

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proses Produksi

Proses produksi merupakan upaya untuk menggabungkan beberapa faktor produksi dengan tujuan mengubah nilai suatu bahan (bahan baku) menjadi barang yang memiliki nilai lebih (produk). Menurut Baroto (2002) Produksi adalah suatu proses pengubahan bahan baku menjadi produk jadi. Maka bisa diartikan produksi adalah kegiatan untuk menciptakan atau menambah kegunaan barang atau jasa. Dalam pemilihan proses produksi yang tepat, maka harus diperhatikan terlebih dahulu jenis produksinya. Jenis produksi dan tipe produksi yang ditentukan tergantung dengan jumlah produksi dan bagaimana cara memproduksi. Berikut tipe produksi yang diklasifikasikan berdasarkan cara pembuatan dan masa pengerjaan:

a. *Engineering to order* (ETO)

Bila perusahaan melakukan rekayasa mulai penyiapan fasilitas sampai dengan pembuatan untuk memenuhi pesanan (*order*). Produk yang dipesan pada umumnya berjumlah satu unit dengan spesifikasi yang sangat berbeda antara pesanan yang satu dengan yang lain. Disamping itu sangat banyak aktivitas yang terlibat saat proses pembuatannya.

b. *Made to order* (MTO)

Bila perusahaan memproduksi (membuat) dengan fasilitas produksi yang dimiliki untuk memenuhi pesanan (*order*).

c. *Assembly to order* (ATO)

Bila perusahaan memproduksi (merakit) dengan fasilitas produksi yang dimiliki untuk memenuhi pesanan (*order*).

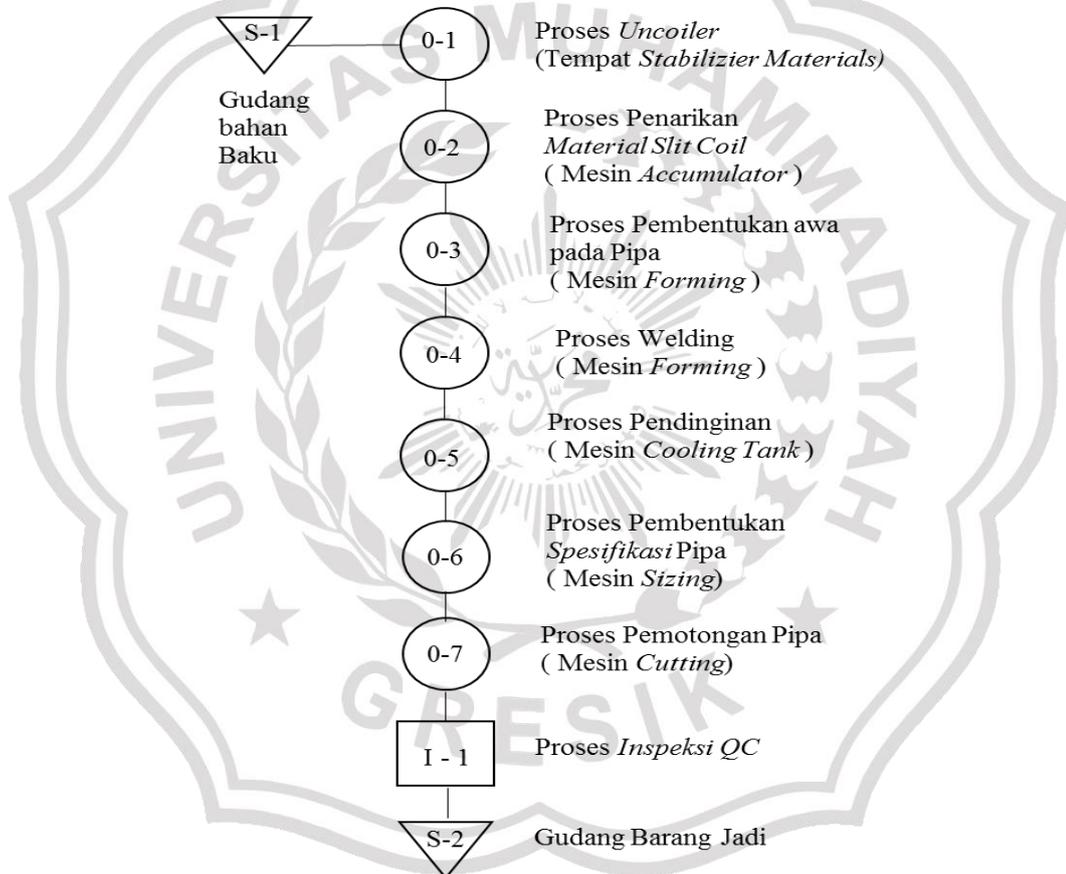
d. *Made to stock* (MTS)

Bila produksi perusahaan tidak ditunjukkan untruk melayani pesanan, namun distok untuk mengantisipasi permintaan.

