

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kegiatan industri telah menjadi bagian yang tak terpisahkan dari kehidupan, sehingga memberikan dampak positif bagi manusia dan juga dapat memberikan dampak negatif berupa kerusakan lingkungan akibat pengelolaan limbah yang tidak baik [1]. Limbah merupakan buangan dari suatu proses produksi yang tidak memiliki nilai ekonomis. Limbah industri di bagi menjadi 3, yaitu limbah padat, limbah gas, limbah cair. Limbah cair adalah hasil buangan industri yang mengandung sejumlah partikel yang larut maupun yang mengendap baik mengandung senyawa kimia beracun ataupun tidak. Pada umumnya limbah cair ini dibuang di sungai-sungai disekitar tempat tinggal masyarakat dan tidak jarang warga masyarakat mempergunakan sungai untuk kegiatan sehari-hari. PT. OTTO PHARMACEUTICAL INDUSTRIES merupakan salah satu perusahaan yang menghasilkan limbah cair industri farmasi.

PT. OTTO PHARMACEUTICAL INDUSTRIES merupakan salah satu bagian dari Mensa Grup, perusahaan manufaktur farmasi memproduksi berbagai obat-obatan yang berkualitas dengan tujuan untuk melayani rakyat secara nasional. Otto didirikan pada 8 April 1963 di Bandung, Jawa Barat. Pada tahun 1981, kepemilikan perusahaan diambil alih oleh Mensa Group. namun dari proses produksi dari pembuatan obat-obatan menghasilkan limbah cair industri farmasi yang harus diolah sebelum dibuang ke badan air, saat ini perusahaan sudah memiliki IPAL untuk proses pengolahan limbah cair agar sesuai dengan standar lingkungan hidup sebagaimana diatur dalam Pasal 37 Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air [2].

Berdasarkan wawancara dengan Drs.Herman Nurhadi selaku HR Manager Bagian Limbah di PT.OTTO, sering terjadi kendala dalam pengolahan limbah cair hasil proses pembuatan obat-obatan. Instalasi pengolahan air (IPAL) adalah sebuah struktur yang dirancang untuk membuang limbah biologis dan kimiawi dari

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka identifikasi masalah dari penelitian ini adalah

1. Pemantauan kualitas air masih dilakukan secara manual dengan mendatangi tempat pengolahan secara langsung.
2. Letak IPAL yang umumnya cukup jauh dari kantor pabrik sehingga akan merepotkan operator untuk selalu *stanby* di lokasi IPAL.

1.3. Maksud dan Tujuan

a. Maksud

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan maka maksud dari penulisan ini adalah membangun alat *monitoring* dan *controlling* penguraian limbah cair berbasis IoT.

b. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai adalah

1. Membantu mempermudah pengelola untuk mengetahui kondisi kualitas air diantaranya kondisi suhu air, pH air di tabung hasil pengolahan limbah dan membuat sistem pembuangan otomatis.
2. Mengantisipasi terjadinya kesalahan dalam kadar pH ketika akan di buang memperkecil kesalahan dan menghindari proses pengulangan pengolahan yang memakan waktu yang panjang.

air sehingga memungkinkan air tersebut dapat digunakan dan tidak merusak lingkungan. Kurangnya monitoring dan pengontrolan terhadap instalasi pengolahan air limbah (IPAL) yang masih manual pada proses pengolahan limbah cair. Menyebabkan kualitas air yang akan dibuang ke badan air sering tidak sesuai dengan standar lingkungan hidup dan sering terjadi keluhan masyarakat dengan bau yang masih menyengat dari buangan pembuatan obat-obatan. Kekeruhan air juga dalam proses pembuangan juga masih menjadi permasalahan sehari-hari dalam pembuangan hasil proses pengolahan yang memakan waktu lagi untuk proses penjernihan dikarenakan sering terjadinya kesalahan dalam pengecekan dan mengontrolan keasaman dan basa sering terjadi kesalahan data ketika penurunan pH air, kejernihan air, aroma air yang masih menyengat, suhu yang tinggi agar sesuai mutu lingkungan hidup. Penanganan yang dilakukan oleh pengelola saat ini adalah dengan menggunakan kolam buatan yang berisi ikan dan tumbuhan yang berfungsi untuk mengetes kualitas air terhadap lingkungan. Kondisi tersebut menjadikan pengelola butuh waktu lama dalam pembuangan air yang sudah di proses menjadi lama, dikarenakan harus menunggu dari kualitas air yang sudah di proses layak atau tidaknya.

