

LAPORAN PENELITIAN



PENINGKATAN PRODUKTIVITAS INJEKSI STERIL PADA MESIN ROTA DENGAN METODE *OBJECTIVE MATRIK* DI PT XXX

TIM PENELITIAN

Ismail Kurnia, ST., MT (Ketua)
Sulis Diyanto (Anggota)

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA

Alamat : Kampus UNKRIS Jatiwaringin P.O Box 774/Jat.CM
Tel. (021) 84998529 Fax : (021) 94998529

JAKARTA 13007

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN

1. Judul Penelitian : PENINGKATAN PRODUKTIVITAS
INJEKSI STERILPADA MESIN ROTA
DENGAN METODE OBJECTIVE
Matrik di PT XXX
2. Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Ismail Kurnia, ST., MT
 - b. NIDN : 0307127004
 - c. Jabatan Fungsional : Lektor
 - d. Program Studi : Teknik Industri
 - e. Jurusan : Teknik Industri
3. Jumlah Anggota Peneliti
 - a. Nama Anggota I : Sulis Diyanto
 - b. NIM : 1470031055
4. Lokasi Penelitian : PT XXX
5. Jumlah biaya yang disetujui
 - a. Biaya dari FT Unkris : Rp.5.000.000,-
 - b. Dan institusi lain : -
6. Lama Penelitian : 3 bulan

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Harjono Padmono Putro, S.T., M.Kom

Jakarta, 15 Februari 2019

Ketua Peneliti


Ismail Kurnia, ST., MT

Menyetujui,
Ketua Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P2M)


Ir. Sutaryo, M.Si

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Tuhan YME yang telah memberikan rahmat kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan penelitian.

Dalam penulisan ini sering kali peneliti mendapatkan hambatan, namun berkat bimbingan, bantuan dan dorongan semangat dan motivasi dari berbagai pihak yang langsung maupun tidak langsung kepada peneliti yang pada akhirnya dapat menyelesaikan penelitian ini, peneliti ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Dekan Fakultas Teknik beserta para wakilnya yang telah banyak memberikan bantuan dana penelitian sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
2. Ketua Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (PPM) Fakultas Teknik yang telah memberikan dan membantu peneliti selama proses penelitian.
3. Ketua Program Studi Teknik Industri yang telah banyak membantu dalam proses pengajuan proposal penelitian.
4. Rekan-rekan dosen di Fakultas Teknik dan segenap staff serta semua pihak yang telah membantu penelitian.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu peneliti sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat konstruktif, sehingga penelitian ini dapat diterima sesuai dengan tujuannya.

Jakarta, 15 Februari 2019

Penulis

ABSTRAK

PT XXX adalah perusahaan farmasi yang memproduksi obat-obatan kontrasepsi yang berupa obat suntik, implan, tablet yang terletak di Jakarta. Sebagai perusahaan farmasi, hingga saat ini belum pernah melakukan pengukuran tingkat produktivitas perusahaannya menggunakan metode yang ada secara ilmiah. Performa perusahaan selama ini hanya dilihat dari besarnya keuntungan yang diperoleh dalam waktu 1 (satu) tahun. Untuk itu perlu dilakukan pengukuran produktivitas menggunakan cara-cara atau tools yang dapat dipertanggung jawabkan.

Metode pengukuran yang digunakan adalah metode OMAX (Objective Matrix), sehingga langkah-langkah yang diambil mengacu sepenuhnya pada langkah-langkah OMAX, yaitu menentukan indikator produktivitas dalam bentuk rasio dari beberapa variable dalam kegiatan industrinya, menentukan bobot tiap kriteria, nilai atau skor, menghitung performa indikator, indeks, dan melakukan evaluasi produktivitas serta perencanaan perbaikan.

Dalam proses pembuatan obat injeksi steril (obat KB) yang dihasilkan oleh mesin rota untuk periode Januari sampai November 2017 adalah 2.877.829 rata-rata perbulan, dengan kerusakan produk antara lain pada bagian washing sebanyak 4.725 menjadi yang terbanyak diantara, filling 3.305 dan capping sebanyak 2.681 rata-rata perbulan. Dari ketiga rasio tersebut semuanya berhubungan dengan turunnya jumlah produksi dan langkah-langkah perbaikan harus disusun dengan sistematis untuk memperbaiki tingkat produktivitas, dengan memprioritaskan perbaikan pada kerusakan produk.

Kata kunci : Produktivitas, produk rusak, pengukuran, Omax, perbaikan

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI.....	v
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian (Manfaat).....	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.5 Metodologi Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	7
BAB II	9
2.1 Pengertian Produksi.....	9
2.2 Pengertian Produktivitas	11
2.3 Diagram <i>Pareto</i>	19
2.4 Diagram <i>Fishbone</i>	21
2.5 Metode 5W + 1H`	24
2.6 <i>Objective Matrix</i> (OMAX).....	25
2.7 Pengertian Obat Steril	31
BAB III.....	34
3.1 <i>Flow</i> Proses Mesin Rota.....	34
3.2 Pengumpulan Data	37
3.3 Pengukuran Kerusakan Data Awal Tahun 2017	40
BAB IV.....	48
4.1 Evaluasi Produktivitas	48
4.2 Perencanaan Produktivitas (<i>Productivity Planning</i>)	54
4.3 Perbaikan Produktivitas (<i>Productivity Improvement</i>).....	54
4.4 Data Kerusakan Injeksi Steril Setelah Perbaikan (<i>Improvement</i>)	61
4.5 Pengukuran Kerusakan Tahun 2018.....	65
BAB V.....	74
5.1 Kesimpulan	74
5.2 Saran.....	75

DAFTAR PUSTAKA	76
-----------------------------	-----------

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman dan pertumbuhan manusia yang semakin meningkat, sehingga tuntutan masyarakat dalam memelihara kesehatan dan perawatan juga akan semakin meningkat. Populasi manusia yang terus bertambah akan menimbulkan satu masalah bagi suatu negara berkembang maupun negara maju. Oleh karena itu dibutuhkan suatu program untuk mengendalikan populasi tersebut. Salah satunya adalah program keluarga berencana (KB). Sehingga membutuhkan industri farmasi di bidang obat-obatan kontrasepsi dalam beberapa bentuk obat, salah satunya adalah obat injeksi steril.

PT XXX adalah perusahaan farmasi yang memproduksi obat-obatan kontrasepsi yang berupa obat suntik, implan, tablet. Memberi pelayanan terbaik terhadap konsumen menjadi salah satu indikator kinerja yang harus dicapai di semua bagian. Hal ini menunjukkan bahwa PT XXX memiliki perhatian yang tinggi terhadap konsumen untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dengan komitmen menjaga pelayanan dalam proses produksi obat injeksi steril.

Banyaknya kerusakan produk pada tahun 2017 untuk injeksi steril dengan rata-rata 10.756 perbulan yang terjadi pada bagian mesin *washing*, *filling* dan *capping*, membuat hasil produksi injeksi steril sebanyak rata-rata 2.877.829 perbulan untuk tahun 2017 dengan batch mencapai 30 rata-rata perbulan. Dimana indeks kerusakan yang didapat dari *washing*, *filling* dan *capping* berada di angka persentase 49%.

Oleh karena itu untuk mengevaluasi permasalahan kerusakan, maka perlu dilakukan analisa terhadap produktivitas agar dapat di jadikan sebagai bahan pertimbangan untuk mengetahui faktor-faktor apa yang menjadi penyebab banyaknya kejadian kerusakan dan upaya perbaikan yang harus dilakukan untuk mengurangi produk rusak agar produktivitas obat injeksi steril dapat meningkat pada tahun 2018. Untuk dapat di implementasikan di perusahaan dan meningkatkan pencapaian produksi terhadap obat injeksi steril pada tahun 2018.

Dari catatan yang ada, diperoleh data kejadian/ kerusakan pada bulan Januari - November 2017 sebagai berikut :

Tabel 1.1 Data Kejadian Kerusakan Tahun 2017.

No	Keterangan	Banyaknya Kerusakan
1	<i>Trouble Washing</i>	51.968
2	<i>Trouble Filling</i>	36.348
3	<i>Trouble Capping</i>	29.489

(Sumber : Data PT XXX Tahun 2017)

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah diatas, identifikasi masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Banyaknya kerusakan produk yang terjadi pada bagian *washing, filling* dan *capping*.
2. Kerusakan produk injeksi steril tahun 2017 sebanyak 10.756 rata-rata perbulan .
3. Produk rusak membuat hasil produksi pada tahun 2017 sebanyak 2.877.829 rata-rata perbulan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang didapatkan suatu permasalahan terjadinya penurunan hasil obat injeksi steril, banyaknya kejadian kerusakan mesin dari bulan Januari sampai dengan November, dimana perusahaan belum pernah mengukur produktivitas di bagian obat injeksi steril.

Dengan demikian permasalahan ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apa penyebab utama kerusakan produk injeksi steril pada mesin rota ?
2. Bagaimana menurunkan angka kerusakan pada bagian *washing, filling* dan *capping* ?
3. Apakah produktivitas injeksi steril bisa ditingkatkan?

1.4 Tujuan Penelitian (Manfaat)

Tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Mencari penyebab utama banyaknya terjadi kerusakan produk injeksi steril.
2. Evaluasi dan perbaikan untuk menurunkan jumlah kerusakan injeksi steril di PT XXX.
3. Meningkatkan produktivitas injeksi steril pada tahun 2018.

Sedangkan manfaat dari penelitian ini antara lain :

1. Perusahaan dapat menanggulangi masalah kerusakan yang terjadi dan mencegah masalah itu terjadi lagi dengan melakukan perbaikan, sehingga dapat memaksimalkan hasil dari obat injeksi steril di injeksi steril PT XXX.
2. Dapat meningkatkan produktivitas injeksi steril di bagian injeksi steril PT XXX.
3. Memberikan ide dan usulan tentang perbaikan sistem kerja di bagian area injeksi steril PT XXX.

1.5 Batasan Masalah

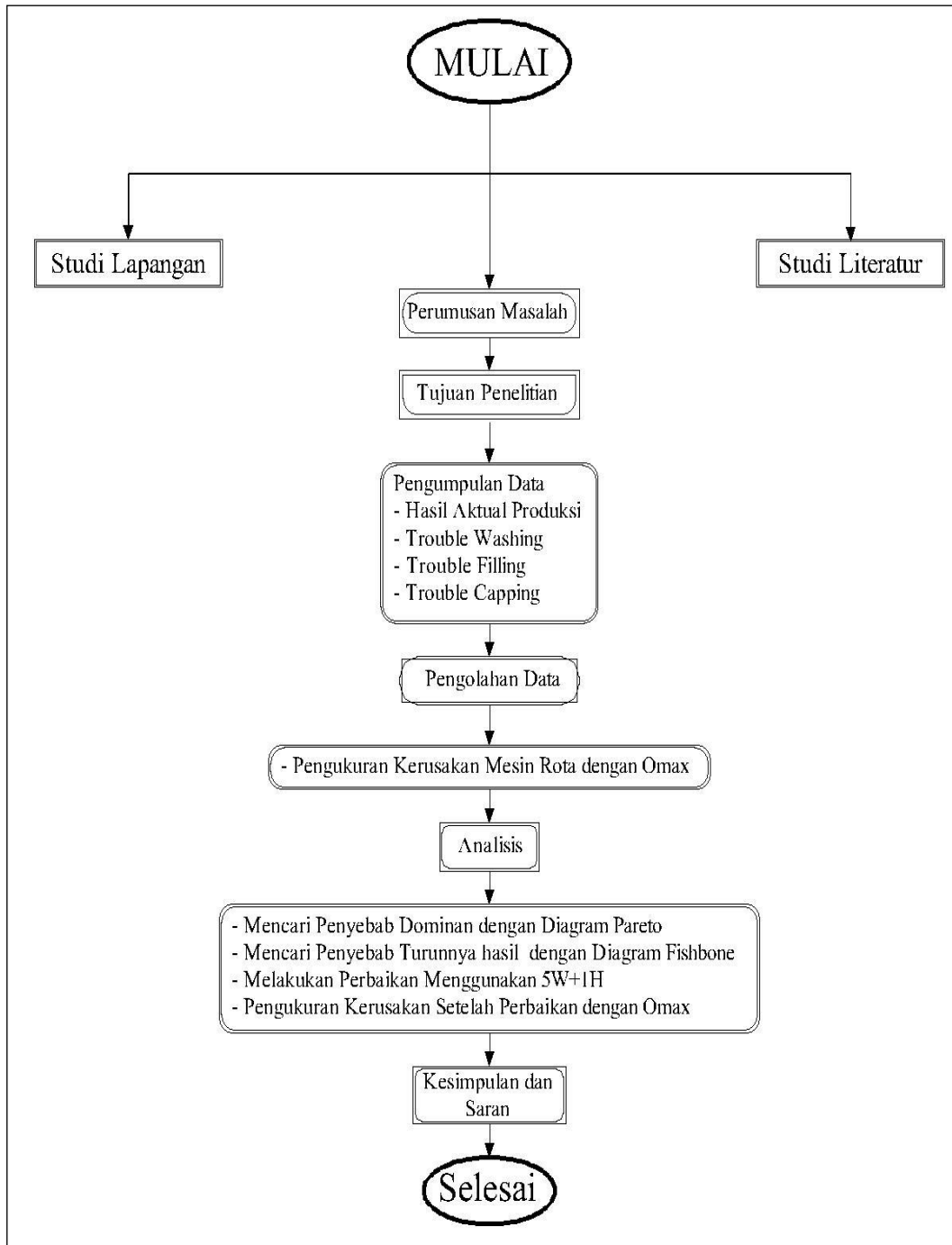
Beberapa pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian dilakukan pada bagian injeksi steril yang ada di PT XXX, karena banyaknya kerusakan produk.
2. Data yang diambil adalah data kerusakan injeksi steril yang ada di PT XXX, dengan data dari bulan Januari 2017 sampai dengan bulan Desember 2017 di injeksi steril.

3. Metode pengukuran menggunakan metode Objective Matrix.
4. Peneliti mengukur kerusakan produk pada bagian mesin *washing*, mesin *filling*, dan mesin *capping*
5. Peneliti tidak mengukur dan memperhitungkan waktu proses produksi .

1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian dibuat agar penelitian memiliki aliran proses yang baik. Diawali dengan pengumpulan informasi dan data-data yang diperlukan hingga pemecahan masalah serta solusi perbaikan yang ditemukan dan ide usulan untuk perbaikan kedepannya. Adapun diagram aliran proses penelitian atau (*flow chart*) metode penelitian seperti terlihat pada gambar 1.1.



Gambar 1.1 Diagram Alur Penelitian.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar penyusunan laporan tugas akhir ini lebih terstruktur dan mudah dipahami, maka dibuat sistematika penulisan laporan seperti berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan mengenai latar belakang permasalahan yang melandasi pemilihan topik yang dipilih. Selain itu identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan tugas akhir juga dibahas pada bab ini.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan diuraikan mengenai tentang teori-teori yang mendukung pemecahan masalah yang diperoleh dari studi pustaka untuk kemudian digunakan dalam penelitian diantaranya teori produktivitas, diagram *pareto*, diagram *fishbone*, metode 5W + 1H dan pengukuran obat injeksi steril menggunakan *objective matrix* (OMAX).

BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi data-data yang dikumpulkan penulis untuk pengolahan data dalam penelitian yang dilakukan di PT XXX, berisikan data kerusakan pada bagian *washing*, *filling*, dan *capping* untuk kemudian data tersebut diolah sesuai metodologi.