Proses produksi di PT. Pacific Angkasa Abadi menerapkan tipe produksi *made to order* (MTO) dimana perusahaan memproduksi produk sesuai dengan apa yang dipesan oleh konsumen. PT. Pacific Angkasa abadi

menerapkan target produksi sebanyak 400 ton untuk setiap bulan karena rata-rata permintaan dari konsumen sebanyak 400 ton, jika pipa yang diproduksi melebihi permintaan maka perusahaan akan menjual produk tersebut secara komersial.

Produk yang dihasilkan PT. Pacific Angkasa Abadi berupa pengolahan dari *slit coil* (plat memanjang) menjadi pipa yang berbentuk lingkaran atau persegi dengan berbagai dimensi sesuai dengan kebutuhan. Pembuatan pipa hollow tersebut melalui beberapa tahapan. Berikut tahapan proses produksi di PT. Pacific Angkasa Abadi :



Gambar 2.1 Proses Produksi PT. Pacific Angkasa Abadi
Sumber : PT. Pacific Angkasa Abadi

Dari gambar flowchart proses produksi PT. Pacific Angkasa Abadi dapat dilihat bahwa pada mesin produksi pipa hollow line 1 terdapat beberapa mesin yang beroperasi secara berurutan. Berikut merupakan

rangkaian urutan proses produksi pipa hollow di PT. Pacific Angkasa Abadi.

2.1.1 Mesin *Uncoiler*

Mesin *uncoiler* merupakan proses produksi awal dalam suatu proses di PT. Pacific Angkasa Abadi. Mesin ini memiliki cara kerja yaitu gulungan *slit coil* diletakkan pada dudukan di mesin *uncoiler*, terdapat dua dudukan *slit coil* yang berfungsi apabila salahsatu dudukan kehabisan *slit coil* maka dudukan yang lain siap untuk digunakan. Dari ujung gulungan *slit coil* ditarik oleh proses mesin selanjutnya. Dudukan tersebut memiliki poros sehingga saat ditarik dudukan tersebut dapat berputar mengikuti *slit coil* yang ditarik tersebut. Tidak ada motor penggerak pada mesin *uncoiler*, mesin tersebut bergerak berdasarkan tarikan oleh mesin selanjutnya. Terdapat *pneumatic* yang digerakkan oleh *pressure* angin dari tanki angin *receiver*, *pneumatic* tersebut berfungsi sebagai pengait dudukan *slit coil*.



Gambar 2.2 Mesin *Uncoiler* line 1

Sumber : PT. Pacific Angkasa Abadi

2.1.2 Mesin *Accumulator*

Mesin *accumulator* merupakan mesin produksi setelah mesin *uncoiler*. Fungsi dari mesin *accumulator* sendiri adalah mengumpulkan *slit coil* dalam sebuah gulungan melingkar yang berfungsi untuk menyediakan stok *slit coil* dalam sebuah proses produksi. Dengan tersedianya *slit coil* dalam sebuah proses maka apabila pada mesin *uncoiler* kehabisan *slit coil*

maka tidak perlu menghentikan proses produksi, sehingga proses produksi dapat beroperasi secara *non stop*. Dalam mesin *accumulator* terdapat satu motor penggerak utama dan dua motor sebagai penarik *slit coil*. Motor utama berfungsi sebagai penggerak gulungan melingkar pada *accumulator* dan dua motor lainnya sebagai penarik *slit coil* yang sebelumnya ditarik dari mesin *uncoiler*.



