

BAB V

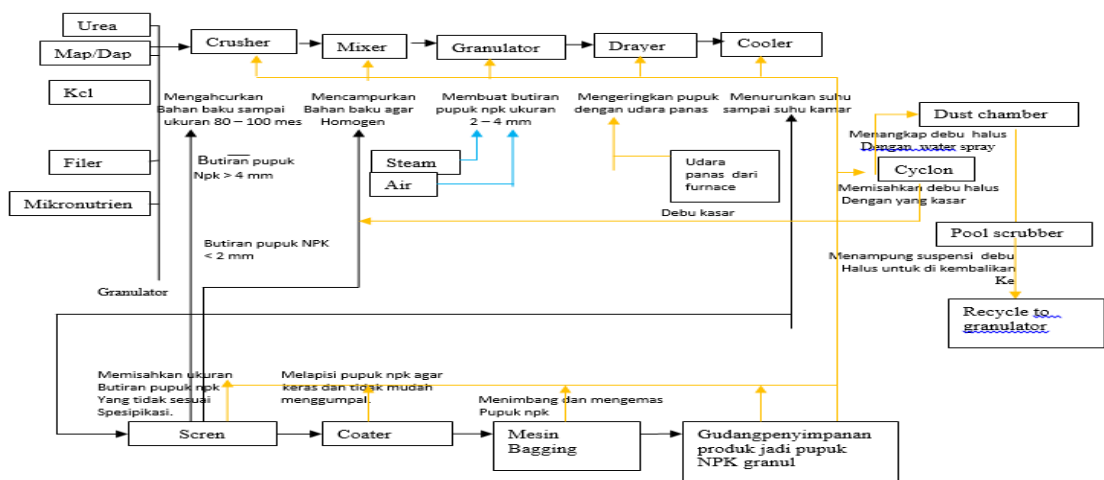
Analisis Dan Interpretasi

Pada bab ini dilakukan analisis dan interpretasi terhadap hasil pengukuran dan pengolahan data yang telah dilakukan. Analisis dilakukan hanya pada 3 jenis defect saja sesuai dengan kesepakatan yang telah dilakukan dengan pihak manajemen perusahaan. Analisis dan usulan perbaikan terdiri dari define, measure, analyze dan improve.

5.1 Define

a. Dari Hasil identifikasi pada objek amatan penelitian berdasarkan brainstorming dan pengamatan yang dilakukan terhadap pabrik NPK 3 terdapat 7966 ton produk gagal (defect) yang terjadi selama bulan Maret, April dan bulan Mei 2016. Dan dibutuhkan biaya yang sangat besar untuk melakukan *reproses* dengan biaya sebesar Rp. 3.598.500.000 dan dari hasil identifikasi terhadap penyebab – penyebab defect yang terjadi di pabrik npk 3 diperlukan brainstorming kembali dengan pihak manajemen dan produksi untuk mencari akar penyebab masalah yang terjadi, sekaligus untuk mengetahui *voice of customer*, sehingga dari hasil analisa terhadap akar penyebab masalah defect tekritis akan bisa ditentukan secara bersama langkah apa yang tepat untuk dilakukan perbaikan terhadap defect kritis.

b. Flow proses produksi



Gambar 5.1 Flow proses produksi pupuk npk granular.

Berdasarkan dari gambar flow proses produksi memungkinkan digunakannya bahan baku yang berkualitas jelek pada kegiatan produksi yang mengakibatkan sulitnya proses granulasi sehingga mengalami kesulitan yang disebabkan oleh bahan baku brown clay ,dan posphat yang digunakan kurang kandungan gummingnya. Dan apabila pada proses driyer produk masih basah maka material yang keluar dari mesin driyer akan menyebabkan penyumbatan di inlet cooler. Selanjutnya pada mesin screening atau crushing material yang telah di saring dandihancurkan lebih dari 5 mm yang akhirnya akan mengakibatkan kandungan unsur produk tidak sesuai dengan kriteria yang diinginkan karena mesin crusing di paksa untuk mengayak produk sehingga produk masuk kedalam undersize, dan harus dilakukan recaycle ulang . oleh karena itu karena biaya untuk reproses sangat besar maka perlu dilakukan analisa lebih lanjut untuk melakukan langkah – langkah yang tepat dalam melakukan perbaikan.