BAB IV ANALISIS

Pada bab ini akan diuraikan pemikiran-pemikiran terhadap faktor-faktor yang membuat kerusakan hasil injeksi steril, serta langkah-langkah atau solusi yang harus dilakukan agar hasil dapat tercapai sesuai target bahkan meningkat. Diuraikan pula perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan bab yang terakhir dimana berisikan kesimpulan dan saran penulis. Dimana . penulis mencoba untuk menyimpulkan hasil yang diperoleh dari analisa pemecahan masalah, serta mencoba untuk memberikan saran yang bisa diajukan sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan untuk dilanjutkan kearah yang lebih baik.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Produksi

Produksi (*Production*) adalah kegiatan ekonomi yang memberikan nilai tambah dengan membuat dan menyediakan barang dan jasa, yaitu penciptaan produk atau jasa dan pada saat yang sama yaitu penciptaan nilai. Dalam ilmu ekonomi, produksi merupakan tindakan menciptakan output, barang atau jasa yang memiliki nilai dan berkontribusi terhadap utilitas individu. Tindakan itu mungkin atau tidak mungkin termasuk faktor-faktor produksi selain tenaga kerja. Setiap upaya diarahkan pada realisasi produk atau jasa yang diinginkan adalah "produktif" upaya dan kinerja tindakan tersebut adalah produksi. Hubungan antara jumlah input yang digunakan dalam produksi dan jumlah output yang dihasilkan disebut fungsi produksi.

Menurut Jay Heizer dan Barry Render (dalam buku Menejemen Operasi, 2015. h.3) Produksi (*Production*) adalah merupakan sebuah penciptakan barang dan jasa.

Menurut Vincent Gaspersz (dalam Buku Production Planning dan Inventori Control, 1998. h.3). Produksi adalah bidang yang terus berkembang selaras dengan perkembangan teknologi, dimana produksi memiliki suatu hubungan timbal balik (dua arah) yang sangat erat dengan teknologi. Produksi dan teknologi saling berhubungan. Kebutuhan produksi untuk beroperasi dengan biaya yang lebih rendah, meningkatkan kualitas dan produktivitas, dan menciptakan produk baru telah menjadi kekuatan yang mendorong teknologi untuk melakukan trobosan dan

penemuan baru. Produksi dalam sebuah organisasi pabrik merupakan inti yang paling dalam, spesifik serta berbeda dengan bidang fungsional lain seperti keuangan dan personalia.

2.1.1 Proses Produksi

Menurut Sritomo Wignjosoebroto (dalam buku Pengantar Teknik & Manajemen Industri, 2006. h.3) proses produksi atau aktivitas produksi bisa dinyatakan sebagai sekumpulan aktivitas yang diperlukan untuk mengubah satu kumpulan masukan (*human resources, material, energy, informasi, dan lain-lain*) menjadi produk keluaran (*finished product* atau *services*) yang memiliki nilai tambah. Sering kali dijumpai pengertian yang salah didalammengartikan industri yaitu adanya anggapan bahwa industri akan selalu menghasilkan produk nyata (benda fisik).

Proses produksi dalam sebuah industri selain bisa memberikan *output* nyata bisa pula menghasilkan produk-produk yang tidak nyata (abstrak) seperti halnya yang banyak kita jumpai pada industri jasa pelayanan. Dalam bentuk diagram proses produksi untuk merubah *input* menjadi *output* dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.1 Bagan *Input - Output* Dalam Proses Produksi.

Didalam proses produksi akan terjadi suatu proses perubahan bentuk (transformasi) dari *input* yang dimasukan baik secara fisik maupun non fisik. Disini akan terjadi pada apa yang disebut dengan pemberian nilai tambah (*value added*) dari *input* material yang diolah.

2.2 Pengertian Produktivitas

Produktivitas mengandung arti sebagai perbandingan antara hasil yang dicapai (output) dengan keseluruhan sumber daya yang digunakan (input). Dengan kata lain bahwa produktivitas memiliki dua dimensi. Dimensi pertama adalah efektivitas yang mengarah kepada pencapaian target berkaitan dengan kualitas, kuantitas dan waktu. Yang kedua yaitu efisiensi yang berkaitan dengan upaya membandingkan input dengan realisasi penggunaannya atau bagaimana pekerjaan tersebut dilaksanakan.

2.2.1 Definisi Produktivitas

Menurut M Sinungan (dalam buku “Produktivitas Apa dan Bagaimana”,1997.h.17) mengemukakan mengenai pengertian produktivitas bahwa: produktivitas adalah suatu pendekatan intra disipliner untuk menentukan tujuan yang efektif, pembuatan rencana, aplikasi penggunaan cara yang produktif untuk menggunakan sumber- sumber secara efisien dan tetap menjaga adanya mutu yang tinggi.

Produktivitas dapat digambarkan dalam dua pengertian yaitu secara teknis dan finansial. Pengertian produktivitas secara teknis adalah pengefisiensian terutama dalam pemakaian ilmu dan teknologi. Sedangkan pengertian produktivitas

secara finansial adalah pengukuran produktivitas atas *output* dan *input* yang telah dikualifikasi. Suatu perusahaan industri merupakan unit proses yang mengolah sumber daya (*input*) menjadi *output* dengan sesuatu transformasi tertentu. Dalam proses inilah terjadi penambahan nilai lebih jika dibandingkan sebelum proses.

T. Hani Handoko (dalam buku Dasar-Dasar Manajemen Produksi Dan Operasi, 2008. h.210) mengungkapkan : produktivitas dapat didefinisikan sebagai hubungan antara masukan-masukan dan keluaran-keluaran suatu sistem produktif. Dalam teori, sering mudah untuk mengukur hubungan ini sebagai rasio keluaran dibagi masukan. Bila lebih banyak keluaran diproduksi dengan jumlah masukan sama, produktivitas naik. Begitu juga, bila lebih sedikit masukan digunakan untuk keluaran sama, produktivitas naik.

Mutmainah (dalam buku Rekayasa Produktivitas, 2005. h.1) produktivitas didefinisikan sebagai hubungan antara *input* dan *output* suatu sistem produksi. Hubungan ini sering lebih umum dinyatakan sebagai rasio output dengan input.

Hari Purnomo (dalam buku Pengantar Teknik Industri, 2004. h.77) produktivitas diartikan sebagai ukuran sampai sejauh mana sumber-sumber daya yang ada sebagai masukan sistem produksi dikelola sedemikian rupa untuk mencapai hasil atau keluaran pada tingkat kuantitas tertentu. Seperti dikemukakan oleh Kopelem, bahwa produktivitas merupakan suatu konsep sistem, dimana proses produktivitas dalam wujudnya diekspresikan sebagai rasio yang merefleksikan bagaimana memanfaatkan sumber-sumber day yang ada secara efisien untuk menghasilkan keluaran.

Jay Heizer & Barry Render (dalam buku Manajemen Operasi, 2015. h.13) produktivitas adalah rasio atau perbandingan antara *output* (barang dan jasa) terhadap *input* (tenaga kerja, modal atau manajemen). Hubungan ini sering lebih umum dinyatakan sebagai rasio *output* dengan *input*.

Definisi-definisi produktivitas yang telah berkembang dan dibentuk oleh para-pakar di Negara-negara dan badan-badan Internasional, antara lain :

1. Menurut Marvin E Mundel, yang dipublikir oleh The Asian Productivity Organization (APO) produktivitas didefinisikan sebagai berikut :

Produktivitas adalah rasio keluaran yang menghasilkan untuk penggunaan di luar organisasi, yang memperbolehkan untuk berbagai macam produk dibagi oleh sumber-sumber yang digunakan, semuanya dibagi oleh suatu rasio yang sama dari periode dasar”.

2. Menurut Paul Mali definisi produktivitas adalah sebagai berikut :

“Produktivitas adalah ukuran yang menyatakan seberapa hemat sumber daya yang digunakan di dalam organisasi untuk memperoleh sekumpulan hasil”.

3. Dewan Produktivitas Nasional mendefinisikan produktivitas, yaitu :

- a. Secara fisiologi / psikologis. Produktivitas merupakan sikap mental yang selalu mempunyai pandangan bahwa kehidupan hari ini harus lebih baik dari kemarin dan hari esok harus lebih baik dari hari ini.
- b. Secara ekonomis. Produktivitas merupakan usahan memperoleh hasil (output) sebesar-besarnya dengan pengorbanan sumber daya (input) yang sekecil-kecilnya.
- c. Secara teknis Produktivitas diformulasikan sebagai rasio output terhadap input.

4. International Labour Organization (ILO) mendefinisikan produktivitas sebagai berikut:

“Produktivitas merupakan hasil integrasi 4 elemen utama, yaitu tanah (bangunan), modal, tenaga kerja, dan organisasi”.
5. European Productivity Agency (EPA) mendefinisikan produktivitas sebagai berikut:

“Produktivitas merupakan derajat pemanfaatan secara efektif dari setiap bagian elemen produktivitas”.
6. Vinay Goel dalam *Toward Higher Productivity* mendefinisikan produktivitas sebagai berikut:

“Produktivitas merupakan hubungan antara keluaran yang dihasilkan dan masukan yang diolah pada satu waktu tertentu”.
7. Peter F. Drucker mendefinisikan produktivitas sebagai berikut:

“Produktivitas adalah keseimbangan antara seluruh faktor-faktor produksi yang memberikan keluaran yang lebih banyak melalui penggunaan sumber daya yang lebih sedikit”.
8. Everet E. Adam, James C Hersahauer dan William A. Ruch mendefinisikan produktivitas sebagai berikut:

“Produktivitas adalah perubahan produk yang dihasilkan oleh sumber-sumber yang digunakan”.
9. David J. Sumanth mendefinisikan produktivitas sebagai berikut:

“Total produktivitas adalah perbandingan antara output *tangible* dengan *input tangible*”.

Bila dikelompokkan akan dijumpai tiga tipe dasar produktivitas. Tiga tipe dasar ini merupakan model pengukuran produktivitas yang paling sederhana berdasarkan pendekatan rasio *output/ input*, yaitu :

1. Produktivitas Parsial.

Perbandingan dari keluaran terhadap salah satu faktor masukan. Sebagai contoh, produktivitas tenaga kerja (perbandingan dari keluaran dan masukan tenaga kerja) merupakan salah satu ukuran produktivitas parsial. Pada pengukuran produktivitas parsial produktivitas unit proses secara spesifik dapat diukur.

2. Produktivitas Faktor-Total.

Perbandingan dari keluaran dengan jumlah tenaga kerja dan modal. Keluaran bersih adalah keluaran total dikurangi jumlah barang dan jasa yang dibeli. Berdasarkan faktor di atas jenis input yang digunakan dalam pengukuran produktivitas faktor total hanya tenaga kerja dan modal.

3. Produktivitas Total.

Perbandingan dari keluaran dengan jumlah keseluruhan faktor-faktor masukan, pengukuran total produktivitas faktor mencerminkan pengaruh bersama seluruh masukan dalam menghasilkan keluaran.

Dari ketiga jenis produktivitas, baik keluaran maupun masukan harus dinyatakan dalam bentuk ukuran nyata berdasarkan harga konstan pada periode dasar, dengan tujuan untuk menghilangkan pengaruh perubahan harga, sehingga hanya jumlah dari masukan dan keluaran saja yang dipertimbangkan.

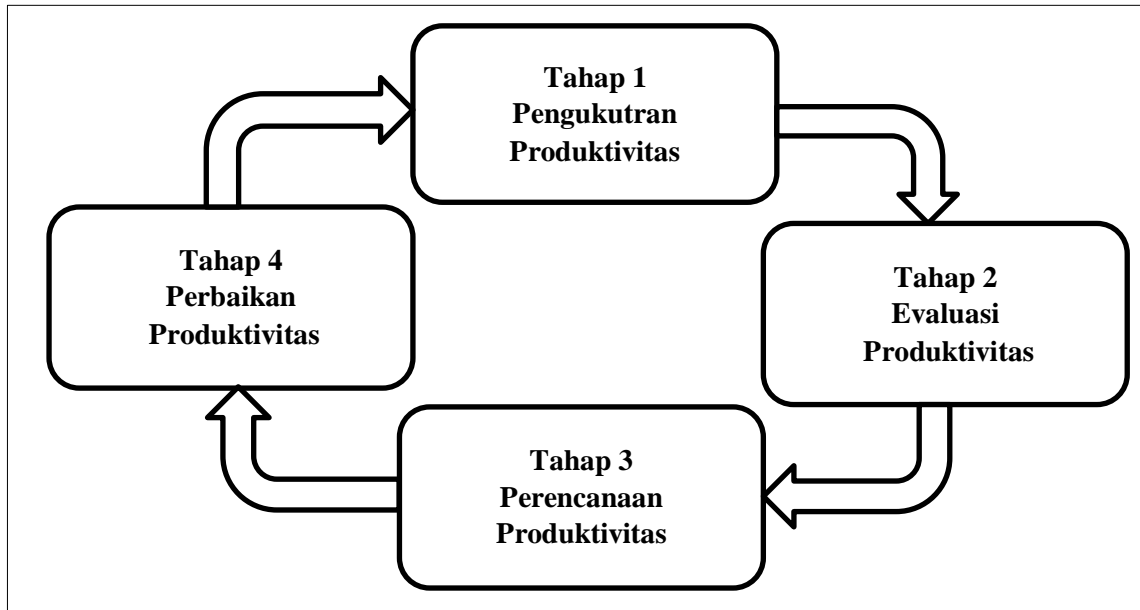
2.2.2 Siklus Produktivitas

David J Sumanth memperkenalkan suatu konsep formal yang disebut sebagai siklus produktivitas untuk dipergunakan dalam peningkatan produktivitas terus-menerus. Ada empat tahap daur yang saling berkaitan dan berkesinambungan, yaitu :

1. *Productivity Measurement* (Pengukuran Produktivitas)
2. *Productivity Evaluation* (Evaluasi Produktivitas)
3. *Productivity Planning* (Perencanaan Produktivitas)
4. *Productivity Improvement* (Perbaikan Produktivitas)

Apabila produktivitas dari sistem industri itu telah dapat diukur, langkah berikut adalah mengevaluasi tingkat produktivitas aktual itu untuk diperbandingkan dengan rencana yang telah ditetapkan. Kesenjangan yang terjadi antara produktivitas aktual dan rencana merupakan masalah produktivitas yang harus dievaluasi dan dicari akar penyebab yang menimbulkan kesenjangan produktivitas itu. Berdasarkan evaluasi ini, selanjutnya dapat direncanakan kembali target produktivitas yang akan dicapai, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Untuk mencapai target produktivitas yang telah direncanakan berbagai program formal dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas terus-menerus.

Faktor penting yang menyebabkan naik turunnya tingkat produktivitas adalah pihak manajemen, karena pihak manajemen merupakan faktor yang paling berpengaruh, terutama dalam proses perencanaan dan penjadwalan, pengaturan beban kerja, kejelasan instruksi kerja dan evaluasi, serta dalam menumbuhkan motivasi kerja dan loyalitas pekerja terhadap institusi.



Gambar 2.2 Siklus Produktivitas.

2.2.3 Faktor- Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas

Menurut J. Sumanth (1979), secara garis besar ada 12 faktor yang mempengaruhi naik turunnya produktivitas, yaitu:

1. Peraturan Pemerintah

Peraturan pemerintah berperan untuk mengatur keseimbangan pencapaian sasaran industri dan sasaran sosial yang sering bertentangan.

2. Manajemen

Manajemen merupakan yang paling berpengaruh, terutama dalam proses perencanaan dan penjadwalan, pengaturan beban kerja, kejelasan instruksi kerja dan evaluasi kerja sehingga dapat menumbuhkan motivasi kerja dan loyalitas pekerja pada perusahaan.

3. Investasi

Besar kecilnya investasi akan menentukan modal usaha dan akan berpengaruh terhadap usaha untuk mempromosikan produk, *market share* atau penggunaan kapasitas.