Gambar 2.3 Mesin *Accumulator line 1*

Sumber : PT. Pacific Angkasa Abadi

2.1.3 Mesin *Forming*

Mesin *forming* merupakan mesin yang berfungsi untuk mencetak bentuk pada lempeng baja (*slit coil*) dengan membentuk *slit coil* dari tekanan *roll* secara berurutan menjadi lonjoran simetris membentuk sebuah pipa. Setelah pipa sudah terbentuk maka proses selanjutnya pipa akan disatukan dengan diwelding bagian ujungnya sehingga sudah terbentuk sebuah pipa. Terdapat tujuh motor penggerak yang berfungsi untuk menggerakkan tujuh pasang *roll* vertikal mesin *forming*. Dan terdapat sembilan pasang *roll* horizontal. Keseluruhan *roll* tersebut berfungsi untuk mengubah *slit coil* menjadi bentuk pipa lingkaran. Keseluruhan *roll* tersebut dapat diatur jaraknya sehingga dapat memproduksi pipa dengan berbagai macam ukuran.



Gambar 2.4 Mesin *Forming line 1*

Sumber : *PT. Pacific Angkasa Abadi*

2.1.4 Mesin *Cooling Tank*

Mesin *cooling tank* merupakan jalur produksi dimana terdapat tanki penampungan air bercampur oli *coolant* yang berfungsi sebagai pendingin pipa tersebut setelah melalui proses *welding*. Perbandingan antara komposisi air dengan oli *coolant* adalah 70 : 30. Susunan 70% terdiri dari air mineral pegunungan dan 30% dari oli *coolant* yang ditampung dalam sebuah tanki penampungan dan dialirkan melalui pipa. Selain sebagai pendingin pipa, larutan ini juga berfungsi sebagai pelindung pipa dari terjadinya korosi.



Gambar 2.5 Mesin *Cooling Tank line 1*

Sumber : *PT. Pacific Angkasa Abadi*

2.1.5 Mesin Sizing

Mesin *sizing* merupakan mesin yang berfungsi mencetak bentuk hingga lebih spesifik mencakup panjang dan lebar produk, dimesin ini pipa hollow mulai dibentuk hingga sesuai dengan apa yang dengan menekan menggunakan *roll* secara berurutan. Dalam mesin *sizing* terdapat lima pasang roll vertikal yang digerakkan oleh lima motor penggerak, terdapat lima pasang roll horizontal dan tiga pasang roll diagonal. Keseluruhan roll tersebut berfungsi sebagai mencetak bentuk pipa dengan dimensi yang diinginkan.



Gambar 2.6 Mesin *Sizing line 1*

Sumber : PT. Pacific Angkasa Abadi

2.1.6 Mesin Cutting

Mesin *cutting* merupakan proses akhir dari rangkaian proses produksi pembuatan pipa hollow. Tiap pipa dipotong sepanjang 6 meter, hal tersebut bisa terjadi karena ada sensor *rotary encoder* sebagai pengukur panjang pipa. Setelah selesai dipotong pipa tersebut dipacking ke gudang.



Gambar 2.7 Mesin *Cutting line* 1

Sumber : PT. Pacific Angkasa Abadi

2.2 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Menurut Almeanazel, (2010) dalam penelitian Heru Suliantoro, et.al, (2017) *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) merupakan hasil yang dapat dinyatakan sebagai rasio output aktual dari peralatan dibagi dengan output maksimum peralatan dibawah kondisi performa terbaik. OEE memiliki tiga rasio utama yang digunakan sebagai dasar pengukuran. Tiga rasio tersebut adalah: *availability* (A), *performance efficiency* (PE), dan *rate of quality product* (ROQP).

2.2.1 Availability

Availability merupakan suatu rasio yang menggambarkan pemanfaatan waktu tersedia untuk kegiatan operasi mesin atau peralatan (Restyoko Adham Kameiswara, et.al, 2017). *Availability* merupakan rasio dari *operation time*, dengan mengeliminasi *downtime* peralatan terhadap *loading time*. *Downtime* adalah jumlah waktu dimana mesin tidak dioperasikan karena suatu hal dalam waktu produksi. Dari sekian elemen tersebut bisa dirumuskan sebagai berikut:

$$A = \frac{\text{Operating Time}}{\text{Loading time}} \times 100\% \quad (2.1)$$

Loading time adalah waktu dimana waktu yang tersedia perhari atau perbulan dikurangi dengan downtime yang telah direncanakan. Perhitungan loading time sebagai berikut :

$$\text{Loading Time} = \text{Available Time} - \text{Planned Downtime}$$

2.2.2 Performance Efficiency

Performance efficiency merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan dari peralatan dalam menghasilkan barang (Restyoko Adham Kameiswara, et.al, 2017). *Processed amount* adalah jumlah produk yang diproses. *Ideal cycle time* merupakan waktu siklus ideal mesin, *Operating time* adalah perbandingan jumlah produk standar dengan jumlah produk yang terjadi sesungguhnya. Dalam perhitungan *performance efficiency* dapat diketahui dengan rumus sebagai berikut:

$$PE = \frac{\text{Processed amount} \times \text{Ideal cycle time}}{\text{Operating time}} \times 100\% \quad (2.2)$$

