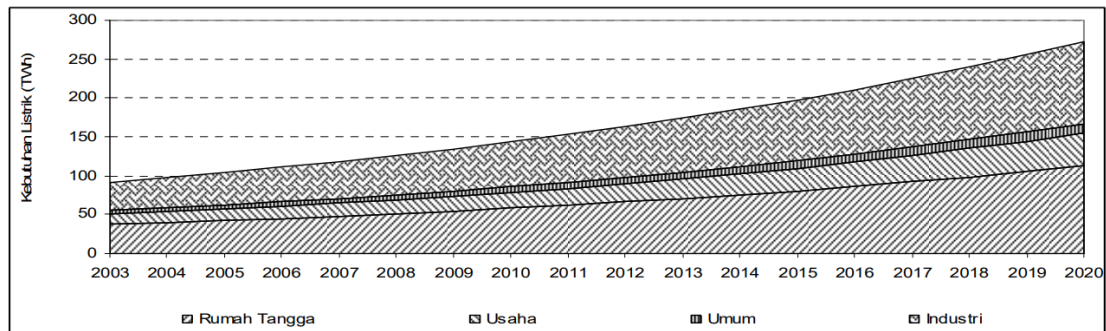


# BAB I PENDAHULUAN

## I.1 Latar Belakang

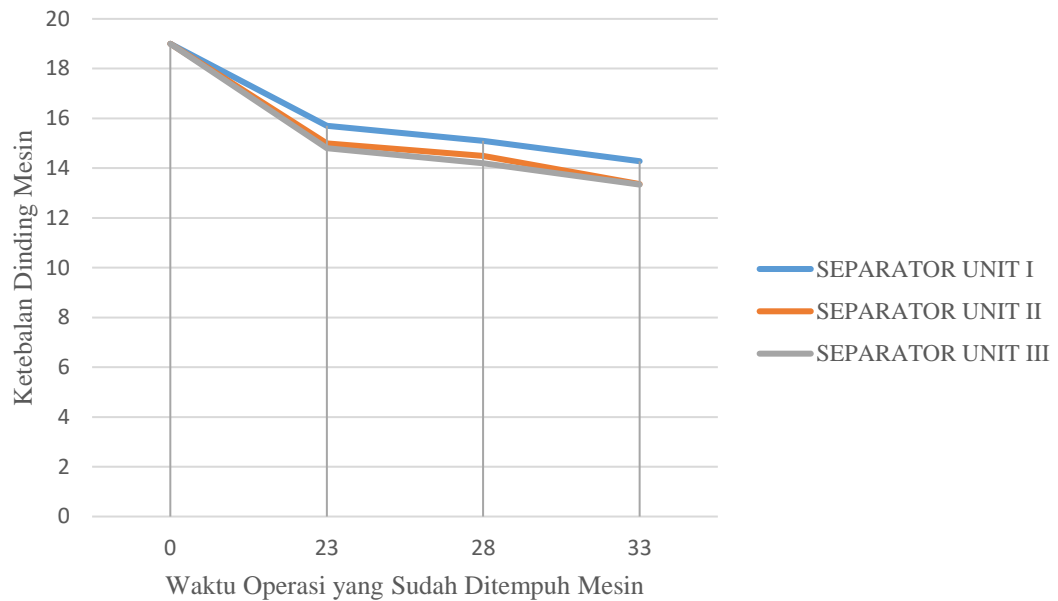
Listrik adalah kebutuhan utama manusia saat ini. Hampir seluruh aktivitas kehidupan manusia membutuhkan listrik, bahkan listrik sudah menjadi kebutuhan primer dibandingkan dulu yang hanya dijadikan kebutuhan sekunder saja. Berdasarkan hasil proyeksi kebutuhan listrik mulai tahun 2003-2020 yang dilakukan oleh Dinas Perencanaan Sistem PT PLN dan Tim Energi BPPT, didapatkan data bahwa kebutuhan listrik Indonesia meningkat sebesar 6,5% per tahun pada kurun waktu tersebut (Muchlis & Permana, 2003). Pada Gambar I.1 terlihat bahwa kebutuhan listrik nasional terus meningkat dan didominasi oleh sektor industri, kemudian rumah tangga, usaha, dan umum (Muchlis & Permana, 2003).



Gambar I.1 Kebutuhan Listrik Indonesia  
Sumber: Muchlis & Permana, 2003

Listrik di Indonesia dihasilkan oleh beberapa pembangkit listrik, salah satunya yaitu PLTP (Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi). Salah satu PLTP yang ada di Indonesia dikelola oleh PT Indonesia Power UPJP Kamojang. Menurut Pak Maman Mulyana Hakim, pihak PT Indonesia Power UPJP Kamojang, seluruh mesin dan peralatan yang ada di Unit PLTP Kamojang sangat penting untuk menunjang proses produksi dan pendapatan perusahaan, bahkan tidak hanya perusahaan, tapi sangat penting juga untuk menunjang aktivitas masyarakat dan perusahaan lainnya di Indonesia. Salah satu mesin yang penting untuk menunjang proses produksi listrik adalah separator karena separator berfungsi untuk memisahkan aliran panas bumi sumur produksi dari zat pengotor (zat padat, silika, dan bintik-bintik air)

(Daulay, 2019). Mesin separator berada pada tahapan awal proses produksi, mesin tersebut mengandung banyak zat-zat beracun dan zat-zat yang dapat menyebabkan ledakan. Ketika mesin separator mengalami kegagalan (ledakan) ataupun kerusakan (tidak berfungsi dengan baik sehingga tidak dapat memisahkan zat pengotor dengan *steam*) maka seluruh mesin yang akan dilewati *steam* selanjutnya akan mengalami kegagalan/kerusakan pula.