4. Umur Pabrik atau Peralatan

Umur pabrik atau peralatan mempengaruhi kinerja, sehingga juga berpengaruh terhadap produktivitas.

5. Pemakaian Kapasitas

Persentase pemakaian kapasitas menentukan besar kecilnya keluaran per jam.

6. Ongkos Energi

Kesediaan dan kemudahan mendapatkan energi berpengaruh secara langsung terhadap biaya produksi dan operasi pabrik.

7. Penelitian dan Pengembangan

Penelitian dan pengembangan dapat meningkatkan produktivitas dengan menghasilkan inovasi-inovasi yang dapat memperbaiki keadaan produksi di pabrik.

8. Rasio Kapital – Buruh

Rasio kapital-buruh yang tinggi menandakan bahwa perusahaan memakai teknologi yang tinggi, sehingga jumlah produksi per unit meningkat.

9. Konsumsi Tenaga Kerja

Adanya pergeseran struktur pekerja dari pekerja dari pekerja menjadi pekerja yang mengandalkan pengetahuan yang kurang dan diikuti oleh pelatihan yang kurang memadai.

10. Pengaruh Serikat Pekerja

Serikat pekerja harus mendapatkan perhatian dari manajemen sehingga dapat memberikan pengaruh positif terhadap produktivitas.

11. Etika Pekerja

Dengan meningkatkan penghargaan terhadap waktu, pemanfaatan waktu kerja menjadi lebih produktif.

12. Ketakutan Pekerja Akan Kehilangan Pekerjaan

Program meningkatkan produktivitas di perusahaan tanpa diimbangi komunikasi yang baik antara manajemen dengan pekerja akan menimbulkan ketakutan pekerja bahwa usaha-usaha peningkatan produktivitas akan mengakibatkan mereka kehilangan pekerjaan.

2.3 Diagram *Pareto*

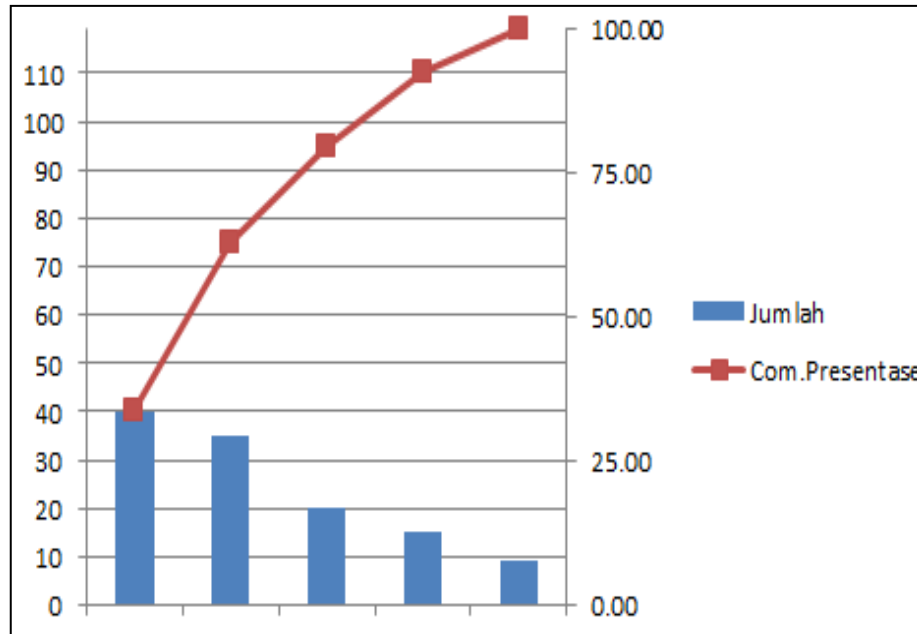
Menurut Sritomo Wignjosoebroto (dalam buku Pengantar Teknik & Manajemen Industri, 2006. h.272) diagram ini diperkenalkan pertama kali oleh seorang ahli ekonomi dari Italia bernama Vilfredo Pareto (1848-1923). Diagram *pareto* dibuat untuk menemukan masalah atau penyebab yang merupakan kunci dalam penyelesaian masalah dan perbandingan terhadap keseluruhan. Dengan mengetahui penyebab-penyebab yang dominan yang seharusnya pertama kali diatasi maka kita akan bisa menetapkan prioritas perbaikan.

Perbaikan atau tindakan koreksi pada faktor penyebab yang dominan ini akan membawa akibat/ pengaruh yang lebih besar dibandingkan dengan penyelesaian penyebab yang tidak berarti. Prinsip *pareto* adalah “sedikit tetapi penting, banyak tetapi remeh. Kegunaan dari diagram *pareto* adalah :

1. Menunjukkan persoalan utama yang dominan dan perlu segera diatasi.
2. menyatakan perbandingan masing-masing persoalan yang ada komulatif secara keseluruhan.
3. Menunjukkan tingkat perbaikan setelah tindakan koreksi dilakukan pada daerah yang terbatas.
4. Menunjukkan perbandingan masing-masing persoalan sebelum dan sesudah perbaikan.

Langkah-langkah pembuatan diagram pareto dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Kelompokkan masalah yang ada dan nyatakan hal tersebut dalam angka yang bias terukur secara kuantitatif.
2. Atur masing-masing penyebab/ masalah yang ada sesuai dengan pengelompokan yang dibuat. Pengaturan dilaksanakan berurutan sesuai dengan besarnya nilai kuantitatif masing-masing. Selanjutnya gambarkan keadaan ini dalam bentuk grafik kolom. Penyebab nilai kuantitatif terkecil digambarkan paling kanan.
3. Buatlah grafik secara kumulatif (berdasarkan prosentase penyimpangan) diatas grafik kolom ini. Grafik garis ini dimulai dari penyebab penyimpangan terbesar terus terkecil dan secara lengkap diagram pareto sudah bias digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.3 Contoh Struktur Umum Diagram *Pareto*.

2.4 Diagram *Fishbone*

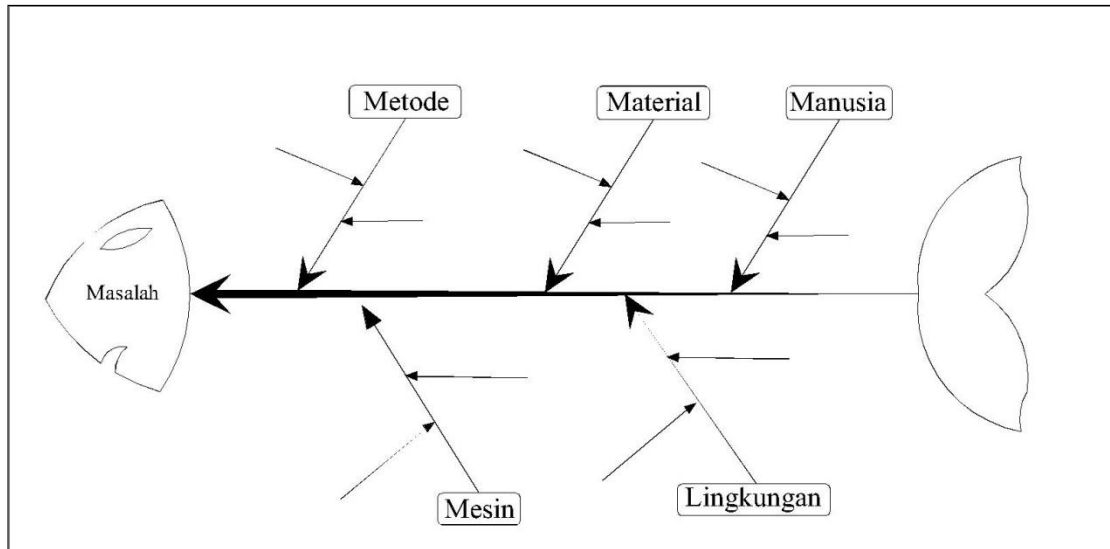
Menurut Sritomo Wignjosoebroto (dalam buku Pengantar Teknik & Manajemen Industri. 2006. h.268) diagram sebab akibat (*Fishbone Diagram*) disebut sebagai diagram tulang ikan. Diagram ini dikembangkan oleh Dr.Kaoru Ishikawa pada tahun 1943, sehingga sering disebut sebagai diagram *ishikawa*. Diagram ini digunakan untuk menggambarkan hubungan antara sebab dan akibat dari suatu kegiatan. Dengan diagram *fishbone* dapat diketahui akar permasalahan dari induk permasalahan yang ada.

Untuk memudahkan dalam menginventarisasi semua penyebab yang berpengaruh terhadap akibat (masalah) diagram ini mempertimbangkan faktor 4M dan 1E yaitu : Mesin, Metode (cara), *Man* (orang), Material dan *Environment* (lingkungan), yang ditempatkan pada tulang ikan yang pertama. Adapun metode yang digunakan adalah dengan bertanya mengapa sebanyak empat kali untuk

mendapatkan penyebab masalah yang paling utama, atau akar masalah dari permasalahan yang sebenarnya.

Dalam Wikipedia Dr. Kaoru Ishikawa seorang ilmuwan Jepang, merupakan tokoh kualitas yang telah memperkenalkan *user friendly control*, *fishbone cause and effect diagram*, *emphasised the internal customer* kepada dunia yang sering juga disebut *digram ishikawa*. Diagram *fishbone* dari Ishikawa menjadi satu *tool* yang sangat populer dan dipakai diseluruh penjuru dunia dalam mengidentifikasi faktor penyebab *problem* /masalah. Diagram *cause and effect* diagram ini dikenal dengan “tulang ikan” karena kalau diperhatikan rangka analisis diagram *fishbone* bentuknya ada kemiripin dengan ikan, dimana ada bagian kepala (sebagai *effect*) dan bagian tubuh ikan berupa rangka serta duri- durinya digambarkan sebagai penyebab (*cause*) suatu permasalahan yang timbul. Diagram *fishbone* adalah diagram yang berfungsi untuk mengidentifikasi penyebab dari suatu masalah. Karena dari fungsinya tersebut diagram *fishbone* sering juga di sebut *Cause and Effect* diagram.

Didalam diagram *fishbone* penyebab biasanya berupa suatu permasalahan yang akan diperbaiki dan permasalahan tersebut ditempatkan pada “kepala ikan”. Penyebab dari masalah kemudian diletakkan sepanjang “tulang”, dan di klasifikasikan ke dalam tipe berbeda sepanjang cabang. Penyebab masalah berikutnya dapat ditempatkan disamping sisi cabang berikutnya.



Gambar 2.4 Struktur Umum Diagram Sebab-Akibat (*Fishbone*).

Tujuan utama dari diagram *fishbone* adalah untuk menggambarkan secara grafik cara hubungan antara penyampaian akibat dan semua faktor yang berpengaruh pada akibat ini. Fungsi utama dari diagram *fishbone* ini adalah :

1. Menentukan akar penyebab dari suatu permasalahan.
2. Fokus pada pokok persoalan yang spesifik tanpa usaha untuk mengeluh dan diskusi yang tidak relevan.
3. mengidentifikasi wilayah dimana ada kekurangan.

Yang menjadi faktor-faktor penyebab masalah dalam diagram *fishbone* adalah terdiri dari Manusia, Mesin, Metode, Material dan Lingkungan.

Langkah-langkah menganalisa diagram *fishbone* :

1. Mengidentifikasi dan mendefinisikan dengan jelas hasil atau akibat untuk dianalisa. Merumuskan masalah dan menulisnya di kotak pada sisi kanan diagram.

2. Dengan menggunakan *chartpack* yang telah diposisikan jadi setiap orang dapat melihatnya, gambar cabang dan buat kotak akibat.
3. Kenali inti permasalahan dan tambahkan ke akibat yang telah dipelajari.
4. Untuk setiap cabang utama identifikasi faktor spesifik lain yang mungkin menjadi penyebab dari permasalahan.
5. Identifikasi terus lebih dalam dan lebih detail tingkatan dari penyebab dan lanjutkan mengumpulkannya sesuai penyebab yang berhubungan sesuai kategori.
6. Analisa diagram masalah dari setiap analisa.

2.5 Metode 5W + 1H

Isao Kato & Art Smalley (dalam “Toyota Kaizen Methods 6 Langkah Perbaikan”, 2014.h.110) salah satu cara terbaik mencetuskan ide yang di maksud 5W + 1H (*Who, What, Where, When, Why, How*) dalam mengembangkan ide.

1. *Who* (Siapa)

Merupakan pertanyaan yang mengandung fakta yang berkaitan dengan setiap orang yang terkait langsung atau tidak langsung dengan kejadian.

2. *What* (Apa)

Merupakan pertanyaan yang akan menjawab apa yang terjadi dan akan mendorong untuk mengumpulkan fakta yang berkaitan dengan hal-hal yang dilakukan oleh pelaku dalam suatu kejadian.

3. *Why* (Mengapa)

Akan menjawab latar belakang atau penyebab kejadian (mengapa punya ide).

4. *Where* (Dimana)

Menyangkut tempat kejadian, tempat kejadian bisa tertulis detail atau hanya garis besarnya saja.

5. *When* (Kapan)

Menyangkut waktu kejadian, waktu yang tertera sebatas tanggal tapi dapat ditulis hari, jam, bahkan menit saat berlangsung sebuah kejadian.

6. *How* (Bagaimana)

Bagaimana menjalankan ide tersebut.

2.6 Objective Matrix (OMAX)

2.6.1 Latar Belakang Omax

OMAX adalah suatu sistem pengukuran produktivitas parsial yang dikembangkan untuk memantau produktivitas di tiap bagian perusahaan dengan kriteria produktivitas yang sesuai dengan keberadaan bagian tersebut (*objective*).

Pengukuran pada model OMAX (*Objective Matrix*) dikembangkan oleh James L. Ringgs di *Oregon State University*. OMAX menggabungkan kriteria-kriteria produktivitas ke dalam suatu bentuk yang terpadu dan berhubungan satu dengan yang lainnya. Kebaikan model OMAX dalam pengukuran produktivitas perusahaan antara lain: relatif sederhana dan mudah dipahami, mudah dilaksanakan dan tidak memerlukan keahlian khusus, datanya mudah diperoleh, lebih fleksibel, tergantung pada masalah yang dihadapi.

Guna dari OMAX adalah :

1. Sebagai sarana pengukuran produktivitas.
2. Sebagai alat memecahkan masalah produktivitas.

3. Alat pemantau pertumbuhan produktivitas.

Dalam OMAX diharapkan aktivitas seluruh personil perusahaan untuk turut menilai, memperbaiki dan mempertahankan, karena sistem ini merupakan sistem pengukuran yang diserahkan langsung ke bagian-bagian unit proses industri.

2.6.2 Alasan Pemilihan Metode *Omax*

Pengukuran dengan model *objective matrix* (OMAX) ini yaitu berdasarkan sasaran yang secara obyektif mengukur unjuk kerja dan fungsi tujuan sebagai pencapaian bagi kelompok kerja, sehingga dihasilkan pengukuran kuantitatif yang menunjukkan sejauh mana tujuan manajemen tercapai. Secara ringkas model pengukuran ini mempunyai keunggulan dari model lain, yaitu :

1. Model ini memungkinkan dijalankannya aktivitas pengukuran produktivitas, perencanaan produktivitas dan sekaligus peningkatan produktivitas.
2. Berbagai faktor yang berpengaruh terhadap peningkatan produktivitas dapat diidentifikasi dan dikuantifisir.
3. Adanya sasaran produktivitas yang akan memberikan motivasi bagi pekerja untuk berusaha mencapainya.
4. Dapat memantau pencapaian sasaran dan memberikan informasi bila dijumpai penyimpangan pada periode berjalan.
5. Adanya pengertian bobot yang mencerminkan pengaruh masing-masing faktor terhadap peningkatan produktivitas. Penentuan bobot ini memerlukan persetujuan manajemen.