2.2.3 Rate Of Quality Product

Rete of quality product merupakan rasio kemampuan dimana suatu mesin dapat menghasilkan produk sesuai dengan standar yang telah ditentukan (Hery Suliantoro, et.al, 2017). Dalam perhitungannya dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$ROQP = \frac{\text{Processed amount} - \text{Defect amount}}{\text{Processed amount}} \times 100\% \quad (2.3)$$

Setelah keseluruhan rasio sudah dihitung maka nilai OEE dapat diketahui. Nilai OEE diperoleh dengan mengalikan ketiga rasio utama tersebut (Hery Suliantoro, et.al, 2017). Hal ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$OEE = A \times PE \times ROQP \quad (2.4)$$

Berdasarkan pengalaman suatu perusahaan yang telah sukses menerapkan TPM dalam kegiatan produksi mereka, nilai OEE yang ideal adalah sebagai berikut:

- *Availability* $\geq 90 \%$
- *Performance efficiency* $\geq 95 \%$
- *Rate of quality product* $\geq 99 \%$

Dari ketiga rasio tersebut menghasilkan nilai OEE yang diharapkan adalah : $0,90 \times 0,95 \times 0,99 \times 100 \geq 85 \%$ (Seiichi Nakajama, 1989).

2.3 *Six Big Losses*

Berbagai perhitungan yang dilakukan dalam OEE tidak hanya berfokus pada pencegahan terjadinya kerusakan mesin atau tindakan memaksimalkan kinerja suatu mesin tetapi banyak juga faktor yang menyebabkan hal tersebut dapat terjadi. Rendahnya tingkat produktivitas suatu mesin yang tentu saja menimbulkan kerugian bagi perusahaan sering kali diakibatkan cara penggunaan mesin yang tidak efektif dan efisien pada enam faktor kerugian besar (*six big losses*).

Enam kerugian dari suatu mesin tersebut adalah: *equipment failure (breakdown losses)*, *setup and adjustment losses*, *idling and minor stoppage losses*, *reduced speed losses*, *process defect losses*, *reduced yield losses* (Hery Suliantoro, et.al, 2017).

2.3.1 *Breakdown Losses*

Breakdown losses (BL) merupakan kejadian dimana kerusakan suatu mesin terjadi secara tiba-tiba. Hal ini tentu saja sangat tidak diinginkan karena dapat menghambat dan menghentikan kegiatan produksi (Hery Suliantoro, et.al, 2017). Perhitungan *breakdown losses* bisa dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$BL = \frac{\text{Total breakdown time}}{\text{Loading time}} \times 100\% \quad (2.5)$$

2.3.2 *Setup and Adjustment Losses*

Setup and adjustment losses (SAL) merupakan kerugian akibat waktu pemasangan dan penyetelan (Hery Suliantoro, et.al, 2017). Rumus dari *setup and adjustment losses* adalah sebagai berikut:

$$SAL = \frac{\text{Total setup and adjustment losses}}{\text{Loading time}} \times 100\% \quad (2.6)$$

2.3.3 *Idle and Minor Stoppage Losses*

Idle and minor stoppage losses (IMSL) merupakan kejadian yang disebabkan pemberhentian mesin sejenak, kemacetan mesin, dan *idle time* dari mesin tersebut (Hery Suliantoro, et.al, 2017). Rumus dari *idle and minor stoppage losses* adalah sebagai berikut:

$$IMSL = \frac{\text{Nonproductive time}}{\text{Loading time}} \times 100\% \quad (2.7)$$

2.3.4 *Reduced Speed Losses*

Reduced speed losses (RSL) merupakan kerugian yang terjadi karena mesin tidak berfungsi secara optimal (penurunan kecepatan operasi) terjadi jika kecepatan sebenarnya lebih kecil dari kecepatan standar (Hery Suliantoro, et.al, 2017). Rumus dari *reduced speed losses* dapat ditentukan sebagai berikut:

$$RSL = \frac{\text{Operating Time} - (\text{Ideal Cycle Time} \times \text{finish Good})}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (2.8)$$