Gambar I. 2 Penipisan Ketebalan Dinding Mesin dan Waktu Operasi Mesin

Namun ketika mesin beroperasi secara terus menerus, mesin juga akan mengalami penurunan fungsi ataupun kerusakan, dalam hal ini mesin separator mengalami penipisan ketebalan dinding mesin. Berdasarkan Gambar I.2, seluruh unit mesin separator yang belum pernah beroperasi memiliki ketebalan dinding 19 mm dan pada saat separator sudah beroperasi selama 33 tahun, rata-rata ketebalan dinding seluruh unit separator menjadi 13,66 mm. Hal ini menandakan adanya penipisan ketebalan yang signifikan pada dinding mesin separator seiring dengan bertambahnya waktu operasi yang sudah ditempuh mesin. Penipisan yang terjadi pada separator disebabkan oleh adanya korosi pada dinding mesin. Saat mesin separator beroperasi, mesin separator mengandung zat-zat pengotor yang sifatnya korosif dan dilewati oleh aliran fluida yang cepat, kedua hal tersebut menyebabkan terjadinya korosi dan penipisan dinding mesin. Terjadinya

penipisan ketebalan dinding mesin dapat menyebabkan kebocoran, dan kebocoran dapat menyebabkan ledakan dan kerusakan komponen. Maka dari itu, untuk menjaga mesin dan alat yang ada di perusahaan selalu dalam kondisi yang baik diperlukan adanya inspeksi.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, inspeksi adalah pemeriksaan dengan saksama secara langsung tentang pelaksanaan peraturan, tugas, dan sebagainya. Inspeksi dibutuhkan untuk memastikan bahwa aset/mesin selalu dalam kondisi yang baik. Untuk melakukan inspeksi, maka diperlukan perencanaan inspeksi yang baik agar tidak ada biaya yang terbuang sia-sia, perencanaan dilakukan dengan menentukan interval inspeksi pada mesin dan menentukan teknik inspeksi berdasarkan faktor kerusakan yang terjadi pada mesin. Inspeksi dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu metode *Risk-Based Inspection* dan *Time-Based Inspection*. *Time based inspection* adalah pelaksanaan kegiatan inspeksi berdasarkan waktu (*time*), interval inspeksi ditetapkan oleh peraturan pemerintah dan tidak berdasarkan keadaan probabilitas kegagalan mesin. Sedangkan metode *risk based inspection* adalah proses penilaian risiko dan manajemen yang berfokus pada berkurangnya fungsi peralatan karena kerusakan material (API, 2008). Inspeksi yang dilakukan pada perusahaan termasuk inspeksi berbasis waktu (*time based inspection*), dan peneliti mengusulkan metode inspeksi berbasis risiko karena dibandingkan metode *time-based*, metode *risk based inspection* dapat mengurangi *turnaround* exposure, memperpanjang interval inspeksi/mengurangi cakupan inspeksi/meningkatkan *availability*, meningkatkan *operational awareness*, dan mengoptimalkan biaya inspeksi dan perawatan (Espinoza & Mahajanam, 2018). Perhitungan *Net Present Value* (NPV) pada kegiatan inspeksi berdasarkan waktu dan inspeksi berdasarkan risiko menunjukkan bahwa NPV untuk RBI lebih tinggi dibandingkan dengan NPV untuk TBI (Sicilia & Gunarta, 2016). Perencanaan metode *risk based inspection* juga dapat dilakukan dengan beberapa metode, seperti DNV RP-F107 dan API. DNV RP F107 adalah salah satu standar yang hanya dapat diaplikasikan untuk pendekatan yang digunakan dalam melakukan penilaian risiko pada pipa gas bawah laut terhadap beban-beban

eksternal (Devi, Usadha, & Wibowo, 2017), sedangkan API adalah dokumen pedoman *risk based inspection* yang spesifik dan memperhitungkan kondisi lingkungan (Ghoneim, 2015). Perencanaan metode inspeksi berbasis risiko tentunya membutuhkan penilaian risiko mesin, penilaian risiko berdasarkan API RP 581 adalah penilaian semi-kuantitatif yang dikembangkan oleh American Petroleum Institute, penilaian semi-kuantitatif ini menghasilkan hasil yang akurat karena proses penilaian dilakukan menggunakan pengolahan data dan *expert judgement*. Dalam pelaksanaan kegiatan *risk assessment* (penilaian risiko), terdapat dua konsekuensi kegagalan yang perlu dipertimbangkan, yaitu konsekuensi area kebocoran dan konsekuensi finansial. Penelitian ini memperhitungkan konsekuensi area kebocoran karena fluida yang terkandung pada mesin dapat mengakibatkan konsekuensi area yang besar apabila terjadi kebocoran fluida.