Proses dapat dikatakan layak pada hasil pengolahan limbah sudah diatur dengan standar mutunya pengolahan air limbah cair pada PT.OTTO. Dalam data Laboratorium kandungan limbah cair yang di buang oleh PT.OTTO diantaranya memiliki kandungan, temperatur (*celcius*) yang harus sesuai dengan standart mutu temperatur, harus memiliki suhu kurang lebih 38°C. Kandungan *total suspended solids* (TSS) harus memiliki kandungan sebesar 50 *mg/l* agar sesuai dengan standar lingkungan hidup. Kandungan *chemical oxygen demand* (COD) harus memiliki kandungan sebesar 160 *mg/l* agar sesuai dengan standar lingkungan hidup. Untuk kandungan *biochemical oxygen demand* (BOD) harus memiliki kandungan sebesar 60*mg/l* agar sesuai dengan standar lingkungan hidup. Kandungan pH harus memiliki kandungan sebesar 6-9 *mg/l* tingkat keasaman dan basa agar sesuai dengan standar lingkungan hidup. Kandungan *phenol total* harus memiliki kandungan sebesar 0,5*mg/l* agar sesuai dengan standar lingkungan hidup.

Kandungan *amoniak total* harus memiliki kandungan sebesar 8,0mg/l agar sesuai dengan standar lingkungan hidup. Jika semua kandungan dari hasil proses pengolahan sudah sesuai dengan standar lingkungan hidup, maka dapat dinyatakan layak untuk di buang ke badan air dan jika salah satu dari hasil proses tidak memenuhi standar lingkungan hidup dinyatakan tidak layak.

Pentingnya kualitas air dalam proses pembuangan harus benar-benar layak sesuai dengan standar lingkungan hidup, tidak layaknya kualitas air menyebabkan berbagai masalah pada lingkungan terutama pada sungai yang di aliri oleh hasil pengolahan yang kurang maksimal, kualitas air yang buruk bisa menyebabkan matinya hewan dan tumbuhan pada lingkungan, suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan efek kerusakan lingkungan yang cukup drastis [1]. Keasaan dan kebiasaan adalah salah satu faktor penting kualitas air yang berpengaruh pada kesehatan lingkungan. Sementara kekeruhan dan bau air berpengaruh pada terganggunya kegunaannya fungsi sungai oleh masyarakat. Timbulnya penyakit-penyakit yang dapat membahayakan bagi masyarakat yang menggunakan air sungai yang tercemar. Kerusakan ekosistem pada hewan-hewan sungai dan tumbuhan sangat sulit untuk diperbaiki kembali butuh waktu yang sangat lama [1].

Masalah-masalah di atas dapat terjadi karena pihak pengelola tidak mengetahui secara pasti kualitas air pada proses pemrosesan dan memonitoring yang masih secara manual harus mendatangi ke tiap tempat pemrosesan yang memakan waktu yang lama. Maka dari itu penulis bermaksud membangun sebuah alat sistem monitoring kualitas air dan alat pengontrolan pada tempat pengolahan limbah cair sebagai tugas akhir yang berjudul "*Prototype Monitoring Pada Instalasi Pengolahan Air Limbah Cair Pabrik Industri Farmasi Di PT. OTTO PHARMACEUTICAL INDUSTRIES Berbasis Interner Of Things (IOT)*" yang bertujuan mempermudah karyawan PT. OTTO PHARMACEUTICAL INDUSTRIES dalam memantau tempat pengolahan limbah dan agar pengelola dapat mengetahui informasi kualitas air dengan waktu yang sebenarnya dan penyimpanan data kualitas air hasil pengolahan limbah cair