6. Model ini menggabungkan seluruh faktor yang berpengaruh terhadap peningkatan produktivitas (baik dalam ukuran fisik maupun non fisik) dan dinilai ke dalam suatu indikator.

Di samping beberapa keunggulan diatas terdapat beberapa hal yang dirasakan sangat mendukung penerapan model ini di perusahaan, yaitu:

1. Model ini relatif sederhana dan mudah untuk dipahami.
2. Pengoperasiannya cepat dan tidak memerlukan latar belakang keahlian khusus bagi yang memakainya.
3. Data-data yang diperlukan dalam model ini mudah didapat
4. Bentuk model ini fleksibel dan disesuaikan dengan lingkungan tempat di terapkan.
5. Model ini dapat digunakan untuk memadukan beberapa ukuran keberhasilan yang selama ini berlaku di perusahaan.

2.6.3 Struktur Dasar *Omax*

Objective matrix (OMAX) memiliki struktur dasar yang unik. Gambar struktur dasar *objective matrix* dapat dilihat pada Gambar 2.6.

Indikator Pencapaian	Kriteria						Skor	Skor Bobot Nilai
	Current	Previous	Indeks					
							10	
							9	
							8	
							7	
							6	
							5	
							4	
							3	
							2	
							1	
							0	

Gambar 2.5 Contoh Struktur Omax.

Keterangan:

- Kriteria produktivitas : Kriteria yang menjadi ukuran produktivitas pada bagian atau departemen yang akan diukur produktivitasnya.
- Performansi : Nilai tiap produktivitas berdasarkan pengukuran terakhir.
- Target : Estimasi hasil yang realistis yang dapat dicapai dalam waktu dekat.
- Skor : Angka-angka yang menunjukkan tingkat performansi dari pengukuran tiap kriteria produktivitas.
- Performansi standar : Hasil operasi menyatakan kecakapan performansi pada saat tingkat skala dibuat, pembacaan rasio sekarang ialah

pada saat pengukuran dimulai. Pengukuran tiap kriteria produktivitas.

- Skor : Nilai skor dimana nilai pengukuran produktivitas berada.
- Bobot : Derajat kepentingan dinyatakan dalam satuan persen (%) yang menunjukkan pengaruh relatif kriteria tersebut terhadap produktivitas unit kerja yang diukur.
- Nilai : Nilai dari pada pencapaian yang berhasil diperoleh untuk tiap kriteria pada periode tertentu didapat dengan mengalihkan skor pada kriteria tertentu dengan bobot kriteria tersebut.
- Indikator performansi : Jumlah dari tiap nilai indeks produktivitas, maka dihitung sebagai persentase kenaikan atau penurunan terhadap performansi sekarang.

2.6.3.1 Kriteria

Kriteria biasanya ditetapkan dalam bentuk rasio produktivitas. Banyak jenis kriteria bagi kelompok pekerja ilmu yang tidak bisa diukur secara kuantitatif. Tetapi pengukuran diwakilkan kepada bentuk perilaku yang berpengaruh terhadap keluaran dari unit serta dapat diukur.

2.6.3.2 Penetapan Nilai Skala

Skala unjuk kerja pada matrik sasaran dimulai dari 0 sampai dengan 10 sehingga terdapat 11 tingkatan untuk setiap kriteria. Penetapan sasaran tiap kriteria adalah bagian paling penting dalam pembuatan skala, sebab sasaran memperlihatkan hasil produktivitas yang dicapai oleh kelompok (L. Riggs,1981).

Semakin besar skala semakin baik produktivitasnya. Kesebelas skala tersebut dibagi menjadi 3 bagian yaitu :

1. Level 0

Level 0 yaitu nilai produktivitas terburuk yang mungkin terjadi.

Perhitungan untuk level 1 dan 2 adalah :

$$\text{Rumus} = \frac{\text{Nilai Performance (Level 3)} - \text{Nilai Terburuk (Level 0)}}{3 - 0}$$

2. Level 3

Level 3 yaitu nilai produktivitas performasi sekarang.

Kenaikan level 4 sampai dengan level 9 dilakukan dengan cara *interpolasi* yaitu

:

$$\text{Rumus} = \frac{\text{Nilai Harapan (Level 10)} - \text{Nilai Performance (Level 3)}}{10 - 3}$$

3. Level 10

Level 10 yaitu nilai produktivitas yang diharapkan sampai periode tertentu.

Kenaikan nilai produktivitas disesuaikan dengan cara *interpolasi*.

2.6.3.3 Penetapan Bobot Kepentingan Untuk Kriteria Unjuk kerja

Manajemen mempunyai tanggung jawab untuk menetapkan tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria yang dikembangkan oleh kelompok kerja. Faktor pembobotan menggambarkan besarnya pengaruh masing-masing unjuk kerja terhadap fungsi tujuan perusahaan berdasar manajemen.

Manajer diberi kesempatan untuk mengarahkan perhatian pada daerah yang mereka rasakan mempunyai potensi yang paling besar bagi peningkatan produktivitas. Kelompok yang ambisius biasanya memusatkan perhatian pada kriteria yang mempunyai bobot yang paling besar. Misal bobot pengurangan material terbuang adalah 2 kali lebih besar dari bobot jumlah keluaran per jam, maka kelompok kerja cenderung untuk menghemat bahan.

Efisiensi dari pembobotan dianjurkan untuk membagi 100 nilai antara kriteria terpilih, satu nilai menganjurkan 1% apabila nilai kriteria mempunyai nilai 40, maka nilai bobot harus menerima perhatian dari kelompok kerja 40% (L. Riggs,1981).

2.6.3.4 Mengukur Indikator Produktivitas

Fase terakhir ini pengukuran kelompok kerja adalah seluruh hasil pengukuran menjadi satu indikator unjuk kerja. Secara periodik 1 kali dalam 1 bulan atau 3 bulan sekali kelompok mengukur nilai produktivitas mereka. Nilai kriteria diubah menjadi nilai keseluruhan berdasarkan bobot. Nilai tersebut merupakan indikator pencapaian yang menunjukkan gabungan pencapaian dari unit kerja atau organisasi yang sedang dimonitor.

Indeks produktivitas didapat dengan membagi selisih indikator pencapaian periode tertentu dan indikator pencapaian periode sebelumnya dengan indikator periode sesudahnya. Nilai ini menunjukkan produktivitas unit-unit kerja selama periode evaluasi.

$$IP = \frac{\text{Indikator Produktivitas} - 300}{300} \times 100\%$$

Nilai indikator yang didapat dalam pengukuran indeks produktivitas akan berubah bila tingkat atau bobot berubah.

2.7 Pengertian Obat Steril

Menurut Farmakope Indonesia Edisi III, injeksi adalah sediaan steril berupa larutan, emulsi, suspensi atau serbuk yang harus dilarutkan atau disuspensikan terlebih dahulu sebelum digunakan, yang disuntikkan dengan cara merobek jaringan ke dalam kulit atau melalui kulit atau melalui selaput lendir. (FI.III.1979),

Sedangkan menurut Farmakope Indonesia Edisi IV, injeksi adalah injeksi yang dikemas dalam wadah 100 mL atau kurang. Umumnya hanya larutan obat dalam air yang bisa diberikan secara intravena. Suspensi tidak bisa diberikan karena berbahaya yang dapat menyebabkan penyumbatan pada pembuluh darah kapiler.(FI.IV.1995)

Sediaan steril injeksi dapat berupa ampul, ataupun berupa vial. Injeksi vial adalah salah satu bentuk sediaan steril yang umumnya digunakan pada dosis ganda dan memiliki kapasitas atau volume 0,5 mL – 100 mL. Injeksi vial pun dapat berupa takaran tunggal atau ganda dimana digunakan untuk mewadahi serbuk bahan obat, larutan atau suspensi dengan volume sebanyak 5 mL atau pun lebih. (Anonim.Penuntun Praktikum Farmasetika I.2011)

Dari beberapa pengertian tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa sediaan injeksi adalah sediaan steril berupa larutan, emulsi, suspensi atau serbuk yang harus dilarutkan atau disuspensikan terlebih dahulu sebelum digunakan secara perenteral. suntikan dengan cara menembus, atau merobek jaringan kedalam atau melalui kulit atau selaput lendir. Berikut tampilan untuk obat injeksi steril :



Gambar 2.6 Obat Injeksi Steril.

Adapun Penggolongan Obat Sediaan steril untuk sediaan perenteral digolongkan menjadi lima jenis yang berbeda yaitu :

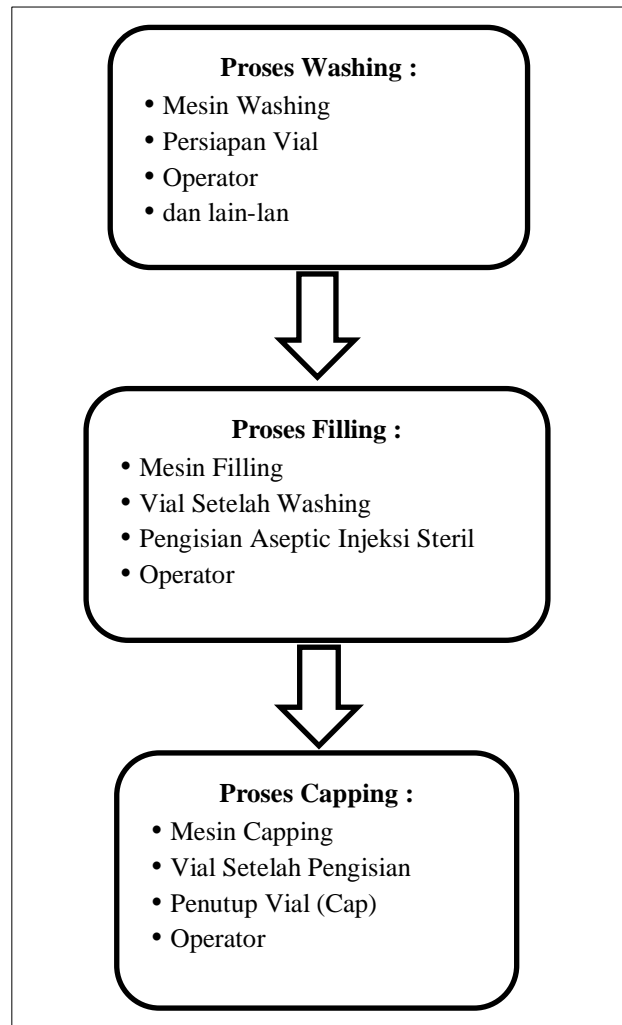
1. Obat larutan, atau emulsi yang digunakan untuk injeksi ditandai dengan nama injeksi, contohnya adalah injeksi insulin.
2. Sediaan padat kering atau cairan pekat yang tidak mengandung dapar, pengencer atau bahan tambahan lain dan larutan yang diperoleh setelah penambahan pelarut yang memenuhi persyaratan injeksi. Sediaan ini dapat membedakannya dari nama bentuknya yaitu steril, contohnya Ampicilin Sodium steril.
3. Sediaan seperti tertera pada no 2, tetapi mengandung satu atau lebih dapar, pengencer atau bahan tambahan lain dan dapat dibedakan dari nama bentuknya yaitu untuk injeksi, contohnya Methicillin Sodium untuk injeksi.
4. Sediaan berupa suspensi serbuk dalam medium cair yang sesuai dan tidak disuntikkan secara intravena atau di dalam saluran spinal, dan dapat dibedakan dari nama bentuknya yaitu suspensi steril. Contoh Cortisao Suspensi steril.
5. Sediaan padat kering dengan bahan pembawa yang sesuai membentuk larutan yang memenuhi semua persyaratan untuk suspensi steril setelah penambahan pembawanya yang sesuai. Dan dapat membedakannya dari nama bentuknya yaitu steril untuk suspensi. Contohnya Ampicilin steril untuk suspensi.

BAB III

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

3.1 Flow Proses Mesin Rota

Mesin rota adalah suatu mesin untuk memproses pengisian aseptik injeksi steril kedalam vial untuk obat kb. Mesin rota adalah kesatuan dari beberapa mesin didalamnya, diantara lain adalah *washing*, *filling*, dan *capping*. Berikut diagram proses pembuatan injeksi steril di PT XXX.



Gambar 3.1 Diagram Proses Injeksi Steril Mesin Rota

Pada gambar 3.2 menunjukkan mesin rota untuk memproduksi injeksi steril atau obat KB pada bagian injeksi PT XXX.



Gambar 3.2 Mesin Rota.

Gambar 3.3 produk depogeston yang dihasilkan oleh mesin rota dibagian injeksi steril PT XXX.



Gambar 3.3 Produk Injeksi Steril Mesin Rota.

3.1.1 Proses *Washing* Rota

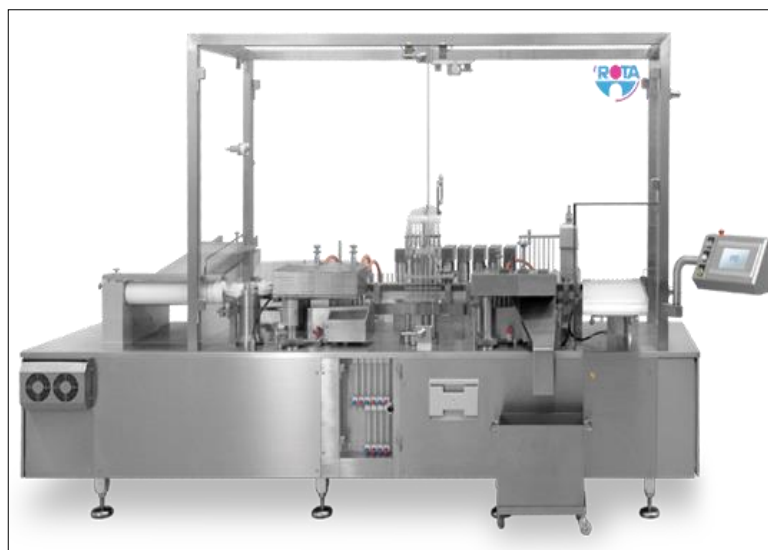
Dalam proses produksi pembuatan obat injeksi steril, mesin *washing* sangat di perlukan karena berfungsi untuk pembersihan vial dan sangat berguna untuk mendukung produktivitas dalam mencapai hasil yang optimal. Pencucian yang efisien dan lembut dalam kemasan wadah terbuka harus dicuci sebelum bisa disterilkan. Mesin cuci rota sangat cocok untuk mencuci ampul dan botol yang efisien dan lembut. Pada gambar 3.4 menunjukan mesin *washing* pada rota.



Gambar 3.4 Mesin *Washing Rota*.

3.1.2 Proses *Filling Rota*

Mesin filling adalah bagian dari mesin rota yang berguna untuk pengisian injeksi steril ke dalam vial dan menyegel dengan ruber pada vial yang sudah diisi. Pompa rotari milik rota menjamin akurasi pengisian yang tinggi dalam operasi terus menerus tanpa penyesuaian ulang. Kemudahan penanganan, pembersihan dan sterilisasi sistem pengisian, baik manual maupun dengan otomatis. Berikut gambar 3.5 menunjukan mesin *filling* pada rota.



Gambar 3.5 Mesin *Filling Rota*.

3.1.3 Proses *Capping Rota*

Mesin *capping* adalah proses penutupan vial yang sudah di proses pengisian dengan cairan suspensi yang keluar dari mesin *filling* terus masuk ke mesin *capping* dan proses penutupan dengan alur cap. Proses ini sangat berguna untuk mendukung produktivitas dalam mencapai hasil yang optimal. Gambar 3.6 menunjukan mesin *capping* pada rota.



Gambar 3.6 Mesin *Capping Rota*.

