

PERANCANGAN CONVEYOR PENGANGKAT SAMPAH APUNG SUNGAI

¹Azmi, ²Yusrizal, ³Melliana, ⁴Trisna Mesra, ⁵Fitra, ⁶Muhammad Arif, ⁷Bambang Wahyu Kusuma

¹²³⁴⁵⁶⁷Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Dumai

Jl. Utama Karya, Bukit Batrem, Dumai, Riau

Email: azmi.omy@gmail.com, yusrizalpuket2@gmail.com, mellianna52@gmail.com,
trisnamesra74@gmail.com, famukhtyfitra@gmail.com, pakarifmt@gmail.com,
bambangwahyukusuma98@gmail.com

ABSTRAK

Sampah sudah menjadi masalah klasik dari dulu hingga sekarang yang cenderung semakin parah dari tahun ke tahun. Hal ini sejalan dengan terus bertambahnya jumlah penduduk sehingga berbanding lurus dengan volume sampah yang dihasilkan dari aktivitas manusia. Sampah yang dihasilkan didominasi oleh sampah organik sebanyak 60-70 % dan sisanya sampah non organik 30-40%. Sebagian dari sampah non organik yang dihasilkan dari aktivitas masyarakat banyak dibuang di sembarangan dan terbawa oleh aliran sungai. Hal ini berpotensi menyebabkan terjadinya penyumbatan aliran air, merusak ekosistem air dan berujung terjadinya banjir. Berbagai upaya telah dilakukan untuk menangani permasalahan sampah disepanjang aliran sungai, namun belum maksimal. Salah satu penyebabnya adalah kesulitan mengumpulkan dan mengangkat sampah yang berada ditengah atau dipinggiran sungai. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat suatu alat yang dapat membantu dalam upaya membersihkan sampah di aliran sungai. Alat dirancang dengan menggunakan conveyor dengan bantuan motor sebagai penggerak sehingga sampah organik dan sampah non organik yang mengapung di sungai dapat terangkat dengan sendirinya. Alat ini dilengkapi dengan perangkap sampah yang dipasang disepanjang lebar sungai yang berfungsi untuk menahan sampah yang terbawa oleh arus. Sampah yang terkumpul dibawa ke area conveyor lalu ditarik keatas dan sampah akan masuk kedalam tempat pembuangannya. Penentuan dimensi pada perancangan alat ini menggunakan pendekatan antropometri karena pengoperasiannya masih melibatkan manusia sebagai operatonya.

Kata kunci: Antropometri , conveyor, Sampah apung

1 PENDAHULUAN

Sampah perairan di Indonesia merupakan permasalahan yang belum terselesaikan hingga saat ini (Ditya et al., 2017). Indonesia merupakan penghasil sampah perairan terbanyak kedua di Dunia setelah China yang menghasilkan 187,2 juta ton sampah perairan (Jambeck et al., 2015). Hal ini sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk sehingga berbanding lurus dengan volume sampah yang dihasilkan dari aktivitas manusia. Komposisi sampah yang dihasilkan adalah sampah organik sebanyak 60-70% dan sisanya adalah sampah non organik menyumbang sebesar 30-40% (Purwaningrum, 2016). Sampah non organik seperti plastik kemasan, kresek, botol/kaleng minuman, limbah elektronik, kaca, kabel dan lainnya banyak dijumpai di lingkungan masyarakat, Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dan sebagian dibuang sembarangan yang terbawa oleh aliran sungai.

Sampah non organik yang dibuang disungai atau aliran air lainnya dapat menyebabkan penyumbatan aliran air dan berakibat terjadinya banjir dan merusak ekosistem air. Hal ini terjadi karena sampah non organik sulit terurai dan membutuhkan waktu panjang untuk menguraikannya. Sementara itu kemampuan pengelola kota menangani sampahnya dalam 10 tahun terakhir cenderung menurun, antara lain karena era otonomi dan kemampuan pembiayaan yang rendah. Salah satu kota yang membutuhkan perhatian terhadap pengelolaan sampah adalah kota Dumai. Sebagian dari Kota Dumai terdiri dari dataran rendah dan mayoritas berupa tanah rawa yang bergambut dengan kedalaman antara 0-0,5 m. Kota Dumai terdapat 15 sungai

yang sebagian besar tercemar oleh sampah terutama sampah non organik yang mengapung disepanjang sungai.

