



---

## BAB IX

### TUGAS KHUSUS

#### IX.1 Uraian Tugas Khusus

Dalam pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan di PT. Petrokimia Gresik, penulis menargetkan untuk memberikan Solusi strategis berupa improvement atas adanya permasalahan menurunnya rate produksi pupuk Phosgreen yang berdampak pada Pabrik PF I sebagai tugas khusus yang diberikan untuk praktek kerja lapangan di Departemen Produksi IIA, PT. Petrokimia Gresik.

##### IX.1.1 Latar Belakang

Kebijakan penghapusan subsidi pupuk fosfat SP-36 mengakibatkan potensi peningkatan kapasitas tidak terpakai di pabrik PF I. Kebijakan tersebut mendorong perusahaan untuk mengeluarkan produk baru, Pupuk Phosgreen, yang memiliki kadar P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> lebih rendah. Meskipun demikian, setelah diproduksi secara komersial pada tahun 2022, kapasitas pabrik mengalami penurunan yang signifikan hingga mencapai 10-20% atau sekitar 200 ton/hari. Penurunan ini berdampak pada HPP yang tidak dapat bersaing di pasar, dan produk baru ini juga mendapat keluhan terkait dengan kualitasnya, yang semakin menurunkan daya saingnya. Dalam konteks ini, realisasi produksi Pupuk Phosgreen pada tahun 2021 juga menunjukkan adanya permasalahan pada tingkat produksi yang tidak mencapai target yang telah ditetapkan oleh manajemen.

Berdasarkan data kualitas produk Pupuk Phosgreen terdapat ketidaksesuaian kualitas, yang berarti produk tersebut seringkali tidak memenuhi standar kualitas yang diinginkan. Masalah ini dapat merugikan perusahaan karena dapat menyebabkan ketidakpuasan pelanggan, penurunan daya saing produk, dan potensi hilangnya pangsa pasar. Selain itu, ketidaksesuaian kualitas produk juga dapat berdampak negatif pada reputasi perusahaan di mata konsumen dan industri secara keseluruhan. Proyek ini diharapkan memberi Solusi yang tepat untuk penyelesaian permasalahan menurunnya rate produksi pupuk Phosgreen.



---

### IX.1.2 Tujuan

Tujuan dari tugas khusus ini yaitu untuk memberikan solusi strategis atas adanya permasalahan menurunnya rate produksi pupuk Phosgreen yang berdampak pada pabrik Pupuk Fosfat I.

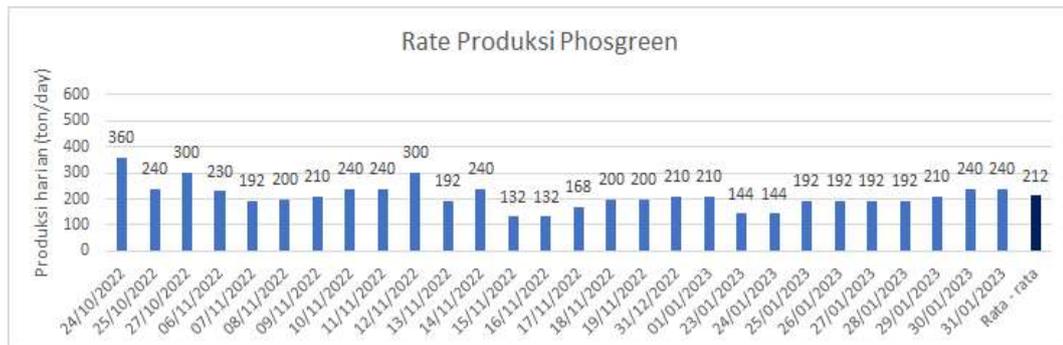
### IX.1.3 Manfaat

Manfaat dari tugas khusus ini yaitu agar dapat meningkatkan *rate* produksi Phosgreen juga daya saing produk di pasar.