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dilakukan agar memfokuskan penelitian sehingga penelitian yang dilakukan lebih terarah. Batasan masalah pada penulisan ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan di PT. OTTOPHARMACEUTICAL INDUSTRIES.
2. Pengguna dari sistem ini adalah pengelola limbah cair hasil pembuatan obat.
3. Perangkat keras sensor ditempatkan di area tabung hasil pengolahan limbah cair farmasi.
4. Menggunakan aplikasi berbasis website untuk menampilkan data kualitas air dari sensor dan untuk *controlling*.
5. Parameter kualitas air pada penelitian ini adalah suhu air, pH air, sesuai dengan ketentuan yang sudah ada .

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan tahapan-tahapan yang dilalui oleh peneliti mulai dari perumusan masalah sampai kesimpulan, yang membentuk sebuah sistematis. Metodologi penelitian ini digunakan sebagai pedoman peneliti dalam pelaksanaan penelitian ini agar hasil yang dicapai tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditentukan sebelumnya [3].

1.5.1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, diantaranya:

a. Studi Literatur

Studi ini dilakukan dengan cara mempelajari, meneliti, dan menelaah berbagai penelitian sebelumnya yang memiliki hubungan dengan penelitian yang akan dilakukan. Berikut beberapa literatur yang didapatkan untuk membantu penelitian sebagai berikut :

1. Dalam jurnal yang ditulis oleh Iwan Muhammad Erwin yang berjudul "*Perancangan Sistem Monitoring Pengolahan Limbah Cair Pada IPAL*" dapat disimpulkan bahwa operator tidak dapat memonitor IPAL secara kontinyu, maka dipastikan kinerja IPAL akan tidak efektif dan efisien. Masalah ini bisa diatasi dengan pemasangan sistem otomatis yang mampu melakukan monitoring dan pengendalian proses. Namun sistem seperti ini sangat mahal, perlu biaya operasional dan perawatan yang besar pula. Perangkat ini mempermudah pegawai dan meminimalisir tingkat kerusakan maupun kecelakaan kerja [4].
2. Dalam jurnal yang ditulis oleh Nazar Ardiansyah*, M Taufiq T, Itmi Hidayat K yang berjudul "*RANCANG BANGUN PH METER AIR DI UTILITIES REFINERY UNIT IV CILACAP PT PERTAMINA (PERSERO)BERBASIS ARDUINO UNO R3*" dapat disimpulkan bahwa Monitoring ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar kadar pH yang ada pada tangki pH dengan menggunakan mikrokontroler ATmega8535. Untuk itu maka perlu dibuat sebuah alat pengendalian yang berfungsi untuk mempertahankan pH. Untuk itu dibuatlah suatu alat yang dapat mengukur pH air untuk memperoleh batas baku mutu air sungai. Alat untuk mengukur keasaman dan kebasaan ini menggunakan Arduino Uno R3 yang telah berfungsi sesuai.

b. Observasi

Observasi yang dilakukan yaitu dengan pengamatan secara langsung di tempat IPAL di PT.OTTO dan melakukan pencatatan sebagai keluaran dari hasilnya.

c. Wawancara

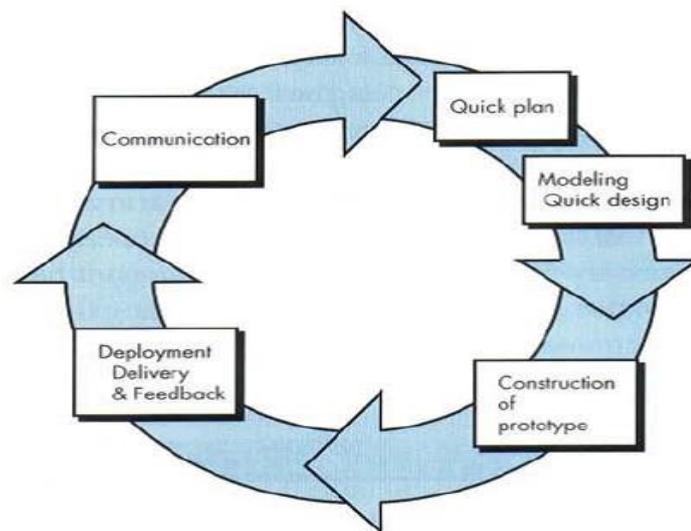
Teknik pengumpulan data dengan mengadakan wawancara, serta dengan melakukan tanya jawab secara langsung yang ada kaitannya dengan tema penelitian yang diambil. Sebagai narasumber adalah Drs.Herman Nurhadi selaku HRD di

