

RANCANG BANGUN MESIN *TRASH TRAP* PADA SALURAN
AIR DUSUN BONTO BIRA, DESA
KURUSUMANGE, KECAMATAN TANRALILI, KABUPATEN
MAROS



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
pendidikan diploma empat (D-4) Program Studi Teknik Pembangkit Energi
Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Ujung Pandang

ANUGRAH

442 18 006

ISYULAN SELIS MAGOPANG

442 18 014

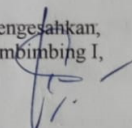
PROGRAM STUDI D-4 TEKNIK PEMBANGKIT ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR
2022

HALAMAN PENGESAHAN

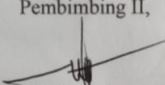
Skripsi ini dengan judul “Rancang Bangun Mesin *Trash Trap* pada Saluran Air Dusun Bonto Bira, Desa Kurusumange, Kecamatan Tanralili, Kabupaten Maros” oleh Anugerah NIM 44218006 dan Isyulan Selis Mangopang NIM 44218014 telah siap untuk diujikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Pembangkit Energi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 21 September 2022

Mengesahkan,
Pembimbing I,


Ir. Laode Musa, M.T.
NIP. 19601231 199003 1 021

Pembimbing II,


Abdul Rahman, S.ST., M.T.
IP. 19730803 200604 1 001

Mengetahui
Koordinator Program Studi,

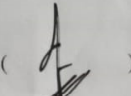

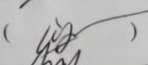
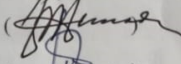
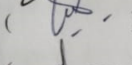


M. Wahana Buana, M.T.
NIP. 19650319 199103 1 003

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini 27 tanggal September 2022, tim penguji ujian sidang skripsi telah menerima mahasiswa : Anugrah NIM 44218006 dan Isyulan Selis Mangopang NIM 44218014 dengan judul “Rancang Bangun Mesin *Trash Trap* pasa Saluran Air Dusun Bonto Bira, Desa Kurusumange, Kecamatan Tanralli, Kabupaten Maros”

Makassar, 27 September 2022

Tim Seminar Proposal Skripsi:

- | | | |
|--|---------------|---|
| 1. Ir. Chandra Bhuana, M.T. | Ketua | () |
| 2. Musrady Mulyadi, S.ST., M.T. | Sekretaris | () |
| 3. Prof. Ir. Muhammad Ansar, M.Si, Ph.D. | Anggota | () |
| 4. Dr. Jumadi Tangko, M.Pd. | Anggota | () |
| 5. Ir. La Ode Musa, M.T. | Pembimbing I | () |
| 6. Abdul Rahman, S.ST.,M.T. | Pembimbing II | () |

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa oleh karena berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Mesin *Trash Trap* pada Saluran Air Dusun Bonto Bira, Desa Kurusumange, Kecamatan Tanralili, Kabupaten Maros” ini dengan baik.

Penulis menyadari banyak pihak yang membantu dan berkontribusi dalam terselesaikannya skripsi ini. Segala bentuk bantuan, baik berupa dukungan moril dan materil, untuk itu penulis ucapkan terimakasih dengan ketulusan hati kepada pihak-pihak yang telah membantu dan membimbing penulis selama menyusun skripsi ini, yakni kepada:

1. Tuhan yang Maha Esa telah memberikan kesehatan dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Orang Tua kami yang senantiasa memberikan semangat, dorongan, dan bantuan baik berupa materi maupun berupa doa, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;
3. Bapak Prof. Ir. Muhammad Anshar, M.Si., Ph.D. selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang;
4. Bapak Rusdi Nur, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang;
5. Bapak Ir. Chandra Buana., M.T selaku Koordinator Program Studi D4 Teknik Pembangkit Energi;
6. Bapak Ir. Laode Musa, M.T. selaku Dosen Pengarah satu yang telah meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan arahan baik dalam penyelesaian skripsi ini;
7. Bapak Abdul Rahman, S.T.,M.T. selaku Dosen Pengarah dua yang senantiasa membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi ini;
8. Dosen dan tenaga kependidikan Jurusan Teknik Mesin Program Studi Teknik Pembangkit Energi;
9. Rekan-rekan Angkatan 2018 *The Immortal Engine* secara umum dan rekan-rekan Teknik Pembangkit Energi secara khusus yang selalu memberikan semangat dan dukungan;
10. Semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.

Dengan segala kerendahan hati penulis ucapkan mohon maaf apabila terdapat kesalahan dan kekurangan dalam isi skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini dan demi perbaikan pada masa mendatang. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Makassar, September 2022

Penulis

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : Anugrah
NIM : 44218006
Program Studi : D4 Teknik Pembangkit Energi
Tempat / Tgl. Lahir : Bocco, 16 November 1999
Alamat : Perumahan Lili Blok F15B

Dengan ini menyatakan :

a. Tugas Akhir / Skripsi yang berjudul :

“Rancang Bangun Mesin *Trash Trap* pada Saluran Air Dusun Bonto Bira, Desa Kurusumange, Kecamatan Tanralili, Kabupaten Maros”

Adalah benar disusun / dibuat oleh saya sendiri dan jika dikemudian hari diketahui berdasarkan bukti-bukti yang kuat ternyata Tugas Akhir / Skripsi tersebut dibuatkan oleh orang lain atau diketahui bahwa Tugas Akhir / Skripsi tersebut merupakan plagiat/mencontek/menjiplak hasil karya ilmiah orang lain, maka dengan ini saya siap menerima segala yang ditimbulkan berupa pembatalan/pencabutan Gelar Akademik dan siap mengulang kembali dari awal.

b. Bahwa seluruh dokumen (copy ijazah, copy transkrip nilai) dan lain-lain sebagai persyaratan sidang adalah asli milik saya pribadi dan dapat saya pertanggung jawabkan keasliannya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Makassar, 21 September 2022



Anugrah

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : Isyulan Selis Mangopang
NIM : 44218014
Program Studi : D4 Teknik Pembangkit Energi
Tempat / Tgl. Lahir : Mangkutana, 11 Februari 2000
Alamat : Perumahan Graha Kampus Blok E/13

Dengan ini menyatakan :

a. Tugas Akhir / Skripsi yang berjudul :

Rancang Bangun Mesin *Trash Trap* pada Saluran Air Dusun Bonto Bira, Desa Kurusumange, Kecamatan Tanralili, Kabupaten Maros

Adalah benar disusun / dibuat oleh saya sendiri dan jika dikemudian hari diketahui berdasarkan bukti-bukti yang kuat ternyata Tugas Akhir / Skripsi tersebut dibuatkan oleh orang lain atau diketahui bahwa Tugas Akhir / Skripsi tersebut merupakan plagiat/mencontek/menjiplak hasil karya ilmiah orang lain, maka dengan ini saya siap menerima segala yang ditimbulkan berupa pembatalan/pencabutan Gelar Akademik dan siap mengulang kembali dari awal.

b. Bahwa seluruh dokumen (copy ijazah, copy transkrip nilai) dan lain-lain sebagai persyaratan sidang adalah asli milik saya pribadi dan dapat saya pertanggung jawabkan keasliannya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Makassar, 21 September 2022

Hormat Saya,



Isyulan Selis Mangopang

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENERIMAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
SURAT PERNYATAAN.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR SIMBOL, SATUAN, DAN/ATAU SINGKATAN	xiii
RINGKASAN	xv
SUMMARY	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Sampah.....	5
2.2. Dampak Penumpukan Sampah Terhadap Masyarakat dan Industri.....	6
2.3. Alat Penyaringan Sampah/ <i>Trash Trap</i>	7
2.4. Komponen-Komponen <i>Trash Trap</i>	9