## IX.2 Pembahasan

### IX.2.1 Penentuan Masalah

Pupuk Phosgreen adalah Pupuk Fosfat yang berbentuk butiran dan memiliki spesifikasi  $P_2O_5$  total sebesar minimal 20% yang bisa diaplikasikan langsung oleh petani. Pupuk Phosgreen diproduksi di unit PF I, PT. Petrokimia Gresik. Namun, proses produksinya seringkali tidak berjalan optimal karena mengalami permasalahan yang mengakibatkan rate produksi tidak mencapai tingkat optimal. Dampak dari ketidaktimalan ini adalah ketidakmampuan memenuhi target produksi yang telah ditetapkan oleh manajemen perusahaan. Berdasarkan data produksi harian Phosgreen, diperoleh bahwa secara trend produksi harian Phosgreen selalu di bawah target, di mana rata-rata produksi harian Phosgreen selama Oktober 2022 - Januari 2023 adalah 212 TPD, sedangkan target produksi dari manajemen adalah 600 TPD. Dari sini terdapat gap sebesar 388 TPD yang disebabkan oleh munculnya beberapa permasalahan saat produksi. Setelah itu dilakukan breakdown seluruh permasalahan yang sering terjadi di Unit PF I dalam periode produksi Phosgreen tahun 2022 – 2023. Berdasarkan analisis diperoleh bahwa sering terjadi permasalahan di area kerja *granulation loop*.



Grafik IX.1 Rate Produksi Phosgreen Oktober 2022 - Januari 2023

### IX.2.2 Penentuan Target Persentase Frekuensi Permasalahan di *Granulation Loop*

Tabel IX.1 Check Sheet Permasalahan di Area *Granulation Loop*

No	Area <i>Granulation Loop</i>	Jumlah Frekuensi (kali)				
		Okt 22	Nov 22	Des 22	Jan 22	Rata – rata
1	Kesulitan Granulasi	30	15	27	52	31
2	Flow Steam Kurang	5	5	3	2	3,75
3	Intensitas Debu Tinggi	2	3	1	2	2
4	Flow Slurry Kurang	1	1	3	2	1,75

Berdasarkan data breakdown permasalahan di area *granulation loop* pada tabel di atas dapat dilihat bahwa frekuensi permasalahan tertinggi yaitu pada kesulitan granulasi. Dengan adanya permasalahan tersebut dapat menurunkan *rate* produksi phosgreen. Selain itu, Kualitas produk menjadi turun dan kurang sesuai batas yang dipersyaratkan. Ketidakesesuaian ini menyebabkan timbulnya masalah saat penyimpanan pupuk, seperti caking, OKT (susut), hardness (butiran mudah pecah), ketidakseragaman butiran, konsistensi visual warna produk dan lain-lain yang berpotensi mendapat komplain dari konsumen/ pelanggan. Untuk itu perlu dilakukan penentuan target dalam menurunkan permasalahan di area *granulation loop*.

Tabel IX.2 Check Sheet Permasalahan Kesulitan Granulasi di Area *Granulation Loop*

Bulan	Frekuensi
Oktober	30
November	15
Desember	27
Januari	52
Rerata	31

Berikut merupakan perhitungan sasaran untuk frekuensi kesulitan granulasi di *granulation loop* setelah perbaikan.

$$\text{Sasaran} = \frac{\text{Max} - \text{Min}}{\text{Max}} \times 100\%$$

$$\text{Sasaran} = \frac{52 - 15}{52} \times 100\%$$

$$\text{Sasaran} = 71\%$$

Berikut merupakan perhitungan target untuk frekuensi kesulitan granulasi di *granulation loop* setelah perbaikan.

