

**ANALISIS AKAR PERMASALAHAN *LOSSES* BALEK MENGGUNAKAN METODE
ROOT CAUSE ANALYSIS
PT NUTRICIA INDONESIA SEJAHTERA
Ilham Wahyu Nurwidanto*¹**

*Departemen Teknin Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jalan Prof Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, indonesia 50275*

Abstrak

PT Nutricia merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang spesialis nutrisi di Indoonesia. Saat ini Indonesia sendiri telah memasuki revolusi industri 4.0 yang menuntut perusahaan senantiasa efektif dan efisien dalam segala tindakan. PT Nutricia memiliki permasalahan dalam hal waste, dimana waste terbesar berupa balek dengan nilai mencapai Rp. 40.000,00. Waste merupakan kerugian dari perusahaan sehingga harus diminimasi. Maka dari itu dilakukan penelitian untuk identifikasi akar permasalahan waste balek dengan menggunakan metode Root Cause Analysis. Tujuan dari penelitian ini ialah mengetahui akar permasalahan waste balek dan memberikan usulan perbaikan. Hasil penelitian menunjukkan waste balek terbesar ada proses overfilling di line Gwolf dan line Rovema dengan nilai waste balek masing – masing adalah 235,73 Kg dan 113,75 Kg per hari. Dari hasil analisis dengan RCA diketahui akar permasalahan pada line Gwolf adalah pada corong yang tidak simetris dan sifat balek soya yang lembab, sedangkan pada line Rovema pada kalibrasi mesin dan sifat balek soya. Usulan perbaikan yang diajukan ialah dengan perbaikan bentuk corong yang lebih simetris pada line Gwolf, perbaikan kalibrasi mesin Rovema, dan perbaikan material balek soya agar tidak terlalu lembab.

Kata Kunci : *RCA pareto chart, FMEA, fishbon*

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk terbesar ke-4 di dunia. Berdasarkan data survei penduduk antar sensus (2015) diproyeksikan jumlah penduduk indonesia mencapai 234 juta jiwa dengan jumlah penduduk usia 0-4 tahun berkisar 22.087.400 jiwa. Penduduk golongan usia 0-4 tahun membutuhkan suplai nutrisi. Hal ini menjadikan Indonesia merupakan pasar besar bagi perusahaan spesialis nutrisi. Indonesia pada tahun ini telah memasuki era revolusi industri 4.0 dimana industri dituntut bertindak seefektri dan seefisien mungkin. PT Nutricia Indonesia Sejahtera merupakan perusahaan spesialis nutrisi terbesar di Indonesia.

Permasalahan yang sering dihadapi perusahaan ini adalah terdapatnya *waste* berupa balek, *folding box*, *foil*, serta karton yang menimbulkan kerugian. *Waste* terbesar berupa balek dengan nilai kerugian Rp. 40.000/kg.

Oleh karena itu pada penelitian kali ini akan difokuskan pada analisis *waste* berupa balek. Penelitian ini menggunakan konsep DMAIC *Six sigma* dengan menggunakan *mapping losses material* untuk mengidentifikasi area yang menimbulkan *losses* kemudian akan dilakukan pengukuran dengan menggunakan diagram pareto dan metode FMEA untuk mengidentifikasi *losses* balek terbesar selanjutnya dilakukan analisis berkaitan dengan akar penyebab *losses* terjadi dengan metode *root cause analysis* sehingga bisa diketahui langkah yang harus diambil dalam mereduksi *waste* yang terjadi.

*Penulis Korespodensi
E-mail : ilhamwahyu292511@gmail.com

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Kualitas

Kualitas merupakan faktor utama dalam menciptakan produk yang mampu diterima oleh pasar dengan baik. Kualitas didefinisikan sebagai karakteristik dari suatu produk yang menunjang kemampuannya agar mampu memuaskan kebutuhan yang ditetapkan. Menurut Deming (1982 : 176) Kualitas harus bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan sekarang dan masa mendatang. Kualitas didefinisikan sebagai *fitness for use* yang berarti kualitas sebagai suatu kesesuaian dengan keutuhan pasar atau konsumen. Perusahaan dituntut agar mampu memahami kebutuhan konsumen atas suatu produk yang dihasilkan. Sedangkan menurut Crosby (1979 : 58) Kualitas adalah kesesuaian dengan kebutuhan yang meliputi *availability, delivery, reliability, maintainability, dan cost effectiveness*. Suatu produk akan dianggap berkualitas apabila memenuhi persyaratan kualitas yang telah ditentukan. Standar kualitas meliputi bahan baku, proses produksi, dan produk jadi.

2.1.1. Kualitas Produk

Menurut Kotler dan Armstrong (2008) kualitas produk didefinisikan sebagai senjata strategi potensial untuk mengalahkan pesaing. Kemampuan dan kualitas produk untuk menunjukkan berbagai fungsi termasuk didalamnya ketahanan, handal, ketepatan, dan kemudahan dalam penggunaan. Sedangkan menurut Schiffman dan Kanuk (2007) Kualitas produk merupakan kemampuan suatu perusahaan untuk memberikan identitas atau ciri pada setiap produknya sehingga konsumen dapat mengenali produk tersebut.

Berdasarkan penjelasan diatas maka dapat disimpulkan bahwa kualitas produk adalah kemampuan suatu produk untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan pelanggan.

2.2. Waste

Waste dapat diartikan sebagai kehilangan atau kerugian berbagai sumber daya, yaitu material, waktu (yang berkaitan dengan tenaga kerja dan peralatan) dan modal, yang diakibatkan oleh kegiatan-kegiatan yang membutuhkan biaya secara langsung maupun tidak langsung tetapi tidak menambah nilai kepada produk akhir bagi pihak pengguna jasa konstruksi (Formoso et al, 2002).

2.3. Six sigma

Menurut Harry dan Schroeder *Six sigma* merupakan metode sistematis yang menggunakan pengumpulan data dan analisis statistik untuk menentukan sumber – sumber variasi dan cara – cara untuk meningkatkannya. Sedangkan menurut Miranda (2002) menjelaskan bahwa *six sigma* adalah tujuan yang mendekati kesempurnaan dalam mencapai kebutuhan pelanggan *Six sigma* merupakan sebuah sistem yang komprehensif dan fleksibel untuk mencapai, mempertahankan dan memaksimalkan sukses bisnis. *Six sigma* dikendalikan oleh pemahama yang kuat terhadap kebutuhan pelanggan, pemakaian yang disiplin terhadap fakta, data, analisis statistik dan perhatian yang cermat untuk mengelola, memperbaiki, dan menanamkan kembali proses bisnis (Pande, et, al, 2000).