PT.OTTO. Dari beberapa pertanyaan yang disampaikan, maka mendapat kesimpulan bahwa dengan membangun sistem ini dapat memudahkan pemantauan hasil pengolahan limbah cair dimana saja.

1.5.2. Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Berikut adalah tahap-tahap pembuatan yang direncanakan dengan menggunakan model *Prototyping*. *Prototyping* adalah salah satu teknik analisa data dalam pembuatan perangkat lunak dan model sederhana *software* yang memberikan gambaran dasar tentang program serta melakukan pengujian awal [3].

Prototyping memfasilitasi pengembang dan pemakai untuk saling berinteraksi selama proses pembuatan yang mempermudah pengembang untuk memodelkan perangkat lunak yang akan dibuat [2].



Gambar 0.1 *Prototyping*

Tahapan dari model *Prototyping* adalah :

1. *Communication*

Pada tahap ini dilakukan analisis permasalahan dengan cara melakukan wawancara dengan narasumber Drs.Herman Nurhadi selaku HRD di PT.OTTO. Kemudian setelah itu melakukan analisis untuk mengidentifikasi semua kebutuhan dan spesifikasi kebutuhan yang akan dibuat.

2. *Quick Plan*

Pada tahap ini dilakukan perancangan *prototype* secara cepat dengan membuat perancangan sementara yang berdasarkan dari analisis permasalahan yang didapat setelah melakukan wawancara dengan narasumber dan kebutuhan untuk membuat sistem monitoring kualitas air dari hasil pengolahan limbah cair berbasis IoT.

3. *Modelling, Quick Design*

Pada tahap ini dilakukan pemodelan *prototype*. Proses membuat desain model untuk membantu dalam pembuatan sistem.

4. *Construction of Prototype*

Pada tahap ini *prototyping* model dievaluasi sesuai dengan kebutuhan pengguna berdasarkan perancangan yang telah dimodelkan sebelumnya.

5. *Deployment, Delivery & Feedback*

Pada tahap ini, *prototype* diuji coba oleh pengguna yaitu operator IPAL di PT.OTTO. Respon dari pengguna digunakan untuk menyempurnakan sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengembangan dilakukan agar *prototype* dapat diperbaiki untuk memuaskan kebutuhan dari pengguna. Bila pengguna puas dengan *prototype* yang akan dikembangkan maka sistem ini dikembangkan berdasarkan *prototype* akhir.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini disusun untuk memberikan gambaran umum tentang penulisan tugas akhir yang akan dilakukan. Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang masalah, identifikasi masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian serta sistematika penulisan yang dimaksudkan agar dapat memberikan gambaran tentang urutan pemahaman dalam menyajikan laporan ini.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini membahas berbagai teori dan konsep dasar yang berkaitan dengan topik penelitian yang dilakukan untuk mendukung analisis dan perancangan sistem yang akan dibangun.

BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada bab ini berisi analisis kebutuhan dalam membangun aplikasi ini, analisis sistem yang sedang berjalan pada aplikasi ini sesuai dengan metode pembangunan perangkat lunak yang digunakan, selain itu juga terdapat perancangan antarmuka untuk aplikasi yang dibangun sesuai dengan hasil analisis yang telah dibuat.

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Bab ini membahas implementasi dalam bahasa pemrograman yaitu implementasi kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak, implementasi basis data, implementasi antarmuka dan tahap-tahap dalam melakukan pengujian perangkat lunak.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas tentang kesimpulan yang sudah diperoleh dari hasil penulisan tugas akhir dan saran mengenai pengembangan aplikasi untuk masa yang akan datang.