$$\text{Target} = \text{Rerata} - (\text{Sasaran} \times \text{Rerata})$$

$$\text{Target} = 31 - (71\% \times 31)$$

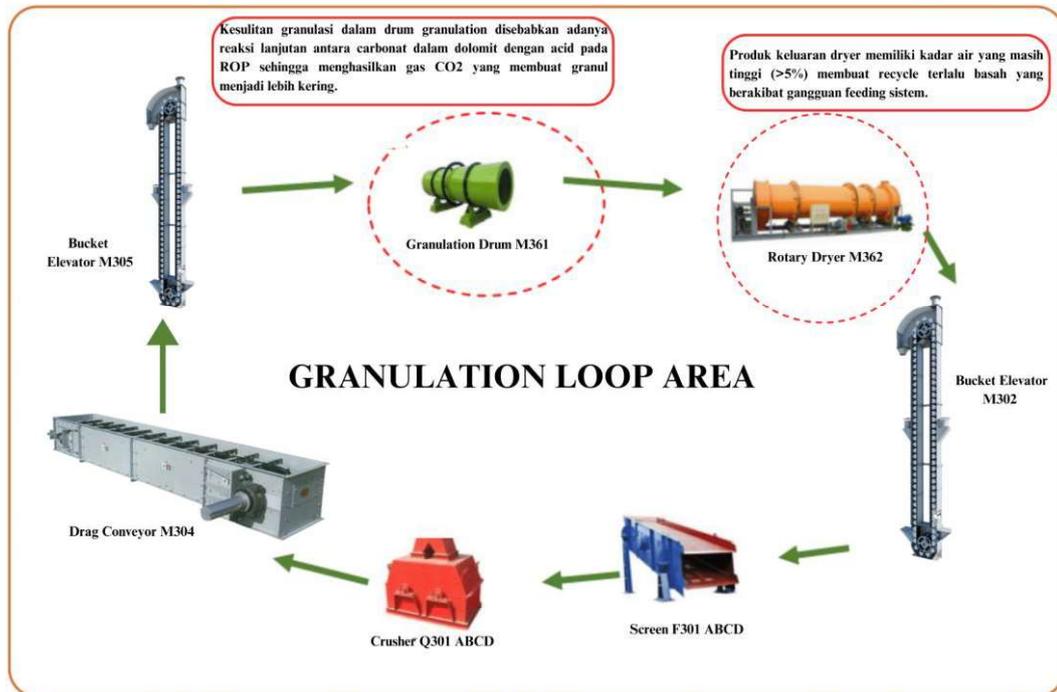
$$\text{Target} = 9 \text{ kali}$$

### IX.2.3 Tinjauan Objek Persoalan

Analisa dilakukan untuk meninjau kemungkinan – kemungkinan yang dapat mengakibatkan timbulnya permasalahan di area *granulation loop*. Analisa dilakukan dengan berdiskusi bersama mentor, bertanya operator, dan mempelajari dokumen teknis seperti PFD (*Process Flow Diagram*) Pabrik Pupuk Fosfat I sehingga didapatkan Analisa seperti berikut:

1. Konsumsi dolomite yang terlalu tinggi menyebabkan kesulitan granulasi. Kesulitan granulasi dalam *drum granulation* disebabkan adanya reaksi lanjutan antara karbonat dalam dolomite dengan acid pada ROP sehingga menghasilkan gas CO<sub>2</sub> yang membuat butiran granul menjadi lebih kering.
2. Produk keluaran *dryer* memiliki kadar air yang masih tinggi (>5%) membuat recycle terlalu basah yang berakibat gangguan *feeding system*.

Dari penjabaran di atas maka dilakukan analisa perbaikan, rencana perbaikan dimulai dari mengubah *consumption rate* bahan baku dan *equipment* lainnya yang digunakan.



Gambar IX.1 Skema Proses Area *Granulation Loop* di Unit Pupuk Fosfat I  
Sebelum Perbaikan

Setelah dilakukan potensi sumber masalah, kemudian dilakukan *brainstorming* untuk menentukan penyebab dari potensi sumber masalah.