2.3.5 *Process Defect Losses*

Process defect losses (PDL) merupakan kerugian yang terjadi karena hasil produksi memiliki kecacatan setelah keluar dari proses produksi (Restyoko A.K., et.al, 2017). Rumus dari *process defect losses* adalah sebagai berikut:

$$PDL = \frac{\text{Total reject} \times \text{Ideal cycle time}}{\text{Loading time}} \times 100\% \quad (2.9)$$

2.3.6 *Reduced Yield Losses*

Reduced yield losses (RYL) merupakan kerugian yang terjadi pada awal mulai produksi hingga mencapai kondisi stabil. Kerugian ini terjadi karena adanya produk yang tidak sesuai standar (cacat) (Restyoko A.K.,

et.al, 2017). Untuk menentukan perhitungan *reduced yield losses* dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$RYL = \frac{\text{Waktu siklus ideal} - \text{Jumlah cacat pada awal produksi}}{\text{Loading time}} \times 100\% \quad (2.10)$$

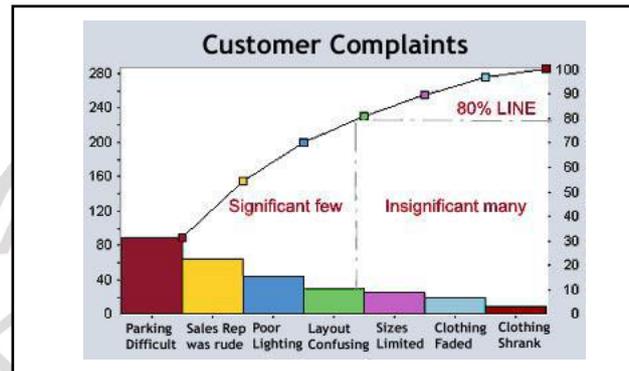
2.4 Diagram Pareto

Menurut Gunawan dan Sutari, (2000) dalam penelitian Dody Hari Muda Alala, (2017) pareto merupakan sebuah prioritas. Analisa pareto membutuhkan data yang harus disesuaikan dengan jenis, kategori, dan klasifikasi lainnya. Analisa pareto akan membantu dalam memusatkan perhatian pada hal-hal yang penting. Dengan mengidentifikasi sejumlah kecil permasalahan vital atau jenis kerusakan dari berbagai macam hal. Analisa ini berfungsi untuk menemukan permasalahan dan akibat yang tepat untuk dipelajari. Prinsip pareto juga dikenal sebagai aturan 80/20, yang artinya 80% dari permasalahan berasal dari 20% dari semua hal yang harus dihadapi.

Menurut Hidayat, (2007) dalam penelitian Dody Hari Muda Alala, (2017) diagram pareto adalah teknik grafis sederhana yang menggambarkan relativitas dari tingkat-tingkat penting atau tidaknya berbagai permasalahan yang membedakan antara vital few dan trivial many yang terfokus pada isu-isu pengembangan dan peningkatan kualitas maksimal beserta relevansinya. Menurut Melani Anggraini, et al., (2017) Diagram Pareto adalah serangkaian seri diagram batang yang menggambarkan frekuensi atau pengaruh dari proses/keadaan/masalah. Diagram diatur mulai dari yang paling tinggi sampai paling rendah dari kiri ke kanan. Faktor paling prioritas diletakkan disebelah kiri berurutan hingga ke sebelah kanan. Prosedur penentuan prioritas dalam diagram pareto adalah sebagai berikut:

1. Pemilihan konsistensi yang akan diranking dan diukur (misalnya frekuensi, biaya dan lain-lain).
2. Menyusun daftar-daftar elemen dari kiri ke kanan diatas aksis garis horizontal sebagai ukuran order.

3. mengatur kesesuaian skala vertikal pada bagian kiri dan diatas klasifikasinya.
4. Mengatur skala 0-100% pada bagian kanan dan menarik garis tegas yang lebih tinggi dari garis yang tertinggi dan menggesernya pada posisi diatas basis kumulatif yang ditarik dari kiri ke kanan.



Gambar 2.8 Contoh Diagram Pareto

Sumber : Hidayat, (2007).