Six sigam dilakukan dengan mengetahui aliran bisnis dari *suplier* sampai *customer* dimana terdapat 2 teknik untuk setiap proses *output* dengan cara :

1. Fokus pada proses (*Centering te process*)
2. Mengurangi variasi (*Rreducng variation*)

Antara pendekatan kualitas secara tradisional dengan pendekatan *six sigma* memiliki banyak perbedaan. Perbandingan antara kedua metode ini dapat diketahui dari tabel perbandingan dibawah ini:

Tabel 2. 1 Perbandingan *six sigma* dengan *traditional approach*

<i>Traditional Approach</i>	<i>Six sigma</i>
Biasanya dimual dari adanya peristiwa yang terisolasi	Bermula dari permasalahan yang spesifik
Menggunakan metode yang non sistematis	Menggunakan metode yang spesifik
<i>Quality compartmentalized segmented</i>	Common understanding of quality in all areas the business
Tidak menyangkut permasalahan finansial	Berhubungan dengan aspek <i>financial</i> dalam bisnis, berbasis proyek, pengukuran dari hasil yang <i>sustainable</i> .

2.3.1. Tujuan *Six sigma*

Six sigma bertujuan untuk menurunkan variasi pada pengeluaran sehingga tidak akan melewati enam standard deviasi (Sigma) antara pada umumnya (mean) dan batas perincian terdekat. Pelaksanaan *Six sigma* berokus pada proses, baik itu pada proses produksi atau jasa. jika berhasil, maka *Six sigma* akan bisa menetapkan kalau keseluruhan proses produksi bergerak pada kemampuan yang optimal.

2.3.2. Metodologi *Six sigma*

Metode *six sigma* digunakan untuk melakukan peningkatan terus menerus dengan pendekatan yang sistematis berdasarkan ilmu pengetahuan dan fakta dengan menggunakan peralatan, pelatihan dan pengukuran sehingga semua kebutuhan pelanggan dapat terpenuhi. Terdapat pendekatan yang digunakan didalam metode *six sigma*, yaitu

DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Control*). Berikut merupakan penjelasan dari metode DMAIC:

1. *Define*, menentukan tujuan proyek dan ekspektasi pelanggan
2. *Measure*, mengukur proses untuk dapat menentukan kinerja sekarang atau sebelum mengetahui perbaikan
3. *Analyze*, menganalisa dan menentukan akar permasalahan dari suatu cacat atau kegagalan.

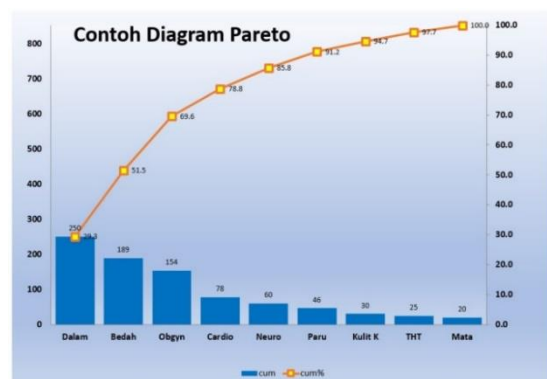
4. *Improve*, memperbaiki proses menghilangkan atau mengurangi jumlah cacat atau kegagalan.

5. *Control*, mengawasi kinerja proses yang akan datang setelah mengalami perbaikan.

2.4. *Pateto Chart*

Hezer dan Render (2014:255) mengemukakan bahwa diagram pareto merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mengelola kesalahan, masalah atas cacat untuk membantu memusatkan perhatian pada usaha penyelesaian masalah. Diagram ini berdasarkan pekerjaan Vilfredo Pareto, seorang pakar ekonomi di abad ke-19. Joseph M. Juran mempopulerkan pekerjaan Pareto dengan menyatakan bahwa 80% permasalahan perusahaan merupakan hasil dari penyebab yang hanya 20%.

Bentuk paling umum dari diagram pareto adalah grafik gabungan dan kumulatif polygon frekuensi (ogive). Umumnya penyebab ketidaksesuaian produk atau masalah produksi



dengan frekuensi menentukan tinggi bar. Untuk

ogive frekuensi yang terakumulasi sesuai dengan ukuran bar.

Gambar 2. 1 Duagram Pareto

2.5. Metode FMEA

FMEA merupakan sekumpulan petunjuk sebab proses dan form ntuk mengidentifikasi dan mendahulukan masalah – maslah potensial (kegagalan). Dengan dasarkan aktifitas mereka pada FMEA, seorang meneger, tim perbaikan atau pemilik proses, dapat memfokuskan energi dan sumber daya pada pencegahan, monitoring dan rencana – rencana tangapan yang paling mungkin untuk memberikan hasil (Pande 2003:402)

Beriku merupalan beberapa istilah yang terdapat pada Faliure Model and Effect Analysis (FMEA) :

- 1.Item or Process Step, merupakan komponen dari sistem/alat yang kita analisis bisa juga berarti langkah – langkah proses.
- 2.Potensial Faliure Model, merupakan modus kegagalan yang paling sering terjadi.
- 3.Potensial Effect of Faliure, merupakan akibat atau dampak yang ditimbulkan jika komponen gagal.
- 4.Severity (Sev), merupakan skala yang menunjukkan seberapa serius akibat yang ditimbulkan jika potensial faliure model terjadi.
- 5.Potensial Cause OF Faliure, merupakan sebaba – sebaba apa saja yang menimbulkan kegagalan.
- 6.Occurrence (Occ), merupakan skaa yang menunjukkan frekuensi terjadinya penyebab kegagalan (potensial causes of faliure)
- 7.Current Control/Fault, merupakan menunjukkan metode apa yang sudah diterapkan atau dipasang untuk mengantisipasi kegagalan dari kontrol yang telah dibuat.

8.Detection (Det), merupakan skal yang menunjukkan tingkat kemungkinan lolosnya penyebab kegagalan dari kontrol yang telah dilakukan.

9.RPN (Risk Priority Number(, merupakan hasil perkalian bobot severity, occurrence, dan detection

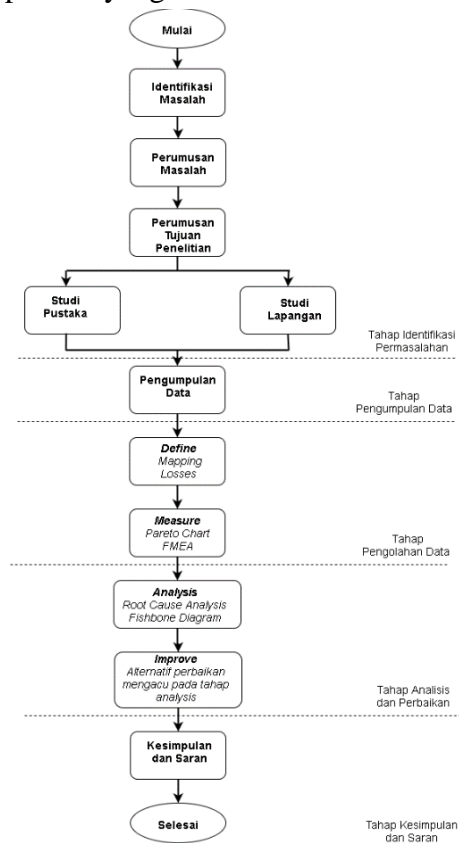
2.6. Root Cause Analysis

McWilliams dari departemen of Industrial Technology College of Technology Purdue Uneversity dalam bukunya *Introduction to Root Cause Analysis* (2010) , menjelaskan *root cause analysis* adalah alat pengukur kualitas yang digunakan untuk membedakan sumber daya atau masalah yang pasti dari masalah atau kondisi.

