

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Persaingan pasar yang di era revolusi 4.0 telah memaksa industri untuk mengembangkan dan mengadopsi teknologi dan teknik produksi baru, serta prosedur manajemen, tanpa ada kemungkinan kegagalan atau pemborosan. Di bidang perawatan dan pemeliharaan aset perusahaan, degradasi merupakan fenomena alam yang tidak dapat dihindari, yang tidak hanya mempengaruhi makhluk hidup tetapi juga sistem rekayasa (Baur *et al.*, 2020). Teknisi menangkalnya dengan aktivitas pemeliharaan, yang bertujuan untuk menjaga status kesehatan sistem, jika dilakukan sebelumnya sehubungan dengan kegagalan, atau untuk memulihkannya, saat dilakukan setelah sistem mengalami kerusakan. Dihadapkan pada skenario ini, perusahaan harus terus meningkatkan kegiatan mereka untuk bertahan hidup dalam lingkungan yang lebih kompetitif (Azizi, 2015). Faktor ini selalu mempengaruhi sektor pemeliharaan yang mana bersama-sama dengan produksi, harus melakukan kegiatan mereka sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu jalannya proses produksi (Mwanza dan Mbohwa, 2015). Strategi pemeliharaan harus disusun sehingga kemungkinan kerusakan pada peralatan dikurangi hingga minimum untuk mencapai tingkat efisiensi total dan memastikan produksi tanpa gangguan yang andal.

*Total Productive Maintenance* (TPM), adalah serangkaian kegiatan yang mempertahankan komitmen terkait dengan hasilnya. Menurut Bon & Ping (2011), banyak organisasi telah menerapkan TPM sebagai alat yang memungkinkan untuk memaksimalkan efisiensi peralatan melalui penciptaan dan pemeliharaan hubungan yang ideal antara manusia dan mesin mereka. TPM menuntut partisipasi semua elemen dalam rantai produksi, mulai dari operator peralatan, diteruskan ke kepala staf pemeliharaan dan perantara ke staf manajemen tinggi.

*Autonomous Maintenance* (AM) merupakan alat yang berasal dari delapan pilar struktur TPM. AM adalah pemeliharaan independen yang dilakukan oleh operator mesin dan untuk teknisi yang didedikasikan untuk pemeliharaan. AM merupakan konsep inti TPM yang memberikan lebih banyak tanggung jawab dan wewenang kepada operator dan melepaskan teknisi ke pekerjaan perawatan mereka

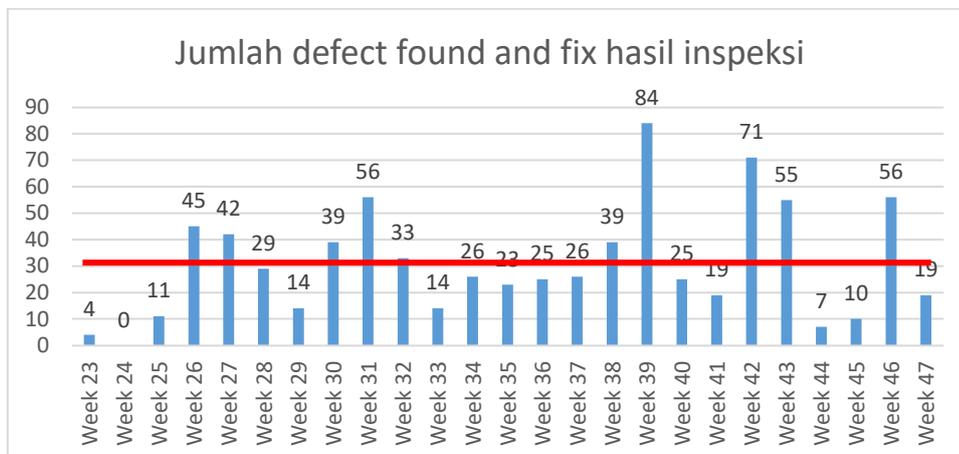
dengan cara yang lebih preventif. Dengan menerapkan AM berarti bahwa operator melaksanakan pekerjaan pemeliharaan rutin yang paling sederhana dan kegiatan pemeliharaan peralatan tertentu (Rahman, 2015).

Dalam AM, operator melakukan rutinitas perawatan yang lebih sederhana seperti pelumasan, pengencangan baut, pembersihan dan juga inspeksi dan pemantauan. Sayangnya, karena kurangnya kemampuan menganalisa data dasar hasil inspeksi seperti menentukan estimasi waktu kerusakan pada komponen mesin, data dasar ini kemudian digunakan untuk mengambil keputusan akhir untuk melakukan aktivitas pemeliharaan jika part pengganti tersedia di gudang *spare part*. Menurut Schulte dalam Bousdekis *et al.* (2017), pendekatan pengambilan keputusan yang dilakukan oleh perusahaan saat ini menggunakan pendekatan reaktif, yang disebutkan dalam literatur sebagai *sense-and-response* atau *detect-and-act*.

Menurut Bousdekis *et al.* (2017), pendekatan proaktif dalam pengambilan keputusan akan lebih efektif dibandingkan dengan pendekatan reaktif. Model dari pendekatan proaktif ini sendiri terdiri dari beberapa fase, yaitu:

1. *Detect*. Mendeteksi peristiwa dan situasi
2. *Predict*. Memprediksi kejadian yang tidak diinginkan di masa depan
3. *Decide*. Memutuskan rekomendasi yang akan disediakan
4. *Act*. Bertindak dengan melaksanakan keputusan yang diambil untuk menyesuaikan sistem operasional

Berikut ini adalah data *defect found and fix* mesin selama periode 2019.



