

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Sampah telah menjadi masalah yang membutuhkan perhatian lebih. Sampah menjadi penyebab utama terjadinya kerusakan lingkungan. Selain itu, sampah juga berpengaruh terhadap terjadinya perubahan iklim, bencana, timbulnya penyakit, serta mengancam keberlangsungan makhluk hidup seperti hewan, tumbuhan dan manusia. Sampah juga telah menjadi permasalahan utama bagi sebagian besar kota, salah satu jenis sampah yang banyak mencemari lingkungan adalah sampah plastik (Sejati, 2009). Sampah plastik berpotensi mencemari lingkungan karena plastik merupakan bahan yang sulit untuk terurai. Dampak negatif yang ditimbulkan oleh sampah plastik selain dapat mengurangi kesuburan tanah yaitu dapat menyumbat saluran drainase, selokan dan sungai. Hal ini dapat berdampak langsung terhadap lingkungan dan menyebabkan banjir. Sumber dari sampah plastik ini diperoleh dari pemukiman, perkantoran, industri dan sering kali dibuang hingga berujung di sungai. Salah satu sungai yang paling tercemar di Indonesia dan di dunia adalah sungai Citarum. Sungai Citarum termasuk dalam salah satu dari 10 sungai yang paling tercemar didunia (Belinawati, Soesilo, Asteria, & Harmain, 2018).



Gambar 1. 1 Timbunan Sampah Sungai Citarum

Sumber : <https://nasional.republika.co.id/berita/mhsidl/ini-dia-sungai-yang-paling-menderita>

Berbagai cara telah dilakukan untuk menanggulangi sampah dan limbah yang terdapat pada sungai Citarum, salah satunya yaitu dengan membuat mesin pengangkat sampah. Berdasarkan hasil pengamatan langsung terdapat mesin yang telah diimplementasikan pada tahun 2008 oleh pemerintah di sungai daerah Pasar Kordon, Kecamatan Bandung Kidul, Kota Bandung berupa mesin pengangkut sampah

bersistematika katrol mekanik. Bentuk mesin dapat dilihat pada gambar 1.2 dimana mesin dibuat sesuai dengan lebar sungai dan tidak dapat dipindahkan (*fixed*). Mesin ini telah berhenti beroperasi selama ± 10 tahun dikarenakan masalah baru yang ditimbulkannya. Sistematika pengangkutan sampah menggunakan katrol dengan bak pengangkut yang tidak memiliki daya tampung cukup banyak, serta penghalang sampah yang dipasang sesuai lebar sungai menyebabkan terjadinya penumpukan sampah yang sangat cepat. Hal ini menjadi masalah yang sangat krusial khususnya ketika sedang hujan. Akibatnya mesin rancangan ini menjadi penyebab terjadinya banjir karena penumpukan sampah yang terjadi lebih cepat dari pengangkutan sampah yang dilakukan. Banjir yang terjadi berdampak buruk bagi warga sekitar, seperti mengakibatkan kerusakan pada rumah, barang-barang didalamnya dan membuat warga sekitar tidak dapat bekerja selama banjir terjadi. Banjir juga menimbulkan kerugian pada sisi ekonomi karena daerah tersebut berlokasi dekat dengan salah satu pasar tradisional Bandung yang mengakibatkan para pedagang sulit untuk berdagang saat banjir dan membuat kerugian besar, karena sebagian besar pedagang sangat bergantung pada hasil jualannya tersebut untuk menopang kehidupannya sehari-hari.