Root cause analysis (RCA) merupakan metode pemecahan masalah yang bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah atau peristiwa yang bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah atau peristiwa

3. Metode Penelitian

Berikut merupakan alur metode penelitian kerja praktik yang dilakukan :



Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian

1. Tahap Identifikasi Awal

Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah terhadap objek amatan dalam penelitian kerja praktik ini, Identifikasi awal tersebut berguna untuk mencari permasalahan – permasalahan apa yang terjadi pada objek amatan. Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi masalah, kemudian merumuskan tujuan dari penelitian, permasalahan, serta manfaat dari penelitian yang dilakukan.

2. Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilakukan dengan melakukan pengumpulan data lapangan . Data kuantitatif bersumber dari pencatatan *losses* balek pada area produksi yang dilakukan pencatatan bersama departemen ISS. Data diambil dari tanggal 12 Febuari 2020 hingga 16 Febuari 2020. . Data kualitatif berupa data hasil observasi dan wawancara praktikan di lapangan berupa potensi – potensi terjadinya *losses* material di setiap area produksi.

3. Tahap Pengolahan Data

Tahap ini mengacu pada metodologi DMAIC yaitu penjelasan secara terperinci mengenai fase *define* dan fase *measure*.

a. *Define*

Pada fase ini dilakukan identifikasi masalah yang ada di area produksi. Permasalahan tersebut diidentifikasi melalui *mapping losses analysis* dengan *waste* berupa balek.

b. *Measure*

Pada tahap ini dilakukan proses pengukuran dari permasalahan yang telah teridentifikasi. Proses pengukuran dilakukan dengan tiga tahapan yakni pengukuran *losses* balek di setiap area produksi mengacu pada *mapping losses* yang telah dibuat.

4. Tahap Analisis dan Perbaikan

Tahap ini mengacu pada metodologi DMAIC yaitu penjelasan secara terperinci mengenai fase *analysis* dan fase *improve*.

a. *Analysis*

Fase ini bertujuan untuk menganalisis data yang telah diproses pada fase sebelumnya yaitu *measure*. Pada proses analisisnya menggunakan *tools* yang berfokus akar penyebab terjadinya permasalahan yakni *root cause analysis* serta identifikasi faktor penyebab menggunakan *daigram fishbone*.

b. *Improve*

Fase ini bertujuan mengidentifikasi alternatif perbaikan yang mungkin dilakukan berdasarkan hasil dari analisis pada fase sebelumnya

5. Tahap Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan yang berupa penjelasan terhadap keseluruhan proses yang telah dijalani sehingga dapat memberi jawaban dari tujuan penelitian. Selain itu juga terdapat saran yang berisikan rekomendasi perbaikan maupun untuk penelitian selanjutnya

4. Pengumpulan Data

4.1. Profil Perusahaan

PT Nutricia Indonesia Sejahtera berdiri pada tahun 1896 ketika Martinus dan Jan van der Hagen memproduksi “kindermilk”, yaitu pelopor susu formula untuk anak balita pertama di dunia berdasarkan riset yang dilakukan oleh Prof. Backhous di Jerman mengenai nutrisi optimal bagi anak – anak. Nama ‘Nutricia’ resmi digunakan sebagai merek dari produk ciptaan van der Hagen bersaudara tersebut sejak tahun 1906 PT. Nutricia Indonesia Sejahtera telah meraih sertifikat ISO 14001:2015, di bidang keselamatan dan kesehatan kerja PT. NIS telah meraih sertifikat OHSAS 18001:2007

4.2. Proses Produksi

Proses Produksi PT Nutricia Indoensai Sejahtera terbagi kedalam 4 line produksi yakni line Rovema, line Gwolf, Line Spafil, serta Line Canning. Area produksi PT Nutricia terbagi kedalam 3 area produksi dimulai dari *medium care area*, *high care area*, hingga *low care area*.

Berikut merupakan proses produksi di PT Nutricia Indonesia Sejahtera :

1. *Supplying Raw Material*

Merupakan kegiatan pengadaan *raw material* dari suplier ke pabrik

2. *Reciving Mmaterial*

Merupakan kegiatan penerimaan *raw material* di area *batching*.

3. *Batching*

Merupakan kegiatan pengelompokan material pada palet – palet sesuai BOM.

4. *Bag Striping*

Merupaan kegiatan membuka material dari kemasan untuk diolah pada proses selanjutnya.

5. *Dumping*

Merupakan kegiatan pengayakan pada material balek untuk memurnikan dan memisahkan balek dari kontaminasinya.

6. *Tumbling*

Merupakan proses pengadukan material balek dengan tujuan untuk meratakan material sehingga tercampur dengan baik.

7. *Discharging*

Merupakan proses penyaluran balek yang telah dicampur ke mesin *filling*.

8. *Filling*

Merupakan proses pengisian packaging dengan balek. Proses *filling* terbagi menjadi 2 buah menurut teknologinya yakni mesin *filling* sachet dan kaleng.

9. *Packing*

Merupakan proses pengemasan produk menjadi *finished good*.

4.3. Pengumpulan Data

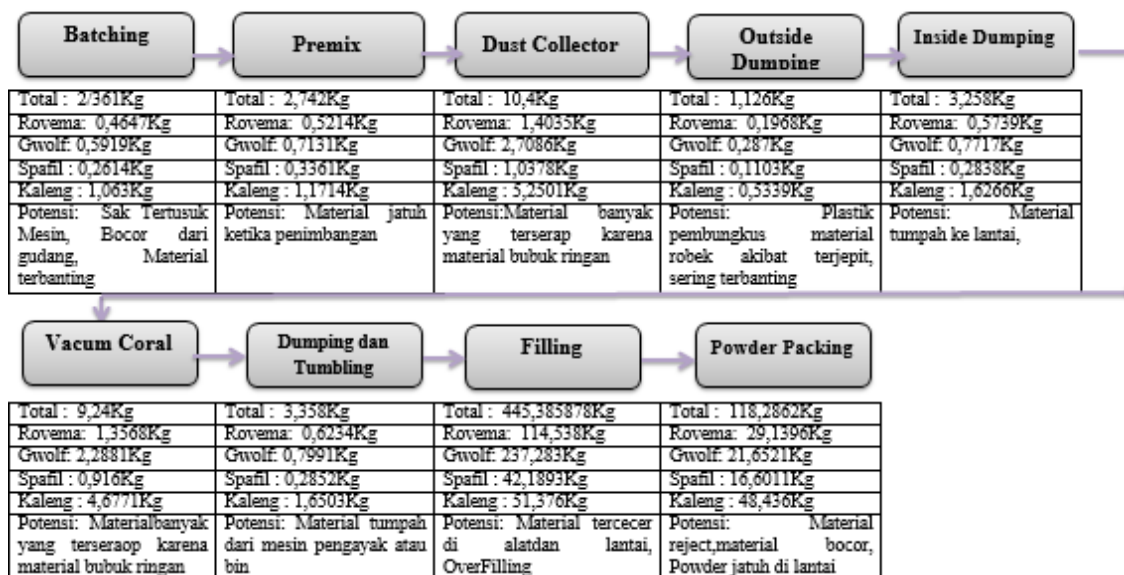
Berikut merupakan hasil pengumpulan data *losses* balek rata – rata yang diambil dari tanggal 12 – 16 Febuari 2020:

