perbaikan. Mengusulkan dan menerapkan perubahan.

c. Check

Evaluasi hasil modifikasi telah dilakukan, cek detail kekurangan, catat detail yang harus diperbaiki dan evaluasi hasil modifikasi peralatan.

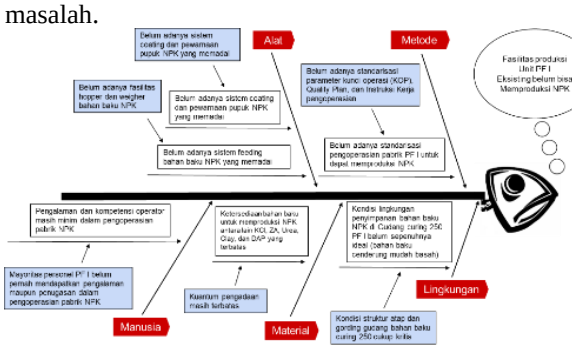
d. Action

Tahap pengembangan yang bertujuan untuk melakukan standarisasi perbaikan yang telah dilakukan.

(Realyvásquez-Vargas, 2018)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi peralatan existing pabrik Pupuk Fosfat I menyebabkan pabrik Pupuk Fosfat I tidak dapat memproduksi pupuk NPK. Analisa dilakukan untuk meninjau kemungkinan-kemungkinan yang dapat mengakibatkan pabrik Pupuk Fosfat I tidak dapat memproduksi pupuk NPK. Analisa penyebab masalah Pabrik Pupuk Fosfat I eksisting tidak dapat memproduksi pupuk NPK dilakukan dengan menggunakan *fishbone diagram*. Diagram ini akan membantu mengidentifikasi akar penyebab dari permasalahan kegagalan yang ada untuk mendapatkan solusi perbaikan yang efektif (James et al., 2017). Karena fungsi dari *fishbone diagram*, dapat dirujuk sebagai diagram sebab-dan-akibat (Ilie, 2010). Berikut merupakan *brainstorming* untuk menentukan penyebab dari potensi sumber masalah.



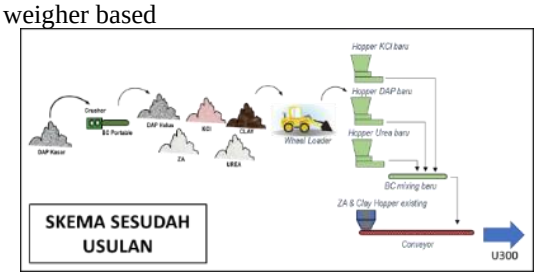
Gambar 2. Penentuan akar masalah menggunakan diagram *fishbone*

Berdasarkan *brainstorming* diagram *fishbone* di atas, dilakukan analisa berdasarkan fakta dan data yang ada dilapangan. Dari analisa fakta dan data yang ada di lapangan diperoleh akar penyebab kuantum pengadaan masih terbatas dan kondisi atap dan gording Gudang curing 250 merupakan faktor yang tidak berpengaruh. Sedangkan untuk faktor yang berpengaruh ada 4 (empat), yaitu belum adanya fasilitas *hopper* dan *weigher* bahan baku NPK, belum adanya sistem *coating* dan pewarnaan pupuk NPK yang memadai, belum adanya standarisasi *Key Operating Parameter* (KOP), *Quality Plan* (QP), dan Instruksi Kerja (IK) pengoperasian, dan mayoritas personil PF I belum pernah mendapatkan pengalaman maupun penugasan dalam pengoperasian pabrik NPK.

Untuk dapat memproduksi pupuk NPK perlu dilakukan modifikasi pada Pabrik Pupuk Fosfat I, sehingga hal ini merupakan permasalahan utama yang akan diselesaikan. Alternatif solusi yang terpilih 4 faktor yang mempengaruhi harus ditindaklanjuti agar target peningkatan stock aktual pupuk NPK Phonska Subsidi Nasional dapat terpenuhi. Alternatif solusi tersebut antara lain:

1. Instalasi 3 buah *hopper*, *dozometer*, *BC mixing*, dan *crusher* DAP (Diamonium Phosphate) pada Gudang Curing 250.

Sebelum dilakukan perbaikan, *system feeding* di Pabrik Pupuk Fosfat I menggunakan *manual feeding system* yaitu dengan mengumpankan bahan baku kedalam hopper 21.D-251 menuju unit granulasi. *Feeding system* ini dimodifikasi menjadi *weigher based* dengan tujuan menjaga formula bahan baku agar lebih akurat sehingga kandungan unsur hara dalam produk yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi. Inkonsistensi unsur hara ini terjadi akibat pencampuran bahan baku yang dilakukan secara manual dengan menggunakan *wheel loader*, sehingga usulan perbaikan yang dilakukan adalah merubah feeding system menjadi weigher based

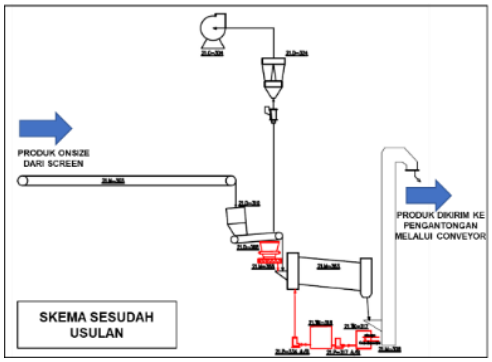


Gambar 3. Skema feeding system sesudah usulan

2. Instalasi fasilitas *coating* dan pewarnaan produk pada *cooler* existing.

Penginstalasian fasilitas *coating* dan pigmen dilakukan dengan beberapa program modifikasi yaitu pemasangan injeksi *coating oil*, pelepasan *flight* 4meter dari sisi outlet untuk pemasangan injeksi *coating oil*, instalasi *hoist pigment*, *screw feeder* + motor pigmen dan *hopper* pigmen, dan

deaktivasi/penurunan flow 21.C-304. Dengan adanya modifikasi tersebut dapat meminimalisir terjadinya penurunan kualitas produk serta tercapainya mutu warna. Melihat produk NPK memiliki karakteristik higroskopis, pemasangan injeksi *coating oil* diperlukan untuk mencegah caking pada produk. Deaktivasi *flow* 21.C-304 dilakukan karena berpotensi mengganggu proses pewarnaan serta pencampuran pigmen.