2.4.1	<i>Trap</i>	9
2.4.2	<i>Conveyor</i>	9
2.4.3	Sumber energi	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		17
3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.2.	Alat dan Bahan Penelitian	17
3.2.1	Alat	17
3.2.2	Bahan	18
3.3	Tahap Rancang Bangunan Perakitan.....	24
3.1.3	Rancang Bangun dan Perakitan <i>Trap</i>	24
3.1.4	Rancang Bangun dan Perakitan <i>Belt Conveyor</i>	25
3.1.5	Rancang Bangun dan Perakitan Bak Penampung Sampah.....	25
3.1.6	Perakitan Dudukan Sumber energi	26
3.4	Prosedur Pengujian.....	27
3.4.1	Sumber energi panel surya.....	27
3.4.2	Sumber energi PLN	27
3.5	Pengumpulan Data	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Hasil Rancang Bangun.....	29
4.2	Hasil Pengujian.....	30
4.3	Analisis Data.....	32
4.3.1	Daya Input Dan Output Panel Surya	32
4.3.2	Penggunaan Baterai	32
4.3.3	Rancangan sistem <i>conveyor</i>	34
4.3.4	Rancangan sistem <i>trap</i> menggunakan sumber energi panel surya.....	35
4.3.5	Rancangan sistem <i>trap</i> menggunakan sumber energi PLN.....	36
4.4	Tabel Hasil Analisis Data.....	38

4.5 Grafik	41
BAB V PENUTUP.....	43
DAFTAR PUSTAKA	45



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Parameter yang akan diukur.....	28
Tabel 4.1 Data Awal untuk Perancangan.....	29
Tabel 4.2 Pengisian Baterai.....	30
Tabel 4.3 Percobaan <i>Trap</i> Menangkap Sampah Menggunakan Sumber energi Panel Surya.....	30
Tabel 4.4 Percobaan <i>Conveyor</i> Membawa Sampah Menggunakan Sumber energi Panel Surya.....	31
Tabel 4.5 Percobaan <i>Trap</i> Menangkap Sampah Menggunakan Sumber energi PLN	31
Tabel 4.6 percobaan <i>Conveyor</i> Membawa Sampah Menggunakan Sumber energi PLN	31
Tabel 4.7 Hasil Analisis Daya Input dan Output Panel Surya	50
Tabel 4. 8 Hasil Analisis Penggunaan Baterai.....	50
Tabel 4.9 Hasil Analisis Rancangan <i>Conveyor</i>	50
Tabel 4.10 Hasil Analisis Rancangan <i>Trap</i> Menggunakan Sumber energi Panel Surya.....	51
Tabel 4.11 Hasil Analisis Rancangan <i>Trap</i> Menggunakan Sumber energi Panel Surya.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pembuangan Sampah di Saluran Air.....	5
Gambar 2.2 Dampak Penumpukan Sampah Terhadap Masyarakat dan Industri	7
Gambar 2.3 Mesin <i>Trash Trap</i>	8
Gambar 2.4 Pemetaan Rencana Perancangan	9
Gambar 2.5 <i>Belt Conveyor</i>	10
Gambar 2.6 Panel Surya.....	12
Gambar 2.7 Baterai	13
Gambar 2.8 <i>Solar Charge Controller</i>	14
Gambar 2.9 Inverter	14
Gambar 2.10 Motor Listrik AC.....	15
Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Perancangan.....	19
Gambar 3.2 Perancangan <i>Trash Trap</i>	20
Gambar 3.3 Tampak Depan <i>Trash Trap</i>	21
Gambar 3.4 Tampak Sebelah Kanan <i>Trash Trap</i>	21
Gambar 3.5 Tampak Belakang <i>Trash Trap</i>	22
Gambar 3.6 Tampak Sebelah Kiri <i>Trash Trap</i>	22
Gambar 3.7 Tampak Atas <i>Trash Trap</i>	23
Gambar 3.8 Tampak Bawah <i>Trash Trap</i>	23
Gambar 3.9 Rancangan Sumber energi.....	27
Gambar 3.10 <i>Name Plate</i> Motor Listrik AC.....	27
Gambar 4.1 Hasil Rancang Bangun Mesin <i>Trash Trap</i>	29

Gambar 4.2 Diagram Benda Bebas *Conveyor* Beban 1 kg 38

Gambar 4.3 Diagram Benda Bebas *Trap* beban 0,2 kg..... 50

Gambar 4.4 Grafik Hubungan Kecepatan Putaran Poros *Conveyor* Terhadap
Massa Beban Menggunakan Sumber energi Panel Surya..... 52

Gambar 4.5 Grafik Hubungan Daya Mekanik *Trap* terhadap Massa
Beban Menggunakan Sumber energi PLN..... 53



DAFTAR SIMBOL, SATUAN, DAN/ATAU SINGKATAN

SIMBOL	SATUAN	KETERANGAN
V_b	V	Tegangan
v	m/s	Kecepatan
A_s	m^2	Luas penampang panel surya
A_c	m^2	Luas penampang <i>conveyor</i>
W_t	N	Gaya total
W_c	N	Gaya <i>conveyor</i>
W_r	N	Gaya <i>trap</i>
W_b	N	Gaya berat
W_k	N	Gaya kerja
S	$^\circ$	Sudut kemiringan
P	W	Daya
l_c	m	Lebar <i>conveyor</i>
I	A	Arus
α	$^\circ$	Sudut
δ	$^\circ$	Sudut deklinasi matahari
G	W/m^2	Intensitas radiasi matahari
M	kg	Massa beban
m_c	kg	Berat <i>conveyor</i>
m_t	kg	Berat <i>trap</i>
P_{in}	W	Daya input akibat Radiasi matahari
P_{out}	W	Daya output panel surya
V_{max}	V	Tegangan pada daya maksimum
I_{max}	A	Arus pada daya maksimum
η	%	Efisiensi
V_{dc}	V	Tegangan sistem
I	A	Arus pengisian baterai
C	Ah	Kapasitas

t_i	Jam	Waktu pengisian baterai
t_p	Jam	Waktu pemakaian baterai
ω	Rad/s	Kecepatan sudut
F	N	Gaya
N	rpm	Putaran motor
N	-	Semikonduktor tipe N
P_s	-	Semikonduktor tipe P
L	m	Panjang
G	m/s^2	Percepatan gravitasi
S	m	Jarak lintasan
T	s	Waktu
ϕ	$^\circ$	Besar sudut



RANCANG BANGUN MESIN *TRASH TRAP* PADA SALURAN
AIR DUSUN BONTO BIRA,DESA
KURUSUMANGE,KECAMATAN TANRALILI,KABUPATEN
MAROS

RINGKASAN

Sungai atau irigasi adalah daerah aliran air yang telah menjadi salah satu sumber kehidupan umat manusia dan makhluk hidup lainnya. Aliran air di sungai terjadi secara alami dari hulu ke hilir di mana kecepatan alirannya tergantung pada kontur sungai. Berbagai macam material yang dialirkan melalui sungai, salah satunya adalah sampah. Sampah sebagai material limbah, baik organik maupun anorganik seringkali bertaburan memenuhi di daerah aliran sungai (DAS) yang dimana sampai saat ini masih menjadi permasalahan yang besar di Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencegah terjadinya penumpukan sampah pada saluran air secara otomatis.

Berdasarkan hasil rancangan, mesin *trash trap* bekerja dengan 2 sumber energi yaitu panel surya dan PLN, cara kerja dengan panel surya yaitu melakukan penyambungan dengan baterai, *solar charge controller*, dan inverter yang kemudian disambung dengan motor AC, ketika inverter di On-kan maka *trap* dan *conveyor* akan bergerak secara otomatis. Berdasarkan hasil analisis putaran poros *trap* yaitu 21,4 rpm mampu membawa berat 0,2 kg, pada 16,1 rpm mampu membawa berat 1 kg sedangkan untuk *conveyor* putaran pada 44 rpm mampu membawa berat 0,2 kg, dan putaran 16,9 mampu membawa berat 1 kg.



MACHINE BUILDING PLAN *TRASH TRAP* IN THE WATER
CHANNEL OF DUSUN BONTO BIRA, DESA KURUSUMANGE,
KECAMATAN TANRALILI, KABUPATEN MAROS.

