

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada umumnya proses produksi merupakan rangkaian dalam kegiatan manufaktur. Produk yang dibuat perusahaan harus sesuai dengan spesifikasi dan pesanan tertentu. Dalam industri manufaktur, mesin dan peralatan menjadi penyebab utama dalam menjaga berjalannya proses produksi. Agar perusahaan menghasilkan produk yang berkualitas perlu pekerja yang kompeten dan mempunyai kinerja yang baik, bahan baku berkualitas, mesin yang optimal, serta tahapan proses yang sesuai dengan sistem yang ditetapkan.

Kinerja performa mesin tentu akan menurun ketika bertambahnya umur mesin serta aktivitas yang meningkat terhadap produksi yang dilakukan. Faktor eksternal juga dapat mempengaruhi kinerja performa mesin. Faktor tersebut diantaranya seperti kurangnya pengoperasian mesin, bahan baku yang digunakan tidak sesuai, kesalahan dalam penggunaan peralatan pendukung atau penyebab lain yang dapat menyebabkan mesin tidak bekerja dengan optimal. Untuk menghindari penurunan performa mesin perusahaan perlu melakukan sistem perawatan dan pemeliharaan terhadap mesin.

Industri pipa baja merupakan industri yang memiliki peran penting bagi industri lain yang dapat digunakan pada pembangunan di berbagai bidang seperti saluran air, tiang listrik, pengeboran minyak, dan juga di bidang infrastruktur seperti pembangunan gedung, jembatan, dan lain - lain.

Pipa baja merupakan hasil industri manufaktur yang dapat digunakan kedalam berbagai fungsi. Pipa baja memiliki berbagai tujuan yang harus dibuat sesuai dengan spesifikasi dan ukuran pipa yang telah di manufaktur. Pada umumnya proses pembuatan pipa baja tidak terlalu kompleks. Ukuran dan spesifikasi pipa yang berfungsi untuk membedakan kegunaan pipa sehingga PT. BPI harus selalu memperhatikan setiap tahapan pembuatan pipa agar sesuai standar dan spesifikasi produk yang diinginkan.

Jenis dan ukuran pipa baja yang di produksi di PT. BPI cukup beragam. Mulai dari diameter ½ inci sampai dengan diameter 24 inci dengan ketebalan 1,5 mm sampai dengan 15,9 mm. Didukung oleh mesin yang modern serta manajemen yang efektif, efisien, inovatif, kreatif, dapat diandalkan, profesional dan integritas penuh sumber daya manusia.

Dalam pembahasan ini penulis melakukan penelitian pada mesin MM-1 di PT. BPI dimana mesin tersebut hanya memproduksi pipa berukuran ½ inci, ¾ inci 1 inci dan ¼ inci. Mesin MM-1 beberapa kali mengalami hambatan pada saat proses produksi pipa sehingga mengharuskan mesin berhenti beroperasi. Terhambatnya proses produksi pipa baja diakibatkan karena banyaknya waktu mesin yang terhenti (*breakdown*).

Jumlah jam kerja mesin MM-1 dalam 1 hari berlangsung selama 540 menit (9 jam), meliputi waktu istirahat 60 menit (1 jam). Adapun data operasional mesin MM-1 ditampilkan pada tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Data Operasional Mesin MM-1 Bulan Februari - Juli 2022

Keterangan	Hari Kerja (hari)	Jumlah Jam Kerja (menit)	Operasional (menit)	Breakdown (menit)
Februari	17	9180	6990	2190
Maret	17	9180	6580	2600
April	5	2700	2080	620
Mei	16	8640	7170	1470
Juni	8	4320	3379	941
Juli	10	5400	4180	1220
Total		39420	30379	9041
%		100%	77%	23%

Sumber: Data PT. BPI

Dalam tabel diatas yang telah disajikan diketahui bahwa jumlah jam kerja selama bulan Februari - Juli 2022 sebesar 39.420 menit, jumlah waktu operasional yang efektif yaitu 30.379 menit, sedangkan waktu yang tidak efektif atau waktu yang terbuang (*breakdown*) sebesar 9.041 menit. Standar *breakdown* atau batas toleransi yang ditetapkan perusahaan sebesar 10%.