2.5 Diagram Sebab Akibat (*Fishbone Diagram*)

Menurut Hidayat, (2007) dalam penelitian Dody Hari Muda Alala, (2017) diagram sebab – akibat disebut juga diagram *cause-and-effect* digunakan untuk melihat hubungan sebab dan akibat yang ditinjau dari akar penyebab dan akar permasalahan dalam aktivitas kerja. Diagram *fishbone* ditemukan oleh Dr. Kaoru Ishikawa, ilmuwan kelahiran 1915 di Tokyo Jepang yang juga alumni teknik kimia Universitas Tokyo. Sehingga diagram *fishbone* juga sering disebut diagram ishikawa.

Dikatakan Diagram *Fishbone* (Tulang Ikan) karena diagram ini berbentuk seperti tulang ikan yang ujung kepalanya menghadap ke kanan. Diagram ini menunjukkan sebuah dampak atau akibat dari sebuah permasalahan, dengan berbagai penyebabnya. Efek atau akibat dituliskan sebagai moncong kepala. Sedangkan tulang ikan diisi oleh sebab-sebab sesuai dengan pendekatan permasalahannya.

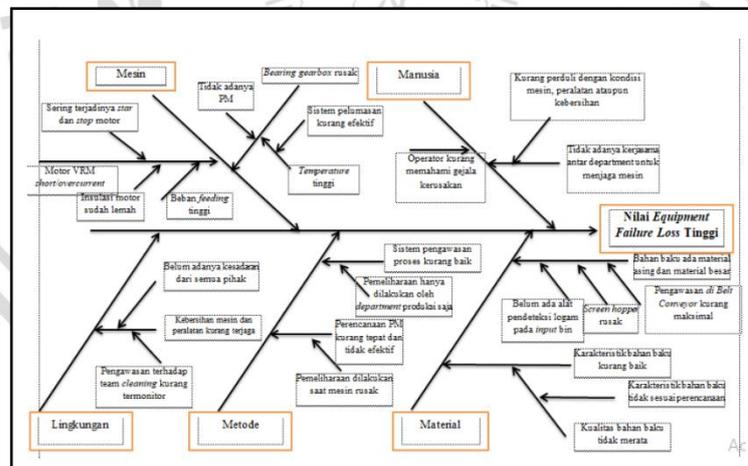
Berbagai contoh faktor penyebab utama dalam kegiatan produksi antara lain adalah:

- a. Manusia (*Man*)
- b. Metode kerja (*Method*)
- c. Mesin atau peralatan kerja lainnya (*Machine*)
- d. Bahan baku (*Material*)
- e. Lingkungan kerja (*Environment*)

Cara penyusunan diagram fishbone dalam rangka mengidentifikasi penyebab suatu keadaan yang tidak diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Menyatakan masalah-masalah utama yang penting dan mendesak untuk diselesaikan.
2. menuliskan judul permasalahan pada kepala ikan yang merupakan akibat (effect). Buat garis horizontal dan dapat ditarik garis miring keatas dan kebawah hingga menyerupai tulang ikan, diujung garis tersebut buat kotak yang berisi faktor permasalahannya.
3. Setelah kotak tersebut diisi dengan faktor penyebab permasalahan maka buat tulang-tulang kecil sebagai faktor-faktor penyebab atau kategori yang dapat dikembangkan melalui brainstorming.

Berikut merupakan contoh diagram fishbone:



Gambar 2.9 Contoh Diagram Fishbone

Sumber : Arif Budi Sulisty, et al., (2007).

2.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu berguna sebagai pembandingan dan sebagai acuan dalam melakukan sebuah penelitian. Hasil dari penelitian yang dilakukan

adalah sebagai penerus penelitian terdahulu atau sebagai penyanggah dari penelitian terdahulu. Maka dari itu, kami sajikan beberapa hasil penelitian terdahulu yang sejenis dengan penelitian ini:

1. Arif Budi Sulistyono, Tatan Zakaria, Riyandi, Analisis *Overall Equipment Effectiveness* Mesin *Vertical Roller Mill* (VRM) Di PT. Cemindo Gemilang (2019).

> Kesimpulan dari proses pengolahan dan analisis data yang sudah dilakukan yaitu besar nilai OEE mesin VRM adalah 64,52% dengan nilai availability 68,84%, performance 95,67%, quality 97,96%. Bila dibandingkan dengan standar word class atau Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM), nilai ke-efektif-an mesin ini sangat rendah, dan dari uraian six big losses bahwa nilai losses terbesar adalah pada faktor equipment failure loss/breakdown dalam availability yaitu sebesar 1684,02 jam. Melalui diagram sebab akibat diketahui akar permasalahan, diantaranya adalah dari proses perencanaan preventive maintenance yang tidak berjalan baik dan kurang adanya pelatihan terhadap operator yang bekerja. Dari analisis 5W+1H dapat diuraikan solusinya yaitu membuat jadwal preventive maintenance yang efektif dan efisien serta memberikan pelatihan terhadap operator yang bekerja agar mendapatkan skill yang baik untuk merawat dan menjaga mesin VRM.