SUMMARY

Rivers or irrigation are watersheds that have become a source of life for humans and other living things. The flow of water in the river occurs naturally from upstream to downstream where the flow velocity depends on the contours of the river. Various kinds of materials flowed through the river, one of which is garbage. Garbage as a waste material, both organic and inorganic, is often scattered throughout watersheds (DAS) which is still a big problem in Indonesia. The purpose of this research is to prevent the accumulation of garbage in waterways automatically.

Based on the results of the plan, the machine *trash trap* work with 2 energy sources, namely solar panels and PLN, how to work with solar panels, namely connecting with batteries, *supply charge controller*, and the inverter which is then connected to the AC motor, when the inverter is turned on then *trap* and *conveyor* will move automatically. Based on the results of shaft rotation analysis *trap* namely 21.4 rpm is able to carry a weight of 0.2 kg, at 16.1 rpm is able to carry a weight of 1 kg while for *conveyor* rotation at 44 rpm can carry a weight of 0.2 kg, and a rotation of 16.9 can carry a weight of 1 kg..

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sungai atau irigasi adalah daerah aliran air yang telah menjadi salah satu sumber kehidupan umat manusia dan makhluk hidup lainnya. Aliran air di sungai terjadi secara alami dari hulu ke hilir di mana kecepatan alirannya tergantung pada kontur sungai. Berbagai macam material yang dialirkan melalui sungai, salah satunya adalah sampah. Sampah sebagai material limbah, baik organik maupun anorganik seringkali bertaburan memenuhi di daerah aliran sungai (DAS) yang dimana sampai saat ini masih menjadi permasalahan yang besar di Indonesia.

PT. Siteba Energi adalah tempat di mana penulis telah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL). PT. Siteba Energi salah satu perusahaan yang bergerak di bidang energi terbarukan dengan membangun Pembangkit Listrik Tenaga Mini Hidro (PLTM) berkapasitas 3 x 2,5 MW yang memanfaatkan langsung aliran sungai sebagai sumber penghasil listrik, sama halnya pada masyarakat Indonesia khususnya masyarakat yang di sana juga bergantung dari aliran sungai, namun baik PT. Siteba Energy itu sendiri maupun masyarakat memiliki hambatan pada aliran sungai yang ada akibat terjadinya penumpukan sampah dan ,membuat air menjadi kotor, sehingga hasil produksi energi akan berkurang dan aktivitas masyarakat menjadi terganggu atau kurang optimal.

Sejauh ini metode yang dilakukan untuk pemindahan sampah dari sungai yaitu pemasangan *trash track* manual yakni pengambilan sampah dilakukan ketika sampah telah menumpuk di *trash track* kemudian menaikkan *trash track*

seperempat dari dasar aliran sungai menggunakan katrol lalu sampahnya dikumpulkan menggunakan pengaruk yang telah tersedia. Namun selama penulis berada kurang lebih tiga bulan lamanya di lokasi Praktek Kerja Lapangan (PKL), penulis menilai metode yang dilakukan kurang efektif untuk digunakan sebagai alat pengangkut sampah, selain dikarenakan metode ini masih sangat manual dan tentunya memerlukan banyak tenaga manusia sehingga kemampuan serta jam kerja dari pemindahan sampah ini menjadi terbatas akibatnya ketika air membawa sampah dalam jumlah banyak tidak akan mampu mengakomodir pemindahan sampah.

Sebagai upaya untuk mengendalikan permasalahan sampah yang ada, khususnya di lingkungan masyarakat dibutuhkan sebuah alat atau sistem yang dapat mengangkut sampah secara otomatis dengan hemat energi listrik. *Trash Trap* adalah metode yang penulis pikirkan dan penulis coba untuk rancang dengan mekanisme pemindahan berkelanjutan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara membuat *trash trap*?
2. Bagaimana cara pemanfaatan *trash trap* hemat energi listrik untuk membantu masyarakat dalam pengangkutan sampah dari saluran air?
3. Bagaimana cara pemanfaatan *trash trap* agar mencegah terjadinya penumpukan sampah pada saluran air?
4. Bagaimana mengevaluasi kinerja dari mesin *trash trap*?

1.3. Ruang Lingkup Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis memberikan batasan masalah untuk lebih memfokuskan kegiatan penelitian sebagai berikut:

1. Alat ini membantu masyarakat dalam pengangkutan sampah dari saluran air,dengan hemat energi listrik.
2. Alat ini dibuat untuk mencegah terjadinya penumpukan sampah,pada saluran air.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam perancangan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat merancang mesin *trash trap* yang dapat bekerja secara otomatis
2. Dapat membuat mesin *trash trap* yang dapat membantu masyarakat dalam pengangkutan sampah dari saluran air secara otomatis.
3. Dapat merancang mesin *trash trap* untuk mencegah terjadinya penumpukan sampah pada saluran air secara otomatis.
4. Dapat mengevaluasi kinerja dari mesin *trash trap*

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari pembuatan penelitian ini adalah:

1. Dengan adanya mesin *trash trap* ini akan memudahkan masyarakat dalam pembersihan sampah-sampah yang berada di saluran air.
2. Rancang Bangun alat ini dapat mencegah terjadinya penumpukan sampah.
3. Sebagai referensi dari suatu Pembangkit Listrik Tenaga Mini Hidro untuk mencegah terjadinya penumpukan sampah pada saluran pembawa,sebelum

masuk menuju pipa pesat.

4. Sebagai referensi bagi mahasiswa dan peneliti lain untuk penelitian yang berkaitan dengan topik penelitian ini.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sampah

Sampah merupakan material sisa yang dihasilkan dari kegiatan manusia ataupun bersumber dari tanaman. Permasalahan sampah di Indonesia masih menjadi masalah yang sulit diselesaikan. Sikap tak peduli dari mayoritas masyarakat akan penanggulangan sampah menjadi pemicu utama, seperti yang kita ketahui beberapa masalah yang sering terjadi di berbagai aspek, baik di aspek lingkungan masyarakat ataupun lingkungan industri bersumber dari pembuangan sampah dengan sembarangan (Riky,A.2016).



Gambar 2.1 Pembuangan sampah di Saluran Air

Sumber : www.radar.utara.rakya.bengkulu.com

Saluran air (irigasi) adalah salah satu tempat yang dijadikan oleh masyarakat sebagai pembuangan akhir yang praktis. Masalah yang kerap terjadi adalah adanya penumpukan sampah sehingga dapat menghambat bahkan menyumbat aliran air. Fatalnya jika aliran pada saluran air terhambat maka akan menyebabkan naiknya air ke daratan.

Selain itu meningkatnya jumlah sampah di daerah irigasi karena percepatan urbanisasi juga menimbulkan masalah lain yang lebih spesifik.

Antara sampah akan muncul sebagai penumpukan di daerah irigasi, yang berpotensi dapat merusak infrastruktur atau sampah akan terus mengalir ke daerah yang lebih luas misalnya sungai atau pantai, merusak ekosistem dan pariwisata (Brahmanda,P. 2021).

2.2 Dampak Penumpukan Sampah Terhadap Masyarakat dan Industri

Beberapa masalah yang kerap terjadi baik di lingkungan masyarakat maupun industri disebabkan oleh sampah. Peristiwa banjir merupakan akibat langsung atau tidak langsung dari adanya penumpukan sampah pada saluran air atau aliran sungai, banjir itu dampaknya mengancam eksistensi manusia sebagai organisme hidup (Jefry,A.2020).

Kondisi lingkungan dari berjalannya waktu semakin terlihat bahwa terjadi penurunan pada kualitas lingkungan keadaan seperti ini terjadi karena pencemaran di sebuah lingkungan sekitar yang disebabkan oleh sampah, pembuangan sampah kini dilakukan dengan tidak beraturan dan demikian tentunya sampah akan selalu menjadi masalah yang akan mengganggu akan ada bermacam dampak entah itu kesehatan,estetika,dan keindahan pada lingkungan masyarakat (Mulyati.2005)

Pembangkit listrik yang menggunakan air sebagai sumber listrik, berfungsi untuk mengubah potensi tenaga air yang berupa aliran yang mempunyai debit dan tinggi jatuh (*head*) untuk menghasilkan energi listrik. Industri-industri penghasil energi yang bersumber dari tenaga air khususnya di daerah pedesaan pada umumnya menggunakan aliran sungai sebagai sumber penghasil listriknya (Hamka,A.2011).