Berbagai upaya telah dilakukan untuk menangani permasalahan sampah pada aliran sungai, namun belum maksimal. Salah satu penyebabnya adalah kesulitan mengumpulkan dan mengangkat sampah yang telah dibawa oleh aliran air. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat satu alat yang dapat membantu mengumpulkan dan mengangkat sampah apung sungai ke daratan. Alat dirancang dengan menggunakan conveyor dengan bantuan motor sebagai penggerak sehingga sampah organik maupun khususnya sampah non organik yang mengapung di sungai dapat terangkat dengan sendirinya. Alat ini dilengkapi dengan perangkat sampah yang dipasang disepanjang lebar sungai yang berfungsi untuk menahan sampah yang terbawa oleh arus. Sampah yang terkumpul dibawa ke area conveyor lalu ditarik keatas dan sampah akan masuk kedalam bak penampung. Proses perancangan conveyor ini dilakukan dengan pendekatan antropometri karena alat ini masih menggunakan bantuan manusia dalam pengoperasiannya.

2 TINJAUAN PUSTAKA

Tabel 1 Tinjauan Pustaka

No	Nama Penulis dan tahun penelitian	Judul	Tujuan Penelitian	Kesimpulan
1	(Indra Komara & Fattah Buchari, 2019)	Perancangan alat pengangkut sampah pada saluran air secara kontinyu	Merancang mesin untuk mengangkut sampah yang berada pada saluran air, untuk mengefektifkan pengangkutan sampah, mengurangi tenaga operator dan menghindari terpapar penyakit akibat bersentuhan langsung dengan sampah di aliran sungai	Alat yang dirancang memiliki dimensi 4,3x4,3x4,9 meter, dengan daya mesin 0,75 kw dan kapasitas yang dihasilkan 35 kg /min. Biaya yang dibutuhkan untuk pembuatan alat adalah Rp 86.211.000 yang dinilai lebih murah dibanding harga mesin yang telah ada.
2	(Yusran, 2012)	Rancang bangun alat pembersih sampah pada sungai	Merancang alat pengangkut sampah yang terapung pada permukaan sungai dan memindahkannya ke bak sampah yang telah disediakan	Alat yang dirancang menggunakan bucket conveyor sebagai pengangkut sampah terapung pada permukaan sungai yang dilengkapi belt conveyor sebagai pembawa sampah ke tempat yang telah disediakan
3	(Ditya et al., 2017)	Rancangan Alat pengangkut sampah tenaga angin (PESTA) sebagai upaya pengurangan sampah perairan	Merancang alat PESTA (Pengangkut Sampah Tenaga Angin) sebagai alternatif solusi dalam membantu mengurangi jumlah timbunan sampah perairan dengan memanfaatkan potensi	Rancangan alat dibuat berdasarkan hasil studi literatur berupa rancangan atau inovasi dari alat yang telah ada. Hasil penelitian merupakan rancangan prototipe alat PESTA