5.2 Measure

Setelah dilakukan identifikasi penyebab – penyebab kegagalan dan dilakukannya identifikasi Critical to Quality , didapatkan bebrapa jenis kegagalan yang memiliki pengaruh sangat besar terhdap penurunan kualitas. Dari beberapa jenis kegagalan yang telah ditetapkan dengan critikal to Quality yaitu :

1. Pupuk menggumpal
2. Berat karung pupuk yang tidak sesuai kriteria
3. Kandungan unsur yang tidak sesuai kriteria

Kemuadian setelah jenis - jenis defect diketahui selanjutnya dilakukan penghitungan kapabilitas DPMO untuk melakukan perbaikan pada setiap jenis defect pada bulan Maret, April dan bulan Mei tahun 2016 .didapatkan ,

1. Nilai DPMO untuk kapabilitas pada bulan Maret dengan tingkat kemungkinan cacat sebesar 34450 yang dikonversikan kedalam nilai level sigma mencapai 4,2
2. Nilai DPMO bulan April memiliki kemungkinan cacat sebesar 39950 yang dikonversikan ke nilai sigma sebesar 3,2 dan

3. Nilai DPMO pada bulan Mei tahun 2016 memiliki kapabilitas sebesar 47510 yang dikonversikan ke nilai sigma sebesar 3,2

Berdasarkan dari hasil pengukuran kapabilitas defect yang terjadi ada bulan maret, april dan bulan mei tahun 2016, selanjutnya akan dilakukan pengukuran biaya kerugian yang dialami perusahaan.

a. Biaya kerugian untuk setiap jenis defect

- Biaya kerugian untuk jenis defect pupuk menggumpal pada bulan maret sebesar. Rp.685.000.000

Biaya kerugian akibat pupuk menggumpal dinilai cukup tinggi meskipun tidak dilakukan reproses namun perusahaan akan mengalami kerugian karena barang dijual dengan harga yang murah.

b. Biaya kerugian untuk jenis defect berat karung yang tidak sesuai

- Biaya kerugian untuk jenis defect berat karung yang tidak sesuai pada bulan maret, april dan mei tahun 2016 sebesar. Rp.285.000.000

- Biaya kerugian akibat berat karung tidak sesuai dinilai cukup tinggi meskipun tidak dilakukan rebaging ulang namun perusahaan akan mengalami kerugian karena barang dijual dengan berat yang melebihi toleransi perusahaan.

c. Biaya kerugian untuk jenis defect kandungan unsur tidak sesuai kriteria

- Biaya kerugian untuk jenis defect kandungan unsur tidak sesuai kriteria pada bulan maret, april dan mei tahun 2016 sebesar. Rp.2.750.000.000

- Biaya kerugian akibat kandungan unsur tidak sesuai kriteria dinilai sangat tinggi karena harus dilakukan reproses ulang sehingga mengakibatkan biaya cost produksi meningkat dan perusahaan mengalami kerugian yang sangat besar.

5.3 Analyze

Dari hasil pengukuran kemudian dilakukan analisa terhadap jenis 3 defect dengan mencari akar penyebab masalah dan melakukan rencana perbaikan terhadap akar masalah. Pelaksanaan perbaikan sesuai prioritas Nilai RPN dari tools table FMEA.