Masalah yang kerap terjadi disebabkan oleh sampah, sampah-sampah yang terikut oleh aliran air dapat lolos menuju pipa pesat (*penstock*). Aliran air yang akan masuk ke pipa pesat (*penstock*) sering terhalang oleh sampah-sampah yang tidak diharapkan, yang kemudian mengakibatkan debit air yang masuk ke *penstock* akan berkurang dalam jangka waktu tertentu. Hal ini akan mempengaruhi putaran turbin pada debit yang semakin lama semakin berkurang, sehingga energi listrik yang diproduksi pun berkurang, serta beresiko terjadinya kerusakan mesin industri.



Gambar 2.2 Dampak Penumpukan Sampah Terhadap Masyarakat dan Industri

(a) Penumpukan Sampah pada Saluran Air

(b) Pembersihan Saluran Air Pendingin Lahar Akibat Tersumbat Oleh Sampah

sumber : (a) Dokumentasi Penulis (b) Dokumentasi Praktek Kerja Lapangan

2.3 Alat Penyaringan Sampah/ *Trash Trap*

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan menjadikan alat-alat dan mesin penyaringan sampah juga mengalami perkembangan dan pembaharuan. Saat ini sudah banyak alat-alat dan mesin penyaringan sampah yang digunakan

dalam melakukan proses penyaringan dan pengangkutan sampah salah satu contohnya adalah *trash trap*, alat ini dapat melakukan proses penyaringan sampah terikut mengalir oleh aliran air di daerah irigasi (Ali,M. 2017).

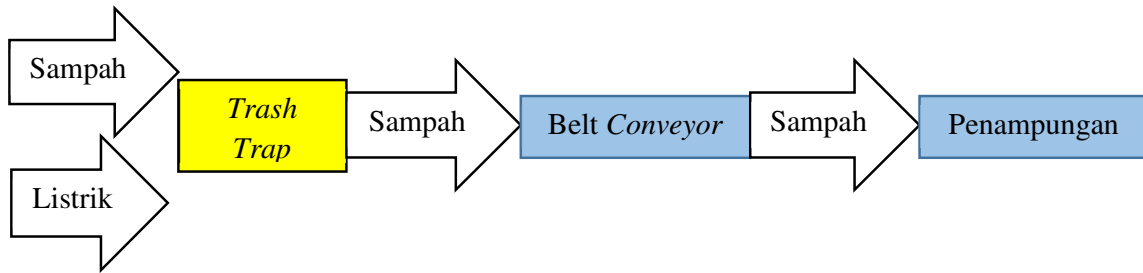


Gambar 2.3 Mesin *Trash Trap*
Sumber : www.youtu.be.com

Trash trap adalah model jaring perangkap sampah yang merupakan teknologi sederhana berfungsi dalam meminimalisir sampah pada saluran drainase, dengan desain yang sederhana sehingga mampu merangkap sampah organik maupun anorganik yang mengapung (Sari, 2021).

Cara kerja alat ini dengan engkol diputar menggunakan motor listrik AC yang terhubung dengan poros sehingga bergerak rotasi. Di sepanjang poros yang terhubung dengan engkol tersebut dipasangkan rantai dengan material besi yang membuat *conveyor* bergerak rotasi.

Setelah sampah masuk ke dalam *trap* yang terhubung dengan poros engkol, sampah kemudian dinaikkan menggunakan *spocket gear* dan rantai yang digerakkan menggunakan motor listrik AC dan sampah tersebut akan jatuh ke atas *conveyor*, lalu *belt conveyor* akan membawa menuju bak penampungan sampah.



Gambar 2.4 Pemetaan Rencana Perancangan

Sumber : www.researchgate.net/publication/perancangan.konstruksi.trash.bucket.conveyor.sebagai.mekanisme.pembersih.sampah.di.sungai.com

2.4 Komponen-Komponen *Trash Trap*

Agar *Trash Trap* dapat berfungsi dengan baik, maka dalam suatu sistem terdapat beberapa macam komponen. Masing-masing komponen tersebut mempunyai fungsi yang berbeda-beda.

2.4.1 *Trap*

Trap adalah model jaring perangkap sampah yang merupakan teknologi sederhana berfungsi dalam meminimalisir sampah pada saluran drainase, dengan desain yang sederhana sehingga mampu merangkap sampah organik maupun anorganik yang mengapung (Sari, I, dkk. 2021).

2.4.2 *Conveyor*

Conveyor adalah suatu sistem mekanik yang mempunyai fungsi untuk memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lain. *Conveyor* banyak dipakai di Industri untuk transportasi barang yang jumlahnya sangat banyak dan berkelanjutan (Prabowo. 2018).



Gambar 2.5 *Belt Conveyor*
Sumber : www.indiamart.com

2.4.2.1 Klasifikasi *Conveyor*

Secara umum jenis *conveyor* yang digunakan dapat diklasifikasikan sebagai berikut : (<https://www.dnm.co.id/pengertian-conveyor-dan-spesifikasinya-mulai-roller-conveyor/>.2019)

1. *Belt Conveyor*
2. *Roller Conveyor*
3. *Chain Conveyor*
4. *Screw Conveyor*
5. *Pneumatic Conveyor*

2.4.2.2 Komponen *Belt Conveyor*

Adapun komponen-komponen dari *belt Conveyor* yang akan digunakan sebagai berikut : (James,D.2008)

1. Sabuk

Adalah bahan fleksibel, sabuk ini menghubungkan secara mekanis dua poros yang berputar. Sabuk digunakan untuk membawa material dari titik satu ke titik yang lain.

2. *Head Pulley*

Head Pulley dapat juga dikatakan sebagai *pulley* penggerak, yang berfungsi sebagai penggerak awal dari sistem *belt conveyor*, yang di pasang pada bagian ujung atas sabuk.

3. *Tail Pulley*

Tail Pulley adalah *pulley* terakhir yang berada di ujung *belt conveyor* yang bergerak mengikuti *head pulley*, dimana digunakan untuk tempat berputarnya *belt conveyor*.

2.4.2.3 Cara Kerja *Belt Conveyor*

Belt conveyor memiliki komponen utama yang berupa sabuk yang terbuat dari karet yang berada di atas *carrying roller*. Sabuk digerakkan oleh motor penggerak melalui suatu *pulley*, sabuk bergerak secara translasi dengan melintas datar. Mekanisme alat ini menggunakan tenaga penggerak berupa motor listrik dengan perantara roda gigi yang dikopel langsung ke puli penggerak. Sabuk yang berada diatas roller-roller akan bergerak melintasi roller-roller dengan kecepatan sesuai putaran dan puli penggerak (Adhiharto,R.2016).

2.4.3 Sumber energi

2.4.3.1 Panel Surya

Panel surya adalah alat yang mengkonversi tenaga matahari menjadi energi listrik (Efendi.2018).



Gambar 2.6 Panel Surya
 Sumber : www.artikel.rumah123.com

Mudah.dan.praktis.begini.cara.kerja.dan.biaya.pasang.panel.surya.di.rumah.com

Prinsip kerja dari panel surya adalah jika cahaya matahari mengenai panel surya, maka elektron-elektron yang ada pada sel surya akan bergerak dari N ke P, sehingga pada terminal keluaran dari panel surya akan menghasilkan energi listrik. Besarnya energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya berbeda-beda tergantung dari jumlah sel surya yang dikombinasikan didalam panel surya tersebut. Keluaran dari panel surya ini adalah berupa listrik arus searah (DC) yang besar tegangan keluarannya tergantung dengan jumlah sel surya yang dipasang didalam panel surya dan banyaknya sinar matahari yang menyinari panel surya tersebut (Bansai,1990).

Rumus yang digunakan untuk menentukan kebutuhan panel surya adalah sebagai berikut : (Julisman,A.Sara,D.Siregar,H.2017).

