

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai adalah aliran air alami yang biasanya besar dan panjang, mengalir dari bagian hulu ke hilir. Air didalam sungai bergerak karena adanya gaya gravitasi menuju daerah yang lebih rendah. Sungai memiliki peran yang sangat penting bagi kehidupan, baik untuk ekosistem, manusia, maupun lingkungan. Manusia memanfaatkan sungai dalam berbagai hal, seperti sebagai sumber air bersih, sarana irigasi, jalur transportasi, serta sebagai habitat bagi berbagai makhluk hidup.

Sungai merupakan sumber daya air yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan berbagai makhluk hidup lainnya. Namun, berbagai aktivitas manusia telah menyebabkan banyak sungai mengalami pencemaran. Salah satu penyebab utama kondisi tersebut adalah kebiasaan membuang sampah sembarangan, yang berdampak buruk terhadap kelestarian dan keseimbangan ekosistem sungai. Juga dijelaskan dalam jurnal berjudul “Permasalahan Pencemaran Sungai Akibat Aktivitas Rumah Tangga Dan Dampaknya Bagi Masyarakat” (Yati, 2021). Pembuangan sampah secara sembarangan ke sungai dapat menyebabkan pencemaran air yang berdampak serius terhadap kualitas lingkungan. Selain itu, tindakan tersebut juga berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan lingkungan, seperti meningkatnya risiko berbagai penyakit bagi masyarakat di sekitarnya. Oleh karena itu, upaya menjaga kelestarian sungai menjadi sangat penting, salah satunya dengan tidak membuang sampah ke sungai serta menerapkan perilaku yang lebih bertanggung jawab terhadap lingkungan.

Sampah merupakan sisa material yang tidak lagi memiliki nilai guna dan kerap ditemukan di lingkungan masyarakat. Di Indonesia, permasalahan sampah telah menjadi isu serius yang memerlukan perhatian khusus, mengingat penyebarannya yang semakin meluas serta sistem pengelolaannya yang hingga kini belum berjalan secara optimal. Salah satu dampak nyata dari buruknya pengelolaan sampah adalah kebiasaan sebagian masyarakat yang membuang sampah langsung

ke sungai, sehingga menyebabkan pencemaran pada perairan sungai di berbagai wilayah. Sampah tersebut kemudian tidak hanya berdiam di tempat, melainkan terbawa oleh arus air hingga akhirnya bermuara ke laut, dan pada gilirannya menimbulkan dampak negatif yang signifikan terhadap keseimbangan ekosistem perairan maupun kesehatan lingkungan secara keseluruhan.

Rendahnya kesadaran masyarakat terhadap dampak pembuangan sampah endahnya kesadaran masyarakat terhadap dampak pembuangan sampah ke sungai menyebabkan banyak sungai di Indonesia mengalami pencemaran. Hal ini diperkuat oleh temuan dalam laporan berjudul "*Plastic Waste Discharges from Rivers and Coastlines in Indonesia*" yang diterbitkan oleh (World Bank, 2021). Dalam laporan tersebut disebutkan bahwa perkiraan sekitar 346,5 ribu ton sampah plastik pertahun (dengan kisaran estimasi antara 201,1 hingga 552,3 ribu ton pertahun) masuk ke lingkungan perairan Indonesia. Sungai menjadi kontributor utama dengan membawa sekitar 83% dari total masukan sampah plastik tahunan dari daratan, sementara 17% sisanya berasal dari wilayah pesisir. Data ini menunjukkan bahwa sungai berperan besar sebagai jalur distribusi sampah plastik dari daratan hingga akhirnya bermuara di laut.

Saat ini, sebagian masyarakat masih menggunakan metode manual dalam membersihkan sampah sungai, yaitu dengan turun langsung ke perairan sungai dan memungut sampah menggunakan tangan, kayu, atau alat sederhana lainnya. Metode ini cenderung menimbulkan rasa enggan untuk melakukannya karena memerlukan usaha yang besar serta kondisi lingkungan yang kurang nyaman. Selain itu, cara tersebut juga berpotensi membahayakan kesehatan, karena masyarakat dapat terpapar berbagai penyakit, seperti penyakit kulit, hepatitis, demam berdarah, dan lain sebagainya. Oleh karena itu, metode manual ini mulai ditinggalkan, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap meningkatnya tingkat pencemaran sungai akibat penumpukan sampah.