Tabel 4. 1 Data Losses Balek Rata – Rata

No	Line	Batching	Premix	Dust Collector	Outside Dumping	Vacum Coral	Inside Dumping	Prior dan Tumbling	Filling		Packing	
									Overfilling	Vacum Filling	Reject Packing	Vacum Packing
1	Rovema	0.464748	0.521388	1.403499	0.19681597	1.3567881	0.573915	0.623407	0.78	113.75	21.86	7.27
2	Gwofl	0.591878	0.713146	2.70857106	0.286976117	2.288136	0.771728	0.799055	1.55	235.73	11.20	10.45
3	Spafil	0.261358	0.336109	1.03781236	0.110288157	0.9179857	0.283783	0.285239	0.54	41.64	12.45	4.15
4	Caning	1.063017	1.171357	5.25011757	0.533919756	4.6770902	1.628574	1.6503	2.94	48.44	30.58	20.42
Total		2.381	2.742	10.4	1.128	9.24	3.258	3.358	445.385878	5.82	439.57	76.09
Presentase		0.40%	0.46%	1.75%	0.19%	1.56%	0.55%	0.57%	74.99%	0.98%	74.01%	12.81%

4.4. Pengolahan Data

4.4.1. Define



Gambar 4. 1 Mapping Losses Balek Rata - Rata

Define merupakan tahap identifikasi permasalahan yang ada. Pada penelitian ini tahap *define* berisikan identifikasi *waste* berupa balek yang ada di lantai produksi PT Nutricia Indoensia Sejahtera, Tahap *define* berisikan *mapping losses* balek di seluruh area produksi PT Nutricia Indonesia Sejahtera beserta potensi yang menimbulkan *losses* balek

Tabel 4. 2 Rekap Data Mapping Losses Balek Rata - Rata

No	Area	Total Losses	Presentase
1	Btaching	1,128	0,19%
2	Premix	2,742	0,46%
3	Dust collector	10,400	1,74%
4	Outside dumping	2,381	0,40%
5	Inside Dumping	9,240	1,55%
6	Vacum Coral	3,258	0,55%
7	Prior dan tumbling	3,358	0,56%

Tabel 4.2. Rekap Data Mapping Losses Balek Rata – Rata (lanjutan)

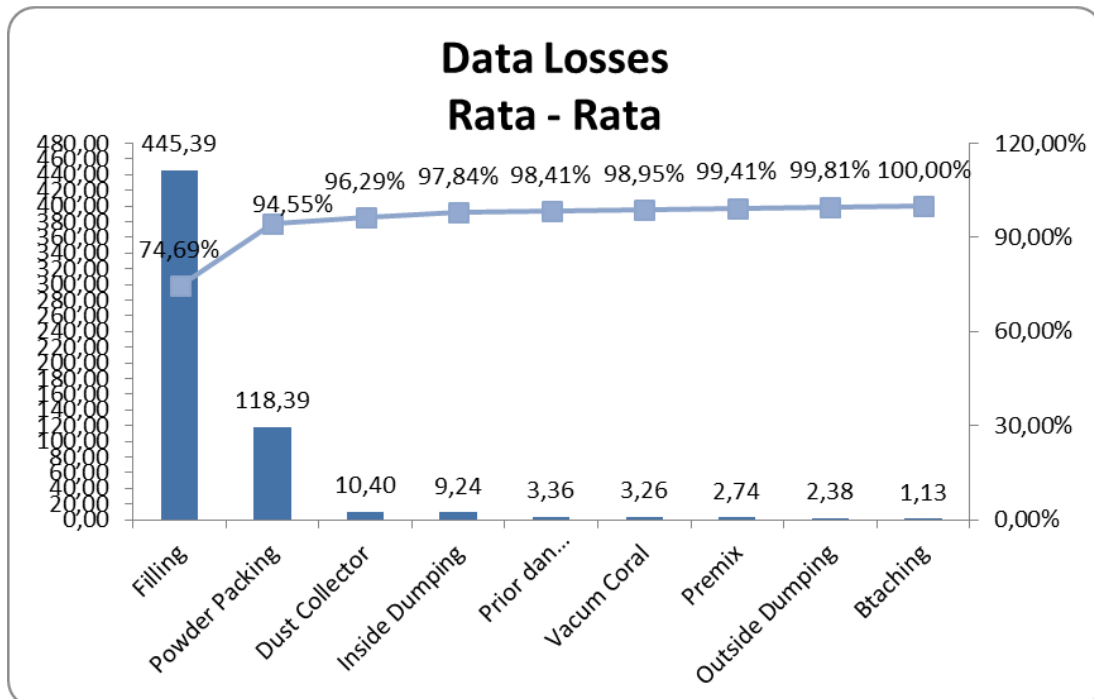
No	Area	Total Losses	Presentase
8	Filling	445,386	74,69%
9	Powder packing	118,386	19,85%
	Total	596,279	100,00%

4.4.2. Measure

Measure merupakan tahap yang dilakukan untuk mengukur permasalahan yang telah didefinisikan pada tahapan *define*. Pada tahap *measure* , peneliti menggunakan metode FMEA untuk mengidentifikasi *losses* balek pada setiap area produksi di PT Nutricia Indonesia Sejahtera berdasarkan faktor kegagalannya. Selanjutnya peneliti juga meggunakan *pareto chart* untuk mengukur tingkat *losses* di setiap area produksi berdasarkan nilai *losses* baleknya.