Dengan tugas akhir ini, peneliti hendak melakukan penelitian tingkat risiko Mesin Separator di PT Indonesia Power PLTP Kamojang, estimasi umur sisa Mesin Separator di PT Indonesia Power PLTP Kamojang, dan melakukan perencanaan inspeksi menggunakan metode *risk-based inspection* berdasarkan API RP 581 Edisi Kedua 2008. Penelitian dilakukan sesuai dengan petunjuk API RP 581 Edisi Kedua 2008 dengan mempertimbangkan konsekuensi area (kebocoran) untuk mengetahui besarnya konsekuensi yang terjadi apabila terjadi kebocoran fluida.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka didapatkan rumusan masalah penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana tingkat risiko Mesin Separator di PT Indonesia Power UPJP Kamojang?
2. Bagaimana estimasi umur sisa Mesin Separator di PT Indonesia Power UPJP Kamojang?
3. Bagaimana usulan interval inspeksi untuk Mesin Separator di PT Indonesia Power UPJP Kamojang?

4. Bagaimana usulan teknik inspeksi yang dapat dilakukan untuk Mesin Separator di PT Indonesia Power UPJP Kamojang?

### **I.3 Tujuan Penelitian**

Berikut ini adalah tujuan penelitian yang ditetapkan berdasarkan latar belakang masalah dan rumusan masalah penelitian.

1. Menentukan tingkat risiko Mesin Separator di PT Indonesia Power UPJP Kamojang.
2. Menentukan estimasi umur sisa Mesin Separator di PT Indonesia Power UPJP Kamojang.
3. Merencanakan interval inspeksi untuk Mesin Separator di PT Indonesia Power UPJP Kamojang.
4. Merencanakan teknik inspeksi yang dilakukan pada Mesin Separator di PT Indonesia Power UPJP Kamojang.

### **I.4 Manfaat Penelitian**

Berikut ini adalah manfaat penelitian yang diharapkan peneliti.

1. Penelitian ini dapat memberikan informasi tingkat risiko Mesin Separator di PT Indonesia Power UPJP Kamojang sehingga dapat dijadikan acuan dalam kegiatan perencanaan inspeksi dan perawatan mesin oleh perusahaan.
2. Penelitian ini dapat memberikan estimasi umur sisa mesin separator sehingga perusahaan mendapatkan informasi dan dapat dijadikan sebagai acuan perencanaan inspeksi selanjutnya.
3. Penelitian ini dapat memberikan usulan interval inspeksi mesin separator sehingga perusahaan memiliki landasan pemikiran untuk penentuan jadwal inspeksi bagi mesin.
4. Penelitian ini dapat memberikan usulan teknik inspeksi yang dilakukan pada mesin separator sehingga perusahaan memiliki landasan pemikiran untuk teknik inspeksi yang dapat dilakukan terhadap mesin untuk menjaga kondisi mesin.

## **I.5 Batasan Penelitian**

Berikut ini adalah batasan masalah penelitian agar penelitian lebih terarah.

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada Mesin Separator di PT Indonesia Power UPJP Kamojang.
2. Data ketebalan mesin yang digunakan adalah data tahun 2010 dan 2015.
3. Penelitian tidak memprediksi data ketebalan pada tahun 2020.
4. Penelitian tidak mempertimbangkan faktor finansial.
5. Penelitian dilakukan berdasarkan API 581 Edisi Kedua.

## **I.6 Sistematika Penulisan Laporan**

### **BAB I       Pendahuluan**

Bab ini membahas latar belakang penulis memilih mesin dan metode yang digunakan pada tugas akhir, tujuan, dan manfaat tugas akhir.

### **BAB II       Landasan Teori**

Pada bab ini berisi tentang beberapa teori dan metode yang menunjang penyelesaian tugas akhir dengan tujuan yang sudah diuraikan pada bab sebelumnya.

### **BAB III      Metodologi Penelitian**

Bab ini berisi tahapan-tahapan secara rinci yang akan dilakukan oleh penulis dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan data, pengolahan data, dan analisis pengolahan data.

### **BAB IV      Pengumpulan dan Pengolahan Data**

Bab ini berisi keseluruhan data yang akan digunakan oleh penulis sebagai dasar pengolahan data menggunakan metode *risk based inspection*.

### **BAB V       Analisis**

Bab ini berisi analisis dari hasil pengumpulan dan pengolahan data yang sudah dilakukan pada bab sebelumnya.

### **BAB VI      Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisi kesimpulan yang dapat diambil oleh penulis dan saran yang dapat diajukan kepada perusahaan. Kesimpulan dan saran didapatkan dari hasil bab sebelumnya.