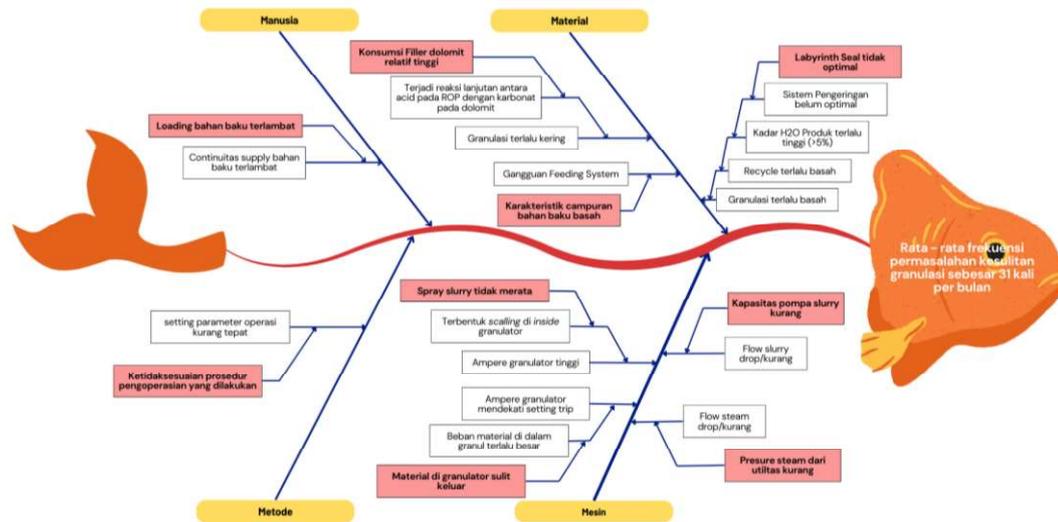
Tabel IX.3 Analisa Penyebab Langsung dan Tak Langsung

Kategori	Penyebab Langsung	Penyebab Tak Langsung
Alat/Mesin	Flow <i>slurry</i> drop/kurang	Kapasitas pompa <i>slurry</i> kurang
	Flow <i>steam</i> drop/kurang	<i>Pressure steam</i> dari utilitas kurang
	Ampere granulator tinggi disebabkan terbentuknya <i>scalling</i> di <i>inside</i> granulator	<i>Spray slurry</i> tidak merata



	Ampere granulator mendekati <i>setting trip</i> disebabkan beban material di dalam granulator terlalu besar	Material di granulator sulit keluar
Bahan/Material	Granulasi terlalu basah disebabkan <i>recycle</i> yang terlalu basah akibat dari sistem pengeringan yang belum optimal	<i>Labyrinth seal</i> tidak optimal
	Granulasi terlalu kering disebabkan terjadinya reaksi lanjutan antara <i>acid</i> pada ROP dengan karbonat pada dolomite	Konsumsi filler Dolomite relatif tinggi
	Gangguan <i>feeding system</i>	Karakteristik campuran bahan baku basah
Metode	Setting parameter operasi kurang tepat	Ketidaksesuaian prosedur pengoperasian yang dilakukan
Manusia	Kontinuitas <i>supply</i> bahan baku terlambat	<i>Loading</i> bahan baku terlambat

Dari tabel IX. 2, hasil *brainstorming* maka dibuat diagram *fishbone* sebagai berikut:



Gambar IX.2 Diagram fishbone Penentuan Akar Permasalahan

Berdasarkan akar permasalahan yang terdapat pada diagram *fishbone*, maka akan dilakukan analisa untuk menentukan korelasi penyebab dan akibat.