3.2 Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada pengolahan data diperoleh dari dokumen perusahaan dan wawancara langsung dari beberapa karyawan perusahaan pada departement *maintenance* dan produksi khususnya di bagian injeksi steril. Dimana barang atau jasa yang dihasilkan dalam konteks produksi obat suntik KB ini adalah obat injeksi steril, dengan bentuk satuan (batch).

Sebagai gambaran awal adalah banyaknya produk rusak obat injeksi steril pada tahun 2017. Berikut adalah data produksi mesin rota pada bagian produksi injeksi steril dari bulan Januari sampai dengan November di PT XXX.

3.2.1 Data Hasil Produksi Tahun 2017

Berikut adalah data hasil produksi injeksi steril dari bulan Januari - Desember tahun 2017 di PT XXX.

Tabel 3.1 Data Produksi Tahun 2017.

No	Bulan	Nama Produk	Reject Vial (Botol)	Hasil Vial (Botol)	Produksi (Batch)
1	Januari	Depogeston	10,598	3,251,590	34.7
2	Februari	Depogeston	10,469	2,795,715	29.8
3	Maret	Depogeston	10,590	3,027,988	32.3
4	April	Depogeston	11,160	2,851,323	30.4
5	Mei	Depogeston	10,860	2,913,961	31.1
6	Juni	Depogeston	10,208	2,548,997	27.2
7	Juli	Depogeston	10,640	2,820,643	30.1
8	Agustus	Depogeston	10,758	2,810,416	29.9
9	September	Depogeston	10,848	2,841,735	30.3
10	Oktober	Depogeston	11,000	2,893,508	30.9
11	November	Depogeston	10,692	3,021,980	32.2
12	Desember	Depogeston	11,250	2,756,087	29.4
Total			129,073	34,533,943	368.3
Rata-rata			10,756	2,877,829	30.7

(Sumber : Data PT XXX Tahun 2017)

3.2.2 Data Kerusakan Injeksi Steril Tahun 2017

Pada kenyataannya proses produksi pembuatan obat injeksi steril pada mesin rota tidak selalu berjalan dengan seharusnya. Masih banyak mengalami masalah-masalah (*trouble*) dalam setiap bulannya yang menghambat proses produksi untuk mendukung produktivitas dalam mencapai hasil yang optimal. Masalah tersebut membuat kerja mesin rota tidak optimal pada bagian mesin *washing*, *filling* dan *capping*. Berikut data produk rusak mesin rota yang dikumpulkan tahun 2017 pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Data Produk Rusak Injeksi Steril Tahun 2017.

No	Bulan	Kriteria 1 Trouble Washing (Botol)	Kriteria 2 Trouble Filling (Botol)	Kriteria 3 Trouble Capping (Botol)
1	Januari	4,542	3.028	3,028
2	Februari	5,510	3.306	1,653
3	Maret	4,766	3.703	2,118
4	April	4,340	4.340	2,480
5	Mei	5,430	2.715	2,715
6	Juni	4,083	3.520	2,722
7	Juli	3,952	3.344	3,344
8	Agustus	3,423	3.912	3,423
9	September	3,390	4.068	3,390
10	Oktober	6,600	2.750	1,650
11	November	5,940	1.782	2,970
12	Desember	–	–	–
Total		51.976	36.354	29.493
Rata-rata		4.725	3.305	2.681

(Sumber : Data PT XXX Tahun 2017)

Dari data mesin rota injeksi steril diatas kerusakan pada *washing* tahun 2017 menjadi yang terbanyak sebanyak 51.976 kejadian diantara kerusakan *filling* sebanyak 36.354 dan *capping* sebanyak 29.493 kejadian. Untuk pengukuran performa data awal didapat dari data kerusakan *washing, filling* dan *capping* tahun 2017 di PT XXX.

3.3 Pengukuran Kerusakan Data Awal Tahun 2017

Data-data yang dikumpulkan untuk pengukuran performa awal didapat dari kerusakan *washing, filling* dan *capping* tahun 2017 di PT XXX. Dalam penentuan angka pada table omax, angka ditentukan dengan perhitungan sebagai berikut :

- Angka terendah (Level 0) diperoleh dari nilai produktivitas yang terburuk yang terjadi pada bulan Januari sampai November 2017.
- Angka harapan atau target (Level 10) diperoleh dari nilai produktivitas yang diharapkan sampai periode tertentu.
- Nilai awal angka kenyataan performansi (Level 3) diperoleh dari nilai produktivitas performansi awal Januari.
- Bobot didapat dari persentase banyaknya *trouble* dari setiap rasio.
- Performansi sekarang, yaitu nilai tiap produktivitas berdasarkan data hasil pada bulan terakhir.

Untuk Penentuan nilai bobot diperoleh dari persentase kejadian dan hasil diskusi dengan perusahaan. Untuk nilai target, nilai awal, serta nilai terendah dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Nilai Bobot, Target, Standar Awal dan Nilai Terendah.

Rasio	Banyaknya Trouble	Nilai Awal (level 3)	Bobot	Nilai Terendah (Level 0)	Target (Level 10)	Performance November 2017
1	51.976	4.542	44%	6.600	3.390	5.940
2	36.354	3.028	30%	4.340	1.782	1.782
3	29.493	3.028	26%	3.423	1.650	2.970

(Sumber : Data PT XXX Tahun 2017)

3.3.1 *Trouble Washing* Tahun 2017

Untuk mengisi tabel perhitungan objective matrix kriteria *trouble* pada *washing* rota dimulai dengan penentuan skala, skor serta nilai.

a. Menentukan Skala

Perhitungan untuk Level 1 dan level 2 adalah dengan cara :

$$\begin{aligned}
 \text{Rumus} &= \frac{\text{Nilai Performance (Level 3)} - \text{Nilai Terburuk (Level 0)}}{3 - 0} \\
 &= \frac{4542 - 6600}{3 - 0} \\
 &= \frac{-2058}{3} = -686
 \end{aligned}$$

Maka, level 0 = 6600 (Nilai Terburuk)

$$\text{Level 1} = 6.600 + (-686) = 5.914$$

$$\text{Level 2} = 5.914 + (-686) = 5.228$$

$$\text{Level 3} = 4.542 \text{ (Nilai Performance Awal)}$$

Kenaikan level 4 sampai dengan level 9 dilakukan dengan cara interpolasi yaitu :

$$\text{Rumus} = \frac{\text{Nilai Harapan (Level 10)} - \text{Nilai Performance (Level 3)}}{10 - 3}$$

$$= \frac{3.390-4.542}{10-3}$$

$$= \frac{-1.152}{7} = -164$$

Maka,

$$\text{Level 4} = 4.542 + (-164) = 4.378$$

$$\text{Level 5} = 4.378 + (-164) = 4.214$$

$$\text{Level 6} = 4.214 + (-164) = 4.050$$

$$\text{Level 7} = 4.050 + (-164) = 3.886$$

$$\text{Level 8} = 3.886 + (-164) = 3.722$$

$$\text{Level 9} = 3.722 + (-164) = 3.558$$

$$\text{Level 10} = 3.390 \text{ (Nilai Harapan).}$$

b. Menentukan Skor

Kriteria *trouble washing*.

Nilai performansi = 5.940 Skor = 1

c. Menentukan Bobot

Bobot diambil dari tabel dengan nilai bobot = 44

d. Menentukan Nilai

Perhitungan untuk nilai dengan cara = Skor x Bobot.

$$= 1 \times 44 = 44$$

Dari pengolahan data di atas diperoleh perhitungan dimana skor dikalikan dengan bobot dari proses *trouble washing* didapat nilai dengan nilai yaitu 44.

3.3.2 Trouble Filling Tahun 2017

Untuk mengisi tabel perhitungan objective matrix kriteria *trouble* pada *filling* rota dimulai dengan penentuan skala, skor serta nilai.

a. Menentukan Skala

Perhitungan untuk Level 1 dan level 2 adalah dengan cara :

$$\begin{aligned}\text{Rumus} &= \frac{\text{Nilai Performance (Level 3)} - \text{Nilai Terburuk (Level 0)}}{3 - 0} \\ &= \frac{3.028 - 4.340}{3 - 0} \\ &= \frac{-1.312}{3} = -437\end{aligned}$$

Maka, Level 0 = 4.340 (Nilai Terburuk)

$$\text{Level 1} = 4.340 + (-473) = 3.903$$

$$\text{Level 2} = 3.903 + (-473) = 3.466$$

$$\text{Level 3} = 3.028 \text{ (Nilai Performance Awal)}$$

Kenaikan level 4 sampai dengan level 9 dilakukan dengan cara interpolasi yaitu :

$$\begin{aligned}\text{Rumus} &= \frac{\text{Nilai Harapan (Level 10)} - \text{Nilai Performance (Level 3)}}{10 - 3} \\ &= \frac{1.782 - 3.028}{10 - 3} \\ &= \frac{-1.246}{7} = -178\end{aligned}$$

Maka,

$$\text{Level 4} = 3.028 + (-178) = 2.850$$

$$\text{Level 5} = 2.850 + (-178) = 2.672$$

$$\text{Level 6} = 2.672 + (-178) = 2.494$$

$$\text{Level 7} = 2.494 + (-178) = 2.316$$

$$\text{Level 8} = 2.316 + (-178) = 2.138$$

$$\text{Level 9} = 2.138 + (-178) = 1.960$$

$$\text{Level 10} = 1.782 \text{ (Nilai Harapan).}$$

b. Menentukan Skor

Kriteria *trouble filling*.

Nilai performansi = 1.782 Skor = 10

c. Menentukan Bobot

Bobot diambil dari tabel dengan nilai bobot = 30

d. Menentukan Nilai

Perhitungan untuk nilai dengan cara = Skor x Bobot.

$$= 10 \times 30 = 300$$

Dari pengolahan data di atas diperoleh perhitungan dimana Skor dikalikan dengan Bobot dari proses *trouble filling* didapat nilai dengan angka yaitu 300.

3.3.3 Trouble Capping Tahun 2017

Untuk mengisi tabel perhitungan objective matrix kriteria *trouble* pada *capping* rota dimulai dengan penentuan skala, skor serta nilai.

a. Menentukan Skala.

Perhitungan untuk Level 1 dan level 2 adalah dengan cara :

$$\begin{aligned} \text{Rumus} &= \frac{\text{Nilai Performance (Level 3)} - \text{Nilai Terburuk (Level 0)}}{3 - 0} \\ &= \frac{3.028 - 3.423}{3 - 0} \\ &= \frac{-395}{3} = -131 \end{aligned}$$

Maka level 0 = 3423 (Nilai Terburuk)

$$\text{Level 1} = 3.423 + (-131) = 3.292$$

$$\text{Level 2} = 3.292 + (-131) = 3.161$$

$$\text{Level 3} = 3.028 \text{ (Nilai Performansi Awal)}$$

Kenaikan level 4 sampai dengan level 9 dilakukan dengan cara interpolasi yaitu :

$$\begin{aligned}\text{Rumus} &= \frac{\text{Nilai Harapan (Level 10)} - \text{Nilai Performance (Level 3)}}{10 - 3} \\ &= \frac{1.650 - 3.028}{10 - 3} \\ &= \frac{-1.373}{7} = -196\end{aligned}$$

Maka,

$$\text{Level 4} = 3.028 + (-196) = 2.832$$

$$\text{Level 5} = 2.832 + (-196) = 2.636$$

$$\text{Level 6} = 2.636 + (-196) = 2.440$$

$$\text{Level 7} = 2.440 + (-196) = 2.244$$

$$\text{Level 8} = 2.244 + (-196) = 2.048$$

$$\text{Level 9} = 2.048 + (-196) = 1.852$$

$$\text{Level 10} = 1.650 \text{ (Nilai Harapan).}$$

b. Menentukan Skor

Kriteria *trouble capping*.

Nilai performansi = 2.970 Skor = 4

c. Menentukan Bobot

Bobot diambil dari tabel dengan nilai bobot = 26

d. Menentukan Nilai

Perhitungan untuk nilai dengan cara = Skor x Bobot.

$$= 4 \times 26 = 104$$

Dari pengolahan data di atas diperoleh perhitungan dimana skor dikalikan dengan bobot dari proses *trouble capping* didapat nilai dengan angka yaitu 104.

Setelah didapat nilai-nilai perhitungan untuk level 0 sampai dengan 10, berikut tabel *objective matrix* (OMAX) Tahun 2017 dapat dilihat pada tabel 3.4 sebagai berikut.

Tabel 3.4 *Objective Matrix* Tahun 2017.

Troubel Washing 2017				Troubel Filling 2017				Troubel Capping 2017				IDENTIFIKASI			
Kriteria 1				Kriteria 2				Kriteria 3				Kriteria			
5940				1782				2970				Performance			
3390				1782				1650				Level10			
3.558				1.960				1.852				Level 9			
3.722				2.138				2.048				Level 8			
3.886				2.316				2.244				Level 7			
4.050				2.494				2.440				Level 6			
4.214				2.672				2.636				Level 5			
4.378				2.850				2.832				Level 4			
4.542				3.028				3.028				Level 3			
5.228				3.466				3.161				Level 2			
5.914				3.903				3.292				Level 1			
6.600				4.340				3.423				Level 0			
1				10				4				Skor			
44				30				26				Bobot			
44				300				104				Nilai			
								448				Indikator Kerusakan			

(Sumber Data :Hasil Perbitungan Tahun 2017)

Sehingga perhitungan indeks performa kerusakan injeksi steril mesin rota untuk bulan Januari - November 2017 adalah dengan rumus sebagai berikut :

$$IP = \frac{\text{Indikator Kerusakan}-300}{300} \times 100$$

$$IP = \frac{448-300}{300} \times 100 = 49 \%$$

BAB IV

ANALISA HASIL PENGOLAHAN DATA

4.1 Evaluasi Produktivitas

Untuk mengidentifikasi masalah yang perlu dilakukan adalah pengumpulan data terhadap masalah-masalah kerusakan yang ada di lapangan dan mengelompokkan berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi terhadap rendahnya produktivitas obat injeksi steril dan harus di analisa dengan menggunakan beberapa metode yang berbeda agar mendapatkan langkah penanggulangan yang baik. Data akan dianalisa dengan menggunakan diagram pareto dan diagram fishbone, adapun analisa faktor penyebab adalah sebagai berikut:

4.1.1 Mengevaluasi Faktor Penyebab Dengan Diagram Pareto

Diagram pareto pada umumnya digunakan untuk menemukan masalah atau penyebab yang merupakan kunci dalam penyelesaian masalah dan perbandingan terhadap keseluruhan. Dengan mengetahui penyebab-penyebab yang dominan yang harusnya pertama kali diatasi, maka kita akan dapat bisa menetapkan prioritas perbaikan. Perbaikan atau tindakan koreksi pada faktor penyebab yang dominan akan membawa akibat/ pengaruh yang lebih besar dibandingkan dengan penyelesaian penyebab yang tidak berarti.

