

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang**

Pertumbuhan dan perkembangan pada wilayah perkotaan akan selalu diikuti oleh beberapa permasalahan, salah satunya adalah pengolahan sampah. Masalah ini juga dirasakan oleh Pemerintah Kota Bandung, perkembangan Kota Bandung yang pesat tidak diikuti dengan kemampuan penanganan sampah yang baik. Bandung memproduksi sampah sampai dengan 1.500 Ton setiap harinya, sementara kapasitas angkut sampah hanya 1.100 Ton. Kemampuan dan kapasitas pengolahan sampah di Kota Bandung dan sekitarnya tergolong rendah dan mengharuskan pemerintah daerah untuk membuat rencana agar dapat meningkatkan persentase sampah terolah dikemudian hari. (Pemerintah Provinsi Jawa Barat, 2017)

Salah satu cara yang cukup sering digunakan untuk mengolah sampah adalah menggunakan alat pembakar sampah atau insinerator terutama untuk mengolah sampah non-organik yang membutuhkan penanganan khusus. Insinerator bekerja dengan membakar material sampah dan mengubahnya menjadi material abu, asap, dan panas. Salah satu tipe insinerator di Indonesia adalah Insinerator BTP yang dikembangkan oleh Bandung Techno Park, Bandung. Insinerator ini memiliki cara kerja yang sama dengan insinerator lain pada umumnya namun, yang membedakan adalah bahan bakar yang digunakan ketika beroperasi. Insinerator BTP (Bandung Techno Park) menggunakan kombinasi air dan bahan bakar solar sebagai bahan bakarnya. Alat ini adalah insinerator yang terletak di wilayah Universitas Telkom , Bandung, Indonesia.

Insinerator Solair BTP adalah alat pengolahan sampah berkapasitas kecil yang menggunakan sistem pembakaran minim polusi sehingga lebih ramah lingkungan dibandingkan sistem pengolahan pembakaran sampah lainnya karena menggunakan bahan bakar air dan solar. Air dan bahan bakar minyak solar dikombinasikan dengan perbandingan 3:1 sebagai bahan bakar sehingga menjadikan panas pada proses pembakaran menjadi lebih tinggi.

Alat pembakaran sampah ini menggunakan tiga kali proses *treatment* untuk menetralsisir dan menyaring asap sisa pembakaran sehingga hasil pembakaran

sampah hanya berupa udara panas yang berdampak minimal bagi lingkungan. Ketika dioperasikan, Insinerator Solair dapat menghasilkan panas hingga 700-1200 °C. Abu sisa pembakaran sampah kemudian dapat dimanfaatkan sebagai bahan penambah pada pupuk untuk pertanian dan perkebunan. (Bandung Techno Park, 2017)



Gambar 1. 1 Insinerator Solair BTP

Seperti mesin dan peralatan pada umumnya, Insinerator Solair membutuhkan perawatan dan perbaikan agar dapat menjaga keoptimalan kinerja mesin. Jika mesin tidak memiliki akses perawatan yang kurang baik, aktifitas perawatan dan perbaikan selama siklus hidup mesin akan sulit dilakukan sehingga dapat meningkatkan biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perawatan mesin. Kemudahan perawatan pada mesin dapat dicapai dengan melakukan perancangan dan pengembangan produk yang memasukkan prinsip *design for maintainability* (DFMt) ke dalamnya. (Ben-Daya, Kumar, & Murthy, 2016)

Dalam pengamatan langsung, desain Insinerator Solair BTP dinilai belum memenuhi prinsip *Design for Maintainability* (DFMt) karena masih dijumpai desain panel-panel utama Insinerator Solair BTP yang dilas dan tidak dapat diakses sehingga dinilai sulit untuk menjangkau bagian komponen-komponen insinerator untuk melakukan aktifitas perbaikan dan perawatan. Salah satu contoh adalah tidak adanya akses menuju ruang pembakaran kecuali melalui bawah yaitu wadah sisa abu yang mengharuskan teknisi atau operator menunduk atau merangkak ketika akan membersihkan abu sisa pembakaran. Hal ini diperkuat dengan membandingkan Insinerator Solair BTP saat ini dengan pedoman untuk perawatan yang dikeluarkan oleh *University of Twente: Design for maintenance. Guidelines to enhance maintainability, reliability and supportability of industrial products*. Buku pedoman ini menekankan pentingnya perancangan produk menggunakan pendekatan *Design for Maintainability* untuk mengoptimalkan kinerja alat atau mesin dan meminimasi biaya perawatan yang dibutuhkan. Beberapa contoh kesalahan yang dapat diamati adalah menggunakan beberapa jenis mur dan baut sekaligus yang sebenarnya dapat disederhanakan untuk mengencangkan dan mengaitkan bagian komponen atau alat pada insinerator yang menambah durasi waktu perawatan dan perbaikan. Menggunakan metode las bukan mur, baut, atau pintu panel pada bagian yang sebenarnya dapat mempermudah perawatan dan perbaikan. (Mulder, Blok, Hoekstra, & Kokkeler, 2012)