Tabel . 5.3.1 Perbaikan jenis defect dari nilai RPN tertinggi

Diskripsi Proses	Mode kegagalan	Efek Kegagalan		S	Penyebab kegagalan	O	Proses kontrol saat ini	D	RPN
		Potensi Proses berikutnya	Perfomansi produk						
Penyimpanan	Pupuk menggumpal	Loading	Dial dengan harga yang murah	6	Susunan (stapel) produk terlalu tinggi, dan terlalu lama di simpan	9	Pemeriksaan produk sebelum dikirim	7	378
Produksi	Pupuk tidak sesuai kriteria	Analisa Sampling	Dilakukan proses produksi ulang (recaycle)	9	Jumlah udara dingin yang masuk pada cooler tidak maksimal	8	Melakukan analisa dengan akurat	7	504
Bagging	Berat timbangan tidak sesuai	Penyimpanan	Dial dengan berat yang melebihi toleransi	6	Sensitivitas pada lodcel menurun.	4	Melakukan cleaning pada mesin	5	120

Dari tabel di atas dapat dilihat mode-mode kegagalan yang menyebabkan cacat dari perhitungan RPN dideskripsikan di bawah ini:

1. Pupuk menggumpal yaitu cacat yang terjadi karena, susunan produk pupuk terlalu tinggi, pupuk terlalu lama disimpan didalam gudang, suhu udara didalam gudang terlalu tinggi, dan jahitan karung tidak kuat. Efek dari penyebab kegagalan tersebut adalah pupuk menjadi menggumpal dan tidak sesuai ukuran yang telah ditentukan. Berdasarkan hal tersebut pupuk menggumpal diberi bobot nilai:
 - a. Severity adalah 6 karena akibat yang ditimbulkan sangat berpengaruh terhadap kualitas pupuk. Produk mengalami gagal namun tetap dijual yang mengakibatkan harga lebih murah dengan status produk gagal, ini berdampak pada kerugian pada perusahaan.

- b. Occurance adalah 9 dibuktikan dengan fakta di lapangan dimana jumlah produk yang gagal berupa cacat menggumpal dengan frekuensi kegagalan berjumlah 500 dari 1000 ton, sedangkan jumlah kegagalan menggumpal yang ditoleransi oleh perusahaan berjumlah 50 ton. Jumlah 500 ton pupuk yang gagal berada pada rating 9 dalam standar nilai occurrence.
- c. Detection adalah 7 karena berdasarkan fakta lapangan, metode pencegahan yang telah dilakukan masih mengalami kegagalan produk sebesar 500 ton. Pencegahan yang dilakukan belum bisa menekan jumlah kegagalan sesuai toleransi yang ditetapkan pada perusahaan. Jumlah kegagalan produk setelah mengalami proses detection berada pada rating 7 dalam standar nilai detection.
- d. Berdasarkan poin 1, 2, dan 3 bahwa nilai severity untuk cacat pupuk menggumpal bernilai 6, nilai occurrence bernilai 9, dan nilai detection bernilai 7, sehingga nilai RPN yang diperoleh adalah 378, ini merupakan hasil dari perkalian antara S, O, dan D yang dirumuskan sebagai berikut :

$$RPN = S \times O \times D = 6 \times 9 \times 7 = 378$$

2. Berat karung tidak sesuai yaitu cacat yang terjadi akibat *sensitivitas* pada *load cell* yang menurun, saluran minyak terbuntu oleh kotoran, terjadi trobel pada utility, adanya *scale* (kerak) yang menempel di dinding bagian dalam chute. Efek dari penyebab kegagalan tersebut adalah berat karung menjadi tidak sesuai ukuran yang telah ditentukan. Berdasarkan hal tersebut berat karung di beri bobot nilai:
- a. Severity adalah 6 karena akibat yang ditimbulkan sangat berpengaruh terhadap kualitas pupuk. Produk mengalami gagal tetap dijual yang mengakibatkan berat timbangan berlebih yang akhirnya ini berdampak pada kerugian perusahaan.
- b. Occurance adalah 4 dibuktikan dengan fakta di lapangan dimana jumlah produk yang gagal berupa cacat menggumpal dengan frekuensi kegagalan berjumlah 500 dari 1000 ton, sedangkan jumlah kegagalan berat karung yang tidak sesuai yang ditoleransi oleh perusahaan berjumlah 50 ton.