Terdapat beberapa faktor penyebab *breakdown* yang dapat menghambat proses produksi. *Breakdown* tersebut dibedakan menjadi dua kategori, yaitu:

1. *Breakdown* yang rutinitas dan direncanakan
2. *Breakdown* akibat kerusakan mesin atau dari hal yang tidak direncanakan.

Pada tabel 1.1 ditunjukkan bahwa *breakdown* mesin MM-1 selama bulan Februari - Juli 2022 sebesar 9.041 menit. Adapun penyebab yang mengakibatkan mesin MM-1 mengalami *breakdown* dan menghambat proses produksi yaitu saat waktu *Non Operational*, *Routine Stoppage*, dan *Unexpected Stoppage*. *Non operational* merupakan aktivitas diluar pekerjaan seperti waktu yang dibutuhkan untuk istirahat, bersih - bersih area produksi, dan lain - lain. *Routine stoppage* merupakan aktivitas yang melakukan perbaikan yang sudah terjadwalkan seperti aktivitas *set-up* dan *tools change*. Sedangkan *unexpected stoppage* merupakan aktivitas akibat kerusakan mesin atau hal yang tidak direncanakan (*breakdown*). Penyebab *breakdown* mesin MM-1 dapat dilihat pada tabel 1.2.

Tabel 1. 2 Faktor *Breakdown* Mesin MM-1 Bulan Februari - Juli 2022

Aktivitas	<i>Non Operational</i> (menit)	<i>Routine Stoppage</i> (menit)	<i>Unexpected Stoppage</i> (Menit)
Februari	700	520	970
Maret	690	1610	300
April	100	120	400
Mei	50	230	1190
Juni	61	250	630
Juli	530	300	390
Total	2131	3030	3880
%	24%	34%	42%

Sumber: Data PT. BPI

Berdasarkan persentase faktor *breakdown* yang ditampilkan dalam tabel 1.2 diketahui bahwa *Unexpected Stoppage* memiliki *breakdown* paling tinggi sebesar 42%. Dalam *Unexpected Stoppage* terdapat beberapa divisi diantaranya yaitu divisi produksi, PPC, *engineering* dan *maintenance*. Masing masing divisi terdapat waktu *breakdown* yang dapat dilihat pada tabel 1.3.

Tabel 1. 3 *Breakdown Unexpected Stoppage* Februari - Juli 2022

Keterangan	Divisi Produksi (menit)	Divisi PPC (menit)	Divisi <i>engineering</i> (menit)	Divisi <i>maintenance</i> (menit)
Februari	180	0	0	790
Maret	180	0	50	70
April	0	210	0	190
Mei	420	0	0	770
Juni	70	0	0	560
Juli	100	0	0	290
Total	950	210	50	2670

Sumber: Data PT. BPI

Pada tabel diatas diketahui bahwa waktu *breakdown* paling besar dalam *unexpected stoppage* selama bulan Februari-Juli 2022 terdapat pada divisi *maintenance* dengan waktu 2670 menit. Permasalahan yang terjadi dalam divisi *maintenance* kategori aktivitas *unexpected stoppage* akan ditampilkan pada tabel 1.4.

Tabel 1. 4 *Problem Divisi Maintenance* Mesin MM-1 Bulan Februari - Juli 2022

No.	Aktivitas	Waktu (mnt)	Bobot Lokal	%	Ranking
1.	<i>Gearbox Drive Problem</i>	1120	0,419475655	42%	1
2.	<i>Cooling Tower Problem</i>	400	0,149812734	15%	2
3.	<i>Mechanical Cut Off Problem</i>	340	0,127340824	13%	3
4.	<i>HF Problem</i>	340	0,127340824	13%	4
5.	<i>Conveyor Kick Off Problem</i>	170	0,063670412	6%	5
6.	<i>Mechanical Outer Problem</i>	100	0,037453184	4%	6
7.	<i>OH Crane Problem</i>	70	0,026217228	3%	7
8.	<i>Cooling System Problem</i>	60	0,02247191	2%	8
9.	<i>DC Drive Motor Problem</i>	40	0,014981273	1%	9
10.	<i>Uncoiler</i>	30	0,011235955	1%	10
Total		2670	1	100%	

Sumber: Data PT. BPI

Pada tabel diatas diketahui bahwa problem paling utama yang memiliki waktu *breakdown* paling tinggi selama bulan Februari-Juli 2022 yaitu *gearbox drive problem* dengan persentase 42%. *Gearbox* mesin MM-1 pada proses pembentukan pipa di PT. BPI terdapat pada proses *forming* (pembentukan) dan *sizing* (ukuran). *Gearbox* tersebut berfungsi sebagai alat transmisi antara motor dengan roll untuk melakukan pembentukan pipa.