Pada sistem kerja mesin insinerator juga belum didapati sistem diagnosis untuk mengetahui kerusakan yang terjadi pada insinerator BTP sehingga menyulitkan pekerjaan operator dan mekanik yang mengoperasikan dan memperbaiki Insinerator Solair ketika terjadi kerusakan atau kendala yang tidak diinginkan. Salah satu contoh adalah tidak ada pintu akses untuk melakukan pengecekan pada modul penyaringan asap yang tertutup rapat sehingga hanya mengandalkan buangan aliran air kotor yang dapat menyebabkan kerusakan dan karat. Pada pengamatan di lapangan juga didapati belum adanya *maintenance checksheet* atau jadwal perawatan mau pun perbaikan rutin pada Insinerator Solair. Penggunaan baut pengunci yang tidak efisien pada panel insinerator dan beberapa panel dan bagian yang tidak sepatutnya dilas Bersama. Sistem perbaikan dan perawatan yang digunakan pada insinerator saat ini dapat dikategorikan sebagai *corrective*

*maintenance* dimana perbaikan dan perawatan dilakukan hanya ketika terjadi kerusakan pada insinerator, hal ini pun sesuai dengan hasil pengamatan awal di mana komponen kenop pengaturan air pada kenop pengaturan minyak solar dan air yang sudah rusak dan tidak digunakan lagi, sehingga menyebabkan operator untuk mengoperasikan insinerator secara konvensional dan tidak memaksimalkan fitur unggulan dari Incinerator Solair BTP. Jika proses pengembangan, rancangan, dan pembuatan insinerator menggunakan prinsip *Design for Maintainability*, maka kesalahan-kesalahan ini dapat dihindari sejak awal sehingga mampu meningkatkan produktifitas dan memaksimalkan fitur unggulan insinerator Solair BTP.



Gambar 1.2 Kenop *Input* dan Pengaturan Bahan Bakar Rusak

Penerapan *design for maintainability* pada Insinerator Solair BTP diharapkan dapat memberikan masukan dan manfaat dalam pengaplikasian dan pengoperasian insinerator terutama kemudahan dalam perbaikan dan perawatan produk yang berakibat pada peningkatan usia masa pakai produk dan mempertahankan performansi insinerator. ( Ben-Daya, Kumar, & Murthy, 2016)

## **I.2 Perumusan Masalah**

Perumusan masalah yang akan diangkat sebagai bahan penelitian tugas akhir ini adalah:

Bagaimana usulan rancangan desain Insinerator yang dapat memudahkan perawatan dan perbaikan?

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

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka dapat ditentukan tujuan penelitian tugas akhir ini adalah:

Memberikan usulan rancangan desain alat insinerator yang dapat memudahkan perawatan dan perbaikan alat.

### **I.4 Batasan Penelitian**

Batasan masalah dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian ini dilakukan dari tahapan *planning* sampai dengan tahapan *detailed design* insinerator usulan.
- b. Penelitian ini tidak memasukkan tahap pembuatan dan percobaan desain usulan.
- c. Desain rancangan usulan hanya berfokus pada sistem pengait atau pengunci komponen dan bagian panel akses untuk perawatan Insinerator Solair BTP.

### **I.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Menghasilkan usulan rancangan desain yang dapat memberikan informasi terkait dengan upaya mempermudah perawatan dan perbaikan Insinerator Solair BTP.
- b. Penulis dapat menerapkan ilmu yang telah dipelajari mengenai perancangan produk dalam penelitian ini.
- c. Memberikan referensi bagi peneliti lain yang ingin mengembangkan desain produk ke tahap yang lebih lanjut.

## **I.6 Sistematika Penulisan**

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

### **Bab I           Pendahuluan**

Pada bab ini berisi uraian mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

### **Bab II           Landasan Teori**

Pada bab ini berisi literatur yang relevan dengan permasalahan yang diteliti dan dibahas pula hasil-hasil penelitian terdahulu. Bagian kedua membahas hubungan antar konsep yang menjadi kajian penelitian dan uraian kontribusi penelitian.

### **Bab III          Metodologi Penelitian**

Pada bab ini dijelaskan langkah-langkah penelitian secara rinci meliputi: tahap merumuskan masalah penelitian, merumuskan hipotesis, dan mengembangkan model penelitian, mengidentifikasi dan melakukan operasionalisasi variabel penelitian, merancang pengumpulan dan pengolahan data, melakukan uji instrumen, merancang analisis pengolahan data.

### **Bab IV          Pengumpulan dan Pengolahan Data**

Pada bab ini ditampilkan data-data yang dikumpulkan melalui berbagai proses seperti observasi secara langsung maupun data dari Bandung Techno Park mengenai Insinerator BTP eksisting. Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah sesuai dengan tahapan pengolahan data yang telah dijelaskan pada metodologi penelitian.

**Bab V Analisis**

Pada bab ini dilakukan analisis terhadap pilihan konsep rancangan usulan rancangan desain Insinerator BTP terbaik yang dilakukan pada Bab IV. Analisis ini akan mencakup *Product Maintainability Analysis* dan spesifikasi rancangan desain usulan Insinerator BTP.

**Bab VI Kesimpulan dan Saran**

Pada bab ini ditampilkan kesimpulan dari hasil penelitian, beserta saran untuk perusahaan yang bersangkutan dan penelitian selanjutnya.