Pesatnya perkembangan teknologi telah mendorong lahirnya berbagai inovasi alat modern yang dapat dapat mempermudah pekerjaan manusia, termasuk dalam upaya pembersihan sampah di sungai. Salah satu contohnya dijelaskan dalam

jurnal berjudul “*A Water Surface Cleaning Robot*” (Rahmawati *et al.*, 2019). Yang membahas mengenai desain dan implementasi robot pembersih permukaan air. Robot tersebut dirancang untuk membersihkan berbagai perairan, seperti kolam, danau, dan sungai. Berdasarkan hal tersebut, proposal ini disusun untuk melakukan penelitian mengenai perancangan dan pembangunan robot kapal pembersih sampah sungai berbasis panel surya dan konveyor, dari perancangan desain sampai menjadi bentuk nyata, sebagai solusi yang lebih efektif dan ramah lingkungan.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun robot kapal pembersih sampah sungai berbasis panel surya sebagai penyuplai daya, dan konveyor sebagai media pengambilan sampah. Oleh karena itu, proposal ini disusun dengan judul “Rancang Bangun Robot Kapal Pembersih Sampah Sungai Berbasis Panel Surya dan Konveyor” sebagai upaya menghadirkan solusi inovatif, efektif, dan ramah lingkungan dalam penanganan sampah di perairan sungai.

1.2 Rumusan Masalah

Metode pembersihan sampah sungai secara manual dinilai kurang efektif karena membutuhkan tenaga yang cukup besar serta kondisi lingkungan yang tidak nyaman, sehingga menimbulkan keengganan dalam melakukannya, dan pada akhirnya metode ini mulai ditinggalkan. Beberapa penelitian terdahulu telah berupaya mengembangkan robot kapal pembersih sampah sungai, namun kapasitas daya angkut yang dihasilkan masih tergolong rendah. Salah satunya adalah penelitian berjudul “*RC Boat Trash Collector Berbasis Solar Cell Sebagai Solusi Pembersihan Sampah Anorganik Pada Permukaan Air Sungai*” (Aditya *et al.*, 2024), yang hanya mampu mengangkut sampah dengan rata-rata sebesar 587 gram, sehingga diperlukan pengembangan lebih lanjut guna meningkatkan kapasitas daya angkutnya. Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang dan membangun robot kapal pembersih sampah sungai berbasis panel surya dan konveyor agar dapat beroperasi secara optimal serta mampu mengangkut beban maksimal yang lebih besar dalam proses pengambilan sampah di perairan sungai.

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun robot kapal pembersih sampah sungai berbasis panel surya dan konveyor yang dapat digunakan secara efektif dalam proses pengambilan sampah di perairan sungai dengan kapasitas daya tampung sebesar 6 kg. Penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan suatu sistem yang efisien serta mendukung upaya pengelolaan lingkungan yang lebih baik dan berkelanjutan.

1.4 Manfaat Penelitian

Sejalan dengan tujuan yang telah dirumuskan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Dengan alat ini, masyarakat dapat menggunakan metode teknologi dalam pembersihan sampah, tanpa harus turun langsung ke perairan sungai.
2. Meningkatkan efisiensi dalam pengambilan sampah sungai dengan metode teknologi dengan daya tampung sebesar 6 Kg.
3. Mendukung pelestarian lingkungan serta meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kebersihan sungai.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini, untuk membatasi bahasan masalah yang diteliti, maka dibatasilah sebuah permasalahan yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut:

1. Alat ini dirancang untuk arus permukaan air sungai yang tidak deras.
2. Penelitian berfokus pada perancangan robot kapal pembersih sampah sungai, dengan target daya tampung beban sebesar 6 Kg.
3. Penelitian alat dilakukan pada kondisi tempat dan lingkungan yang telah ditentukan, yaitu pada sungai Curah malang, Rambipuji, Jember.