

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat krusial dan tak tergantikan, namun sifatnya yang tidak dapat diperbarui membuatnya sangat rentan terhadap kerusakan. Dengan pertumbuhan populasi yang pesat dan perkembangan urbanisasi yang semakin intens, terjadi peningkatan volume limbah yang signifikan, termasuk limbah yang berasal dari fasilitas seperti kantin. Limbah kantin, yang meliputi sisa makanan, minyak goreng bekas, dan bahan organik lainnya, memiliki potensi besar untuk mencemari lingkungan jika tidak ditangani dengan benar. Pengolahan yang tidak memadai dapat mengakibatkan pencemaran air, yang pada gilirannya dapat merusak ekosistem akuatik dan mengancam kesehatan manusia. [1].

Untuk mengatasi tantangan ini, sangat penting untuk mengembangkan teknologi pengolahan limbah yang tidak hanya efektif tetapi juga ramah lingkungan. Solusi inovatif yang memanfaatkan bahan alami atau teknologi canggih dapat membantu meminimalkan dampak limbah terhadap lingkungan. Pengolahan limbah yang efisien dapat mengurangi jumlah polutan yang masuk ke dalam sistem perairan dan memastikan bahwa limbah diolah dengan cara yang mendukung pelestarian sumber daya air. Dengan pendekatan yang tepat, hal ini dapat mengurangi risiko pencemaran dan melindungi kualitas air, menjaga kesehatan ekosistem dan memastikan keberlanjutan sumber daya air bagi generasi mendatang. [[2].

Salah satu terobosan terbaru dalam pengelolaan limbah adalah pemanfaatan bahan alami seperti batang pisang (*Musa Paradisiaca*) [3], yang menawarkan solusi inovatif dan ramah lingkungan. Batang pisang, sering kali dianggap sebagai limbah pertanian, ternyata memiliki potensi besar dalam proses penyaringan air. Struktur batang pisang yang berpori dan kaya serat membuatnya sangat efektif dalam menyerap berbagai jenis polutan, termasuk bahan organik dan logam berat. Penelitian menunjukkan bahwa batang pisang dapat secara signifikan mengurangi tingkat kontaminasi dalam air limbah, menjadikannya alternatif yang menjanjikan untuk teknologi pengolahan limbah konvensional yang sering kali memerlukan biaya tinggi dan dampak lingkungan yang besar.

Selain batangnya, limbah pisang secara keseluruhan memiliki nilai

penting karena berbagai bagian dari tanaman ini dapat dimanfaatkan, seperti kulit, daun, dan bonggol, yang telah dipelajari sebagai adsorben untuk berbagai jenis polutan. Limbah pisang memberikan kontribusi terbesar dalam kategori limbah buah segar, dan abu biomassa limbah pisang juga telah digunakan sebagai adsorben logam berat dalam air. Contohnya, penelitian menunjukkan bahwa kulit pisang sangat efektif dalam menghilangkan ion besi dari air. Namun, jika tidak dikelola dengan baik, limbah pisang berpotensi menimbulkan ancaman lingkungan, terutama karena pembuangan basahnya dapat menghasilkan gas metana yang membahayakan ekosistem. Oleh karena itu, penggunaan limbah pisang sebagai bahan adsorben adalah langkah cerdas menuju masa depan yang berkelanjutan. Penelitian lain juga mengungkapkan bahwa sistem penyaringan menggunakan pelepah pisang mampu menurunkan kadar PM_{2.5}, sekaligus meningkatkan kualitas air limbah, seperti yang terjadi pada pengolahan air limbah kantin.

Meskipun demikian, untuk memastikan bahwa metode pengolahan menggunakan batang pisang benar-benar efektif dan berkelanjutan, harus dilengkapi dengan sistem pengukuran kualitas air yang canggih dan real-time. Sistem ini harus mampu memantau secara terus-menerus berbagai parameter kualitas air, seperti pH, konsentrasi logam berat, dan tingkat bahan organik, untuk mengevaluasi performa batang pisang dalam menyaring limbah. Dengan adanya sistem pengukuran yang akurat dan tepat waktu, dapat diperoleh data yang diperlukan untuk mengoptimalkan proses pengolahan, memastikan bahwa air yang dihasilkan aman untuk lingkungan dan memenuhi standar kualitas yang diinginkan. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan efektivitas pengolahan limbah, tetapi juga memastikan bahwa metode ini dapat diterapkan secara luas dan berkelanjutan.

