

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

PT. Djarum merupakan salah satu perusahaan rokok di Indonesia yang terdapat di kabupaten Kudus, Jawa Tengah. Perusahaan rokok kretek Djarum ini berdiri pada 25 Agustus 1950 (Tintami, Phardanawati, dan Tarmizi, 2012). Hasil produksi dari PT. Djarum ini menghasilkan berbagai macam jenis rokok yang didistribusikan ke berbagai negara dan dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia sendiri. Pencapaian besar yang diterima oleh PT. Djarum tidak luput dari komitmen perusahaan untuk menjaga kelangsungan proses produksi sehingga senantiasa menghasilkan produk yang berkualitas. Salah satu faktor yang menentukan kelancaran dari proses produksi adalah mesin. Salah satu mesin yang berpengaruh pada proses produksi adalah mesin boiler.

Menurut Simatupang dan Ramadhani (2021) ketel uap atau istilah pabrik (*plant*) disebut juga dengan *boiler* merupakan bejana yang digunakan sebagai tempat untuk memproduksi uap (*steam*) sebagai hasil pemanasan air pada suhu tertentu yang nantinya akan dipakai lebih lanjut diluar bejana tersebut. Sumber energi panas yang digunakan pada mesin boiler sehingga bisa memanaskan air, yaitu dengan menggunakan berbagai macam bahan bakar seperti gas, minyak LPG, listrik dan biomass (Mu'Alim dan Sukardi, 2022). Penggunaan boiler tergantung dari kebutuhan konsumen namun pada penelitian ini boiler yang digunakan adalah berjenis bahan bakar biomas. Karena bahan bakar biomas mudah di cari dan ramah lingkungan.

Air umpan adalah air yang disuplai ke boiler untuk diubah menjadi *steam*. Sistem air umpan adalah sistem penyediaan air secara otomatis untuk boiler sesuai dengan kebutuhan sistem. Air umpan boiler harus memenuhi persyaratan tertentu untuk menghindari kerusakan pada boiler (Simatupang dan Ramadhani, 2021). Secara umum air yang akan digunakan sebagai air umpan *boiler* adalah air yang tidak mengandung unsur yang dapat menyebabkan terjadinya endapan yang dapat membentuk kerak pada boiler, air yang tidak mengandung unsur yang dapat menyebabkan korosi terhadap boiler hal

tersebut mungkin terjadi akibat kualitas air yang kurang baik sehingga menimbulkan korosif pada pipa atau terjadinya kerak dalam pipa boiler. Dengan demikian untuk mencegah hal tersebut air sangat perlu *ditreatment* sebelum digunakan pada boiler (Husnawati, Bhernama, dan Tarmizi, 2021). Ada dua jenis pengolahan air umpan boiler yaitu: pengolahan air internal dan pengolahan air eksternal.

Pengolahan air internal adalah penambahan bahan kimia ke boiler untuk mencegah pembentukan kerak. Senyawa pembentuk kerak diubah menjadi lumpur yang mengalir bebas, yang dapat dibuang dengan *blowdown*. Metode ini terbatas pada boiler dimana air umpan mengandung garam sadah yang rendah, dengan tekanan rendah, kandungan TDS (*Total Dissolved Solid*) tinggi dalam boiler dapat di toleransi, dan jika jumlah airnya sedikit. Jika kondisi tersebut tidak terpenuhi, maka laju *blowdown* yang tinggi diperlukan untuk membuang lumpur. Pengolahan eksternal digunakan untuk membuang padatan tersuspensi, padatan terlarut (terutama ion kalsium dan magnesium yang merupakan penyebab utama pembentukan kerak) dan gas-gas terlarut (oksigen dan karbondioksida) (Klistafani, Arsal, dan Rahmawati, 2021). Proses *treatment* yang ada di PT Djarum Kudus yaitu dengan cara *filtrasi* (penyaringan) dan *water softener*.

Suatu boiler yang dioperasikan dengan kondisi kualitas air yang tidak memenuhi standar yang telah di tentukan, cepat atau lambat akan menimbulkan masalah. Cara memastikan agar tidak ada zat terlarut yang terbawa dalam uap yang nantinya dapat menyebabkan masalah pada boiler maka perlu dilakukannya *monitoring* pada air boiler dengan pengukuran terhadap parameter air boiler salah satunya, yaitu parameter pH, suhu, dan TDS (*Total Dissolved Solid*) (Husnawati, Bhernama, dan Tarmizi, 2021). Proses *treatment* yang ada di PT Djarum Kudus yaitu dengan cara *filtrasi* (penyaringan) dan *Water Softener*. Metode yang paling umum untuk mendeteksi parameter ini adalah mengumpulkan sampel secara manual dan kemudian mengirimnya ke laboratorium untuk mendeteksi dan menganalisis. Metode ini membuang terlalu banyak tenaga manusia dan sumber daya material, dan memiliki keterbatasan

pengumpulan sampel, analisis jangka panjang, penuaan peralatan eksperimen, dan masalah lainnya. Sensor adalah alat pendeteksi yang ideal untuk mengatasi masalah ini (Ervianto, 2021).