Menentukan posisi kemiringan panel surya:

$$\alpha = \delta - lat \dots\dots\dots(2-1)$$

Menghitung daya input Panel Surya :

$$P_{in} = G \times A \dots\dots\dots(2-2)$$

Menghitung daya output Panel Surya :

$$P_{\text{out}} = V_{\text{max}} \times I_{\text{max}} \dots\dots\dots(2-3)$$

Panel surya digunakan sebagai penghasil energi. Pada saat siang hari atau cuaca cerah dan cahaya matahari maksimal daya yang dihasilkan dari panel surya akan maksimal sesuai dengan kebutuhan maka seluruh kebutuhan listrik dapat dipenuhi dan tidak memerlukan daya dari listrik PLN maka penggunaan panel surya dapat menghemat atau mengurangi penggunaan listrik(Surya,E.2012)

2.4.3.2 Baterai

Baterai adalah sebuah sel atau elemen sekunder dan merupakan sumber arus listrik searah yang dapat mengubah energi kimia menjadi energi listrik. Ketika baterai dipakai, terjadi reaksi kimia yang mengakibatkan endapan pada anode (reduksi) dan katode (oksidasi). Akibatnya, dalam waktu tertentu antara anode dan katode tidak ada beda potensial, artinya baterai menjadi kosong. Agar baterai dapat dipakai lagi, harus diisi dengan cara mengalirkan arus listrik kearah yang berlawanan dengan arus listrik yang dikeluarkan baterai tersebut.



Gambar 2.7 Baterai

Sumber : www.royalpv.produk.baterai.aki.kering.vrla.agm.12v-9ah.

Perhitungan kebutuhan baterai sebagai berikut : (Jurisman,A.2017).

Menentukan kapasitas baterai :

Lama baterai membackup beban :

$$P = V \times I \dots\dots\dots (2-4)$$

$$V = \frac{P}{I} \dots\dots\dots (2-5)$$

$$I = \frac{P}{V} \dots\dots\dots (2-6)$$

Menghitung lama pengisian baterai :

$$T_1 = \frac{C}{I} (1 + 20\%) \dots\dots\dots (2-7)$$

(20% adalah efisiensi baterai)

2.4.3.3 Solar Charge Controller

Solar charge controller berfungsi menjaga keseimbangan energi di baterai dengan cara mengatur tegangan maksimum dan minimal dari baterai tersebut, alat ini juga berfungsi untuk memberikan pengaman terhadap sistem proteksi terhadap pengisian berlebih (over charge) di baterai, proteksi terhadap pemakaian berlebih (over discharge) oleh beban, mencegah terjadinya arus balik ke modul surya, melindungi terhadap terjadinya hubung singkat (Teten,dkk.2021)



Gambar 2. 8 Solar Charge Controller

Sumber : shopee.co.id.solar charge controller.50A.12V.24V.

2.4.3.4 Inverter

Inverter adalah suatu rangkaian atau perangkat elektronika yang dapat mengubah arus listrik searah (DC) ke arus listrik bolak-balik (AC) pada tegangan dan frekuensi yang dibutuhkan sesuai dengan perancangan rangkaiannya (Dikhson,2021).



Gambar 2.8 Inverter

Sumber : www.akhdanazizan.com/pengertian.power.inverter

2.4.3.5 Motor Listrik AC

Motor AC adalah jenis motor listrik yang bekerja menggunakan tegangan AC (Alternating Current). Motor AC memiliki dua buah bagian utama yaitu “stator” dan “rotor”. Stator merupakan komponen motor AC yang statis. Rotor merupakan komponen motor AC yang berputar. Motor AC dapat dilengkapi dengan penggerak frekuensi variabel untuk mengendalikan kecepatan sekaligus menurunkan konsumsi dayanya (Suprianto.2015).

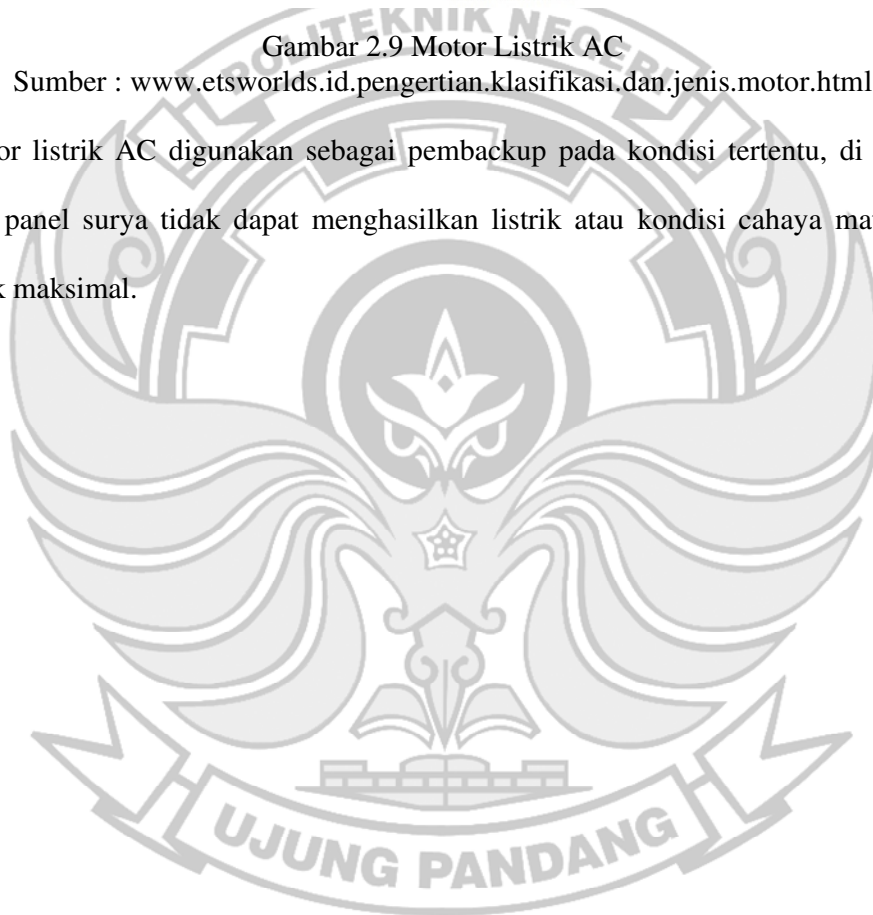


etsworlds.blogspot.co.id

Gambar 2.9 Motor Listrik AC

Sumber : www.etsworlds.id/pengertian/klasifikasi.dan.jenis.motor.html

Motor listrik AC digunakan sebagai pembackup pada kondisi tertentu, di mana saat panel surya tidak dapat menghasilkan listrik atau kondisi cahaya matahari tidak maksimal.



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Kegiatan penelitian dan pengujian alat dilaksanakan di Dusun Bonto Bira, Desa Kurusumange, kecamatan Tanralili, Kabupaten Maros.

