

# BAB 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Sungai adalah aliran air panjang dan alami yang bergerak dari hulu ke hilir karena gaya gravitasi. Selain penting bagi alam, sungai juga bermanfaat bagi manusia, misalnya sebagai sumber air minum, pengairan sawah, jalur transportasi, dan rumah bagi berbagai makhluk hidup.

Sungai memegang peranan vital sebagai sumber daya air bagi keberlangsungan hidup manusia dan berbagai organisme lain. Namun, aktivitas *antropogenik* saat ini telah menyebabkan degradasi kualitas sungai akibat pencemaran. Salah satu faktor utama penurunan kualitas sungai adalah pembuangan sampah sembarangan, sebagaimana dijelaskan dalam penelitian yang berjudul “Permasalahan Pencemaran Sungai Akibat Aktivitas Rumah Tangga Dan Dampaknya Bagi Masyarakat”(Yati, 2021). Limbah domestik yang dibuang ke sungai tidak hanya mencemari air tetapi juga mengancam kesehatan ekosistem dan masyarakat sekitar, seperti munculnya penyakit berbasis lingkungan. Dengan demikian, pelestarian sungai melalui penghentian kebiasaan membuang sampah ke aliran air menjadi langkah krusial.

Sampah merupakan material buangan yang tidak lagi memiliki nilai ekonomis dan kerap ditemui di sekitar kawasan permukiman penduduk. Di Indonesia, persebaran sampah yang masif telah menjadi isu krusial yang mengancam kelestarian lingkungan. Sebagian besar limbah tersebut berakhir di badan sungai, menyebabkan degradasi kualitas air. Aliran sungai kemudian membawa sampah tersebut hingga ke lautan, menciptakan ancaman serius terhadap *biodiversitas* perairan dan stabilitas ekosistem.

Penelitian pada jurnal yang berjudul “*Plastic waste Discharges From Rivers And Coastlines In Indonesia*“ (The World Bank, 2021) mengungkapkan bahwa rendahnya kesadaran lingkungan masyarakat berkorelasi langsung dengan tingginya beban pencemaran plastik di perairan Indonesia. Data menunjukkan

estimasi 346,5 ton/tahun (*range*: 201,1-552,3 ton/tahun) sampah plastik masuk ke ekosistem perairan, dengan sungai sebagai faktor utama (83%) dibandingkan sumber pesisir (17%). Temuan ini mengkonfirmasi peran signifikan aliran sungai dalam transportasi sampah plastik dari daratan ke laut.

Saat ini, masyarakat masih mengandalkan cara konvensional dengan turun ke sungai untuk membersihkan sampah, seperti memungutnya secara langsung menggunakan tangan, kayu, atau alat seadanya. Metode ini dinilai kurang efektif karena banyak orang yang enggan melakukannya. Selain itu, pendekatan manual seperti ini berisiko membahayakan kesehatan, seperti memicu penyakit kulit, hepatitis, demam berdarah, dan lainnya. Akibatnya, metode tradisional ini semakin ditinggalkan, sehingga pencemaran sungai akibat sampah pun terus meningkat.

Kemajuan teknologi yang berlangsung secara eksponensial telah memicu munculnya berbagai perangkat inovatif yang mampu menyederhanakan berbagai tugas, termasuk dalam bidang pembersihan sungai dari sampah. Merujuk pada penelitian yang berjudul “Penggunaan Daya Panel Surya Dengan MPPT Bisection Pada Proses *Charging* Baterai”(Pradigta et al., 2021). Sistem panel surya terbukti bebas dari pelepasan emisi karbon selama proses operasional. Karakteristik ini memungkinkan pengembangan robot otonom yang tidak bergantung pada sumber energi tradisional penyumbang emisi gas rumah kaca. Atas dasar inilah proposal pengembangan robot kapal pembersih sungai bertenaga surya ini diajukan, sebagai solusi berkelanjutan yang menjaga kelestarian lingkungan.

Panel surya dapat mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik. Daya keluaran dari panel surya sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang berubah-ubah sehingga dapat menyebabkan fluktuasi daya disisi beban. Selain itu, kondisi suhu, iradiasi matahari, dan titik operasi karena hubungan arus-tegangan (I-V) nonlinear juga bisa menyebabkan fluktuasi daya. Dengan kondisi tersebut, tidaklah mudah menentukan metode *Maximum Power Point* (MPP) untuk mendapatkan daya maksimum dengan kondisi lingkungan yang berubah-ubah sehingga daya keluaran dapat dimaksimalkan.

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan, proposal ini akan menggunakan metode pembersihan sampah sungai menggunakan robot kapal dengan berbasis panel surya dan dikendalikan melalui remot. Maka penelitian ini akan disusun dengan judul “Konversi Energi Listrik Berbasis Panel Surya Sebagai Penyuplai Daya Baterai Pada Robot Kapal Pembersih Sampah Sungai”.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang sudah di jelaskan diatas, didapatkan rumusan masalah yaitu menganalisis pengaruh penggunaan panel surya terhadap pengisian daya baterai untuk memenuhi kebutuhan kinerja sistem energi pada robot kapal pembersih sampah sungai berbasis panel surya dengan sistem *remote control*.

### **1.3 Tujuan**

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh penggunaan panel surya terhadap efisiensi pengisian daya baterai pada robot kapal pembersih sampah sungai berbasis panel surya dengan sistem *remote control*.

### **1.4 Manfaat**

Penelitian ini memiliki manfaat dalam memberikan pemahaman mendalam mengenai efektivitas penggunaan panel surya sebagai sumber energi pada robot kapal pembersih sampah sungai berbasis panel surya dengan sistem *remote control*. Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dalam pengembangan teknologi energi terbarukan, khususnya dalam meningkatkan efisiensi pengisian daya baterai. Selain itu, penelitian ini juga berkontribusi dalam mengurangi ketergantungan pada energi fosil dan mendukung upaya pelestarian lingkungan melalui pemanfaatan energi bersih yang ramah lingkungan.

### **1.5 Batasan Masalah**

Penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah untuk menjaga fokus dan memastikan bahwa pembahasan tidak meluas di luar ruang lingkup yang telah ditentukan:

1. Fokus pada panel surya sebagai sumber energi untuk mengisi daya baterai pada robot kapal, tanpa ada pembahasan mengenai sumber energi lain.
2. Analisis efisiensi konversi energi hanya pada kondisi ideal atau kondisi tertentu.
3. Pada penelitian ini menggunakan jenis baterai lithium.