1. Diagram Pareto

Berikut merupakan diagram pareto *losses* balek per area produksi PT Nutricia Indonesia Sejahtera rata – rata :



Gambar 4. 2 Diagram Pareto Losses Balek Rrata - Rata

Berikut merupakan rekap data diagram pareto *losses* balek per area produksi PT Nutricia Indonesia Sejahtera rata rata. :

Tabel 4. 3 Rekap Data Diagram Pareto *Losses* Balek Per Area Produksi

No	Area	Total <i>Losses</i>	Percentage
1	<i>Filling</i>	445.39	74.69%
2	<i>Powder packing</i>	118.39	19.85%
3	<i>Dust collector</i>	10.40	1.74%
4	Inside Dumping	9.24	1.55%
5	<i>Prior dan tumbling</i>	3.36	0.56%
6	Vacum Coral	3.26	0.55%
7	<i>Premix</i>	2.74	0.46%
8	<i>Outside dumping</i>	2.38	0.40%

Tabel 4.3 Rekap Data Diagram Pareto *Losses* Balek Per Area Produksi (lanjutan)

No	Area	Total <i>Losses</i>	Percentage
9	Btaching	1.13	0.19%
Total		596.28	100.00%

Berdasarkan data rata – rata yang diperoleh dari hasil rata – rata *losses* balek di setiap area produksi pada tanggal 12 hingga 16 Febuari 2020 diperoleh nilai *losses* balek terbesar berada di area *filling* sebesar 445,39 Kg.

2. FMEA

Failure modes and efect analysis merupakan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin mode kegagalan yang menimbulkan *losses* berupa balek di setiap proses kerja pada area produksi PT Nutricia Inodonesia Sejahtera. Pengukuran ini dilakukan untuk mengukur tingkat *losses*

Berikut merupakan penerapan metode FMEA *losses* balek di area prouksi PT Nutricia Indoensai Sejahtera .:

Tabel 4. 4 FMEA Proses Produksi PT Nutricia Indoensia Sejahtera

Process Function Requirement	Area	Potential Failure Mode	Potential Failure Effects	Sev	Potential Causes	Occ	Current Control	Det	RPN
Kedatangan Raw Mmaterial	<i>Batching</i>	Kemasan raw material robek	Balek tercecer di lantai	2	Kesalahan suplier balek dalam melakukan pengemasan, kesalahan operator dalam melakukan pemindahan material	3	<i>Monitoring suuplier</i>	3	18
Proses penimbangan material sesuai BOM	<i>Premix</i>	Material mengembul	Balek jatuh ke lantai/terse rap <i>dust collector</i>	2	Operator tidak berhati – hati dalam proses pembukaan material	3	<i>Monitoring operator premix</i>	3	18
		Material jatuh tercecer	Balek tercecer di lantai	2	Operator menumpahkan balek	2	<i>Monitoring operator premix</i>	2	8

Tabel 4.4 FMEA Proses Produksi PT Nutricia Indoensia Sejahtera (lanjutan)

Process Function Requirement	Area	Potential Failure Mode	Potential Failure Effects	Sev	Potential Causes	Occ	Current Control	Det	RPN
Material diserp vacum <i>dust collector</i> di area <i>premix</i>	<i>Dust collector</i>	Materal balek banyak terserap	<i>Menimbulkan banyak losses balek</i>	2	Kesalahan pada konfigurasi mesin	3	Maintenance mesin untuk mengatur tingkat penyerapan	2	12
Proses pembukaa n materia dari kemasan lapisan pertama berupa lapisan kertas/plas tik	Outside Duping	Kemasan terobek di semua lapisan	Material balek tercecer	2	Operator kurang terampil dalam membuka material balek, material tersangkut <i>conveyour</i> , material telah robek pada proses pengeplotan di area <i>batching</i>	3	Pelatihan operator, pemberian SOP pada proses di area <i>batching</i>	2	12
Proses pembukaa n material dari kemasan dan dimasukkan ke ayakan (dumping)	Inside Dumping	Material tumpah di luar ayakan (dumping)	Material tercecer di lantai dan peralatan	3	Kesalahan operator dalam melakukan proses memasukan material ke dumping,	3	Pelatihan pada operator dan pemberian SOP.	2	18
Material diserp vacum coral di area inside dumping	Vacung Coral	Materal balek banyak terserap	Menimbulkan banyak losses balek	2	Kesalahan pada konfigurasi mesin	2	Maintenance mesin untuk mengatur tingkat penyerapan	2	8

Tabel 4.4 FMEA Proses Produksi PT Nutricia Indoensia Sejahtera (lanjutan)

Process Function Requirement	Area	Potential Failure Mode	Potential Failure Effects	Sev	Potential Causes	Occ	Current Control	Det	RPN
Material di ayak di mesin ayakan (dumping) dan dimasukkan bin	Prior	Material di area dumping tececer	Balektercecer di alat dan lantai	2	Proses pengayakan yang menimbulkan getaran yang kuat	6	Maintenance dan konfigurasi mesin	2	24
		Material tidak lolos di ayakan (dumping)	Material terserap ke vacum	2	Jenis balek yang kadang lengket (rasa madu dan soya)	6	Evaluasi suplier dan developing material produk	3	36
Material balek dicampur di dalam bin (bin diputar)	Tumblin g	Material tercecer	losses Balek di area lantai	2	Penutup kepala bin tidak rapat, bin diputar menimbulkan balek tercecer	3	Developing alat tumbling, penerapan SOP dan pelatiahn operator di area tumbling	3	18
Proses memasukan balek ke foil/kaleng	Filling	Material tercecer di alat	losses Balek di alat	3	Saluran balek dari bin tipping ke balek tidak rapat	3	Maintenece mesin	3	27
		overfillin g	losses Balek di produk	3	Alat <i>filling</i> tidak akurat dalam mengisi balek ke foil sesuai berat produk	10	Developing peralatan fillng	2	60
Proses pengemasan produk	Packing	kemasan bocor	Material balek tercecer di lantai	2	Pengetrepan (proses perekatan/penutupan foil) tidak merata	5	Developing alat	3	30
		Kemasan a robek	Produk reject	2	Produk terjepit ketika proses pengemasan (pada mesin cartoner)	7	Developing mesin cartoner	3	42

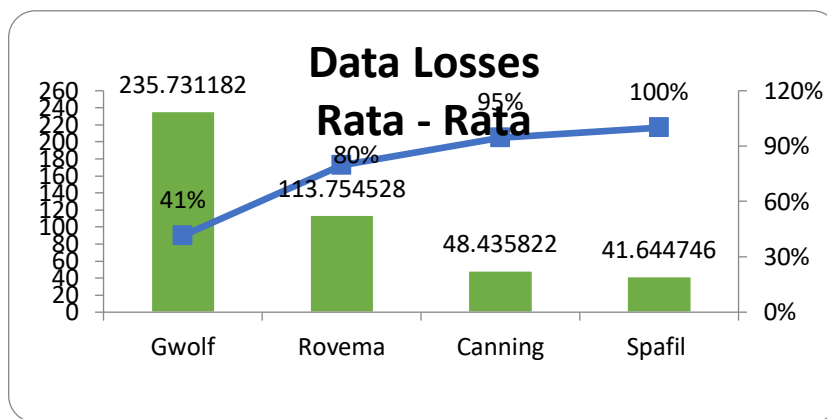
Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode FMEA didapatkan nilai RPN tertinggi ada pada proses *overfilling* yang ada pada proses *filling* sebesar 60. Nilai ini didapatkan dari perkalian *severity*, *occurence*,

serta *determination*. Angka ini berada jauh di atas nilai proses yang lain, sehingga pengukuran selanjutnya akan difokuskan pada kejadian *overfilling* in.