**Gambar 1.1 Target dan total defect fixed per minggu**  
**Sumber: Data diolah penulis, (2019)**

Banyaknya aktivitas perbaikan dari hasil inspeksi operator menggambarkan peningkatan kemampuan proaktif tim kerja yang mana sesuai dengan tujuan TPM. Akan tetapi pengambilan keputusan (*decide*) untuk aktivitas perawatan yang dilakukan tanpa melakukan analisis pada fase *predict* justru akan menimbulkan kerugian. Aktivitas perawatan yang terlalu dini akan meningkatkan biaya pemakaian atau pembelian komponen mesin. Peningkatan biaya pemakaian atau pembelian komponen mesin ini dikarenakan penggantian komponen yang dilakukan pada kondisi dimana suatu komponen seharusnya masih berada pada masa produktif komponen tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis untuk menentukan sisa usia efektif atau *remaining useful life* (RUL) dari komponen yang terdeteksi ada cacat dari hasil inspeksi. Menurut Lei (2017), RUL juga disebut sebagai masa pakai yang tersisa, merupakan waktu yang tersisa sebelum mesin kehilangan kemampuan operasinya dilihat dari usia dan kondisi saat ini serta profil operasi sebelumnya. Menurut Baur *et al.*, (2020), tujuan utama dari analisis RUL adalah pengurangan biaya terkait pemeliharaan, melalui penghapusan inspeksi yang tidak perlu, penggantian komponen, dan kegagalan sistem.

Pada penelitian ini, penulis akan menggunakan metode Box-Jenkins ARIMA untuk menentukan RUL dari komponen *discharge belt* sebagai salah satu komponen yang terdeteksi terdapat *defect* pada proses inspeksi *autonomous maintenance*. Komponen ini dipilih karena memiliki kontribusi stop mesin terbanyak pada periode minggu ke 8 tahun 2020.

**Tabel 1.1 Daftar stop mesin terbanyak**

No	Stop Reason	Total Stop
1	Discharge Full	164
2	Upstream Machine_packer	20
3	Turret Flap	20

**Sumber: Data Perusahaan, (2020)**

Menurut Profillidis dan Botzoris (2018), analisis dengan metode ARIMA hanya menggunakan deret waktu *univariate* yang cocok untuk situasi di mana ketersediaan data dari komponen yang akan diteliti mudah untuk didapatkan. Selain itu metode ARIMA juga digunakan karena mempunyai hasil yang baik untuk peramalan jangka pendek menggunakan model deret waktu (*time series*). Hasil dari pengolahan data dengan metode ARIMA ini diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan dalam perencanaan dan penjadwalan aktivitas perawatan mesin produksi.

## 1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Model ARIMA apa yang sesuai untuk pengolahan data stop mesin yang disebabkan adanya *defect* pada komponen *discharge belt*?
2. Berapa sisa usia efektif (RUL) komponen *discharge belt* dari saat *defect* ditemukan pada proses inspeksi *autonomous maintenance* sampai *end of life* (EoL) komponen tersebut?
3. Bagaimana menerapkan hasil pengolahan data menggunakan metode ARIMA sehingga dapat membantu mempercepat pengambilan keputusan dalam menentukan pelaksanaan aktivitas perawatan mesin.

## 1.3. Tujuan

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk:

1. Mengetahui model ARIMA yang sesuai dengan data yang digunakan untuk melakukan peramalan.
2. Mengetahui batas usia ekonomis dari suatu komponen atau mesin sebagai pertimbangan dalam pengambilan aktivitas perawatan mesin.
3. Membantu mempercepat pengambilan keputusan dalam menentukan pelaksanaan aktivitas perawatan mesin sehingga dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam merencanakan sumber daya perawatan mesin.

## 1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Memudahkan manajemen dalam pengambilan keputusan perawatan.
2. Mengetahui kapan suatu komponen mesin seharusnya dilakukan perbaikan atau penggantian.
3. Membantu dalam perencanaan sumber daya perawatan mesin seperti tenaga kerja, perawatan kerja, dan persediaan komponen mesin.
4. Menurunkan biaya perawatan dengan perencanaan yang matang berdasarkan analisa pengolahan data.

### 1.5. Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam laporan ini tidak melebar jauh, maka penulis menggunakan batasan sebagai berikut:

1. Penelitian difokuskan pada pengolahan data usia komponen mesin (*discharge belt*) yang terdeteksi terdapat defect pada proses inspeksi operator.
2. Penelitian ini hanya berfokus pada penentuan sisa masa pakai komponen mesin dan tidak sampai ke perhitungan biaya perawatan mesin.
3. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan aplikasi online *Secondary Performance Analysis* yang terhubung dengan sistem mesin.
4. Data yang digunakan berdasarkan histori stop mesin.

### 1.6. Asumsi

Berikut adalah beberapa asumsi yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Tidak ada perubahan signifikan terkait dengan proses produksi dan perawatan mesin.
2. Faktor material komponen dianggap sudah baik.
3. Setingan komponen/part dianggap sesuai standar.
4. *End of Life* (EoL) komponen mesin (*discharge belt*) diasumsikan jika komponen mengalami kerusakan fisik fatal (putus) atau menyebabkan mesin sering stop karena komponen ini dengan rata-rata 210 stop per minggu (30 stop per hari = 10 stop per *shift*).