

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor industri Indonesia, khususnya industri manufaktur dan pertambangan, berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Mulai dari kualitas sumber daya manusia yang semakin meningkat, dan teknologi yang digunakan semuanya sangat canggih. Tentunya hal ini tidak terlepas dari mesin atau alat yang berfungsi untuk membantu kehandalan mesin dalam produksi yang memiliki kinerja yang baik untuk menunjang proses produksi dan meningkatkan hasil produksi sehingga perusahaan mendapatkan keuntungan yang maksimal. (Agustiawan, 2021)

Perawatan mesin, apapun itu bentuk dan jenisnya yang memiliki dengan tingkat kekritisannya tinggi memerlukan perhatian khusus karena mesin, seperti Mesin Destilasi, tentunya memiliki dampak yang signifikan terhadap kelancaran operasi produksi. Perawatan peralatan mesin (Preventive Maintenance) tentu saja dapat mengurangi kemungkinan kerusakan mesin, karena perawatan preventif dilakukan sebelum terjadi kerusakan. Priambadi (2015)

Pemeliharaan atau yang bisa juga disebut *maintenance* memainkan peran penting dalam keandalan dan pemeliharaan peralatan dan mesin manufaktur, yang memungkinkan proses produksi berfungsi dengan lancar. Keandalan adalah kemungkinan bahwa suatu unit atau sistem akan bekerja secara normal jika digunakan dalam keadaan operasi tertentu untuk jangka waktu tertentu.

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, mesin destilasi merupakan mesin dengan tingkat kekritisannya yang tinggi dan juga sangat berpengaruh terhadap kelancaran operasi produksi; tentunya hal ini menjadi perhatian khusus dalam hal perawatan guna menjaga kualitas dan performa mesin destilasi tersebut. Mesin Destilasi adalah peralatan atau mesin yang dapat digunakan untuk mengolah berbagai tanaman menjadi Minyak Nilam dengan menggunakan proses penyulingan. Tentu saja, fungsi Mesin Destilasi ini sangat bermanfaat untuk kelancaran berbagai praktikum di Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, khususnya pada Laboratorium Fakultas Teknik memiliki satu Mesin Distilasi. Namun sayang, mesin tersebut sudah lama tidak terpakai, yaitu kurang lebih selama 2 tahun. Dengan jangka waktu tersebut peneliti perlu menguji tingkat efektivitas mesin dan mengetahui kondisi Mesin Distilasi tersebut.

Menurut pengamatan peneliti pada laboratorium Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, kondisi Mesin Distilasi sudah rapuh. Banyak terdapat debu dan kotoran, tentu hal ini disebabkan akibat tidak rutin dibersihkan serta dapat menyebabkan kerusakan pada mesin. Debu dan kotoran ini pertama – tama akan merusak bagian luar, lalu saat masuk ke dalam komponen mesin. Kotoran ini akan menurunkan kinerja mesin hingga titik lemah mesin tercapai dan rusak (*MRO Indonesia*, n.d.).



Gambar 1. 1 Korosi Pada Mesin Distilasi

(Sumber: Dokumentasi Mesin Distilasi)

Pada mesin ini juga ditemukan adanya korosi. Temuan korosi ini disebabkan karena mesin ini sudah lama tidak terpakai yang membuat wadah pada mesin ini mengalami kelembaban yang mengakibatkan korosi. Korosi merupakan kerusakan material akibat reaksi dengan lingkungan. Akibat yang ditimbulkan dari adanya korosi adalah adanya lubang – lubang kecil yang menyebabkan kebocoran, turunnya kualitas kenampakan permukaan, mencemari produk, dan kerugian utama adalah menurunnya performansi mesin (Kadry, 2008).

Mesin distilasi merupakan bagian penting dari laboratorium yang mendukung kegiatan praktikum. Ini telah memungkinkan pemahaman yang lebih baik tentang proses penyulingan dan kemungkinan penerapannya di industri. Sayangnya, kurangnya perawatan menyebabkannya rusak dan menjadi rapuh.

Salah satu hal yang dapat menyebabkan proses ini terhenti adalah kerusakan pada mesin destilasi itu sendiri. Ketika terdapat satu saja komponen yang bermasalah, maka kemungkinan besar akan mempengaruhi kinerja dari komponen yang lainnya, dan ini tentu saja tidak boleh terjadi. (Lukmandani et al., 2011)

Manajemen pemeliharaan adalah proses mengelola departemen pemeliharaan dan merupakan satu-satunya komponen dari program pemeliharaan yang lengkap. Tujuannya adalah untuk mengelola sumber daya yang diperlukan untuk mencapai tujuan program pemeliharaan (yaitu, persyaratan waktu, material, tenaga kerja dan subkontraktor); memberikan dukungan teknis untuk semua kegiatan pemeliharaan; memastikan bahwa semua kegiatan yang direncanakan dilakukan sesuai dengan jadwal yang disetujui; menyimpan catatan yang akurat untuk setiap item yang dipelihara; dan memberikan bantuan pengawasan yang diperlukan dalam melaksanakan tugas. (Dhillon, 1997)

Atas dasar tidak adanya manajemen perawatan yang baik dan benar dari Mesin Distilasi tersebut, maka penulis ingin membuat dan memetakan rancangan penjadwalan perawatan Mesin Distilasi di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta dengan menggunakan 2 metode, yaitu *Reliability Centered Maintenance II* dan juga *Big Data Analysis*.