			energi terbarukan berupa tenaga angin	yang dibuat dengan ukuran tinggi 2 m dengan panjang dan lebar masing-masing 1,5 m
4	(Erlangga & Subrata, 2022)	Perancangan Sistem alat pengumpul sampah apung otomatis AFTOR (Automatic Floating Trash Collector)	Pembuatan alat pengumpul sampah otomatis untuk mengangkat sampah pada permukaan sungai	Alat yang dirancang menggunakan sensor jarak <i>light detection and ranging</i> (LIDAR), <i>Time of Flight</i> (ToF) VL53LoX dan sensor aliran YF-S201. Arduino Uno digunakan sebagai mikrokontroler yang dihubungkan ke smartphone melalui koneksi bluetooth dan wi-fi
5	(Endhartana, 2020)	Rancang bangun simulasi alat pengangkut sampah pada sungai berbasis <i>Internet of Thing</i> (IoT)	Pembuatan alat pengangkut sampah otomatis menggunakan conveyor sebagai alat untuk menaikkan sampah yang terdapat pada permukaan sungai	Alat yang dirancang menggunakan mikrokontroler Atmega328p dan modul Esp8266 sebagai modul Wi-fi untuk menghubungkan komponen peralatan dengan jaringan internet
6	(Afifi M, Jamal; Sukarnoto, Tono; Siebert, 2021)	Perancangan Konveyor pengangkut sampah dari dasar sungai	Merancang konveyor pengangkut sampah secara otomatis dari dasar sungai	Rancangan yang dibuat dengan menggunakan konveyor sabuk Mitsubishi dengan kecepatan 0,8m/s yang dapat bekerja secara kontinyu
7	(Sudarsana et al., 2022)	Rancang bangun sistem penangkap sampah daerah aliran sungai (DAS) berbasis integrasi screw conveyor dan sistem pemantauan menggunakan IoT	Merancang alat penangkap sampah berbasis screw conveyor dengan variasi desain bilah menyerupai rak sampah yang terintegrasi dengan IoT	Alat yang dibuat dengan spesifikasi komponen screw conveyor, sistem transmisi v-belt, ball contact bearing serta motor listrik dengan kapasitas penangkapan sampah sebesar 0,368 m ³ /s
8	(Zainal et al., 2022)	Alat pengambil sampah pada aliran air sungai dengan sistem informasi keadaan volume sampah melalui sms	Merancang alat pengambil sampah yang dilengkapi sistem informasi yang dirancang untuk membantu menginformasikan volume sampah melalui sms	Sampah pada bak yang telah melebihi batas volume yang ditentukan akan terdeteksi oleh sensor proximity selama ≥ 10 detik, maka SIM GSM akan mengirim SMS ke petugas pengangkut sampah

9	(Gesit Nandaru Aji; Rini Oktavera, 2021)	Perancangan conveyor pembersih sampah apung bertenaga surya menggunakan metode DOE	Membuat alat pembersih sampah apung bertenaga surya berupa conveyor dengan metode DOE	Penggunaan baterai yang paling optimal adalah 10 A karena menghasilkan output sebesar 5,84 kg total pengangkutan sampah dengan model : $Y = 0.56 + \alpha x_1 + Bx_2 + \alpha Bk.6 + 1$
10	Penelitian ini	Perancangan Conveyor Pengangkat sampah apung sungai	Merancang alat pengangkat sampah apung sungai dengan menggunakan conveyor, sistem transmisi v-belt, motor listrik dan dilengkapi dengan bak penampung. perancangan alat ini menggunakan pendekatan antropometri dalam penentuan dimensi alat, dikarenakan dalam pengoperasiannya masih melibatkan manusia sebagai operator.	

3 METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di *Workshop X* yang beralamat di Jl. Listrik, Kecamatan Dumai Barat, Kota Dumai dengan objek dalam penelitian ini adalah Alat Pengangkat sampah apung sungai. Data pada penelitian ini adalah data primer (utama) yang didapatkan dengan melakukan observasi dan wawancara tentang *design* alat yang dibutuhkan yaitu berupa dimensi alat, *features* dan sistem kerja alat. Sedangkan data sekunder (pendukung) adalah data antropometri masyarakat Indonesia, *literature* dan penelitian terdahulu. Teknik pengumpulan data yang dilakukan yaitu menggunakan pendekatan antropometri untuk menentukan beberapa ukuran dalam pembuatan alat.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan data antropometri satatis, dengan mengambil beberapa dimensi-dimensi yang menjadi bagian dasar untuk menentukan ukuran perancangan alat pengangkat sampah apung sungai. Adapun data Antropometri yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 dimensi yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data antropometri dalam perancangan alat pengangkat sampah apung sungai

No	Dimensi Tubuh	Dimensi ke-	Ukuran (mm)	Persentil (%)
1	Tinggi genggam tangan (<i>knuckle</i>) pada posisi relaks ke bawah	5	782	95
2	Jarak genggam tangan (<i>grip</i>) ke punggung pada posisi tangan ke depan (<i>horizontal</i>)	20	767	95

Sumber: Nurmianto, 2004

Tabel 2 adalah data-data antropometri yang digunakan dalam pembuatan alat pengangkat sampah apung sungai. Kemudian data antropometri diterjemahkan kedalam ukuran pembuatan alat yang terlihat pada tabel 3.