Tabel IX.4 Korelasi Akar Penyebab dengan Akibat

No	Penyebab Persoalan	Analisa
1.	Kapasitas pompa <i>slurry</i> kurang	Kapasitas pompa <i>slurry</i> kurang berpotensi mengakibatkan <i>flow slurry</i> kurang sehingga belum mampu memenuhi kebutuhan granulasi
2.	<i>Pressure steam</i> dari utilitas kurang	<i>Pressure steam</i> dari utilitas kurang berpotensi mengakibatkan <i>flow steam</i> kurang sehingga berdampak pada proses granulasi
3.	<i>Spray slurry</i> tidak merata	<i>Spray slurry</i> tidak merata berpotensi mengakibatkan terbentuknya <i>scalling</i> di <i>inside</i> granulator, sehingga menyebabkan ampere granulator tinggi.
4.	Material di granulator sulit keluar	Material di granulator sulit keluar berpotensi menyebabkan material di dalam granulator menumpuk dan beban material di dalam



		granulator tinggi, sehingga menyebabkan ampere granulator tinggi dan mendekati setting trip
5.	<i>Labyrinth seal</i> tidak optimal	<i>Labyrinth seal</i> tidak optimal berpotensi menyebabkan sistem pengeringan kurang optimal sehingga kadar H <sub>2</sub> O produk terlalu tinggi
6.	Konsumsi filler Dolomite relatif tinggi	Konsumsi filler Dolomite relatif tinggi berpotensi menyebabkan terjadinya reaksi lanjutan antara acid pada ROP dengan karbonat pada dolomit, sehingga menyebabkan granulasi terlalu kering
7.	Karakteristik campuran bahan baku basah	Karakteristik campuran bahan baku basah berpotensi mengakibatkan gangguan pada <i>feeding system</i>
8.	Ketidaksesuaian prosedur pengoperasian yang dilakukan	Ketidaksesuaian prosedur pengoperasian yang dilakukan berpotensi menyebabkan <i>setting</i> parameter operasi kurang tepat
9.	<i>Loading</i> bahan baku terlambat	<i>Loading</i> bahan baku terlambat berpotensi menyebabkan Kontinuitas <i>supply</i> bahan baku terlambat

Setelah menentukan beberapa potensi penyebab persoalan dan korelasinya dengan akibat yang akan ditimbulkan, maka dilakukan analisa berdasarkan fakta dan data yang ada di lapangan.

Tabel IX.5 Analisa Akar Penyebab Berdasarkan Fakta dan Data di Lapangan

No	Akar Penyebab	Data dan Fakta	Kesimpulan
1	Pressure steam dari utilitas kurang	 <p>Gambar 1. Pressure steam telah memenuhi kebutuhan</p>	Dapat dinyatakan sebagai <b>faktor yang tidak berpengaruh</b> , karena berdasarkan fakta <i>pressure steam</i> dari utilitas masih bisa memenuhi kebutuhan di Pabrik Pupuk Fosfat I
2	Kapasitas pompa slurry kurang	 <p>Gambar 2. <i>Flow slurry</i> aktual masih mencukupi kebutuhan proses</p>	Dapat dinyatakan sebagai <b>faktor yang tidak berpengaruh</b> , karena berdasarkan fakta <i>flow slurry</i> actual masih memenuhi kebutuhan proses.