Pada dunia perawatan Mesin dikenal istilah *Reliability Centered Maintenance* (RCM). RCM bermanfaat dalam menetapkan aktivitas yang harus dilakukan guna mengatur agar sumber daya yang dimiliki perusahaan dapat beroperasi sesuai standar perusahaan (Pranoto, 2015). Selain penentuan kegiatan perawatan Mesin, diperlukan juga suatu metode untuk mengukur seberapa efektif Mesin tersebut, metode yang digunakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Seberapa efektif pemakaian *tools* atau sistem dapat diukur dengan OEE dengan menggunakan berbagai sudut pandang pada proses perhitungan (S.Nakajima, 1988).

Selain menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance II* (RCM II), peneliti juga menggunakan *Big Data Analysis* dengan bantuan *Python* dan library dalam menganalisis data yang didapat. Menurut (Maryanto, 2017), Big Data adalah kumpulan data yang perlu dikelola dengan metode dan alat yang tepat. Big Data dihasilkan dari berbagai sumber, termasuk media sosial, sensor, perangkat seluler,

dan layanan Internet lainnya; biasanya perlu disimpan di banyak tempat dan sangat sering ditanyakan. Hal ini sering menyulitkan organisasi untuk memahami ukuran dan ruang lingkup data mereka; oleh karena itu, mereka perlu mengadopsi metode efisien yang membantu dalam mengelola data di semua bagian organisasi. Selain itu, Big Data memiliki tiga hal atau karakteristik utama, yaitu *Volume*, *Velocity*, dan *Variety*. Diharapkan dengan menggunakan tambahan *Big Data Analysis*, peneliti mampu memberikan insights yang ber-variasi untuk membuat penjadwalan Mesin Distilasi menjadi baik dan benar.

Berdasarkan penelitian terdahulu, terdapat beberapa aspek yang diteliti, meliputi nilai *Six Big Losses*, nilai *Overall Equipment Effectiveness*, dan usulan waktu pemeriksaan.

Tabel 1. 1 nilai *Six Big Losses*

SIX BIG LOOSES	
<i>idling and minor stoppages losses</i>	45%
<i>breakdown losses</i>	35%
<i>setup and adjustment time</i>	14%
<i>reduce speed losses</i>	4%
<i>rework and quality defect</i>	0%
<i>rework and quality defect</i>	0%

(Sumber: Penelitian Data, 2022)

Sedangkan nilai OEE pada Mesin Distilasi yang telah diteliti sebelumnya, didapatkan nilai sebesar 51%. Dengan nilai masing masing faktor OEE sebesar Dengan nilai *Availability* sebesar 55%, nilai *Performance* sebesar 94% dan nilai *Quality* sebesar 100%. Dengan nilai 51% tersebut dapat disimpulkan bahwa mesin distilasi tersebut memiliki nilai OEE di bawah ambang standar parameter sebesar 85%. Selanjutnya, didapatkan usulan interval waktu pemeriksaan dari beberapa komponen yang terdapat pada Mesin Distilasi, diantaranya:

Tabel 1. 2 Usulan Interval Waktu Penggantian

USULAN INTERVAL WAKTU PENGGANTIAN	
Kondensor	200 Jam
Bak Air	200 Jam

(Sumber: Pengolahan Data, 2022)

Dari data tersebut, peneliti elaborasikan dengan biaya penggantian dari kedua komponen tersebut, dimana harga 1 Kondensor sebesar Rp. 8.125.000 dan harga 1 Bak Air Rp. 1.240.000. Tentu dengan usulan interval waktu penggantian yang hanya 200 jam dan dengan biaya yang besar tersebut, harus dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kondisi yang terbaru dan sebenarnya dari Mesin Distilasi pada Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Perlu diingat bahwa penelitian terdahulu perlu dilanjutkan agar terdapat *guidance* dan pola pemakaian yang jelas sehingga Mesin Distilasi dapat bertahan lama dari kerusakan. Sehingga peneliti, melakukan penelitian lebih lanjut dengan mencari data sebagai berikut:

- Temperatur
- Banyaknya material daun nilam (Kering)
- Tekanan uap air
- Banyaknya air sebagai bahan
- Tekanan Destilasi
- Waktu operasional