Breakdown yang terjadi dapat diakibatkan oleh mesin yang sudah berumur sehingga menimbulkan kerugian seperti lambatnya waktu *set-up* mesin, mesin yang menghasilkan produk *reject* atau cacat, pemberhentian mesin secara tiba - tiba, dan juga kerugian yang muncul saat awal produksi hingga pencapaian akhir produksi.

Hasil produksi pipa mesin MM-1 selama bulan Februari - Juli 2022 dapat dilihat pada tabel 1.5.

Tabel 1. 5 Data Produksi Pipa Mesin MM-1 Bulan Februari - Juli 2022

Bulan	Hari Kerja (Hari)	Jumlah Produksi (Batang)	Jumlah Pipa Bagus (Batang)	Jumlah Pipa Defect	(%)
Februari	17	16375	16375	0	0
Maret	17	16540	16511	29	0
April	5	7336	7211	125	2
Mei	16	24204	24036	168	1
Juni	8	6174	6097	77	1
Juli	10	17112	17112	0	0
Total		87741	87342	399	4%

Sumber: Data PT. BPI

Pada tabel diatas diketahui bahwa selama bulan Februari - Juli 2022 mesin MM-1 menghasilkan pipa *reject* dengan *persentase* sebesar 0,4%. Batas toleransi pipa *reject* yang ditentukan PT. BPI yaitu 0,1%.

Reject yang dihasilkan saat proses produksi pembuatan pipa baja mesin MM-1 cukup beragam. Terdapat dua jenis *reject* yaitu *reject class B* dan *reject class C*. Dimana *reject class B* terjadi karena timbul bekas lasan akibat *jointing*, sedangkan *reject class C* terjadi akibat *open well* dimana sambungan tidak terkena lasan.

Dari data yang telah didapat dan dibahas pada latar belakang maka disimpulkan bahwa mesin MM-1 mengalami *breakdown* yang diakibatkan oleh *gearbox drive problem* pada divisi *maintenance* dengan *persentase* sebesar 42% selama bulan Februari - Juli 2022.

Penyebab kerugian akibat beberapa hal diatas dalam industri manufaktur dapat dikenal sebagai “*six big losses* (enam kerugian besar)”. Kerugian tersebut dapat berpengaruh terhadap efisiensi mesin yang menyebabkan efisiensi mesin menurun. Penurunan efisiensi mesin dapat mengakibatkan efisien produksi PT. BPI menurun. Oleh sebab itu, untuk mengatasi hal tersebut perlu cara yang tepat untuk dilakukannya pemeliharaan mesin atau peralatan yang digunakan salah satunya dengan penerapan *Total Productive Maintenance (TPM)*.

TPM merupakan metode kegiatan yang melakukan pemeliharaan mesin dan peralatan. Tujuan TPM salah satunya yaitu agar efisiensi meningkat dengan melakukan peningkatan fungsi dan kinerja mesin yang digunakan dengan mengeliminasi *six big losses* pada mesin agar efisiensi produksi dapat meningkat dan dicapai.

Maka dari itu dalam mengatasi hal tersebut perlu suatu tindakan untuk mengurangi atau meminimalisir *breakdown gearbox* mesin MM-1. Penelitian ini menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan diagram *fishbone* untuk mengukur efektivitas mesin dan mengidentifikasi masalah yang menjadi faktor terjadinya *breakdown gearbox* pada proses produksi.

1.2 Identifikasi Masalah

Hasil latar belakang yang telah dijelaskan, penulis mengidentifikasi masalah yang terjadi yaitu:

1. Mesin MM-1 mengalami *breakdown* saat proses produksi dengan *persentase* sebesar 23%.
2. *Breakdown* terbesar pada divisi *maintenance* (*Unexpected Stoppage*) terjadi pada *gearbox drive problem* sebesar 42% dari seluruh aktivitas.
3. Belum adanya penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan *breakdown gearbox*.