Jumlah 85 ton pupuk yang gagal berada pada rating 6 dalam standar nilai occurrence.

- c. Detection adalah 5 karena berdasarkan fakta lapangan, metode pencegahan yang telah dilakukan sudah sudah mengalami penurunan produk sebesar 500 ton. Pencegahan yang dilakukan belum bisa menekan jumlah kegagalan sesuai toleransi yang ditetapkan pada perusahaan. Jumlah kegagalan produk setelah mengalami proses detection berada pada rating 5 dalam standar nilai detection.
- d. Berdasarkan poin 1, 2, dan 3 bahwa nilai severity untuk cacat pupuk menggumpal bernilai 9 nilai occurrence bernilai 8, dan nilai detection bernilai 7, sehingga nilai RPN yang diperoleh adalah 378, ini merupakan hasil dari perkalian antara S, O, dan D yang dirumuskan sebagai berikut :

$$RPN = S \times O \times D = 6 \times 4 \times 5 = 120$$

- 3. Kandungan unsur tidak sesuai kriteria yaitu cacat yang terjadi akibat kapasitas sceaner yang dipaksa untuk mengayak butiran pupuk, recycle pada proses granulasi kurang dari 2 – 5 mm, jumlah (rate) udara dingin yang masuk pada cooler tidak maksimal dan terbentuknya dinding ice pada plate dinding luar tube heat exchanger. . Efek dari penyebab kegagalan tersebut adalah kandungan pupuk tidak sesuai kriteria dan tidak sesuai ukuran yang telah ditentukan. Berdasarkan hal tersebut kandungan unsur tidak sesuai kriteria dibobot nilai:
 - a. Severity adalah 9 karena akibat yang ditimbulkan sangat berpengaruh terhadap kualitas pupuk. Produk mengalami gagal tidak bisa dijual yang mengakibatkan biaya produksi meningkat karena harus dilakukan produksi ulang, ini berdampak kerugian pada perusahaan.
 - b. Occurance adalah 8 dibuktikan dengan fakta di lapangan dimana jumlah produk yang gagal berupa cacat menggumpal dengan frekuensi kegagalan berjumlah 700 dari 1000 ton, sedangkan jumlah kegagalan kandungan unsur yang tidak sesuai kriteria yang ditoleransi oleh perusahaan

berjumlah 50 ton. Jumlah 700 ton pupuk yang gagal berada pada rating 8 dalam standar nilai occurrence.

- c. Detection adalah 7 karena berdasarkan fakta lapangan, metode pencegahan yang telah dilakukan masih mengalami kegagalan produk sebesar 600 ton. Pencegahan yang dilakukan belum bisa menekan jumlah kegagalan sesuai toleransi yang ditetapkan pada perusahaan. Jumlah kegagalan produk setelah mengalami proses detection berada pada rating 7 dalam standar nilai detection.
- d. Berdasarkan poin 1, 2, dan 3 bahwa nilai severity untuk cacat pupuk menggumpal bernilai 9, nilai occurrence bernilai 8, dan nilai detection bernilai 7, sehingga nilai RPN yang diperoleh adalah 504, ini merupakan hasil dari perkalian antara S, O, dan D yang dirumuskan sebagai berikut :