Gambar 4. Skema coating dan pewarnaan

3. Melakukan penugasan OJT personil PF I ke Pabrik NPK reaksi maupun granulasi.

Skema penugasan OJT personil Pupuk Fosfat I ke pabrik NPK II/III/IV dilakukan agar personil Pabrik Pupuk Fosfat lebih kompeten, sehingga dapat mengoperasikan pabrik NPK dengan benar. Skema penugasan ini dilakukan sesuai dengan posisi yang dimiliki di Pabrik Pupuk Fosfat I. Pelaksanaan penugasan terbagi menjadi 3 batch, dengan jumlah anggota tiap batch 10 personil, serta periode pemagangan selama 15 hari menyesuaikan operasional Pabrik Pupuk Fosfat I.

Gambar 5. Perbancingan personil berpengalaman dengan personil yang belum berpengalaman

4. Melakukan pembuatan parameter kunci operasi

Dokumen standarisasi parameter seperti Key Operating Parameter (KOP), Quality Plan (QP), dan Instruksi Kerja (IK) Pengoperasian diperlukan sebagai pedoman dalam mengoperasikan pabrik, sehingga proses pengoperasian pabrik menjadi lebih mudah.

KESIMPULAN

Dengan adanya Modifikasi Pabrik Pupuk Fosfat I untuk dapat memproduksi Pupuk NPK berbasis steam granulasi diharapkan dapat meningkatkan stock pupuk NPK Subsidi Nasional yang semula Presentase antara stock aktual dan stock S&OP semula sebesar 44% bisa meningkat menjadi 62% dengan diproduksinya pupuk NPK Phonska Subsidi di Pabrik Pupuk Fosfat I. Tidak dioperasikannya pabrik Pupuk Fosfat I mulai bulan Juni-Desember menyebabkan kehilangan potensial omset sebesar Rp. 1.094.539.402.000 dengan margin pupuk subsidi sebesar 10% maka didapatkan kehilangan laba sebesar Rp.109.453.940.200. Utilisasi pabrik Pupuk Fosfat I ini dapat mengurangi kehilangan laba tersebut dengan melakukan produksi pupuk NPK pada akhir Juli mendatang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. Terimakasih pula kepada Dosen Pembimbing PKL dan para mitra serta pihak - pihak yang telah bersedia membantu berjalannya projek ini.

DAFTAR PUSTAKA

Firmansyah, I. Muhammad S dan Liferdi L, 2017, "Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk N, P, dan K terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.)", *J.Hort*, 27(1).

Fuchino, T., Miyazaawa, M., & Naka, Y, 2007, *Business model of plant maintenance for lifecycle safety*. In V. Pleşu & P. Ş. B. T. C. A. C. E. Agachi (Eds.), 17 European Symposium on Computer Aided Process Engineering, Vol. 24, pp. 1175-1180.

Himmah, N., Djajakirana, G., & Darmawan, 2018, "Nutrient Release Performance of Starch Coated NPK Fertilizers and Their Effects on Corn Growth", *Journal of Soil Science and Agroclimatology*, 15(2), 104-114.

Ilie, G., & Ciocoiu, C. N. 2010. "Application of Fishbone Diagram to Determine the Risk of An Event with Multiple Causes",

Management Research and Practice, 2(1), 1-20.

James, A. T., Gandhi, O. P., & Deshmukh, S. G. 2017. "Assessment of failures in automobiles due to maintenance errors", *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 8(4), 719–739. https://doi.org/10.1007/s13198-017-0589-5

Kushartono, E.W., Suryono, E. Setiyaningrum. 2009. "Aplikasi Perbedaan Komposisi N, P dan K pada Budidaya Eucheuma cottonii di Perairan Teluk Awur, Jepara", *Jurnal Ilmu Kelautan*, 14 (3): 164-169.

PT Petrokimia Gresik, 2022, "Sejarah Perusahaan", https://petrokimia-gresik.com/page/sejarah-perusahaan?hl=en, 28 July 2022.

Puspitasari, 2021. "Optimalisasi Produksi Pupuk Menggunakan Metode Goal Programming pada Pabrik NPK Phonska I, II dan III Departemen Produksi II A PT. Petrokimia Gresik", *Jurnal Sistem dan Teknik Industri* 2621(8933): 226-227

Rachman, P., 2020. "Implementasi Plan-Do-Check-Act (PDCA) Berbasis Key Performance Indicators (KPI): Studi kasus di SMP-SMA Integral Ar-Rohmah Dau Malang", *Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, Vol.04, No.02 :132-145.

Realyvásquez-Vargas, A., Arredondo-Soto, K. C., Carrillo-Gutiérrez, T., & Ravelo, G. 2018. *Applying the Plan-Do-Check-Act (PDCA) Cycle to Reduce the Defects in the Manufacturing Industry.* A Case Study. In Applied Sciences, Vol. 8, Issue 11, pp. 1–17). https://doi.org/10.3390/app8112181