3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu perancangan dan pengujian penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret sampai bulan September 2022.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Dalam Rancang Bangun *Trash Trap* ini diperlukan beberapa alat dan bahan sebagai berikut :

3.2.1 Alat

1. Mesin Las
2. Mesin Gerinda
3. Mesin Bor
4. Rol Meter
5. Tang Rivet
6. Panel Surya
7. Motor AC
8. Baterai
9. Inverter
10. *Solar Charge Controller*
11. Multimeter

12. Tang ampere
13. Timbangan
14. Tacometer
15. *Solar power meter*

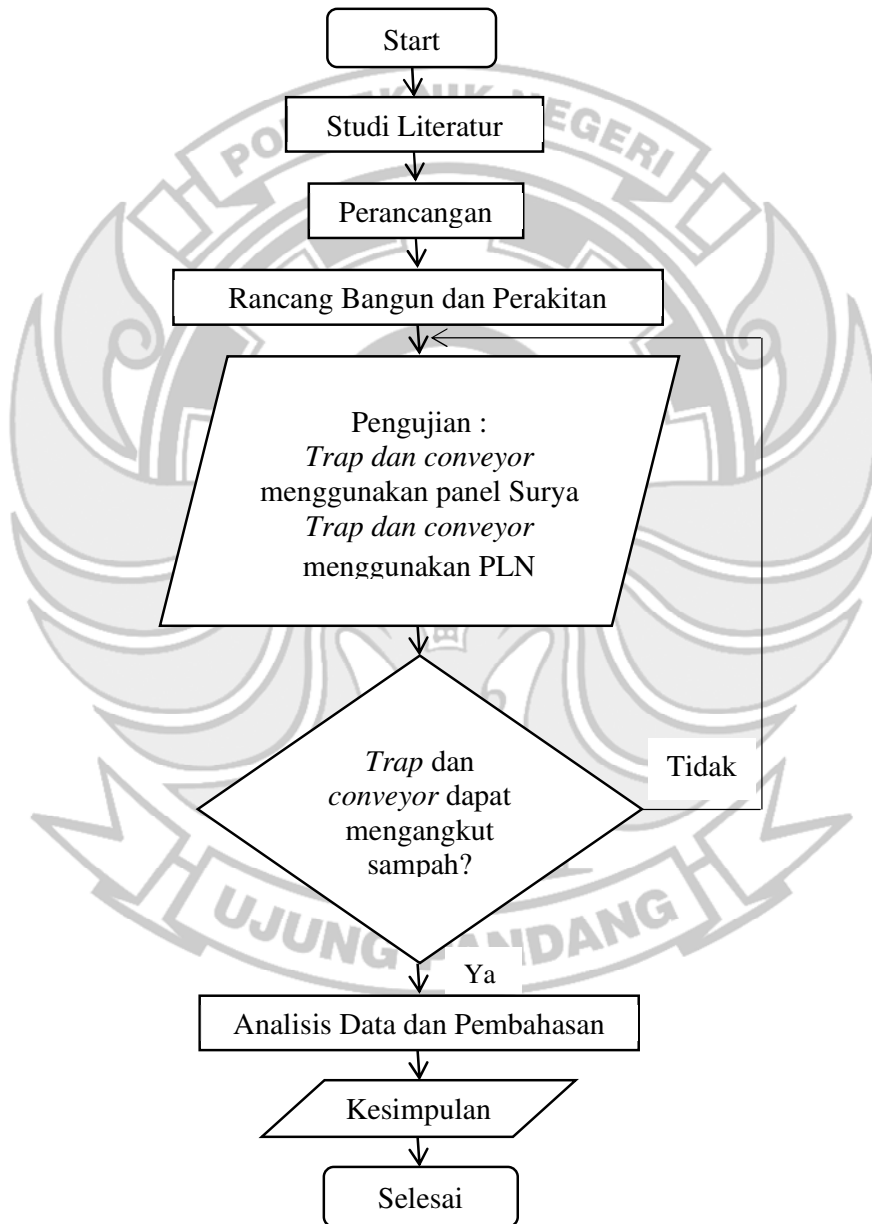
3.2.2 Bahan

1. Besi Siku Profil L
2. Besi hollow
3. Plat
4. Baut
5. Jaring
6. Sabuk
7. Rantai
8. Elektroda Las
9. *Sprocket Gear*
10. *Pillow Block Bearing*
11. Pipa besi
12. Kabel
13. Baut
14. Pipa PVC
15. Tripleks
16. Jaring Besi *wiremesh*



3.3 Prosedur Penelitian

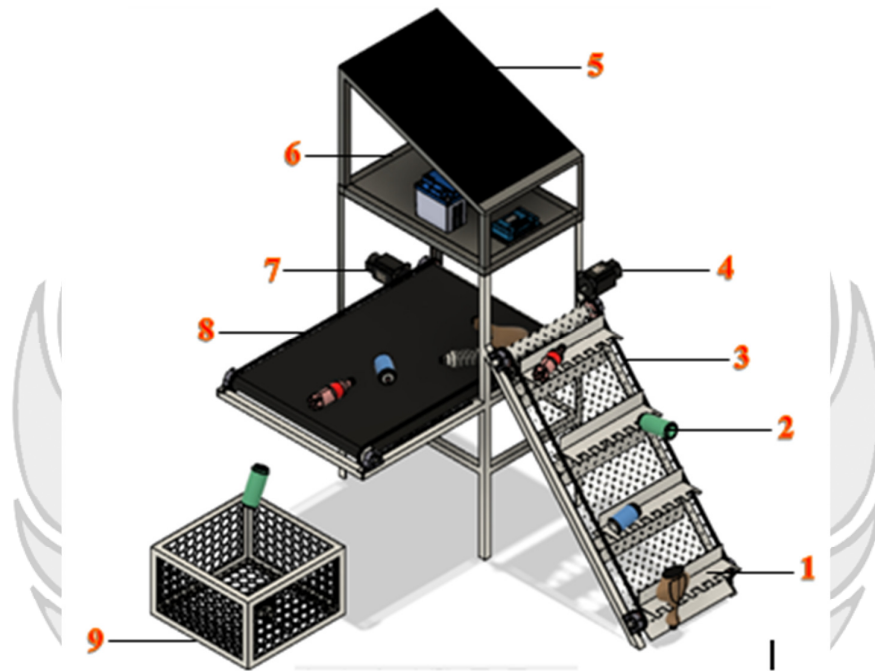
Untuk memperoleh suatu alat yang baik dari segi mutu serta mempertimbangkan segi ekonomis, prosedur ini dilakukan dengan beberapa tahapan. Tahapan-tahapan tersebut sesuai dengan *flowchart* pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Perancangan

4.4 Tahap Perancangan

Tahap Perancangan bertujuan untuk memberikan gambaran umum dari sistem yang akan berjalan dan mempertimbangkan beberapa rancangan agar mesin *Trash Trap* ini yang beroperasi dengan optimal.



Gambar 3.2 Perancangan *Trash Trap*

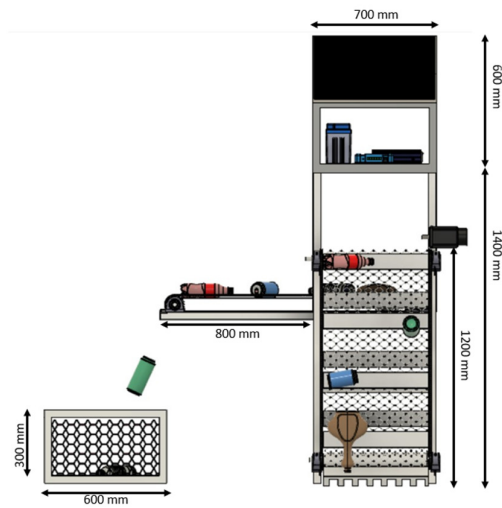
Keterangan :

1. Pengeruk sampah
2. Sampah yang diangkut
3. *Trap*
4. Motor listrik penggerak *trap*
5. Panel surya
6. Sumber penggerak (baterai, inverter, *solar charge controller*)