1.3 Rumusan Masalah

Setelah dilakukan pembahasan pada latar belakang dan mengidentifikasi masalah yang terjadi, maka didapatkan rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana cara menganalisis penyebab *breakdown gearbox* mesin MM-1 menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)?
2. Berapakah nilai *six big losses* terbesar pada *gearbox* mesin MM-1 selama bulan Februari - Juli 2022?
3. Bagaimana usulan perbaikan terhadap permasalahan *breakdown gearbox* MM-1?

1.4 Batasan Masalah

Penulis memberikan batasan masalah dalam penelitian ini untuk mencegah terjadinya perluasan materi, yaitu:

1. Permasalahan yang dibahas hanyalah *breakdown gearbox* mesin MM-1.

2. Mengetahui nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) *gearbox* mesin MM-1.
3. Mengetahui faktor *six big losses* terhadap *breakdown gearbox* mesin MM-1.
4. Pendefinisian permasalahan dilakukan dengan *causes and effect* diagram (diagram *fishbone*).

1.5 Tujuan Penelitian

Dari permasalahan yang telah diketahui, penulis memiliki tujuan yang ingin dicapai yaitu:

1. Mengetahui nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin *gearbox* MM-1 selama bulan Februari - Juli 2022.
2. Mengetahui nilai *six big losses* pada *breakdown gearbox* mesin MM-1 selama bulan Februari - Juli 2022.
3. Memberikan usulan perbaikan untuk menurunkan *breakdown* mesin *gearbox* MM-1.

1.6 Manfaat Penelitian

Penulis memiliki harapan yang bisa menjadi manfaat kepada seluruh pembaca maupun semua pihak yang terkait, yaitu:

Bagi Perusahaan

1. Membantu perusahaan dalam melakukan program perbaikan dan peningkatan kinerja secara berkala atau *continuous improvement*.
2. Hasil penelitian yang dilakukan dapat dijadikan masukan untuk melakukan penurunan persentase kegagalan pada proses pembuatan pipa.
3. Dengan adanya penelitian ini perusahaan dapat mengetahui hal hal yang menyebabkan mesin mengalami *breakdown*. Dan dapat melakukan perbaikan untuk meningkatkan efektifitas mesin.

Bagi Mahasiswa

- a) Penelitian ini dapat mengetahui aplikasi dari teori keilmuan Teknik Industri yang didapatkan di dalam kelas.
- b) Mahasiswa dapat memahami dan mengetahui penyebab terjadinya kegagalan pada proses.
- c) Mahasiswa dapat memahami cara menyelesaikan masalah dengan menggunakan pendekatan.
- d) Mahasiswa dapat mengetahui tindakan perbaikan yang tepat untuk mengurangi kegagalan yang terjadi pada proses pembuatan pipa.

1.7 Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan dimulai dari bulan Maret - April saat melakukan kerja praktek. Dilanjutkan kembali pada bulan September - Desember 2022 untuk melakukan penelitian skripsi. Penelitian ini dilakukan saat peneliti perlu bertemu dengan karyawan yang berhubungan dengan permasalahan yang diambil.

1.8 Metode Penelitian

Metode ini melakukan pengumpulan dokumen yang diperlukan dalam penelitian dengan pengamatan di PT. BPI mesin MM-1 yang menjadi objek penelitian, serta pengumpulan data dilakukan dengan melalui observasi secara langsung, melakukan wawancara dengan pihak yang berhubungan dengan *gearbox* mesin MM-1, serta pengambilan dokumentasi sebagai bukti penelitian.

1.9 Sistematika Penulisan

Agar mempermudah pembaca dalam memahami isi penelitian ini, maka dibuatkan sistematika penulisan yang tepat untuk mempermudah penulisan yang dilakukan. Penulisan tersebut dijelaskan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang penelitian, melakukan perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tempat dan waktu penelitian, metode penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memaparkan teori yang akan dibahas penulis yang berhubungan dengan permasalahan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan jenis penelitian, teknik pengumpulan dan pengolahan data.

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas data - data dari perusahaan yang telah dikumpulkan peneliti lalu melakukan pengolahan data dan analisis data untuk mengetahui dan melakukan penyelesaian terhadap permasalahan pada penelitian.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini membahas kesimpulan dari pembahasan penelitian dan memberikan saran mengenai permasalahan yang terdapat pada penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini merupakan isi berbagai referensi dan beberapa sumber yang digunakan dalam melakukan penelitian baik referensi dari jurnal maupun buku.

LAMPIRAN