2. Dody Hari Muda Alala, Pengukuran Kinerja Mesin Produksi Dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* Di Proses Produksi Pembuatan Botol Kemasan Oli Pertamina Di PT. Bumimulia Indah Lestari Cabang Gresik (2017).

> Kesimpulan dari perhitungan OEE menunjukkan bahwa mesin B17 mempunyai nilai OEE terendah dibandingkan Mesin B27 dan Mesin B41 yaitu sebesar 74.09%. Hal ini disebabkan karena 2 faktor yaitu Faktor Performance (82.59%) dan Faktor Quality (95.93%). Hasil dari analisis bahwa Faktor Performance (Unplanned Down Time) yang terbesar akibat Punching Patah sebesar 61.60 jam (31.46%) dan Faktor Quality (Produk Cacat) yang terbesar akibat

Tercampur Material Asing sebesar 51,837 pcs (38.12%). Berdasarkan hasil analisa tersebut maka dibuatkanlah suatu rancangan usulan perbaikan berdasarkan prioritas masalah kritis yang terjadi untuk meningkatkan kinerja peralatan di Mesin B17.

3. Melani Anggraini, Emy Khikmawati, Heni Widiastuti, Analisis Produktivitas Mesin Press Dengan Pendekatan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada PT. Japfa Comfeed Indonesia Lampung (2017).

> Kesimpulan dari analisa tersebut adalah Pada tahun 2014 dengan kapasitas mesin press 20 ton/jam memiliki nilai OEE 73,18%, sementara pada tahun 2015 dengan kapasitas mesin press 15 ton/jam memiliki nilai OEE 88,86%, dimana selisih peningkatan nilai produktivitas tersebut sebesar 15,68%. Kontribusi utama yang mengakibatkan nilai OEE rendah pada tahun 2014 yaitu akibat reduced speed losses yaitu waktu yang hilang akibat kecepatan operasi aktual lebih kecil dari kecepatan mesin yang telah dirancang beroperasi dalam kecepatan normal.

4. Muhamad Bob Anthony, Analisis Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) Menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Six Big Losses* Pada Mesin *Cold Leveller* PT. KPS, (2019).

> Kesimpulan dari Perhitungan nilai overall equipment effectiveness (OEE), menghitung nilai faktor six big losses dan mengetahui akar penyebab masalah yang dominan dari faktor six big losses dengan fishbone diagram. Nilai OEE yang didapat pada mesin cold leveller adalah sebesar 82%. Faktor terbesar yang menyebabkan rendahnya efektifitas mesin yaitu reduced speed losses sebesar 11,59% dan equipment failure losses sebesar 6,04%. Tindakan perbaikan yang diusulkan adalah memprioritaskan 3 pilar utama TPM yaitu autonomous maintenance, quality maintenance, training dan education.

2.7 Riset Gap

Tabel 2.1 Riset Gap Penelitian Terdahulu

No	Judul dan Penulis	Objek Penelitian		Metode Penyelesaian Masalah						
		J	Mnf	OEE	TPM	6BL	DP	DF	5w1h	
1	Analisis <i>Overall Equipment Effectiveness</i> Mesin <i>Vertical Roller Mill</i> (VRM) Di PT. Cemindo Gemilang. (Arif Budi Sulisty, Tatan Zakaria, Riyandi,2019)		✓	✓			✓	✓	✓	✓
2	Pengukuran Kinerja Mesin Produksi Dengan Metode <i>Overall Equipment Effectiveness</i> Di Proses Produksi Pembuatan Botol Kemasan Oli Pertamina Di PT. Bumimulia Indah Lestari Cabang Gresik. (Dody Hari Muda Alala, 2017)		✓	✓	✓			✓	✓	
3	Analisis Produktivitas Mesin Press Dengan Pendekatan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) Pada PT. Japfa Comfeed Indonesia Lampung. (Melani Anggraini, Emy Khikmawati, Heni Widiastuti,2017)		✓	✓			✓	✓	✓	

4	Analisis Penerapan <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM) Menggunakan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) dan <i>Six Big Losses</i> Pada Mesin <i>Cold Leveller</i> PT. KPS. (Muhamad Bob Anthony,2019)		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
---	--	--	---	---	---	---	---	---	--

Sumber : Data Diolah

Keterangan : J=Jasa; Mnf=Manufaktur; OEE=Overall Equipment Effectiveness; 6BL=Six Big Losses; DP=Diagram Pareto; DF=Diagram Fishbone; 5w1h=what, why, where, who, when, how.