Gambar 1. 2 Mesin Eksisting pada Sungai Citarum

Studi untuk menciptakan sebuah desain yang mampu menjawab permasalahan penumpukan sampah disungai juga dilakukan diberbagai negara lainnya. Seperti yang telah di lakukan oleh Kalpesh S. Kashivale dan rekan-rekan dengan penelitiannya tentang

A Study of Trash Cleaner mereka mengusulkan desain alat pengangkut sampah dengan beberapa komponen seperti konveyor yang dilengkapi dengan 2 *bucket*, bak sampah (*Container*), *wasted remover*, dc motor dan lain-lain, yang memanfaatkan sel surya fotovoltaik sebagai sumber energinya. Kekurangan dari mesin ini adalah cara kerja mesin yang dibuat *fix* atau tidak dapat digerakkan dan sistem pengosongannya dilakukan oleh operator yang akan menerima SMS ketika sensor pada kontainer sampah mendeteksi bahwa kontainer telah penuh. Hal ini akan meningkatkan resiko penumpukan sampah berlebih dan akan kembali jatuh ke sungai jika terjadi keterlambatan dalam pengosongan kontainer sampah (Kalpesh S. Kashivale, 2018). Selanjutnya ada penelitian yang dilakukan oleh Ndubuisi C. Daniels dengan penelitiannya tentang *Drainage System Cleaner A Solution to Environmental Hazards* yang mengusulkan desain pengangkat sampah dengan komponen utama berupa *the propeller* (penghasil energi), *the cleaner* (baling-baling), dan *the pan* (menggambil limbah). Desain ini dapat membersihkan sungai tanpa melibatkan manusia. Namun kekurangan dari mesin ini adalah mesin hanya dapat menjadi solusi penumpukan sampah di drainase ketika deras hujan tinggi (Daniels, 2014). Berdasarkan desain eksisting dan kedua penelitian di atas dapat diketahui bahwa komponen yang terdapat pada mesin dapat ditentukan sesuai dengan tujuan dan kebutuhan studi.

Dari kekurangan-kekurangan pada desain maupun mesin penelitian sebelumnya, maka perlu dilakukan sebuah perancangan mesin yang dapat menjawab kebutuhan sistem tanpa menimbulkan permasalahan baru. Permasalahan baru yang dimaksud adalah seperti rancangan mesin yang digunakan di Kecamatan Bandung Kidul, Kota Bandung 10 tahun yang lalu yang menyebabkan banjir karena membuat penumpukan sampah. *Automated river cleaner* merupakan rancangan desain yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan ini dengan beberapa komponen yang terdiri atas *trash screen*, *trash hook*, *trash deliver*, *container box*, dan kapal. Dan pada studi ini akan berfokus terhadap mperancangan desain *trash deliver* yang disesuaikan dengan deskripsi kebutuhan komponen ini.

Pada umumnya proses pemindahan sampah (*trash deliver*) digunakan dalam bentuk konveyor. Hal ini dikarenakan konveyor termasuk salah satu *material handling* yang berfungsi untuk memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. Dari berbagai jenis konveyor yang digunakan sebagai transportasi berkelanjutan, yang paling sering digunakan adalah jenis *belt conveyor* (Alspaugh, 2004). *Belt conveyor* juga merupakan sistem pengangkutan yang sangat terkenal dan efisien untuk pengangkutan material curah secara *continuous* terutama pada jarak pendek dan menengah (Mazurkiewicz, 2008).

Selain itu *belt conveyor* telah menjadi bagian penting dari *material handling* sebagai alat transportasi pemindahan antar darat ke darat (Hetzl & Valerius, 1922).