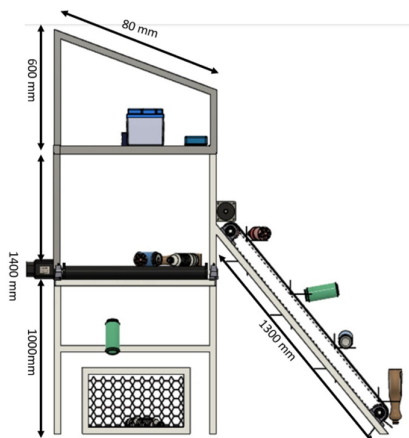
7. Motor listrik penggerak *conveyor*

8. *Conveyor*

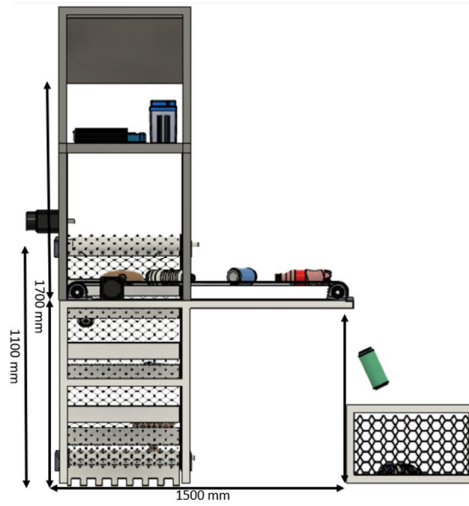
9. Bak penampung sampah



Gambar 3.3 Tampak Depan *Trash Trap*



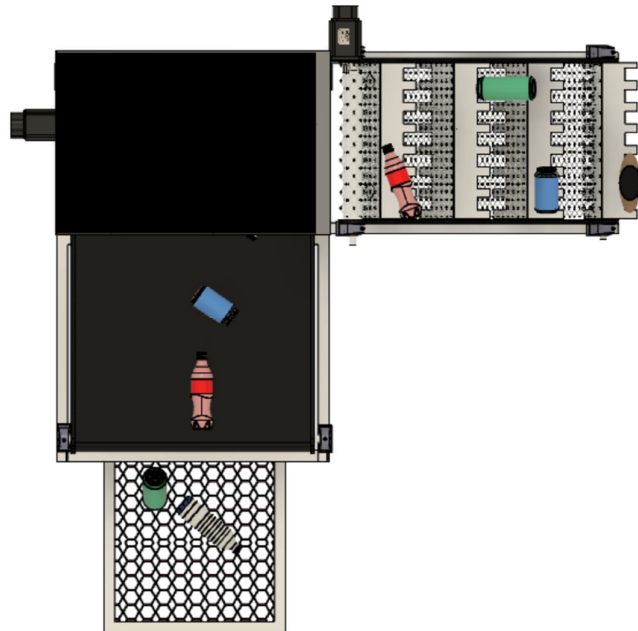
Gambar 3.4 Tampak Kanan *Trash Trap*



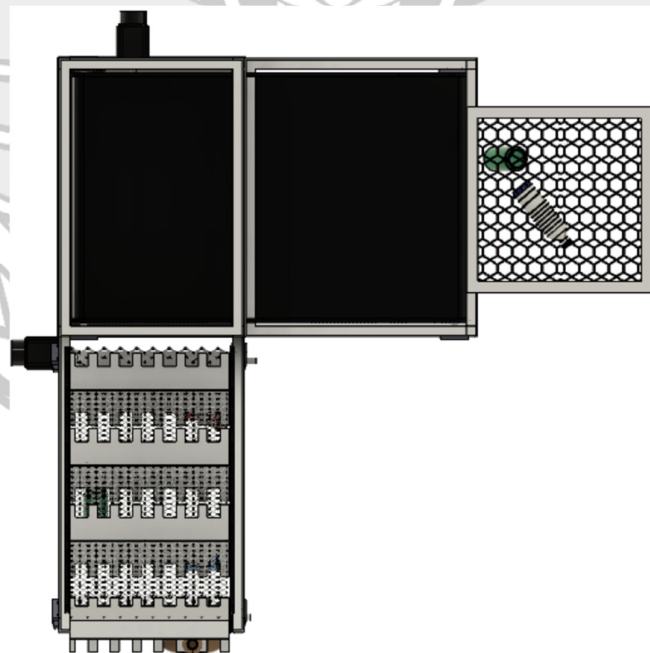
Gambar 3.5 Tampak Belakang *Trash Trap*



Gambar 3.6 Tampak Kiri *Trash Trap*



Gambar 3.7 Tampak Atas *Trash Trap*



Gambar 3.8 Tampak Bawah *Trash Trap*

3.3 Tahap Rancang Bangunan Perakitan

Setelah proses perancangan selesai, maka akan dilanjutkan dengan proses Rancang Bangun masing-masing Langkah-langkah yang dikerjakan pada masing-masing adalah sebagai berikut :

3.1.3 Rancang Bangun dan Perakitan *Trap*

Trap berfungsi sebagai penangkap sampah yang mengalir di saluran air, proses Rancang Bangun secara rinci dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Menyiapkan besi siku jenis profil L berukuran 3 x 3 cm ,jaring,*sprocket gear*,pipa besi, dan plat sesuai yang di perlukan,
2. Memotong besi siku profil L untuk setiap rangka sesuai ukuran yang telah direncanakan,
3. Memotong plat membentuk sisir pengeruk,
4. Memotong jaring sesuai dengan ukuran yang telah direncanakan,
5. Menyambungkan potongan-potongan besi siku profil L, hingga membentuk rangka *trap* dengan menggunakan mesin las listrik,
6. Memasang jaring ke poros,
7. Melakukan penggabungan antara rangka dengan sisir pengeruk menggunakan rivet,
8. Memasukkan pipa besi ke dalam tiap lubang *sprocket gear*,
9. Memasang pipa besi yang telah terdapat *sprocket gear* di ujung kiri kanannya dengan *pillow block bearing* ke rangka *trap*,menggunakan baut.

3.1.4 Rancang Bangun dan Perakitan *Belt Conveyor*

Proses Rancang Bangun secara rinci dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Menyiapkan besi siku jenis profil L berukuran 3 x 3 cm,
2. Memotong besi siku profil L untuk setiap rangka sesuai ukuran yang telah direncanakan,
3. Menyambungkan potongan-potongan besi siku profil L, hingga membentuk rangka *conveyor* yang telah dirancangan dengan menggunakan mesin las listrik,
4. Memasang sabuk pada pipa besi,
5. Ujung pipa besi dimasukkan ke dalam lubang *sprocket gear*,
6. Pipa yang telah masuk ke dalam lubang *sprocket gear*, kemudian dipasang pada *pillow block bearing* yang terpasang pada rangka

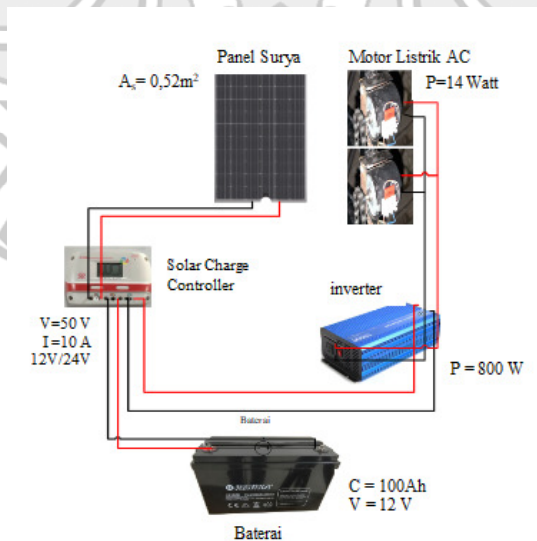
3.1.5 Rancang Bangun dan Perakitan Bak Penampung Sampah

1. Menyiapkan besi siku jenis profil L berukuran 3 x 3 cm,
2. Memotong besi siku profil L untuk setiap rangka sesuai ukuran yang telah direncanakan,
3. Menyambungkan potongan-potongan besi siku profil L, hingga membentuk rangka *conveyor* yang telah dirancangan dengan menggunakan mesin las listrik,
4. Memasang jaring besi *wiremesh* pada rangka bak penampung sampah menggunakan rivet.

3.1.6 Perakitan Dudukan Sumber energi

Sumber energi bertujuan sebagai penggerak berputarnya *trap* dan *conveyor* tersebut, proses pembuatannya secara rinci dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Menyiapkan besi siku jenis profil L berukuran 3 x 3 cm.
2. Memotong besi siku profil L untuk setiap rangka sesuai ukuran yang telah direncanakan,
3. Menyambungkan potongan-potongan besi siku profil L, hingga membentuk rangka utuh yang telah dirancangan dengan menggunakan mesin las listrik,
4. Melakukan pemasangan alat pada tripleks berupa baterai, *solar charge controller*, inverter,
5. Meletakkan panel surya pada rangka paling atas
6. Melakukan penyambungan dengan sumber energi.