Pada penelitian yang dilakukan saat ini menggunakan metode overall equipment effectiveness dengan judul analisis produktivitas mesin produksi pipa hollow line 1 menggunakan metode overall equipment effectiveness (OEE) di PT. Pacific Angkasa Abadi.

Pada penelitian ini memiliki persamaan dan perbedaan penggunaan metode dengan beberapa penelitian terdahulu dan berbagai permasalahan yang dipecahkan. Arif Budi Sulisty, Tatan Zakaria, Riyandi, (2019), melakukan penelitian Analisis *Overall Equipment Effectiveness* Mesin *Vertical Roller Mill* (VRM) Di PT. Cemindo Gemilang. Dalam penelitian tersebut metode yang digunakan untuk mengukur nilai produktivitas mesin vertical roller mill (VRM) adalah OEE, selanjutnya nilai OEE tersebut dibandingkan dengan nilai OEE perusahaan dan OEE menurut standar JPIM, setelah dibandingkan maka nilai OEE dibawah standar JPIM akan dicari nilai six big losses-nya.setelah diketahui nilai six big losses-nya maka akan dilakukan analisa dengan diagram pareto, diagram fishbone, dan 5w+1h untuk memberi rencana tindakan pada perusahaan.

Dody Hari Muda Alala, (2017), melakukan penelitian Pengukuran Kinerja Mesin Produksi Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness

Di Proses Produksi Pembuatan Botol Kemasan Oli Pertamina Di PT. Bumimulia Indah Lestari Cabang Gresik. Dalam penelitian tersebut metode yang digunakan untuk mengukur nilai kinerja mesin pembuatan botol kemasan oli pertamina dan manajemen pemeliharaan yang tepat adalah OEE. Setelah nilai OEE ditemukan tiap mesin maka nilai OEE dibandingkan dengan OEE standar dunia. Setelah itu dianalisa identifikasi faktor pencapaian nilai OEE, selanjutnya dilakukan analisa menggunakan diagram pareto dan diagram fishbone sehingga dapat diberikan tahapan rencana usulan perbaikan.

Melani Anggraini, Emy Khikmawati, Heni Widiastuti, (2017), melakukan penelitian Analisis Produktivitas Mesin Press Dengan Pendekatan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada PT. Japfa Comfeed Indonesia Lampung. Dalam penelitian tersebut metode yang digunakan adalah OEE, nilai OEE pada tahun 2014 dan 2015 tersebut dihitung dan dibandingkan, kemudian dicari nilai six big losses, selanjutnya dianalisa menggunakan diagram pareto dan diagram fishbone agar dapat diberikan usulan pemecahan masalah pada perusahaan.

Muhamad Bob Anthony, (2019), melakukan penelitian Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Six Big Losses Pada Mesin Cold Leveller PT. KPS. Dalam penelitian tersebut metode yang digunakan untuk mengukur produktivitas mesin *cold leveller* adalah OEE. Setelah nilai OEE ditemukan selanjutnya dihitung nilai six big losses. Setelah itu dilakukan analisa dengan diagram pareto dan diagram fishbone yang selanjutnya dapat diberikan usulan pilar TPM pada perusahaan.

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode OEE untuk mencari nilai produktivitas mesin produksi pipa hollow line 1, setelah perhitungan 3 elemen OEE ditemukan, maka dicari nilai OEE tersebut. Setelah itu 3 elemen OEE dan nilai OEE dibandingkan dengan standar OEE kelas dunia, pada perusahaan PT. Pacific Angkasa Abadi belum dilakukan pengukuran terkait produktivitas mesin, sehingga penelitian hanya dibandingkan dengan standar OEE dunia, setelah diketahui nilai elemen OEE yang dibawah

standar, maka dilakukan perhitungan six big losses pada elemen OEE yang dibawah standar. Setelah nilai six big losses dilakukan maka selanjutnya dianalisa menggunakan diagram pareto dan diagram fishbone agar selanjutnya dapat diberikan usulan pada perusahaan.