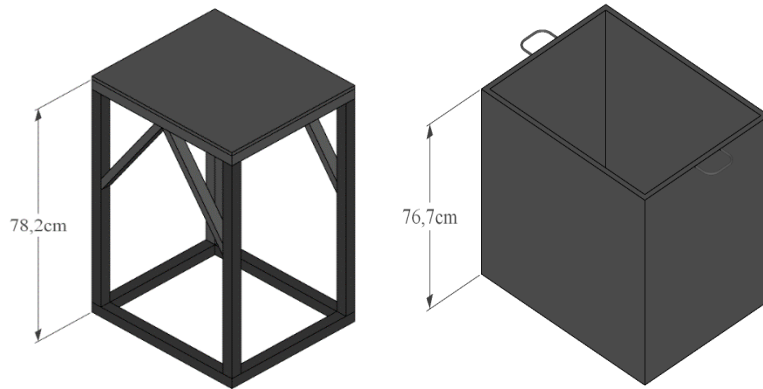
Tabel 3. Penerapan data antropometri pada perancangan alat pengangkat sampah apung sungai

No	Dimensi Tubuh	Ukuran (mm)	Dimensi alat
1	Tinggi genggam tangan (<i>knuckle</i>) pada posisi relaks ke bawah	782	Tinggi Dudukan Mesin

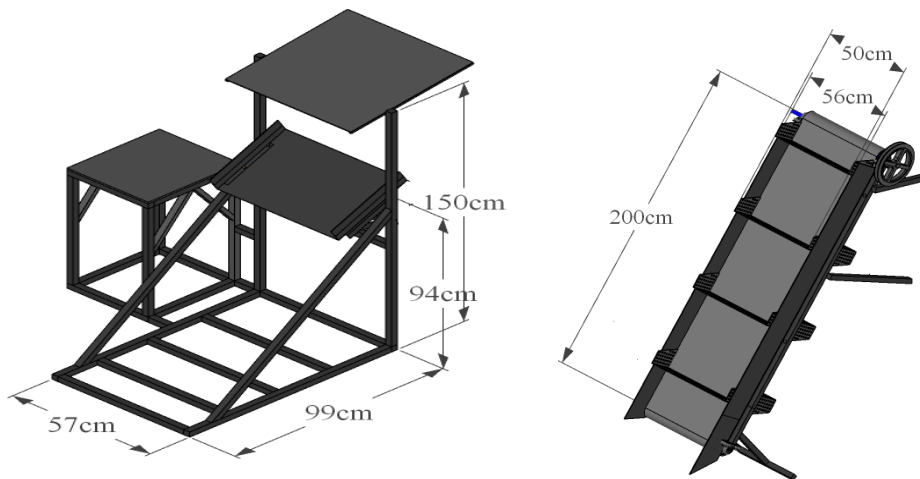
Jarak gengaman tangan (<i>grip</i>) ke punggung pada posisi tangan ke depan (<i>horizontal</i>)	767	Tinggi bak penampung sampah
---	-----	-----------------------------

Sumber: Penelitian

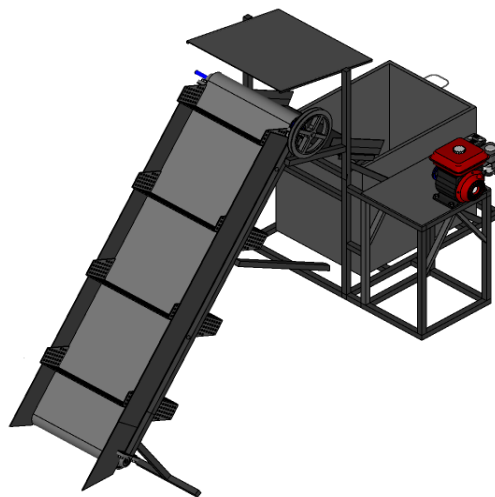
Rancangan alat pengangkat sampah apung sungai



Gambar 1. Tinggi dudukan mesin dan tinggi bak penampung



Gambar 2. Rancangan Kerangka dan Conveyor



Gambar 3. Rancangan Alat Pengangkat sampah apung sungai

Azmi, Perancangan Conveyor Pengangkat Sampah Apung Sungai

Hasil Rancangan Alat Pemanggang

Pembuatan alat pengangkat sampah apung sungai mengikuti peta proses operasi (*Operation Process Chart*) yang terdiri dari 39 operasi dan 8 pemeriksaan yang membutuhkan waktu 1595 menit. Hasil Alat yang dibuat dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Alat Pengangkat sampah apung sungai

