

## **BAB 1 PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pencemaran sungai oleh sampah menjadi salah satu persoalan lingkungan yang terus memburuk dari waktu ke waktu. Di Indonesia, sungai-sungai besar seperti Citarum, Bengawan Solo, dan Brantas disebut-sebut sebagai lokasi yang mengalami penumpukan sampah hingga ribuan ton setiap tahunnya. Data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2023) menunjukkan bahwa akumulasi tersebut berdampak buruk terhadap ekosistem air dan pemandangan sekitar, serta berpotensi menyumbat aliran air yang pada akhirnya dapat memicu banjir ketika musim hujan tiba.

Secara nasional, persoalan sampah perairan juga tercatat dalam laporan internasional. Berdasarkan jurnal “Plastic Waste Discharges From Rivers and Coastlines in Indonesia” (World Bank, 2021), diperkirakan sekitar 346,5 ton per tahun (dengan kisaran estimasi 201,1–552,3 ton per tahun) sampah plastik masuk ke lingkungan perairan Indonesia. Dalam laporan tersebut dijelaskan bahwa sekitar 83% sampah plastik tahunan berasal dari aliran sungai, sedangkan 17% berasal dari wilayah pesisir. Data ini memperlihatkan bahwa sungai memiliki kontribusi dominan sebagai jalur distribusi sampah menuju laut, sehingga penanganan sampah di sungai menjadi langkah strategis dalam mengurangi pencemaran perairan secara keseluruhan.

Upaya pembersihan sampah sungai yang dilakukan oleh masyarakat hingga saat ini masih didominasi oleh metode konvensional, yaitu mengambil sampah secara langsung menggunakan tangan atau peralatan sederhana. Pendekatan ini memiliki sejumlah kelemahan signifikan, baik dari aspek efisiensi waktu maupun tingkat keselamatan. Risiko terpapar limbah berbahaya, terjangkit penyakit kulit, serta gangguan kesehatan lainnya menjadi hambatan utama yang menyebabkan kegiatan pembersihan tidak dapat dilaksanakan secara rutin dan berkelanjutan. Akibatnya, volume pencemaran sampah di sungai terus mengalami peningkatan dari waktu ke waktu. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi di bidang

rekayasa dan otomasi, berbagai inovasi mulai bermunculan untuk membantu proses pembersihan perairan secara lebih efektif dan aman. Salah satu inovasi tersebut dipaparkan dalam jurnal karya (Mesra dkk., 2023) yang membahas perancangan sistem konveyor untuk mengangkat sampah dari dasar sungai. Penelitian tersebut membuktikan bahwa sistem mekanis konveyor mampu menjadi solusi yang efektif dalam proses pemindahan material secara kontinu.

Konveyor sebagai sistem mekanis pemindah material memiliki prinsip kerja yang kontinu dan terstruktur, sehingga proses pengambilan sampah dapat berlangsung secara stabil dan terarah. Prinsip kerja ini menunjukkan bahwa integrasi antara konveyor dan sumber energi berkelanjutan memiliki potensi besar dalam mengurangi jumlah limbah sungai sebelum mencapai laut. Meskipun skala industri berbeda dengan implementasi skala purwarupa, prinsip dasar konveyor tetap sama, yaitu mengangkat limbah dari permukaan air menuju bak penampungan. Perancangan konveyor memerlukan analisis teknis yang mencakup perhitungan beban angkat, kebutuhan torsi motor, pemilihan material yang tahan terhadap korosi air sungai. Dalam perancangan mekanisme konveyor, terdapat beberapa faktor kritis yang menjadi perhatian utama, meliputi daya angkat, kapasitas daya angkut konveyor, serta pemilihan material yang tepat. Material yang tahan terhadap korosi menjadi keharusan untuk memastikan ketahanan usia pakai konveyor saat beroperasi di perairan yang lembab dan agresif. (Pratama, 2024)

Berdasarkan uraian di atas mengenai permasalahan pencemaran sungai dan keterbatasan metode manual, oleh karena itu dalam penelitian ini mengintegrasikan mekanisme konveyor pada robot kapal. Konveyor dipilih sebagai mekanisme pengambilan sampah dalam penelitian ini karena memiliki prinsip kerja secara kontinu sehingga proses pembersihan sungai menjadi efisien. Selain itu, konveyor cocok untuk material ringan hingga sedang seperti sampah sungai (daun, ranting, botol plastik). Konveyor juga memiliki struktur yang sederhana dengan komponen minimal (*belt, idler, motor*) sehingga mudah dalam perawatan dan perbaikan. Keunggulan lain dari konveyor adalah kemampuannya untuk dipasang pada sudut kemiringan tertentu (dalam penelitian ini  $40^\circ$ ) dan dapat digerakkan oleh motor DC yang sesuai dengan sumber daya panel surya pada robot kapal.

Pendekatan ini menawarkan berupa sistem mekanisme pengambilan sampah yang tidak hanya efisien secara teknis. Perancangan ini mencakup analisis daya angkut sampah dan karakteristik mekanisme konveyor. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan pada upaya inovatif penanggulangan sampah sungai serta membuka peluang aplikasi teknologi robotik di sektor lingkungan. Penelitian ini disusun dengan judul “Perancangan Konveyor Sebagai Sistem Mekanisme Pengambilan Sampah Sungai Pada Robot Kapal Berbasis Panel Surya”.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang tersebut, maka dirumuskan permasalahan merancang sistem konveyor sebagai mekanisme pengambilan sampah pada robot kapal pembersih sampah sungai agar dapat bekerja secara baik dalam mengumpulkan dan memindahkan sampah dari permukaan air ke tempat penyimpanan.

### **1.3 Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian proposal ini adalah merancang dan menganalisis kinerja konveyor sebagai mekanisme pengambilan sampah sungai pada robot kapal pembersih sampah sungai berbasis panel surya, meliputi kapasitas angkut berbagai jenis sampah daun, ranting dan botol plastik

### **1.4 Manfaat**

Adapun manfaat dari penelitian ini, dapat uraikan sebagai berikut:

1. Bagi mahasiswa sebagai sarana untuk menerapkan ilmu tentang bagaimana cara kerja konveyor pada robot kapal pembersih sampah sungai berbasis panel surya dan mengembangkan potensi diri untuk mewujudkannya dalam sebuah model.
2. Bagi peneliti lain mempermudah pengambilan sampah pada metode robot kapal berbasis panel surya dan bisa memberikan sebuah referensi bagi peneliti dalam hal sistem angkat yang dilakukan pada konveyor.
3. Bagi instansi terkait membantu kampus dalam mendorong inovasi dan pengembangan alat atau teknologi baru berbasis konveyor.

## **1.5 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah pada proposal ini, untuk membatasi pembahasan masalah penelitian adalah sebagai berikut:

1. Penelitian berfokus pada perancangan mekanisme konveyor.
2. Material komponen – komponen menyesuaikan pada spesifikasi robot.
3. Kajian utama pada penelitian ini yaitu menganalisis kapasitas angkat terhadap beban sampah sungai dengan berat tidak melebihi 50 gram per buah.
4. Pengujian dilakukan di Sungai Curahmalang, kecamatan Rambipuji, kabupaten Jember