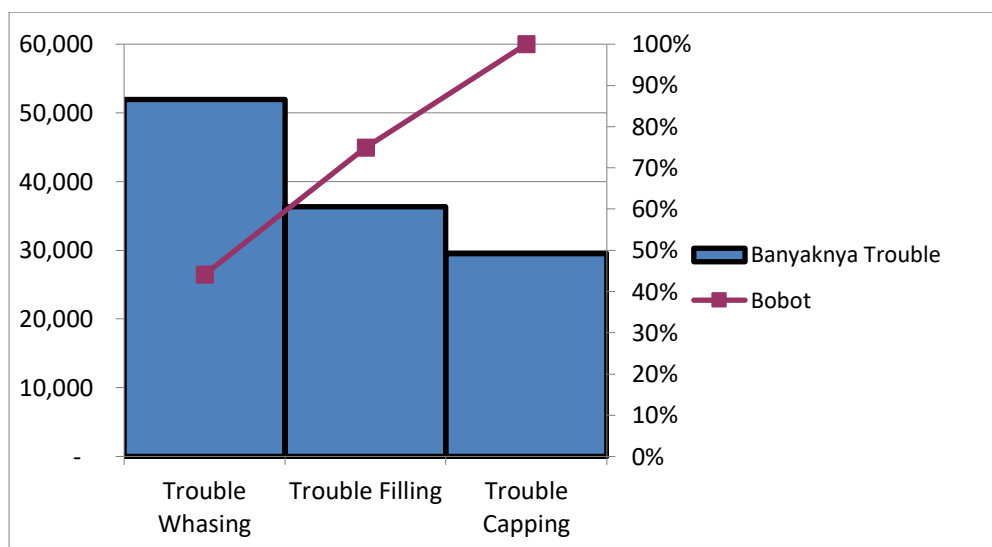
Dari catatan data yang diperoleh selama bulan Januari sampai dengan November 2017, untuk masalah yang dialami oleh mesin rota pada bagian *washing*, *filling* serta *capping* juga dengan persentase adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Persentase Kerusakan Januari - November 2017.

No	Keterangan	Banyaknya Trouble	Persentase
1	<i>Trouble Washing</i>	51.976	44%
2	<i>Trouble Filling</i>	36.354	30%
3	<i>Trouble Capping</i>	29.493	26%
Total		117.823	100%

(Sumber : Data PT XXX Tahun 2017)

Setelah didapat persentase kerusakan dari setiap bagian-bagian mesin rota, dilanjutkan dengan pembuatan diagram paretonya. Yang dapat dilihat pada gambar 4.1 dibawah ini.



Gambar 4.1 Diagram *Pareto* Kerusakan Mesin Rota.

Dari langkah-langkah pembuatan diagram pareto diatas jelas bahwa secara sederhana digambarkan masalah kerusakan pada bagian *washing* merupakan masalah yang dominan dan harus diatasi terlebih dahulu.

Setelah didapat faktor yang paling pareto pada diagram diatas, langkah selanjutnya yaitu analisa faktor masalah *trouble washing* yang paling berpengaruh sehingga didapat masalah terbesar untuk dilakukan penanggulangan pada mesin rota untuk peningkatan produktivitas secara optimal.

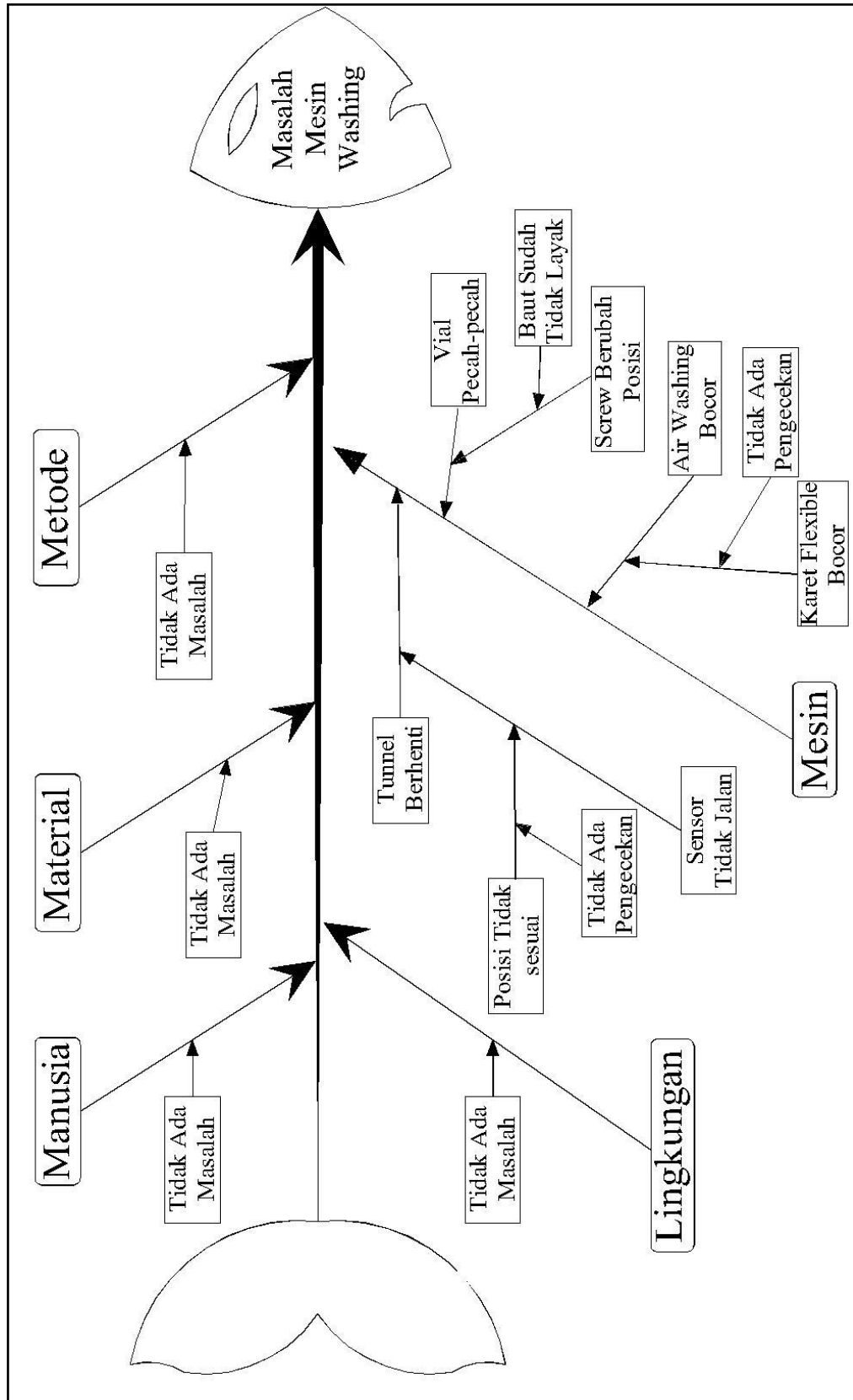
4.1.2 Analisa Dengan Diagram *Fishbone*

Analisa dengan menggunakan diagram *fishbone* bertujuan untuk mengetahui akar masalah dari setiap masalah yang menghambat produktivitas yang ada sehingga bisa dilakukan perbaikan. Penulis menggunakan 1 faktor untuk menentukan sebab akibat dari faktor yang paling berpengaruh. Diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Faktor Mesin

Sedangkan untuk faktor material, manusia, metode dan lingkungan tidak memberikan pengaruh terhadap rendahnya produktivitas obat injeksi steril, karena secara kondisi material baik, *safety* dan keselamatan kerja sekitar area injeksi steril dalam pembuatan sudah memiliki standar CPOB kerja yang baik dalam menunjang kelancaran proses produksi.

Berikut adalah gambaran analisa faktor penyebab rendahnya hasil obat injeksi steril dengan menggunakan diagram *fishbone* dimana *trouble* mesin *washing* merupakan faktor yang sangat berpengaruh pada rendahnya hasil injeksi steril.



Gambar 4.2 Diagram Fishbone Trouble Washing

Jika dilihat dari diagram *fishbone* hasil dari analisa diatas maka dapat disimpulkan bahwa terdapat tiga masalah utama yang harus dilakukan *improvement trouble washing* sehingga dapat menghasilkan produktivitas obat injeksi steril yang lebih baik. Ketiga faktor tersebut adalah sebagai berikut :

1. *Vial* pecah-pecah.
2. Posisi *tunnel* tidak sesuai.
3. Air *washing* bocor.

4.1.3 Data Permasalahan *Washing* Rota Tahun 2017

Dalam proses produksi pembuatan obat injeksi steril mesin rota mengalami kerusakan terbanyak adalah pada bagian *washing*. Dengan analisis data menggunakan diagram *fishbone*, disimpulkan menjadi 3 faktor yang dikumpulkan tahun 2017, berikut data dan persentase kerusakannya bisa dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Persentase Kerusakan *Washing* Rota Tahun 2017.

No	Item Problem	Banyaknya Trouble	Persentase
1	<i>Vial</i> Pecah	14.851	28%
2	<i>Tunnel</i> Berhenti	15.421	29%
3	Air <i>washing</i> bocor	21.704	41%
Total		51.976	100%

(Sumber : Data PT XXX Tahun 2017)

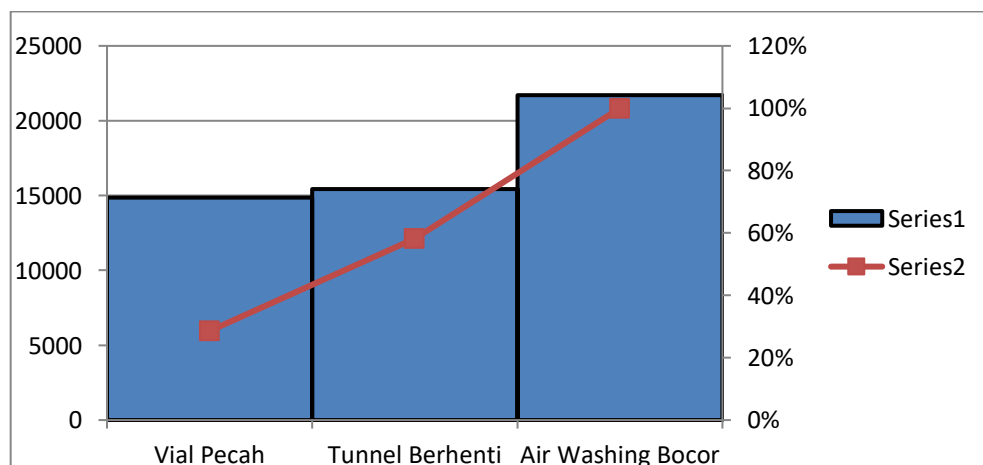
Data masalah kerusakan dibagian *washing* rota periode Januari - November yang dikumpulkan dapat dilihat pada table 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Data Kerusakan *Washing Rota* Periode Januari - November 2017.

No	Bulan	Vial Pecah	Tunnel Berhenti	Air Washing Bocor
1	Januari	571	1,142	1,713
2	Februari	1.713	1,142	2,856
3	Maret	1.142	2,285	1,713
4	April	1.142	1,142	1,713
5	Mei	1.713	571	1,142
6	Juni	1.142	571	1,713
7	Juli	571	1,713	571
8	Agustus	571	1,713	1,713
9	September	2.285	1,713	3,427
10	Oktober	2.856	1,142	2,856
11	November	1.142	2,285	2,285
12	Desember	–	–	–
Total		14.851	15,421	21,704
Rata-rata		1.350	1.402	1,973

(Sumber : Data PT XXX Tahun 2017)

Setelah didapat persentase kerusakan pada bagian *washing rota*, dilanjutkan dengan pembuatan diagram paretonya pada gambar 4.3 dibawah ini.



Gambar 4.3 Diagram *Pareto* Kerusakan *Washing Rota*.

4.2 Perencanaan Produktivitas (*Productivity Planning*)

Dari hasil analisa dengan menggunakan diagram *fishbone* diatas, diketahui akar masalahnya dan untuk langkah selanjutnya adalah menentukan upaya perbaikan untuk meningkatkan produktivitas. Untuk melakukan upaya perbaikan produktivitas injeksi steril secara optimal dilakukan dengan menggunakan cara 5W+1H (*what, why, when, where, who, how*). Berikut tabel rancangan perbaikan dengan menggunakan metode 5W1H.

Tabel 4.4 Metode 5W + 1H Untuk Rencana Perbaikan Mesin *Washing*.

No	Faktor (WHAT)	Masalah (WHY)	Penanggulangan (HOW)	Dimana (Where)	Kapan (WHEN)	Siapa (WHO)
1	Mesin	Air Washing Bocor	Melakukan Pengecekan dan Penggantian	Mesin Washing	Pada Saat Awal Periode 2018	Mekanik dan Operator
		Tunnel Berhenti	Melakukan Perbaikan dan Pengecekan	Mesin Washing	Pada saat Awal Periode 2018	Mekanik dan Operator
		Vial Pecah-Pecah	Melakukan Pengecekan dan Penggantian	Mesin Washing	Pada Saat Awal Periode 2018	Mekanik dan Operator

(Sumber Data : Hasil Diskusi Tahun 2017)

4.3 Perbaikan Produktivitas (*Productivity Improvement*)

Setelah rancangan perencanaan perbaikan produktivitas disusun, selanjutnya adalah melakukan implementasi penanggulangan berdasarkan faktor-faktor mesin *washing* yang mempengaruhi besarnya kerusakan obat injeksi steril. Dimulai dari air *washing* bocor, *tunnel* berhenti serta *vial* pecah-pecah.

4.3.1 Faktor *Trouble* Air *Washing* Bocor

Langkah awal dalam melakukan implementasi perbaikan yaitu menanggulangi masalah mesin *washing* dengan air bocor. Upaya penanggulangan yang dilakukan untuk air *washing* bocor didapat faktor-faktor berikut gambar sebagai berikut :

1. Kurangnya perbaikan mesin *washing* secara berkala.
2. Mengganti karet flexible yang bocor.
3. Dibuatkan *preventive maintenance* untuk mingguan.

Berikut data dan gambar perbaikan mesin *washing* untuk air bocor :

Faktor Trouble Washing (Air Washing Bocor)	Trouble	Perbaikan/ Tindakan	Pelaksana
	Karet Flexible Bocor	Ganti Karet Flexible	(Rolexon Gultom)
	Kurangnya Perbaikan Berkala	Jadwalkan Perbaikan Mesin	(Atin Kosasih)
	Tidak Ada Pengecekan	Pengecekan Sebelum Produksi	(Arifin Ristante)

(Sumber : Data PT XXX Tahun 2018)

Gambar 4.4 Perbaikan Air *Washing* Bocor.

4.3.2 Faktor *Trouble Washing Tunnel* Berhenti.

Langkah perbaikan dalam melakukan implementasi perbaikan untuk masalah *tunnel* berhenti. Dilakukan penanggulangan faktor-faktor tersebut adalah sebagai berikut :

1. Atur dan setting sensor *tunnel* kembali.
2. Melakukan pengecekan mesin sebelum memulai proses produksi pada awal tahun 2018.
3. Dibuatkan *preventive maintenance* untuk mingguan.

Berikut data dan gambar perbaikan mesin *washing* untuk *tunnel* berhenti:

Faktor <i>Trouble Washing</i> (<i>Tunnel</i> Berhenti)	Trouble	Perbaikan/ Tindakan	Pelaksana
	Tunnel Berhenti	Setting Sensor	(Arifin Ristante)
	Posisi Tidak Sesuai	Atur Posisi	(Atin Kosasih)
	Tidak Ada Pengecekan	Pengecekan Sebelum Produksi	(Rolexon Gultom)

(Sumber : Data PT XXX Tahun 2018)


Gambar 4.5 Perbaikan *Tunnel* Berhenti.

4.3.3 Faktor *Trouble Washing Vial Pecah*.

Langkah yang dilakukan dalam implementasi perbaikan masalah mesin *washing* dengan *vial* yang pecah-pecah dilakukan untuk pencapaian produktivitas secara optimal. Faktor-faktor tersebut adalah sebagai berikut :

1. Penggantian terhadap *vial* pecah-pecah pada awal tahun 2018.
2. Penggantian baut-baut yang sudah tidak layak.
3. Melakukan pengecekan mesin sebelum memulai proses produksi pada awal tahun 2018.