Di era revolusi industri 4.0 perkembangan teknologi sangatlah pesat baik itu dalam sektor perindustrian, pertanian, transportasi dan bahkan pada persenjataan militer juga ikut berkembang. Salah satu sistem yang semakin banyak dikembangkan saat ini adalah sistem *website* yakni teknologi yang digunakan dapat terhubung dengan akses internet baik secara luas maupun internet yang hanya bisa diakses secara *localhost* (Mu' Alim dan Sukardi, 2022). Menurut Fitri Marisa (2017) *website* adalah kumpulan halaman- halaman yang digunakan untuk mempublikasikan berupa teks, gambar, dan program multimedia lainnya berupa animasi (gambar gerak dan tulisan gerak), suara atau dari gabungan semua baik yang berupa statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait antara satu halaman dan halaman lainnya yang di sebut *hyperlink*.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka diperlukan suatu alat yang dapat digunakan untuk memonitoring mesin *boiler water tube* secara efektif. Karena di PT Djarum tidak diperkenankan data dapat diakses secara luas melalui internet maka peneliti akan mengambil judul penelitian “Monitoring Suhu, pH, dan Konduktivitas Air Umpan pada Mesin *Boiler Water Tube* Biomas Berbasis Web *Localhost* di PT Djarum Kudus”. Hasil dari pembuatan alat ini akan digunakan untuk memonitoring keadaan suhu, pH, dan konduktivitas air umpan boiler secara *real time*. Tujuan dalam penelitian ini yaitu merancang atau membuat suatu sistem kontrol boiler berbasis web menggunakan arduino uno sebagai mikrokontroler alat, nodeMCU sebagai pengirim data ke internet dan aplikasi web sebagai *server monitoring* boiler dengan parameter suhu, pH, dan konduktivitas air umpan mesin boiler water tube biomas.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dipaparkan di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana cara membuat sistem *monitoring* suhu, pH, dan konduktivitas

air umpan *boiler water tube* biomas berbasis web *localhost* yang dapat dimonitoring melalui web secara *custom*?

2. Bagaimana cara menguji tingkat akurasi sensor suhu pada air umpan *boiler water tube* biomas?
3. Bagaimana cara menguji tingkat akurasi sensor pH pada air umpan *boiler water tube* biomas?
4. Bagaimana cara menguji tingkat akurasi sensor konduktivitas pada air umpan *boiler water tube* biomas?
5. Bagaimana cara melakukan pengujian sistem *monitoring* kualitas air umpan *boiler water tube* biomas?

### 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, pembatasan masalah ditentukan agar penelitian yang dilakukan terarah dan tidak keluar dari konteks permasalahan yang akan diteliti, maka peneliti membatasi permasalahan sebagai berikut :

1. Penelitian ini membahas tentang sistem *monitoring* suhu, pH, dan konduktivitas air umpan pada mesin ketel uap atau boiler untuk memonitoring kualitas air terkoneksi secara online via web *localhost*.
2. Penelitian hanya dilakukan pada air umpan boiler atau mesin ketel uap dan penelitian ini menggunakan sensor suhu DS18B20, sensor pH, dan sensor konduktivitas.
3. Parameter acuan yang digunakan untuk *monitoring* kualitas air umpan mesin ketel uap yaitu berdasarkan SOC (*Standart Operating Condition*) yang ada di perusahaan.
4. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu mencari persentase *error* pada sensor, dan melakukan perbandingan dengan pengukuran secara manual menggunakan alat ukur pH, Suhu, dan TDS meter
5. Hanya membahas tentang bagaimana memonitoring kualitas air umpan boiler bukan bagaimana pengendalian kualitas air umpan boiler.

#### 1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah merancang bangun sebuah alat *monitoring* suhu, pH, dan TDS (*Total Dissolved Solid*) air umpan *boiler water tube* biomas berbasis web *localhost* di PT. Djarum Kudus yang dapat dimonitoring melalui *web custom* yang sudah melalui pengujian.

#### 1.5 Manfaat

Dalam penyusunan penelitian ini, penulis berharap dapat memberikan berbagai manfaat, yaitu :

1. Mencegah terjadinya kerusakan seperti korosi dan kerak kapur pada konstruksi baja pada boiler yang dapat menyebabkan perlambatan panas pada proses pembakaran yang mengakibatkan pemborosan bahan bakar.
2. Memudahkan pengontrolan oleh operator boiler dan *monitoring* pada kondisi air sebelum masuk ke dalam boiler.