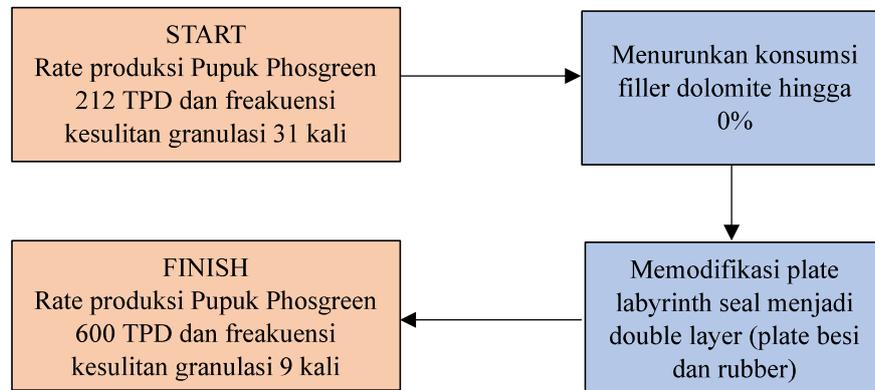
3	Material di granulator sulit keluar	 <p>Gambar 3. Material di granulator relatif flowable</p>	Dapat dinyatakan sebagai <b>faktor yang tidak berpengaruh</b> , karena berdasarkan keadaan di lapangan material di granulator relatif <i>flowable</i> .
4	Spray slurry tidak merata	 <p>Gambar 4. Pengamatan visual <i>spray slurry</i> relatif baik</p>	Dapat dinyatakan sebagai <b>faktor yang tidak berpengaruh</b> , karena berdasarkan pengamatan visual di lapangan <i>spray slurry</i> relatif baik.
5	Loading bahan baku terlambat		Dapat dinyatakan sebagai <b>faktor yang tidak berpengaruh</b> , karena berdasarkan

		Gambar 5. Loading bahan baku relatif lancar	keadaan di lapangan <i>loading</i> bahan baku relatif lancar.
6	Konsumsi filler Dolomite relatif tinggi	<p>Gambar 6. Limited compability antara ROP dengan filler dolomit</p>	Dapat dinyatakan sebagai <b>faktor yang berpengaruh</b> , karena berdasarkan <i>limited compability</i> antara ROP dan filler dolomite yang berlebih menyebabkan granulasi kering.
7	Sistem labyrinth seal tidak optimal	<p>Gambar 7. Labyrinth seal menggunakan besi dengan ukuran 0,5 cm</p>	Dapat dinyatakan sebagai <b>faktor yang berpengaruh</b> , karena berdasarkan fakta bentuk labyrinth seal belum sesuai dengan bentuk <i>dryer</i> , sehingga sistem pengeringan belum optimal.

8	Karakteristik campuran bahan baku basah	 <p>Gambar 8. Karakteristik campuran bahan baku relatif kering</p>	Dapat dinyatakan sebagai <b>faktor yang tidak berpengaruh</b> , karena berdasarkan keadaan di lapangan karakteristik campuran bahan baku relatif kering.
9	Ketidaksesuaian prosedur pengoperasian yang dilakukan	 <p>Gambar 9. Prosedur pengoperasian yang dilakukan sesuai dengan KOP Phosgreen dan IK PG-IK-45-3208</p>	Dapat dinyatakan sebagai <b>faktor yang tidak berpengaruh</b> , karena berdasarkan fakta prosedur pengoperasian yang dilakukan sudah sesuai dengan KOP Phosgreen dan IK PG-IK-45-3208

Berdasarkan data dan fakta di atas, akar penyebab pressure steam, kapasitas pompa *slurry*, kondisi material di granulator, *spray slurry*, *loading* bahan baku, karakteristik campuran bahan baku, dan prosedur pengoperasian merupakan faktor yang tidak berpengaruh. Sedangkan untuk faktor yang berpengaruh ada 2 (dua), yaitu, konsumsi filler dolomite terlalu tinggi dan labyrinth seal kurang optimal.

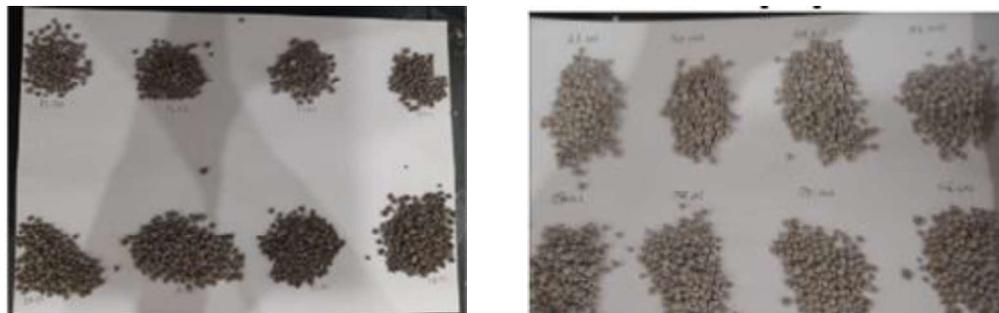
#### IX.2.4 Menentukan Solusi Alternatif