Berikut gambar perbaikan mesin *washing* untuk *vial* pecah-pecah :

Faktor Trouble Washing (<i>Vial</i> Pecah-Pecah)	Trouble	Perbaikan/ Tindakan	Pelaksana
	<i>Vial</i> Pecah-Pecah	Mengganti <i>Vial</i>	(Rolexon Gultom)
	Baut Sudah Tidak Layak	Mengganti Baut	(Atin Kosasih)
	Screw Berubah Posisi	Atur dan Setting Screw	(Rolexon Gultom)

(Sumber : Data PT XXX Tahun 2018)

Gambar 4.6 Perbaikan *Washing Vial* Pecah-Pecah.

4.3.4 Pembuatan Instruksi Kerja Untuk *Preventive Maintenance* Mingguan

Langkah yang dilakukan dalam implementasi perbaikan mesin rota adalah dilakukannya *preventive maintenance* untuk mingguan, langkah ini dilakukan untuk mencegah kerusakan sebelum mesin dioperasikan. Berikut instruksi kerja *preventive maintenance* untuk mingguan pada mesin rota:

Tabel 4.5 Tabel Instruksi Kerja Mingguan Mesin Rota.

I N S T R U K S I K E R J A P T X X X J A K A R T A - I N D O N E S I A				
NO. DOK. : IK00001	PREVENTIVE MAINTENANCE			HALAMAN
NO. REV. : 0	ROTA MACHINE			1 DARI 1
DISUSUN	NAMA	JABATAN	PARAF	TANGGAL
	Sulis Diyanto	M&E		
DIPERIKSA	Bambang Jatmiko	Manajer Listrik		
	Didin Nurmansyah	Manajer M & E		
DISETUJUI	Susilowati	Manajer QAC		
	Richard Samber	Manajer Pabrik		
MULAI BERLAKU : 02 Januari 2018				
ALASAN PERBAIKAN : - Mengurangi produk rusak. - Mencegah kerusakan saat produksi berlangsung				
<p>1.0. TUJUAN Sebagai pedoman bagi personel Maintenance dalam melaksanakan perawatan mingguan untuk Mesin Rota.</p> <p>2.0. ACUAN 2.1. Pelaksanaan Perawatan Berkala (Mingguan). 2.2. Manual Book Mesin Rota.</p> <p>3.0. PROSEDUR</p> <p>3.1. Siapkan form – form yang dibutuhkan sesuai dengan bobot PM yang akan dilaksanakan (M1).</p> <p>3.2. Siapkan alat – alat sesuai dengan pekerjaan yang akan dilaksanakan.</p> <p>3.3. Pastikan kondisi Control Panel/MCB sudah dalam kondisi OFF.</p> <p>3.4. Pasang tanda JANGAN DIOPERASIKAN pada Mesin Rota.</p> <p>3.5. Laksanakan item – item pekerjaan sesuai form – form terlampir.</p> <p>3.6. Laporkan pekerjaan yang sudah dilaksanakan pada yang bersangkutan (Leader/Supervisor/U.O. Prod. Hormon Manajer dan Leader/M&E Manager).</p> <p>4.0. LAMPIRAN 4.1 FR000002 - 01 : Preventive Maintenance (Weekly)</p>				

(Sumber : Data PT XXX Tahun 2018)

Tabel 4.6 Preventive Maintenance Mingguan Mesin Rota Roa

DOC. NO. : FR.00002 - 01
 REV. NO. : 0

PT. XXX Maintenance & Engineering Department			
P R E V E N T I V E M A I N T E N A N C E			
MACHINE : ROTA MACHINE		WEEK :	TARGET (HOUR) :
PERIODE : WEEKLY		DATE :	ACTUAL (HOURS) :
NO.	EQUIPMENT	REFERENCE	FIRST CONDITION RESULT
1.	In Feed Screw	- Function properly.~>	<input type="checkbox"/> Need Reapiment <input type="checkbox"/> Ok
		- Good condition.	<input type="checkbox"/> Need Reapiment <input type="checkbox"/> Ok
2.	In Feed Wheel	- Function properly.~>	<input type="checkbox"/> Need Reapiment <input type="checkbox"/> Ok
		- Good condition.	<input type="checkbox"/> Need Reapiment <input type="checkbox"/> Ok
3.	Out feed Wheel	- Function properly.~>	<input type="checkbox"/> Need Reapiment <input type="checkbox"/> Ok
		- Good condition.	<input type="checkbox"/> Need Reapiment <input type="checkbox"/> Ok
4.	Out Put Screw	- Function properly.~>	<input type="checkbox"/> Need Reapiment <input type="checkbox"/> Ok
		- Good condition.	<input type="checkbox"/> Need Reapiment <input type="checkbox"/> Ok
5.	Maximum Accu Discharger	- Function properly.	<input type="checkbox"/> Need Reapiment <input type="checkbox"/> Ok
		- Good condition.	<input type="checkbox"/> Need Reapiment <input type="checkbox"/> Ok
6.	In Feed Screw	- Function properly.~>	<input type="checkbox"/> Need Reapiment <input type="checkbox"/> Ok
		- Not noisy.	<input type="checkbox"/> Need Reapiment <input type="checkbox"/> Ok
7.	Filling Station	- Function properly.~>	<input type="checkbox"/> Need Reapiment <input type="checkbox"/> Ok
		- Good condition.	<input type="checkbox"/> Need Reapiment <input type="checkbox"/> Ok
8.	Stopper Insertion	- Function properly.~>	<input type="checkbox"/> Need Reapiment <input type="checkbox"/> Ok
		- Good condition (clean and no damage).	<input type="checkbox"/> Need Reapiment <input type="checkbox"/> Ok

PT. XXX Maintenance & Engineering Department						
PREVENTIVE MAINTENANCE						
MACHINE : ROTA MACHINE		WEEK :	TARGET (HOUR) :			
PERIODE : WEEKLY		DATE :	ACTUAL (HOURS) :			
NO.	EQUIPMENT	REFERENCE	FIRST CONDITION	RESULT		
9.	Control Panel	- Function properly. - Good condition (clean).	<input type="checkbox"/> Need Repairment	<input type="checkbox"/> Ok	<input type="checkbox"/> GOOD	<input type="checkbox"/> BAD
			<input type="checkbox"/> Need Repairment	<input type="checkbox"/> Ok		
10.	Transfer Belt	- Function properly (still possible to adjust). - Good condition (still flexible, not timeworn and no crack).	<input type="checkbox"/> Need Repairment	<input type="checkbox"/> Ok	<input type="checkbox"/> GOOD	<input type="checkbox"/> BAD
			<input type="checkbox"/> Need Repairment	<input type="checkbox"/> Ok		
11.	Control Display	- Function properly. - Good condition (clean).	<input type="checkbox"/> Need Repairment	<input type="checkbox"/> Ok	<input type="checkbox"/> GOOD	<input type="checkbox"/> BAD
			<input type="checkbox"/> Need Repairment	<input type="checkbox"/> Ok		
12.	Control Display	- Function properly. - Good condition.	<input type="checkbox"/> Need Repairment	<input type="checkbox"/> Ok	<input type="checkbox"/> GOOD	<input type="checkbox"/> BAD
			<input type="checkbox"/> Need Repairment	<input type="checkbox"/> Ok		
13.	Touch Screen	- Function properly (sensitive and look clear). - Good condition (clean).	<input type="checkbox"/> Need Repairment	<input type="checkbox"/> Ok	<input type="checkbox"/> GOOD	<input type="checkbox"/> BAD
			<input type="checkbox"/> Need Repairment	<input type="checkbox"/> Ok		

REMARK :

APPROVED BY

EXECUTED BY

Name :
Date :

Name :
Date :

4.4 Data Kerusakan Injeksi Steril Setelah Perbaikan (*Improvement*)

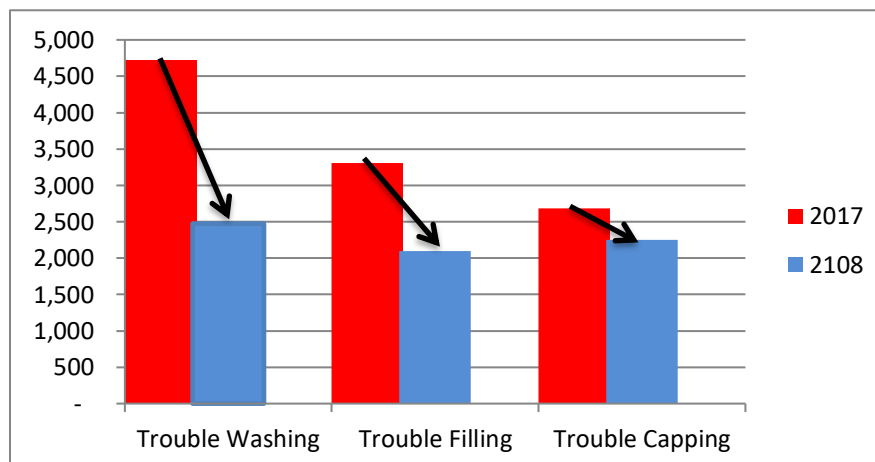
Setelah dilakukannya implementasi perbaikan-perbaikan, masalah mesin rota masih ada tetapi dengan persentase yang menurun. Berikut data setelah dilakukan perbaikan (*Improvement*) periode bulan Januari - April tahun 2018.

Tabel 4.7 Data Produk Rusak Injeksi Steril Tahun 2018.

No	Bulan	Kriteria 1 <i>Trouble Washing</i>	Kriteria 2 <i>Trouble Filling</i>	Kriteria 3 <i>Trouble Capping</i>
1	Januari	2.360	2.240	1.778
2	Februari	2.883	1.706	1.701
3	Maret	2.202	2.366	2.948
4	April	2.451	2.082	2.571
Total		9.896	8.394	8.998
Rata-rata		2.474	2.099	2.250

(Sumber : Data PT XXX Tahun 2018)

Data produk rusak pada tahun 2018 diatas menunjukkan penurunan rata-rata kejadian kerusakan injeksi steril mesin rota dibandingkan pada tahun 2017. Berikut grafik penurunan rata-rata produk rusak injeksi steril.



Gambar 4.7 Grafik Penurunan Rata-rata Produk Rusak Mesin Rota.

Dari penurunan rata-rata produk rusak pada tahun 2017 untuk bagian *washing* dari 4.725 menjadi 2.474 kejadian ditahun 2018 terjadi penurunan sebesar 2.250. Untuk bagian *filling* dari 3.305 menjadi 2.099 dengan penurunan sebesar 1.206 kali. Sedangkan untuk bagian *capping* dari 2.681 menjadi 2.250 mengalami penurunan sebesar 431 kali perbulan.

4.4.1 Data Kerusakan *Washing* Rota Setelah Perbaikan

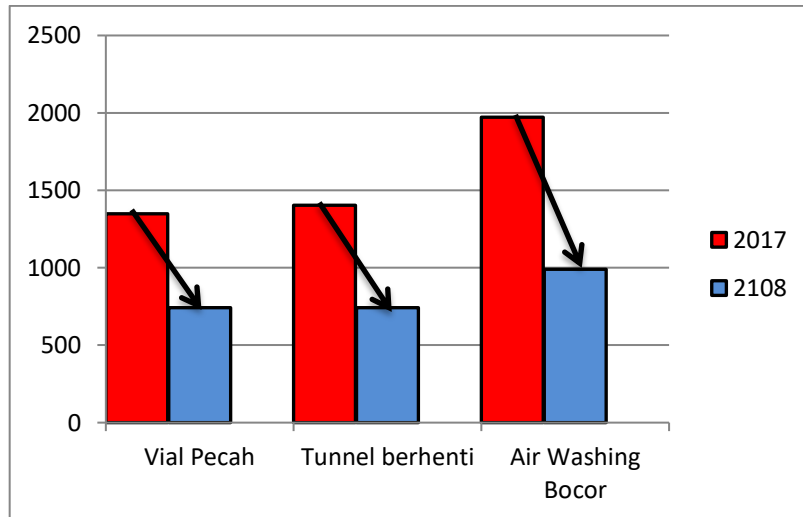
Setelah melakukan perbaikan terhadap mesin *washing* yang menjadi pareto dari masalah mesin rota, yang telah dikelompokan antara lain air *washing* bocor, *tunnel* berhenti serta *vial* pecah-pecah. Berikut data kerusakan *washing* setelah dilakuan perbaikan.

Tabel 4.8 Data Kerusakan *Washing* Rota Periode Januari - April 2018.

No	Bulan	Vial Pecah	Tunnel Berhenti	Air Washing Bocor
1	Januari	989	989	990
2	Februari	495	990	989
3	Maret	990	495	295
4	April	495	495	1.448
Total		2.969	2.969	3.958
Rata-rata		742	742	989

(Sumber : Data PT XXX Tahun 2018)

Tabel kejadian kerusakan mesin *washing* tahun 2018 diatas menunjukkan penurunan rata-rata kejadian bila dibandingkan tabel kerusakan pada tahun 2017. Berikut gambar diagram perbandingan penurunan rata-rata kejadian kerusakan.



Gambar 4.8 Grafik Penurunan Rata-rata Produk Rusak *Washing Rota*.

Terjadi penurunan rata-rata produk rusak untuk *washing*, yang menjadi pareto dari produktivitas injeksi steril pada tahun 2017 untuk *vial* pecah dari 1.350 menjadi 742 terjadi penurunan sebesar 608 kali. Untuk *tunnel* berhenti dari 1.402 menjadi 742 dengan penurunan sebesar 660 kali. Sedangkan untuk air *washing* bocor dari 1.973 menjadi 989, mengalami penurunan sebesar 984 kali perbulan.

4.4.2 Produksi Injeksi Steril Setelah Perbaikan

Setelah dilakukan implementasi perbaikan-perbaikan untuk masalah yang mengganggu produktivitas mesin rota untuk injeksi steril, berikut adalah data produksi serta produk reject injeksi steril setelah perbaikan bulan Januari - April tahun 2018.

Tabel 4.9 Hasil Produksi Tahun 2018.

No	Bulan	Nama Produk	Reject Vial (botol)	Hasil Vial (botol)	Hasil Produksi (Batch)
1	Januari	Depogeston	6,378	3,257,207	34.7
2	Februari	Depogeston	6,290	2,795,715	31.1
3	Maret	Depogeston	7,516	3,352,429	35.8
4	April	Depogeston	7,104	3,214,369	34.3
Total			27,288	12,619,720	136
Rata-rata			6,822	3,154,930	34

(Sumber : Data PT XXX Tahun 2018)

Dari hasil produksi tahun 2018 produktivitas injeksi steril mengalami peningkatan untuk rata-rata hasil produksi dari 30,7 batch menjadi 34 batch perbulan, sehingga hasil produksi meningkat dari 2.877.829 menjadi 3.154.930 rata-rata perbulan dan untuk produk rusak menurun dari 10.756 menjadi 6.822 rata-rata perbulan.

Jika asumsi 1 vial injeksi steril seharga Rp. 500, maka perhitungan perbulan untuk kerugian rata-rata produk rusak injeksi steril sesudah dan sebelum perbaikan sebagai berikut :

- Tahun 2017 rata-rata kerusakan perbulan adalah $10.756 \times \text{Rp. } 500 = \text{Rp. } 5.378.000$.
- Setelah perbaikan tahun 2018 rata-rata kerusakan perbulan $6.822 \times \text{Rp. } 500 = \text{Rp. } 3.411.000$.
- Terjadi selisih antara sebelum dan sesudah perbaikan yaitu $\text{Rp. } 5378.000 - \text{Rp. } 3.411.000 = \text{Rp. } 1.967.000$ yang merupakan keuntungan sesudah perbaikan.

- Untuk keuntungan rata-rata perbulan tahun 2017 $2.877.829 \times \text{Rp. } 500 = \text{Rp. } 1.438.914.500$.
- Setelah perbaikan tahun 2018 rata-rata keuntungan perbulan $3.154.930 \times \text{Rp. } 500 = \text{Rp. } 1.577.465.000$.
- Terjadi selisih antara sesudah dan sebelum perbaikan yaitu $\text{Rp. } 1.577.465.000 - \text{Rp. } 1.438.914.500 = \text{Rp. } 138.550.500$ yang merupakan keuntungan sesudah perbaikan.