3. Diagram Pareto Tahap 2

Berdasarkan *measure* menggunakan diagram pareto didapatkan bahwa area yang memiliki nilai *Losses* balek terbesar ialah di area *filling*. Selanjutnya *measure* dilanjutkan dengan metode FMEA yang menghasilkan nilai *losses*

balek terbesar terdapat di area *filling* yang disebabkan adanya *overfilling*. Hasil ini akan ditindaklanjuti dengan pengukuran tingkat *overfilling* pada setiap line produksi yang ada di PT Nutricia. Pengukuran dilakukan menggunakan diagram pareto



Gambar 4. 3 Diagram Pareto Losses Balek Per Line Akibat *Overfilling* Rata - Rata

Berikut merupakan rekap diagram pareto losses balek akibat *overfilling* di PT Nutricia Indonesia Sejahtera :

Tabel 4. 5 Losses Balek Akibat *Overfilling* Rata - Rata

No	Line	Losses	Presentase
1	Gwolf	235.731182	53.63%
2	Rovema	113.754528	25.88%
3	Canning	48.435822	11.02%
4	Spafil	41.644746	9.47%
Total		439.566278	100.00%

Berdasarkan tabel tersebut didapatkan bahwa nilai *losses* balek terbesar ada di line Golf dengan nilai sebesar 235,731182 Kg disusul dengan line rovema dengan berat 113,754528 Kg

Berdasarkan *measure* yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa losses balek

terbesar terdapat di aea *filling*, dimana *losses* terbesar di area *filling* diperoleh dari proses *overfilling* pada line Gwolf selanjutnya rovema.

5. Analisis dan Pembahasan

5.1. Analisis

Analysis merupakan tahapan yang bertujuan untuk menganalisis data yang telah diolah pada data sebelumnya. Pada penelitian ini tahap analisis dilakukan menggunakan metode *Root Cause Analysis*.(RCA) serta *fishbone diagram* yang digunakan untuk mengetahui akar permasalahan dari masalah yang timbul. Pada tahapan ini proses penelitian hanya difokuskan pada line Gwolf dan Rovema pada permasalahan *overfilling* yang merupakan line yang memiliki tingkat *overfill* terbesar pertama dan kedua di tahap *measure*.

5.1.1. *Root Cause Analysis*

Root Cause Analysis (*RCA*) merupakan proses analisis suatu permasalahan yang digunakan untuk mengetahui akar permasalahan pada suatu permasalahan. Proses ini berisi tabel *why analysis* sebagai berikut

1. *Root Cause Analysis* Line Gwolf

Line Gwolf merupakan line pada area *filling* yang memiliki tingkat overfill terbesar, nilai ini didapat dari hasil pengukuran menggunakan metode FMEA dan diagram pareto. Berikut merupakan *root cause analysis* (*RCA*) pada line Gwolf di area *filling* pada permasalahan *overfilling* :

Tabel 5. 1 *Root Cause Analysis* Line Gwolf

<i>Sub Waste</i>	<i>Why 1</i>	<i>Why 2</i>	<i>Why 3</i>	<i>Why 4</i>
Overfilling	Mesin <i>filling</i> mengisi foil dengan balek berlebihan	Pengisian balek tidak stabil dari hoper ke <i>filling</i>	Hoper memiliki balek berlebih	Balek langsung jatuh pada hoper dalam kuantitas besar
<i>Overfilling</i>	Mesin <i>filling</i> mengisi foil dengan balek berlebihan	Mesin <i>filling</i> macet	Agregator di hoper tidak berputas	Balek menumpuk di Hoper

Tabel 5. 1 *Root Cause Analysis* Line Gwolf (lanjutan)

<i>Why 5</i>	<i>Why 6</i>	<i>Why 7</i>	<i>Why 8</i>
Karena balek disalurkan dari peksibel tidak lancar	Balek menumpuk di corong penghubung peksibel dengan hoper	Corong memiliki desain kurang simetris	
Balek dari peksibel mengalir ke hoper tidak stabil	Balek jatuh dari rotary magnet ke peksibel dengan fluktuatif tinggi	Balek tidak dapat turun dengan lancar	Balek soya bersifat lembab

Berdasarkan penjelasan pada metode *RCA* diatas didapatkan bahwa akar permasalahan *overfilling* di mesin Gwolf ialah disebabkan pada desain corong yang tidak lurus sehingga gaya grafitasi yang menjadi elemen gaya pendorong balek tidak berfungsi secara optimal dan oleh sifat dari balek (soya) yang lembab dan ringan yang membuat aggregator pada mesin *filling* tidak dapat berfungsi secara optimal.

2. *Root Cause Analysis* Line Rovema

Line Rovema merupakan line pada area *filling* yang memiliki tingkat overfill terbesar kedua, nilai ini didapat dari hasil pengukuran menggunakan metode FMEA dan diagram pareto. Berikut merupakan *root cause analysis* (*RCA*) pada line Rovema di area *filling* pada permasalahan *overfilling* :

Tabel 5. 2 Root Cause Analysis Line Rovema

Sub Waste	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4
Overfillng	Mesin <i>filling</i> mengisi foil dengan balek berlebih	Mesin <i>filling</i> macet	Agregator di hoper tidak berputar	Balek menumpuk di Hoper
Overfillng	Mesin <i>filling</i> mengisi foil dengan balek berlebih	Pengisian tidak stabil	Agregator yang berputar pada hoper mengisi berlebih	Putaran agregator tidak akurat

Tabel 5. 2 Root Cause Analysis Line Rovema (lanjutan)

Why 5	Why 6	Why 7	Why 8
Balek dari peksibel mengalir ke hoper tidak stabil	Balek jatuh dari rotary magnet ke peksibel dengan fluktuatif tinggi	Balek tidak dapat turun dengan lancar	Balek soya bersifat lembab
Seting mesin kurang tepat	Keakuratan kalibrasi mesin telah berkurang		

Berdasarkan RCA diatas didapatkan hasil bahwa penyebab utama terjadinya *overfilling* disebabkan aren sifat dari balek soya yang lembab dan mesin rovema yang sudah tua sehingga memiliki kalibrasi yang kurang akurat.