Gambar IX.3 Flowchart Rencana Tahapan Perbaikan

Pemasalahan *rate* produksi Pupuk Phosgreen yang rendah dan kualitas produk yang belum memenuhi standar diatasi dengan berbagai solusi yang disesuaikan dengan penyebabnya. Alternatif solusi yang terpilih pada tiap faktor dominan harus ditindaklanjuti agar target peningkatan *rate* produksi Pupuk Phosgreen dapat terpenuhi. Alternatif solusi tersebut antara lain:

- 1) Menurunkan konsumsi filler dolomite hingga 0%



Sebelum

Sesudah

Gambar IX.4 Perbandingan Visual Pupuk Phosgreen Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Sebelum perbaikan konsumsi filler dolomite untuk Pupuk Phosgreen sebesar 18% min. Formula bahan baku Pupuk Phosgreen ini dimodifikasi menjadi tanpa filler dolomite dengan tujuan agar tidak ada reaksi lanjutan antara acid pada ROP dengan karbonat pada dolomite yang menghasilkan gas  $\text{CO}_2$ . Hal ini menyebabkan granulasi yang dihasilkan terlalu kering.

2) Memodifikasi plate labyrinth seal menjadi double layer (plate besi dan rubber)



Sebelum



Sesudah

Gambar IX.5 Perbandingan *Labyrinth Seal Dryer* Sebelum dan Sesudah Perbaikan

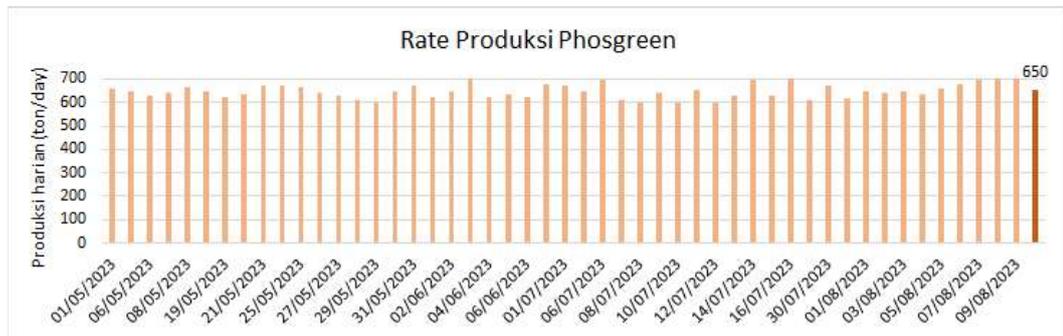
Sebelum perbaikan, *labyrinth seal dryer* menggunakan bahan plat besi saja. Hal ini memungkinkan terjadinya kebocoran pada *dryer*, sehingga menyebabkan sistem pengeringan kurang optimal dan produk yang dihasilkan masih memiliki kadar air lebih dari 5%. *Labyrinth seal dryer* ini dimodifikasi menjadi *double layer* dengan menggunakan plat besi dan rubber. Dengan adanya modifikasi tersebut dapat menjaga kevakuman sistem pengeringan melalui proteksi berlapis, sehingga sistem pengeringan lebih optimal dan produk memiliki kadar air kurang dari 5%.