5 KESIMPULAN

Alat pengangkat sampah apung sungai dirancang menggunakan pendekatan antropometri untuk dua dimensi yaitu dimensi Tinggi genggam tangan (*knuckle*) pada posisi relaks ke bawah sebagai tinggi dudukan mesin dan menggunakan dimensi jarak genggam tangan (*grip*) ke punggung pada posisi tangan ke depan (*horizontal*) dijadikan sebagai tinggi bak penampung sampah. Tinggi dudukan mesin yang dirancang adalah 78,2 cm dan tinggi bak penampung sampah adalah 76,7 cm. Alat ini dirancang dengan menggunakan conveyor dengan bantuan motor sebagai penggerak sehingga sampah yang mengapung di sungai dapat terangkat dengan sendirinya. Alat ini dilengkapi dengan *feature* tambahan berupa perangkap sampah yang dipasang disepanjang lebar sungai yang memiliki fungsi untuk menahan sampah yang terbawa oleh arus sehingga dapat langsung diangkat oleh conveyor menuju bak penampungan. Alat ini dibuat dengan biaya Rp. 4.290.000 dan telah dilakukan pengujian pada salah satu sungai di kota Dumai. Dari hasil pengujian terlihat bahwa alat mampu bekerja dengan baik dan mampu mengangkat sampah yang mengapung di permukaan sungai menuju bak penampungan.

REFERENSI

Afifi M, Jamal; Sukarnoto, Tono; Siebert, M. (2021). Perancangan Konveyor Pengangkat Sampah dari Dasar Sungai. *Jurnal Teknik Mesin*, 5(3), 135–145.

Ditya, D. N., Suheri, D. A., Sandi, K., & Sari, L. R. (2017). Rancangan Alat Pengangkut Sampah Tenaga Angin (Pesta) Sebagai Upaya Pengurangan Sampah Perairan. *Teknologi Dan Pusat Terapan*, 1(1), 29–36.

Endhartana, B. (2020). Rancang Bangun Simulasi Alat Pengangkut Sampah Pada Sungai Berbasis Internet of Things (IOT). *Jurnal Online Mahasiswa Bidang Teknik Elektro*, 01(01), 2–12.

Erlangga, F., & Subrata, R. H. (2022). Perancangan Sistem Alat Pengumpul Sampah Apung Otomatis AFTOR (Automatic Floating Trash Collector). *Jetri : Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 19(2), 209–222.

Gesit Nandaru Aji; Rini Oktavera. (2021). Perancangan Conveyor Pembersih Sampah Apung Bertenaga Surya Menggunakan Metode DOE. *Jurnal Riset Teknik*, 1(1), 10–18.

Indra Komara, A., & Fattah Buchari, L. (2019). Perancangan Alat Pengangkut Sampah Pada Saluran Air Secara Kontinyu. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Manufaktur*, 1(2), 73–86.

Jambeck, J., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., & Law, K. L. (2015). *the Ocean: the Ocean: Marine Pollution*, 347(6223), 768-771.

Purwaningrum, P. (2016). *Upaya Mengurangi Timbulan Sampah Plastik Di Lingkungan*. Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology, 8(2), 141–147.

Sudarsana, P. B., Winata, I. M. P. A., & Subagia, I. D. G. A. (2022). *Rancang bangun sistem penangkap sampah Daerah Aliran Sungai (DAS) berbasis integrasi screw conveyor dan sistem pemantauan menggunakan Internet of Things (IoT)*. Jurnal Energi Dan Manufaktur, 14(1), 1.

Yusran, A. syahrir; aminiy. (2012). *Rancang bangun alat pembersih sampah pada sungai*. Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XI (SNTTM XI), 1–8.

Zainal, M., Sanjaya, H., & Rahman, A. (2022). *Alat Pengambil Sampah pada Aliran Air Sungai dengan Sistem Informasi Keadaan Volume Sampah Melalui SMS*. Jurnal Mosfet, 2(1), 11–14.