Peneliti akan mengolah data nya dan melakukan pemodelan menggunakan Python dan beberapa metode seperti Regresi Linear, Anova, dan *Decision Tree*. Sehingga, pada akhirnya penelitian ini menghasilkan pola pemakaian yang bisa digunakan sebagai *guidance* untuk pemakaian Mesin Distilasi di Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

1.2 Rumusan Masalah

Seperti yang dijelaskan pada latar belakang di atas, maka langkah selanjutnya adalah menentukan rumusan masalah yang ada, berupa:

1. Berapa jumlah *max leaf nodes* yang didapatkan dan perbandingannya dengan nilai *mean absolute error* dari data mesin destilasi pada Laboratorium Teknik UPN Veteran Jakarta?
2. Apakah data observasi mampu merepresentasikan kondisi dan kinerja mesin destilasi pada Laboratorium Teknik UPN Veteran Jakarta?
3. Bagaimana prediksi dari data variabel X (*independent*) untuk mendapatkan nilai variabel Tekanan Destilasi (*dependent*) yang ada pada data mesin destilasi pada Laboratorium Teknik UPN Veteran Jakarta?

1.3 Tujuan Penelitian

Setelah merumuskan apa saja masalah yang ada, maka dari itu tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi jumlah *Max Leaf Nodes* dan perbandingannya dengan Mean Absolute Error dari data Mesin Destilasi pada Laboratorium Teknik UPN Veteran Jakarta.
2. Mengidentifikasi kondisi dataset apakah termasuk *overfitting*, *underfitting*, atau *well-fit*.
3. Mengetahui prediksi dari berapa banyak data variabel X (*independent*) yang dibutuhkan untuk mendapatkan variabel Tekanan Destilasi (*dependent*) tertentu.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Bagi Laboratorium UPNVJ
Dengan dilakukannya pengambilan dan analisis data, diketahui bahwa hal itu akan dapat mewakili karakteristik asli dari Mesin Destilasi tersebut. Lalu dibuatnya prediksi terhadap variabel *dependent* berfungsi agar para praktikan selanjutnya dapat menjalankan Mesin Destilasi yang baik dan benar sesuai data yang ada dan tidak asal asalan.

2. Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan terhadap proses kerja Mesin Destilasi serta penerapan *Big Data Analysis* dalam kehidupan sehari-hari serta sebagai syarat lulus.

3. Bagi Universitas

Memberikan referensi tambahan dan perbendaharaan perpustakaan agar berguna untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan sebagai pembanding bagi mahasiswa dimasa yang akan datang.

1.5 Batasan Masalah

1. Objek penelitian berfokus pada Mesin Distilasi.
2. Pengumpulan data menggunakan hasil studi lapangan.
3. Pengolahan data menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan *library Numpy, Seaborn, Pandas, dan Matplotlib* sebagai *tools* pembantu.
4. Penelitian ini dibuat untuk mendapatkan interval perawatan yang optimal.
5. Pada penelitian ini *defect* dan *scrap* dianggap nol atau diabaikan.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium UPNVJ dengan fokus Mesin Distilasi.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab 1 ini menjelaskan tentang hal yang menjadi dasar dilakukannya penelitian. Hal tersebut diantaranya latar belakang serta permasalahan yang akan diteliti, perumusan masalah, tujuan, manfaat, Batasan, ruang lingkup serta sistematika penulisan penelitian.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori – teori dasar yang berkaitan dengan *Maintenance, Reliability Centered Maintenance* serta *Overall Equipment Effectiveness* yang digunakan untuk dijadikan pedoman dalam melakukan langkah – langkah penelitian.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini dimulai dengan garis besar proses penelitian dan unsur-unsur pentingnya, sebelum menjelaskan langkah-langkah umum yang diperlukan untuk melakukan proyek penelitian kualitatif. Bab ini juga membahas bidang metodologi penelitian lainnya, termasuk pengembangan konsep, isu-isu dalam metode kuantitatif, reliabilitas dalam pengumpulan dan analisis data, etika dan kepraktisan dalam menggunakan metode kualitatif.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan pengumpulan dan pengolahan data. Data yang telah terkumpul kemudian diolah untuk menjawab tujuan dari penelitian ini. Ini juga menjelaskan langkah-langkah awal dalam analisis dan pengelolaan data. Bab ini akan memberi Anda ikhtisar tentang dasar-dasar perangkat lunak statistik, selain memberikan contoh untuk pekerjaan Anda sendiri.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas kesimpulan utama dan saran yang diperoleh selama penelitian. Bagian pertama bab ini memberikan gambaran singkat tentang bagaimana proses pembelajaran telah dicapai dengan menggunakan MOOCs sebagai alat, sedangkan pada bagian kedua menyajikan kesimpulan dan saran untuk menjadi lebih baik di masa depan.