### IX.2.5 Pencapaian Solusi Alternatif

Berikut merupakan hasil solusi alternatif dalam mengatasi permasalahan. Tabel IX.6 Check Sheet Permasalahan Kesulitan Granulasi di Area Granulation Loop Setelah Perbaikan

Bulan	Frekuensi
Mei	10
Juni	12
Juli	7
Agustus	7
Rerata	9

Perbaikan yang dilakukan berhasil menurunkan frekuensi permasalahan kesulitan granulasi di area *granulation loop*. Frekuensi permasalahan yang awalnya terjadi 31 kali per bulan, menurun menjadi 9 kali per bulan. Hal ini berdampak baik pada *rate* produksi Pupuk Phosgreen dan HPP produk Pupuk Phosgreen.



Grafik IX.2 Rate Produksi Pupuk Phosgreen Mei - Agustus 2023

Berdasarkan adanya modifikasi Pabrik Pupuk Fosfat I pada produksi Pupuk Phosgreen dapat meningkatkan *rate* produksi Pupuk Phosgreen menjadi 650 TPD. Selain itu, proses operasi di *granulation loop* lebih stabil yang berdampak langsung pada peningkatan kualitas produk. Sehingga permasalahan pupuk, seperti caking, OKT (susut), hardness (butiran mudah pecah), ketidakseragaman butiran, konsistensi visual warna produk dan lain-lain dapat dihindari agar tidak terjadi komplain tentang kualitas pupuk di masa yang akan datang.



---

## BAB X

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### X.1 Kesimpulan

Berikut adalah kesimpulan yang didapatkan selama Kerja Praktik di Departemen Produksi IIA PT Petrokimia Gresik :

1. Departemen Produksi II A terdiri dari pabrik NPK Phonska I, pabrik NPK Phonska II/III, dan pabrik Pupuk Fosfat I.
2. Proses pembuatan pupuk SP-36, SP-26, dan Phosgreen di unit PF I di Departemen Produksi II A PT Petrokomia Gresik menggunakan proses TVA (*Tennessee Valley Authority*), dengan bahan baku utamanya yaitu batuan fosfat, asam fosfat, dan asam sulfat, serta bahan baku pendukung pigmen hitam sebagai pewarna, dolomite dan clay sebagai filler.
3. Proses pembuatan pupuk SP-36, SP-26, dan Phosgreen di unit PF-1 di departemen Produksi II A PT Petrokomia Gresik dapat digolongkan menjadi tiga unit utama, yaitu unit pra reaksi (unit pencampuran asam, unit penghasihan butiran (*grinding*) batuan fosfat), unit reaksi, dan unit granulasi.
4. Solusi untuk meningkatkan *rate* produksi Pupuk Phosgreen yaitu dengan meenurunkan konsumsi filler dolomite hingga 0% dan memodifikasi *plate labyrinth seal* menjadi *double layer* (plat besi dan rubber).
5. Dilakukan penurunan konsumsi filler dolomit hingga 0% untuk mengatasi produk granulasi yang terlalu kering, sehingga memenuhi standar kualitas.
6. Dilakukan modifikasi *plate labyrinth seal* menjadi *double layer* (plate besi dan rubber) untuk menjaga kevakuman dari sistem pengering, sehingga kadar air produk memenuhi standar kualitas.
7. *Rate* produksi Phosgreen yang sebelumnya berkisar 212 TPD meningkat menjadi 650 TPD.



---

## X.2 Saran

Saran yang dapat dijadikan suatu perkembangan bagi PT Petrokimia Gresik, antara lain:

1. Perlu dilakukan evaluasi untuk memonitor atau mengawasi produk Phosgreen yang dihasilkan di Pabrik Pupuk Fosfat I.
2. Perlu dilakukan pemantauan rasio bahan baku pada feeding sistem agar kandungan unsur hara produk yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan.
3. Perlu dilakukan pemantauan hasil akhir pupuk agar produk yang dihasilkan tidak mengalami caking, OKT (susut), hardness (butiran mudah pecah), ketidakseragaman butiran, inkonsistensi visual warna produk.