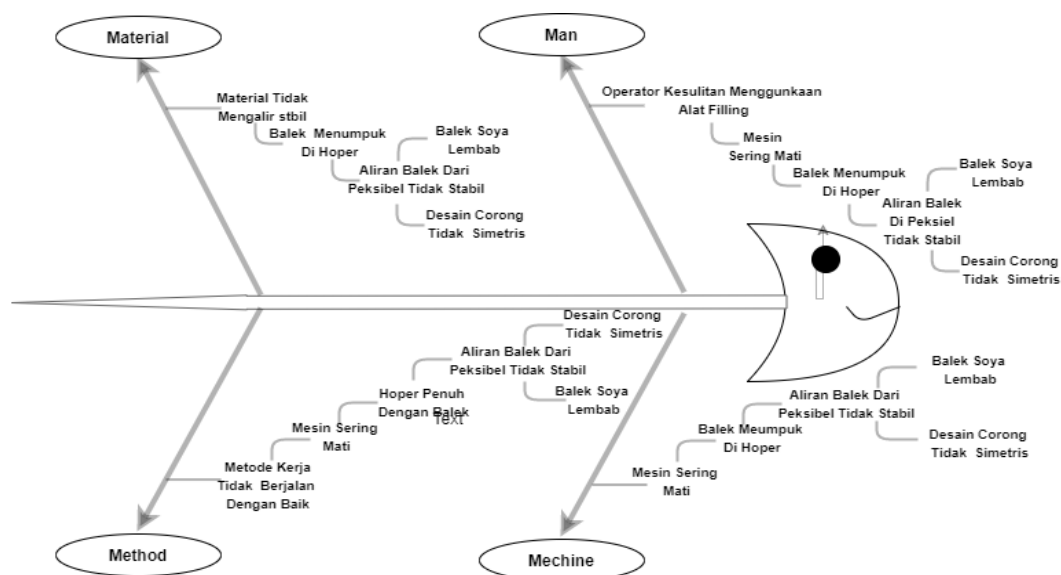
5.1.2. Fishbone Diagram

Fishbone Diagram merupakan sebuah diagram yang menunjukkan penyebab munculnya permasalahan yang beraslaah dari

man, material, mechin, method, dan envirntment.

1. .Fishbone Diagram Line Gwolf

Line Gwolef pada proese *filling* memiliki *losse* balek terbesar berupa *overfill* berdasarkan tahap *measure*. Pada tahap analisis ini permalsahana tersebut dianalisis lebih lanjut menggunakan *fishbone diagram* sebagai berikut :

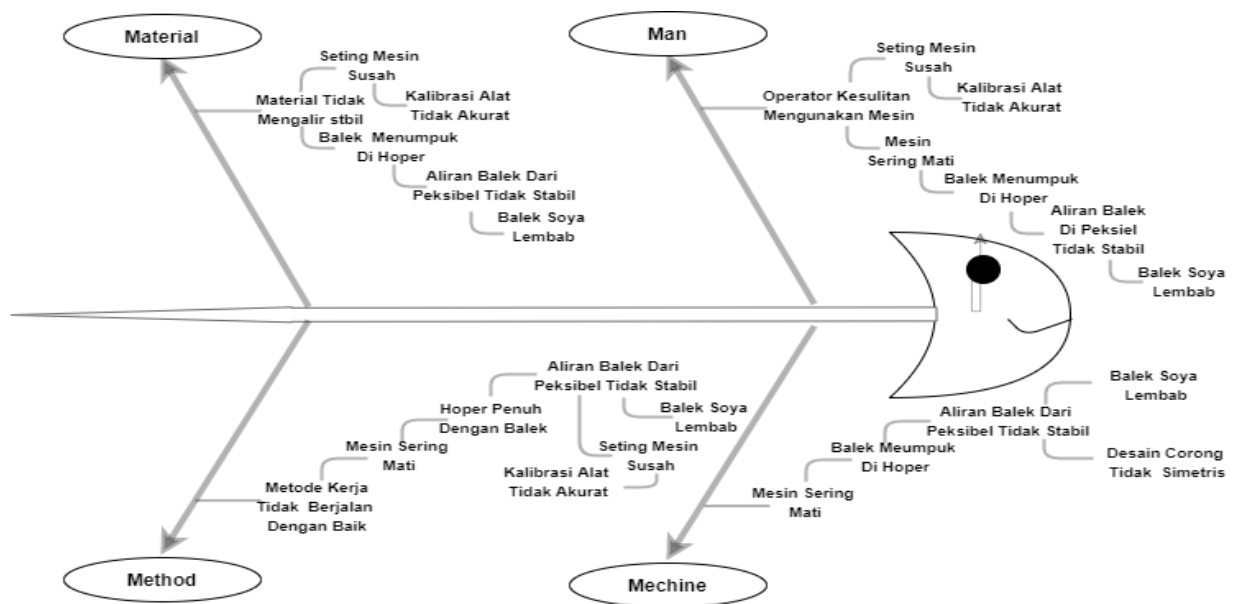


Gambar 5. 1 Diagram Fishbone Line Gwolf

2. Fishbone Diagram Line Rovema

Line Rovema pada proese *filling* memiliki *losse* balek terbesar berupa *overflow* berdasarkan tahap *measure*. Pada

tahap analisis ini permasalahan tersebut dianalisis lebih lanjut menggunakan *fishbone diagram* sebagai berikut :



Gambar 5. 2 Diagram Fishbone Line Rovema

5.2. Improve

Setelah melakukan tahap analisis, langkah selanjutnya ialah melakukan tahap *improve* yang berisikan usulan perbaikan terhadap permasalahan yang berhasil diidentifikasi diatas. Berikut merupakan usulan perbaikan pada penelitian ini :

1. Line Gwolf

- a. Melakukan perbaikan alat pada bagian corong yang menghubungkan peksibel dengan rotary magnet.

Analisis :

- **Pengadaan Material**

Berikut merupakan pengadaan material :

Tabel 5. 3 Biaya Pengadaan Material Line GWolf

No	Material	Jumlah
1	Corong	1

2	Peksibel	1
---	----------	---

Tabel 5. 3 Biaya Pengadaan Material Line Gwolf (lanjutan)

No	Material	Jumlah
3	Rotary Magnet	1
Total		

- **Tenaga Kerja**

Tenaga kerja berasal dari vendor yang menyediakan jasa pemasangan peralatan kalibrasi. Material dapat disuplai dari vendor ataupun pihak ketiga.

- **Waktu Pengerjaan**

Pengerjaan dapat diselesaikan dalam waktu 3 – 4 Hari dengan jam kerja 07:00 – 16:30

- **Besar Produk yang Tertunda Produksinya**

Produksi berdasarkan data yang diambil pada tanggal 12 Febuari 2020 hingga 16 Febuari 2020

kisaran output produk dari line Gwolf ialah 27.532 Kg per hari, sehingga untuk perbaikan dengan waktu 3 - 4 hari ialah 110.128 Kg balek tertunda di kemas/diproduksi di line Gwolf.

b. Melakukan *development* pada balek berjenis soya dengan tujuan penurunan tingkat kelembapan balek soya

Development balek dapat dilakukan dengan :

- Berkoordinasi dengan PT Sari Husada selaku perusahaan yang menjadi suplier balek PT Nutricai Indonesia Sejahtera berjenis soya
- Melakukan pengembangan peralatan mesin ekstrak powder di PT Sari Husada untuk meminimalkan kelembapan balek.
- Melakukan rekayasa material untuk meningkatkan kelembapan balek
- Melakukan mekanisme pengemasan berkualitas dalam rangka minimasi kelembapan balek soya.