Proyek akhir ini dirancang untuk mengevaluasi dan mengontrol efektivitas penggunaan batang pisang dalam pengolahan limbah kantin dengan memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT) untuk pemantauan kualitas air secara real-time. Sistem ini akan dilengkapi dengan sensor pH yang berfungsi untuk mengukur dan memantau kualitas air setelah limbah kantin disaring menggunakan batang pisang, memastikan bahwa air tersebut memenuhi standar yang aman sebelum dialirkan ke sungai atau sistem perairan lainnya. Mikrokontroler ESP32 akan berperan sebagai inti dari sistem ini, mengelola data yang dikumpulkan oleh sensor dan menjalankan

algoritma untuk analisis serta pengendalian proses secara otomatis. Dengan integrasi teknologi IoT, proyek ini akan memungkinkan pemantauan kontinu dan pengumpulan data yang mendalam, memungkinkan penilaian yang lebih akurat terhadap performa batang pisang dalam mengolah limbah dan memastikan bahwa proses pengolahan dilakukan secara efisien dan berkelanjutan. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan transparansi dan akurasi dalam pengelolaan kualitas air, tetapi juga memberikan dasar yang kuat untuk penerapan solusi pengolahan limbah yang inovatif dan ramah lingkungan di masa depan.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penulisan Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Menilai efektivitas batang pisang dalam mengolah limbah kantin.
2. Mengukur perubahan kualitas air sebelum dan sesudah pengolahan menggunakan batang pisang.

Adapun manfaat dari penulisan Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Mengurangi pencemaran air akibat limbah kantin
2. Menambah nilai guna batang pisang yang biasanya dianggap sebagai limbah pertanian.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Bagaimana efektivitas batang pisang dalam mengolah limbah kantin?
2. Bagaimana perubahan kualitas air setelah diolah menggunakan batang pisang?

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Jenis Limbah yang Digunakan: Penelitian ini terbatas pada pengolahan limbah organik dari kantin, seperti sisa makanan dan minuman. Limbah non-organik atau bahan kimia berbahaya tidak termasuk dalam penelitian ini.
2. Parameter Kualitas Air yang Diukur: Pengukuran kualitas air dalam penelitian ini dibatasi pada beberapa parameter utama, yaitu pH, Total Dissolved Solids

(TDS), Sensor Dissolved Oxygen (DO). Parameter lain yang mungkin relevan, seperti kandungan mikrobiologi atau parameter fisik lainnya, tidak dianalisis.

1.5 Metodologi

Adapun metodologi pada penelitian Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Studi Literatur

Mengumpulkan informasi terkini tentang pengelolaan limbah kantin menggunakan batang pisang.

2. Analisis Kebutuhan

Menganalisis kebutuhan alat dan sistem serta menentukan bagaimana alat dapat memenuhi kebutuhan tersebut.

3. Desain Sistem

Merancang alat dan sistem pengukuran kualitas air dari hasil pengolahan limbah kantin menggunakan batang pisang

4. Uji Coba dan Evaluasi

Menguji alat dalam simulasi dan lingkungan nyata untuk mengevaluasi keefektifan dalam meningkatkan performa alat.

5. Implementasi

Pengukuran Kualitas Air: Kualitas air hasil pengolahan dipantau menggunakan beberapa parameter, seperti pH, TDS, dan DO.

6. Analisis Hasil

Menganalisis hasil uji coba untuk menilai sejauh mana tujuan dan manfaat yang telah ditetapkan telah tercapai.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Proyek Akhir terdiri atas lima bab, dengan keterangan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini membahas tentang teori pendukung pengerjaan Proyek Akhir, seperti pengertian dari sensor pH, Filter Air Batang Pisang, Blynk, ESP32, dan Sensor TDS

BAB III PERENCANAAN SISTEM

Pada bab ini membahas tentang tahapan pengerjaan Proyek Akhir, perancangan Sistem, dan tahapan cara kerja alat.

BAB IV SIMULASI DAN ANALISIS

Pada bab ini membahas tentang simulasi dan analisis perencanaan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dari pengerjaan Proyek Akhir dan saran untuk pembaca yang akan mengambil penelitian dengan topik yang sama.