Deskripsi kebutuhan untuk komponen *trash deliver* dalam bentuk konveyor ini telah ditentukan pada studi sebelumnya. Namun penyusunan konsep desain secara lebih detail dan sistematis untuk memenuhi kebutuhan serta fungsi desain dari *trash deliver* perlu dilakukan dengan menggunakan metode yang tepat. Studi ini mengajukan metode perancangan produk rasional oleh Nigel Cross. Metode ini banyak digunakan pada tahapan perancangan karena memiliki tahapan yang jelas, sehingga dapat memberikan hasil rancangan dan produk akhir yang berkualitas (Setiawan, Anugraha, Doyoyekti, & Sari Dewi, 2016). Pada perancangan produk terdapat dua metode perancangan yaitu metode kreatif dan rasional (Cross, 2000). Metode kreatif memiliki tujuan untuk merancang konsep berdasarkan kreatifitas dari pembuat konsep dan memperluas berbagai solusi, sedangkan pada metode rasional merupakan metode yang sistematis dalam proses perancangan produk dan memiliki batasan yaitu tujuan dari perancangan *trash deliver* itu sendiri sesuai dengan kebutuhan desain yang telah ditentukan. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Rudy Firman Prakosa dan Alva Edy Tontowi yang membandingkan hasil proses desain perangkat pemasangan lampu menggunakan metode rasional dan metode kreatif pada *usability testing* yang meliputi *learnability*, *error*, *efficiency of use*, dan *satisfaction* dengan hasil menunjukkan bahwa hasil menggunakan metode rasional memiliki efisiensi penggunaan yang lebih tinggi, kesalahan yang lebih rendah, dan tingkat kepuasan yang lebih tinggi. Maka dari itu, metode rasional menjadi proses desain yang lebih baik pada perancangan perangkat pemasangan lampu (Prakosa & Tontowi, 2010).

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang diangkat pada studi ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang desain *trash deliver* untuk proses pemindahan sampah pada mesin *automated river cleaner machine* menggunakan metode perancangan produk rasional?

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka rumusan masalah yang diangkat pada studi ini adalah sebagai berikut.

1. Merancang desain *trash deliver* untuk proses pemindahan sampah pada mesin *automated river cleaner machine* menggunakan metode perancangan produk rasional?

I.4 Batasan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan tujuan di atas, batasan penelitian dari studi ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian yang dilakukan hanya untuk perancangan desain *trash deliver* pada mesin *Automated River (AURI) Cleaner*
2. Penelitian tidak melakukan analisis ekonomis.
3. Simulasi hanya sebagai pembuktian dan tidak dilakukan pada semua part, hanya dilakukan pada part penyangga *conveyor*
4. Objek pada proses pengangkutan sampah hanya sampah plastik

I.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, dan batasan penelitian di atas maka manfaat dari studi ini adalah sebagai berikut.

1. Bermanfaat untuk pengimplementasian ilmu pengetahuan mengenai perancangan produk
2. Bermanfaat untuk referensi usulan desain alat pengangkut sampah
3. Bermanfaat untuk referensi usulan dalam penelitian *trash deliver* selanjutnya

I.6 Sistematika Penyusunan

Penyusunan laporan pada penelitian ini terdiri dari beberapa bab dan setiap bab berisi uraian singkat dan penjelasan segala kegiatan yang dilaksanakan selama penelitian berlangsung. sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Pada bab pendahuluan diuraikan latar belakang permasalahan mengenai sampah pada sungai citarum dan metode yang digunakan untuk merancang desain *trash deliver* pada mesin *Automated River (AURI) Cleaner*.

BAB II Landasan Teori

Pada bab landasan teori berisi mengenai dasar teori yang menunjang pada penelitian dalam perancangan produk conveyor menggunakan metode perancangan produk rasional.

BAB III Metodologi Penelitian

Pada bab metode penelitian berisi penjelasan mengenai struktur masalah secara konseptual dan sistematika penyelesaian masalah menggunakan metode yang telah dipilih terkait dengan subyek penelitian, yaitu Metode perancangan produk rasional.

BAB IV Pengumpulan Dan Pengolahan Data

Pada bab pengumpulan dan pengolahan data berisi pengumpulan data-data yang diperlukan untuk merancang *trash deliver* berupa konveyor dengan menggunakan tahapan perancangan dari metode perancangan produk rasional.

BAB V Analisis dan Pembahasan

Bab ini berisi tentang analisis dari hasil pengolahan data. Analisis ini kemudian dibahas dari segi apakah proses yang dilalui dan dari data yang didapatkan, komponen *trash deliver* telah dirancang sesuai kebutuhan sistem dan fungsi desain.

BAB VI Kesimpulan Dan Saran

Pada bab kesimpulan dan saran dilakukan penarikan kesimpulan dari hasil penelitian dan memberikan saran kepada pihak terkait penelitian ini.