2. Line Rovema

Berikut merupakan usulan perbaikan pada line gwolf berdasarkan analisis permasalahan *overflowing* di line Rovema :

a. Melakukan perbaikan pada kalibrasi mesin rovema

Analisis :

- Pengadaan Material
Berikut merupakan pengadaan material:

Tabel 5. 4 Pengadaan Material Line Rovema

No	Material	Jumlah
----	----------	--------

1	Kalibrasi	1
2	Sensor Berat	1

Tabel 5. 4 Pengadaan Material Line Rovema (lanjutan)

No	Material	Jumlah
3	Layar Kalibrasi	1
Total		3

• Tenaga Kerja

Tenaga kerja berasal dari vendor yang menyediakan jasa pemasangan peralatan kalibrasi. Material dapat disuplai dari vendor ataupun pihak ketiga.

• Waktu Pengerjaan

Pengerjaan dapat diselesaikan dalam waktu 4 Hari dengan jam kerja 07:00 – 16:30

• Besar Produk yang Tertunda

Produksinya

Produksi berdasarkan data yang diambil pada tanggal 12 Febuari 2020 hingga 16 Febuari 2020 kisaran output produk dari line Rovema ialah 180.000Kg per hari, sehingga untuk perbaikan dengan waktu 3 4 hari ialah 720.000 Kg balek tertunda di kemas/diproduksi di line Gwolf.

b. Melakukan *development* balek soya

Development balek dapat dilakukan dengan :

- Berkoordinasi dengan PT Sari Husada selaku perusahaan yang menjadi suplier balek PT Nutricia Indonesia Sejahtera berjenis soya
- Melakukan pengembangan peralatan mesin ekstrak powder di PT Sari Husada untuk meminimalkan kelembapan balek.

- Melakukan rekayasa material untuk meningkatkan kelembapan balek
- Melakukan mekanisme pengemasan berkualitas dalam rangka minimasi kelembapan balek soya.

5.3. Verifikasi *Improve*

Verifikasi usulan perbaikan *improve* dilakukan dengan analisis menggunakan FMEA. Berdasarkan verifikasi yang dilakukan pada proses *overfilling* terjadi pengurangan pada kejadian Occ yang semula 10 menjadi 3 akibat menurunnya kuantitas *overfilling*. Akibatnya nilai RPN pada proses *overfilling* menjadi 18 yang semula bernilai 60.

6. Kesimpulan dan Saran

6.1. Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian *losses* balek di area produksi PT Nutricia Indonesia Sejahtera adalah sebagai berikut :

1. *Mapping losses* menunjukkan sebaran *losses* balek dengan perincian area *filling* 445,39 kg (74,69%), *powder packing* 118,39 kg (19,85%), *dust collector* 10,40 kg (1,74%), *inside dumping* 9,24 kg (1,55%), *prior dan tumbling* 3,36 kg (0,56%), *vacum coral* 3,26 kg (0,55%), *premix* 2,74 kg (0,96%), *outside dumping* 2,36 kg (0,40%), serta *batching* 1,13 kg (0,19%) dengan *losses* total balek per harinya ialah 596,28 kg.
2. Pengukuran menggunakan metode *pareto chart* tahap 1 *losses* balek terbesar ada di area *filling* dengan tingkat *losses* mencapai 445,39 kg, selanjutnya pada *measure* tahap 2 dengan metode FMEA diketahui bahwa nilai kegagalan atau RPN terbesar ada pada kejadian *overfilling* di area *filling* dengan nilai RPN 60, Sedangkan pada pengukuran tahap 3 dengan menggunakan diagram *pareto losses* balek terbesar ada pada line

Gwolf dengan 235,73 Kg dan line Rovema di posisi kedua dengan berat 113,7543 Kg.

3. Analisis menggunakan metode RCA dan diagram fishbone diketahui bahwa akar permasalahan pada line Gwolf ada pada corong penghubung yang menghubungkan rotary magnet ke peksibel dan sifat balek soya yang lembab. Sedangkan pada line Rovema diketahui akar permasalahan ada pada kalibrasi alat yang tidak akurat dan sifat balek soya yang lembab
4. Usulan perbaikan pada line Gwolf ialah dengan perbaikan pada set corong, rotary magnet, dan peksibel yang dibuat lebih simetris. Sedangkan pada line Rovema dilakukan pembaharuan pada kalibrasi mesin *filling* Rovema, serta pada keduanya dilakukan *improvement* pada balek berjenis soya dengan menurunkan tingkat kelembapan. Perbaikan diprediksi akan meminimasi *losses* mencapai 70% dari proses *overfilling* di kedua line.

6.2. Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya ialah :

1. Penelitian selanjutnya sebaiknya tidak hanya fokus pada satu jenis *waste* saja namun bisa merambah ke jenis *waste* yang lain.
2. Penelitian selanjutnya bisa menggunakan metode yang lebih akurat dalam menemukan permasalahan terkait *waste* di area produksi perusahaan.

Daftar Pustaka

Martanto, Arif., Nia Budi P. (2014). Penggunaan Fmea Dalam Mengidentifikasi Resiko Kegagalan Proses Produksi Sarung Atm (Alat

- Tenun Mesin) (Studi Kasus Pt. Asaputex Jaya Tegal)
- Andiyanto, Surya., Dkk. (2016). Penerapan Metode Fmea (Failure Mode And Effect Analysis) Untuk Kuantifikasi Dan Pencegahan Resiko Akibat Terjadinya *Lean Waste*
- Putra, Muhamad E.A. (2017). Penerapan Metode Fmea (Failure Mode And Effect Analysis) Untuk Kuantifikasi Dan Pencegahan Resiko Akibat Terjadinya *Lean Waste*
- Ernitas, Tri, Dkk. Analisis Kehilangan Minyak (Oil Losses) Pada Proses Pengolahan Cpo (Crude Palm Oil) Dengan Metode Spc (Statistical Proses Control) Studi Kasus Di Pt.Pabrik Nusantara (Ptpn) 6 Solok Selatan
- Stie Mahardhika Surabaya. (2017). Aplikasi Metode *Six sigma* Untuk Pengurangan Losses Bahan Baku Pada Pt. Xyz
- Manesi, Damianus. (2014). Aplikasi Metode *Six sigma* (Dmaic) Untuk Me