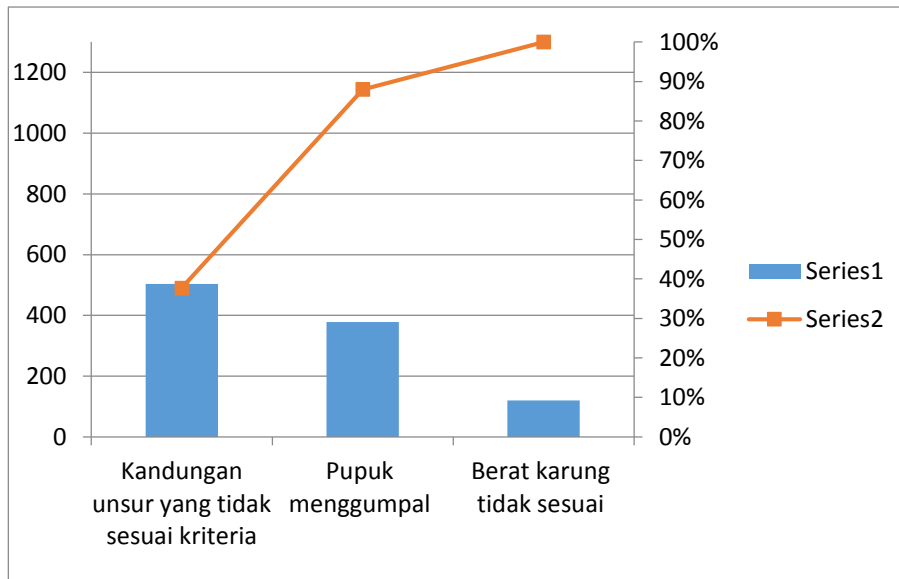
$$RPN = S \times O \times D = 9 \times 8 \times 7 = 504$$

Berdasarkan FMEA yang telah diberikan pembobotan nilai, selanjutnya pada tahap ini dilakukan pengurutan nilai berdasarkan dari nilai tertinggi hingga nilai yang terendah. Pengurutan nilai dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 5.3.2 Pengurutan Nilai RPN

No	Deikripsi proses	Mode Kegagalan	S	O	D	RPN
1	Produksi	Kandungan unsur yang tidak sesuai kriteria	6	9	7	378
2	Penyimpanan	Pupuk menggumpal	9	8	7	504
3	Bagging	Berat karung tidak sesuai	6	4	5	120

Sumber : Hasil pengolahan data 2016



Gambar 5.3.1 Diagram pareto potensi defect

Berdasarkan pengurutan nilai RPN dan berdasarkan diagram pareto diatas, didapatkan proses produksi, bagging dan penyimpanan produk yang mempunyai tingkat kegagalan mayor dan mempunyai peranan penting dalam proses produksi pupuk Npk Granular. Dampak yang ditimbulkan dari ketiga proses kegiatan produksi ini, sangat berpengaruh besar terhadap penurunan kualitas produk pupuk npk granular yang berada diluar batas toleransi berdasarkan nilai severity dan jumlah cacat yang dihasilkan mempunyai jumlah kegagalan tertinggi. Hal ini menandakan bahwa pada proses pengolahan produk pupuk npk terdapat mode kegagalan yang harus dilakukan perbaikan. Perbaikan yang akan dilakukan untuk ketiga proses tersebut dilakukan berdasarkan penyebab-penyebab kegagalan yang telah dianalisis berdasarkan tabel Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) sehingga diketahui permasalahan yang terjadi untuk dilakukannya perbaikan.

5.4 Improve

Setelah dilakukan analisa dengan menggunakan metode FMEA dan telah didapatkan akar penyebab kegagalan proses maka perlu dilakukan perbaikan terhadap akar masalah dari ketiga jenis defect dengan memberikan usulan alternatif solusi perbaikan.

5.4.1 Usulan Alternatif Solusi perbaikan

Untuk melakukan *improvement*, maka harus melihat dari akar penyebab (*cause*) kritis yang menyebabkan terjadinya *defect* dan dianggap paling berpengaruh serta paling sering terjadi pada proses produksi pupuk NPK granular. Akar penyebab (*cause*) kritis tersebut diambil dari *cause* dengan nilai RPN tertinggi dari masing-masing jenis *defect*.

Dari hasil pengisian *severity* (*S*), *occurrence* (*O*), dan *detection* (*D*) sebelumnya, maka dapat diketahui akar penyebab (*cause*) dari jenis *defect* pupuk.