4.5 Pengukuran Kerusakan Tahun 2018

Pengukuran produktivitas setelah dilakukan *Improvment* didapat dari data *trouble washing, trouble filling, trouble capping* tahun 2018 di PT. XXX.

Penentuan angka bobot diperoleh dari persentase kejadian kerusakan dan hasil diskusi dengan pihak perusahaan. Dimana didapat persentase tertinggi terletak pada rasio 1 yaitu dengan 36 %, sedangkan untuk rasio 2 sebesar 31 % dan yang terakhir adalah rasio 3 sebesar 33 %, serta nilai target, nilai terendah dan nilai awal untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.10 Nilai Bobot, Target, Standar Awal dan Nilai Terendah.

Rasio	Banyaknya Trouble	Nilai Awal (level 3)	Bobot	Nilai Terendah (Level 0)	Target (Level 10)	Performance April
1	9.896	2.360	36%	2.883	2.202	2.451
2	8.394	2.240	31%	2.366	1.706	2.082
3	8.998	1.778	33%	2.948	1.701	2.571

(Sumber : Data PT XXX Tahun 2018)

Data didapat dari *trouble washing*, *trouble filling*, *trouble capping* tahun 2018 PT XXX dalam penentuan angka pada tabel, angka ditentukan dengan perhitungan sebagai berikut :

- Angka terburuk (Level 0) diperoleh dari nilai produktivitas yang terburuk yang terjadi pada bulan Januari sampai April 2018.
- Angka harapan (Level 10) diperoleh dari nilai produktivitas yang diharapkan sampai periode tertentu.
- Nilai awal angka kenyataan performansi (Level 3) diperoleh dari nilai produktivitas performansi awal Januari.
- Performansi sekarang, yaitu nilai tiap produktivitas berdasarkan hasil data pada bulan terakhir.

4.5.1 *Trouble Washing* Tahun 2018

Untuk mengisi tabel perhitungan objective matrix kriteria *trouble washing* pada rota dimulai dengan penentuan skala, skor serta nilai.

a. Menentukan Skala

Perhitungan untuk Level 1 dan level 2 adalah dengan cara :

$$\begin{aligned}
 \text{Rumus} &= \frac{\text{Nilai Performance (Level 3)} - \text{Nilai Terburuk (Level 0)}}{3 - 0} \\
 &= \frac{2360 - 2883}{3 - 0} \\
 &= \frac{-523}{3} = -174
 \end{aligned}$$

Maka, Level 0 = 2883 (Nilai Terburuk)

$$\text{Level 1} = 2.883 + (-174) = 2.709$$

$$\text{Level 2} = 2.709 + (-174) = 2.535$$

$$\text{Level 3} = 2.360 \text{ (Nilai Performance Awal)}$$

Kenaikan level 4 sampai dengan level 9 dilakukan dengan cara interpolasi yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Rumus} &= \frac{\text{Nilai Harapan (Level 10)} - \text{Nilai Performance (Level 3)}}{10 - 3} \\ &= \frac{2.202 - 2.360}{10 - 3} \\ &= \frac{-126}{7} = -42 \end{aligned}$$

Maka,

$$\text{Level 4} = 2.360 + (-42) = 2.338$$

$$\text{Level 5} = 2.338 + (-42) = 2.316$$

$$\text{Level 6} = 2.316 + (-42) = 2.294$$

$$\text{Level 7} = 2.294 + (-42) = 2.272$$

$$\text{Level 8} = 2.272 + (-42) = 2.250$$

$$\text{Level 9} = 2.250 + (-42) = 2.228$$

$$\text{Level 10} = 2.057 \text{ (Nilai Harapan).}$$

b. Menentukan Skor

Kriteria *trouble washing*.

$$\text{Nilai performansi} = 2451 \quad \text{Skor} = 3$$

c. Menentukan Bobot

Bobot diambil dari tabel dengan nilai bobot = 36

d. Menentukan Nilai

Perhitungan untuk nilai dengan cara = Skor x Bobot.

$$= 3 \times 36 = 108$$

Dari pengolahan data di atas diperoleh perhitungan dimana skor dikalikan dengan bobot dari proses produktivitas *trouble washing* didapat nilai dengan angka yaitu 108.

4.5.2 *Trouble Filling* Tahun 2018

Untuk mengisi tabel perhitungan objective matrix kriteria *trouble filling* pada rota dimulai dengan penentuan skala, skor serta nilai.

a. Menentukan Skala.

Perhitungan untuk Level 1 dan level 2 adalah dengan cara :

$$\begin{aligned} \text{Rumus} &= \frac{\text{Nilai Performance (Level 3)} - \text{Nilai Terburuk (Level 0)}}{3 - 0} \\ &= \frac{2.240 - 2.366}{3 - 0} \\ &= \frac{-126}{3} = -42 \end{aligned}$$

Maka, Level 0 = 2.366 (Nilai Terburuk)

$$\text{Level 1} = 2.366 + (-42) = 2.324$$

$$\text{Level 2} = 2.324 + (-42) = 2.282$$

$$\text{Level 3} = 2.240 \text{ (Nilai Performance Awal)}$$

Kenaikan level 4 sampai dengan level 9 dilakukan dengan cara interpolasi yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Rumus} &= \frac{\text{Nilai Harapan (Level 10)} - \text{Nilai Performance (Level 3)}}{10 - 3} \\ &= \frac{1.706 - 2.240}{10 - 3} \\ &= \frac{-534}{7} = -76 \end{aligned}$$

Maka,

$$\text{Level 4} = 2.240 + (-76) = 2.164$$

$$\text{Level 5} = 2.164 + (-76) = 2.088$$

$$\text{Level 6} = 2.088 + (-76) = 2.012$$

$$\text{Level 7} = 2.012 + (-76) = 1.936$$

$$\text{Level 8} = 1.936 + (-76) = 1.860$$

$$\text{Level 9} = 1.860 + (-76) = 1.784$$

$$\text{Level 10} = 1.706 \text{ (Nilai Harapan).}$$

b. Menentukan Skor

Kriteria *trouble filling*.

Nilai performansi = 2082 Skor = 6

c. Menentukan Bobot

Bobot diambil dari tabel dengan nilai bobot = 31

d. Menentukan Nilai

Perhitungan untuk nilai dengan cara = Skor x Bobot.

$$= 6 \times 31 = 186$$

Dari pengolahan data di atas diperoleh perhitungan dimana skor dikalikan dengan bobot dari proses *trouble filling* didapat nilai dengan angka yaitu 186.

4.5.3 Trouble Capping Tahun 2018

Untuk mengisi tabel perhitungan objective matrix kriteria *trouble capping* pada rota dimulai dengan penentuan skala, skor serta nilai.

a. Menentukan Skala.

Perhitungan untuk Level 1 dan level 2 adalah dengan cara :

$$\begin{aligned}
 \text{Rumus} &= \frac{\text{Nilai Performance (Level 3)} - \text{Nilai Terburuk (Level 0)}}{3 - 0} \\
 &= \frac{1.778 - 2.948}{3 - 0} \\
 &= \frac{-1.170}{3} = -390
 \end{aligned}$$

Maka level 0 = 2.948 (Nilai Terburuk)

$$\text{Level 1} = 2.948 + (-390) = 2.558$$

$$\text{Level 2} = 2.558 + (-390) = 2.168$$

$$\text{Level 3} = 1.778 \text{ (Nilai Performance Awal)}$$

Kenaikan level 4 sampai dengan level 9 dilakukan dengan cara interpolasi yaitu :

$$\begin{aligned}
 \text{Rumus} &= \frac{\text{Nilai Harapan (Level 10)} - \text{Nilai Performance (Level 3)}}{10 - 3} \\
 &= \frac{1.701 - 1.778}{10 - 3} \\
 &= \frac{-77}{7} = -11
 \end{aligned}$$

Maka,

$$\text{Level 4} = 1.774 + (-11) = 1.767$$

$$\text{Level 5} = 1.767 + (-11) = 1.756$$

$$\text{Level 6} = 1.756 + (-11) = 1.745$$

$$\text{Level 7} = 1.745 + (-11) = 1.734$$

$$\text{Level 8} = 1.734 + (-11) = 1.723$$

$$\text{Level 9} = 1.723 + (-11) = 1.712$$

$$\text{Level 10} = 1.701 \text{ (Nilai Harapan).}$$

b. Menentukan Skor

Kriteria *trouble capping*.

Nilai performansi = 2571 Skor = 1

c. Menentukan Bobot

Bobot diambil dari tabel dengan nilai bobot = 33

d. Menentukan Nilai

Perhitungan untuk nilai dengan cara = Skor x Bobot.

$$= 1 \times 33 = 33$$

Dari pengolahan data di atas diperoleh perhitungan dimana Skor dikalikan dengan bobot dari proses produktivitas *trouble capping* didapat nilai dengan angka yaitu 33.

Setelah didapat nilai-nilai perhitungan untuk level 0 sampai dengan 10, berikut tabel *objective matrix* (OMAX) Tahun 2018 dapat dilihat pada tabel 4.11 sebagai berikut.

Tabel 4.11 *Objective Matrix* Tahun 2018.

Troubel Washing 2018	Troubel Filling 2018	Troubel Capping 2018	IDENTIFIKASI
Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria
2.451	2.082	2.571	Performance
2.057	1.706	1.501	Level10
2.228	1.784	1.712	Level 9
2.250	1.860	1.723	Level 8
2.272	1.936	1.734	Level 7
2.294	2.012	1.745	Level 6
2.316	2.088	1.756	Level 5
2.338	2.164	1.767	Level 4
2.360	2.240	1.778	Level 3
2.535	2.282	2.168	Level 2
2.709	2.324	2.558	Level 1
2.883	2.366	2.948	Level 0
3	6	1	Skor
36	31	33	Bobot
108	186	33	Nilai
		327	Indikator Kerusakan

(Sumber Data :Hasil Perhitungan Tahun 2018)

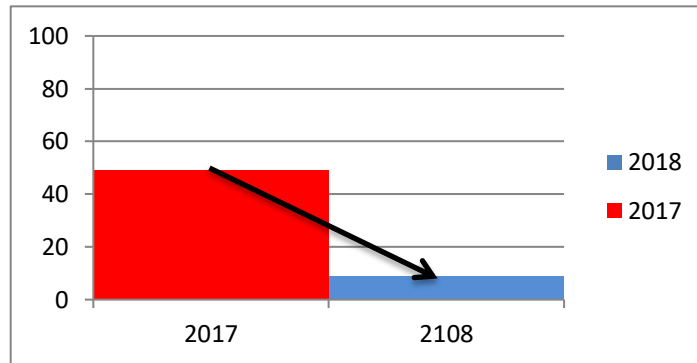
Sehingga perhitungan indeks performa kerusakan injeksi steril untuk bulan

Januari-April 2018 adalah dengan rumus sebagai berikut :

$$IP = \frac{\text{Indikator Kerusakan}-300}{300} \times 100$$

$$IP = \frac{327-300}{300} \times 100 = 9 \%$$

Perhitungan indeks performa kerusakan injeksi steril mesin rota pada tahun 2018 diatas menunjukkan penurunan persentase bila dibandingkan indeks performa kerusakan tahun 2017. Berikut grafik perbandingan penurunan indeks performa kerusakan untuk sebelum dan sesudah perbaikan.



Gambar 4.9 Grafik Penurunan Indeks Kerusakan.

Dari penurunan performa kerusakan injeksi steril nilai yang didapat dari kriteria *trouble washing*, *trouble filling* dan *trouble capping* maka didapat penurunan performa kerusakan ketiga kriteria tersebut yaitu dari 448 menjadi 327, sehingga indeks kerusakan mesin rota turun menjadi 9%. Dalam pengukuran kerusakan mesin rota sebelum implementasi didapat sebesar 49% dan setelah melakukan perbaikan nilai kerusakan mesin rota menjadi 9%. Dari data yang ada sebelum dan sesudah perbaikan mengalami penurunan masalah kerusakan sebesar 40 %.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan penelitian tentang pengukuran kerusakan injeksi steril pada mesin rota di PT XXX maka didapat kesimpulan. Faktor-faktor yang menyebabkan rusaknya obat injeksi steril pada mesin rota adalah sebagai berikut :

2. Yang menjadi penyebab utama kerusakan produk injeksi steril adalah pada bagian *washing* sebanyak 51.976 kerusakan produk dengan persentase 44%.
3. Evaluasi yang dilakukan untuk meningkatkan produktivitas mesin rota menggunakan digram *fishbone* serta upaya perbaikan dengan cara 5w1h. Dan diimplementasikan terhadap mesin rota sehingga terjadi penurunan jumlah kerusakan dari 10.756 menjadi 6.822 rata-rata perbulan atau jika dirupiahkan terjadi penurunan Rp. 1.967.000 perbulan.
4. Peningkatan produktivitas terjadi dari sebelumnya 2.877.829 menjadi 3.154.930 rata-rata perbulan dengan keuntungan Rp. 138.550.500.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisa tentang pengukuran produktivitas injeksi steril pada mesin rota di PT XXX, berikut saran yang dapat di sampaikan :

1. Perusahaan harus melakukan pengukuran kerusakan dan produktivitas setiap tahunnya agar produktivitas mesin terpantau.
2. Mekanik dan operator melakukan pengecekan mesin sebelum proses produksi dimulai.
3. Mekanik melakukan *preventive maintenance* mingguan untuk mesin rota disaat hari libur (sabtu atau minggu).
4. Perbaikan mesin di PT XXX dilakukan dengan kondisi yang *real*, sesuai dengan yang ada di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- David J Sumanth, Produktivitas Engineering and Manajemen, Mc Graw-Hill, 1985
- Dodi Nopiandi, Pengukuran Produktivitas untuk Mengidentifikasi Pemborosan Sumber Daya Produksi Menggunakan Metode *Objective Matrix* (OMAX) pada PT.XYZ.Universitas Tanjungpura Pontianak, 2012
- Hari Purnomo, Pengantar Teknik Industri,_ Graha Ilmu, 2004
- Isao Kato & Art Smalley, Toyota Kaizen Methods 6 Langkah Perbaikan,_ Gradien Mediatama, 2014
- Jay Heizer, Barry Render, Operation Management,_ Salemba Empat, 2015
- Muchdarsyah Sinungun, Produktivitas Apa dan Bagaimana,_ Bumi Aksara, 1997
- Mutmainah, Rekayasa Produktivitas,_ Universitas Muhammadiyah Jakarta UMI Press, 2005
- Roger G. Schroeder, Manajemen Operasi Pengambilan Keputusan dalam Suatu Fungsi Operasi,_ Erlangga, 1997
- Sirajuddin, Putiri Bhuana Katili, Koko Cahya Jaya, Pengukuran Kinerja Produktivitas Perusahaan dengan Metode Objective Matrix (OMAX) pada PT. XYZ. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Banten, 2011
- Sondang P. Siagian, Manajemen Sumber Daya Manusia,_ Bumi Aksara, 2014
- Sritomo Wignjosoebroto, Pengantar Teknik & Manajemen Industri,_ Guna Widya, 2006
- Sritomo Wignjosoebroto, Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu, Guna Widya 2000
- T.Hani Handoko, Dasar- Dasar Manajemen Produksi dan Operasi,_ BPFE- Yogyakarta, 2008
- Vincent Gaspersz, Production planning and Inventory Control, Gramedia Pustaka Utama 1998
- WWW.<http://darwisumuhammad21.blogspot.co.id/2015/06/sediaan-farmasi-steril-injeksi.html>.