1. jenis defect kandungan unsur yang tidak sesuai dengan akar penyebab (*cause*) dengan nilai RPN yang didapatkan adalah 504, dengan *severity* (*S*) bernilai 9, *occurrence* (*O*) bernilai 8, dan *detection* (*D*) bernilai 7.
2. Pupuk menggumpal (*caking*) disebabkan susunan (stapelan) produk pupuk pada proses penyimpanan terlalu tinggi. Nilai RPN yang didapatkan adalah 378, dengan *severity* (*S*) bernilai 6, *occurrence* (*O*) bernilai 9, dan *detection* (*D*) bernilai 7.
3. Berat karung pupuk yang tidak sesuai, akar penyebab (*cause*) dengan nilai RPN tertinggi yaitu sensitivitas pada *load cell* (sensor berat) yang menurun. Nilai RPN yang didapatkan adalah 120, dengan *severity* (*S*) bernilai 6, *occurrence* (*O*) 4 bernilai 4, dan *detection* (*D*) bernilai 5.

Adapun alternatif solusi yang telah dibangun dan digunakan untuk melakukan *improvement*, serta menjadi masukan bagi perusahaan dalam mengatasi jenis *defect* pupuk menggumpal (*caking*), Berat karung pupuk yang tidak sesuai, dan kandungan unsur yang tidak sesuai kriteria dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5.4.1. Alternatif solusi untuk mengatasi *defect* kandungan unsur yang tidak sesuai kriteria

Jenis Defect	Cause dengan RPN Tertinggi	Alternatif Solusi
Kandungan unsur tidak sesuai kriteria	Jumlah udara dingin yang masuk pada cooler tidak maksimal	Menambah kapasitas <i>cooler</i> dan memasang blower <i>independent</i> pada sistem (dengan <i>by-pass</i> aliran udara dari blower <i>dependent</i>)

Tabel 5.4.2. Alternatif solusi untuk mengatasi *defect* pupuk menggumpal (*caking*)

Jenis Defect	Cause dengan RPN Tertinggi	Alternatif Solusi
Pupuk menggumpal (<i>caking</i>)	Susunan stapelan terlalu tinggi .	Membuat standar operasional prosedur (SOP) dengan memberikan standart tinggi susunan stapelan sebanyak 20 bags.

Tabel 5.4.3 Alternatif solusi untuk mengatasi *defect* berat Karung pupuk yang tidak sesuai

Jenis Defect	Cause dengan RPN Tertinggi	Alternatif Solusi
Berat <i>packaging</i> pupuk yang tidak sesuai	Sensitivitas pada <i>Load Cell</i> (sensor berat) yang menurun	Melakukan <i>preventive maintenance</i> dengan cara kalibrasi dan mengganti <i>load cell</i> timbangan apabila telah rusak

1. Alternatif solusi yang dilakukan pada tabel 5.5.1 adalah menambah kapasitas *cooler* dengan penambahan panjang 6 m (dari panjang awal 6 m menjadi 12 m), sehingga proses *cooling* terhadap butiran-butiran pupuk akan maksimal dengan *temperature* butiran pupuk sebesar 50⁰C – 55⁰C saat keluar dari *air*

chiller, dan memasang blower *independent* pada sistem dengan mengubah arus udara (*by pass*) dari blower *dependent*, sehingga dapat menyerap udara panas dari *furnace* lebih banyak dan akhirnya akan menambah jumlah (*rate*) udara dingin yang masuk pada *cooler* (sistem pendinginan) dengan biaya sebesar Rp. 123.000.000

2. Alternatif solusi yang dilakukan pada tabel 5.5.2 adalah mengurangi tinggi stapelan penyimpanan pupuk npk yang sebelumnya dengan tinggi 25 bags menjadi 20 bags saja agar tekanan pada pupuk tidak terlalu berat. Dan udara yang masuk kedalam gudang lebih maksimal sehingga suhu udara tetap terjaga 30 derajat celcius.
3. Alternatif solusi yang dilakukan pada tabel 5.5.3 adalah melakukan *preventive maintenance* dengan cara kalibrasi, dan mengganti *load cell* timbangan apabila telah rusak (tidak sensitif). Sehingga *load cell* selalu akurat dalam menerima *input-an* PLC (*Programable Logic Control*).