Gambar 3.8 Rangkaian listrik sumber energi

Technical Parameters of Synchronous Motor							
Voltage 电压 (v)	Input Power 输入功率 (W)	Input Current 输入电流 (mA)	Starting Voltage 启动电压 (V)	Temperature Rise 温升 (K)	Noise Level 噪音 (dB)	Rotation Direction 旋转方向	Dimension 外形尺寸 D*H:mm
100-120	≤14	≤110	(100-120) ±15%	≤60	≤45	CW/CCW	60x61
220-240	≤14	≤55	(220-240) ±15%	≤60	≤45	CW/CCW	60x61

Torque and Speed of Synchronous Motor															
Speed(rpm)	1	2.5	5	7.5	10	12	15	20	25	30	40	50	60	80	110
Normal Torque (kgf.cm)	50	38	28	25	20	17	15	12	10	5	4	2.5	2	1.7	1.2
Maximum Torque (kgf.cm)	80	50	34	30	26	24	20	17	14	10	8	5	4	3	2

Gambar 3.9 Name plate Motor Listrik AC

3.4 Prosedur Pengujian

3.4.1 Sumber energi panel surya

1. Menempatkan alat di bawah matahari, agar panel surya dapat memproduksi listrik,
2. Melakukan penyambungan kabel di semua sumber penggerak,
3. On-kan Inverter, maka *Trap* dapat bergerak secara otomatis.

3.4.2 Sumber energi PLN

Sumber energi PLN sebagai *pembackup*, digunakan saat musim penghujan tiba, karena panel surya tidak dapat menghasilkan listrik.

Adapun prosedur pengujian dengan sumber energi PLN yaitu dengan menyambungkan langsung dengan PLN, yaitu dengan mencolok colokan yang telah disambung dengan motor, maka alat akan bergerak secara otomatis.

3.5 Pengumpulan Data

Setelah pengujian dilakukan adapun beberapa parameter yang perlu dicatat yaitu :

Tabel 3.1 Parameter yang diukur

No	Parameter	Simbol	Satuan	Alat Ukur
1	Putaran Poros	V	rpm	Tacometer
2	Tegangan	V	Volt	Multimeter
3	Arus	A	A	Tang Ampere Meter
4	Daya	P	W	Multimeter
5	Waktu	T	s	Stopwatch
6	Massa Beban	M	kg	timbangan
7	Intensitas Cahaya	G	W/m	Solar Power Meter



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Data awal yang digunakan sebelum melakukan perancangan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Data awal untuk perancangan

Kemiringan Panel Surya	Kemiringan <i>Trap</i>
$5,11^\circ \text{ LS}, 119,59^\circ \text{ BT}$ $\alpha = \delta - \text{lat}$ $= 23,45^\circ - 5,12^\circ$ $= 18,34^\circ$	$\frac{de}{mi} = \sin \phi$ $\frac{115}{125} = \sin \phi$ $\text{Sin } \phi = 0,92$ $\phi = 66,93^\circ$ $\phi = 67^\circ$

4.1 Hasil Rancang Bangun

Hasil desain atau konstruksi *trash trap* terbagi menjadi komponen-komponen yang terdiri atas : *trap*, *conveyor*, dan sumber energi. Komponen-komponen tersebut kemudian dirakit menjadi satu sistem *trash trap*.



Gambar 4.1 Hasil Rancang Bangun Mesin *Trash Trap*

4.2 Hasil Pengujian

Proses pengujian ini dilakukan di Dusun Bonto Bira, Desa Kurusumange, Kecamatan Tanralili, Kabupaten Maros. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja *trash trap* dalam penangkapan sampah untuk mencegah terjadinya penumpukan sampah pada saluran air, serta penggunaan *trash trap* untuk membantu masyarakat dalam mengangkut sampah.

Tabel 4.2 Pengisian Baterai

Baterai	
Tegangan (V)	Arus (A)
12,94	3,22
13,04	3,8
13,41	3,2
12,31	0,33
13,07	1,65

Tabel 4.3 Percobaan *Trap* menangkap sampah menggunakan sumber energi Panel Surya. Tanggal : 11 September 2022

No	<i>Trap</i>							
	Putaran Poros (rpm)	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)	Waktu (s)	Energi (Wh)	Massa Beban (kg)	Intensitas Cahaya (W/m ²)
1	21,4	223	0,06	13,38	19	0,071	0,2	882
2	19,4	223	0,07	15,61	21	0,091	0,4	850
3	18,7	224	0,05	11,2	24	0,075	0,6	884
4	17,2	224	0,04	8,96	26	0,065	0,8	784
5	16,1	224	0,07	15,68	27	0,118	1	848

Keterangan : $L_{\text{trap}} = 1,16$ meter ; $m_t = 1,05$ kg

Tabel 4.4 Percobaan *conveyor* memindahkan sampah menggunakan sumber energi panel surya. Tanggal 11 September 2022

No	<i>Conveyor</i>							
	Putaran Poros (rpm)	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)	Waktu (s)	Energi (Wh)	Massa Beban (kg)	Intensitas Cahaya (W/m ²)
1	44	218	0,05	10,9	20	0,06	0,2	850
2	42,5	210	0,06	12,6	22	0,08	0,4	885
3	41,6	209	0,07	14,63	25	0,10	0,6	785
4	36	221	0,07	15,47	28	0,12	0,8	773
5	16,9	218	0,06	13,08	30	0,11	1	884

Keterangan : $L_{conveyor} = 1,32$ meter; $m_c = 2,12$ kg ; $l_{conveyor} = 0,64$ m

Tabel 4.5 Percobaan *Trap* menangkap sampah menggunakan sumber energi PLN. Tanggal : 12 September 2022

No	<i>Trap</i>						
	Putaran Poros (rpm)	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)	Waktu (s)	Energi (Wh)	Massa Beban (kg)
1	22,4	215	0,06	12,9	21	0,07	0,2
2	20,2	215	0,07	15,05	23	0,09	0,4
3	18,6	215	0,05	10,75	24,6	0,07	0,6
4	17,8	215	0,04	8,6	26	0,06	0,8
5	16,4	215	0,07	15,05	27,8	0,11	1

Keterangan : $L_{trap} = 1,16$ meter; $m_t = 1,05$ kg

Tabel 4.6 Percobaan *conveyor* memindahkan sampah menggunakan sumber energi PLN. Tanggal : 12 September 2022

No	<i>Conveyor</i>						
	Putaran Poros (rpm)	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)	Waktu (s)	Energi (Wh)	Massa Beban (kg)
1	45	215	0,05	10,75	20	0,05	0,2
2	43,2	215	0,06	12,9	22,5	0,08	0,4
3	42,6	215	0,07	15,05	25,3	0,11	0,6
4	38	215	0,07	15,05	29	0,23	0,8
5	18	215	0,06	12,9	30	0,25	1

Keterangan : $L_{conveyor} = 1,32$ meter ; $m_c = 2,12$ kg ; $l_{conveyor} = 0,64$ m

4.3 Analisis Data

4.3.1 Daya Input Dan Output Panel Surya

1. Daya Input Panel Surya

Berdasarkan tabel data 4.4, dan gambar 3.8 maka diperoleh data-data sebagai berikut :

Diketahui :

$$G = 885 \text{ W/m}^2 \text{ (intensitas cahaya tertinggi)}$$

$$A = 0,52 \text{ m}^2$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} P_{in} &= G \times A \\ &= 885 \text{ W/m}^2 \times 0,52 \text{ m}^2 \\ &= 460,2 \text{ W} \end{aligned}$$

2. Daya output panel surya :

Berdasarkan tabel data 4.2, maka diperoleh data-data sebagai berikut :

Diketahui :

$$V_{max} = 13,41 \text{ V}$$

$$I_{max} = 3,2 \text{ A}$$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} P_{out} &= V_{max} \times I_{max} \\ &= 13,41 \times 3,2 \\ &= 42,91 \text{ A} \end{aligned}$$

4.3.2 Penggunaan Baterai

1. Lama pengisian baterai

Berdasarkan tabel data 4.2 ,dan gambar 3.8 Maka didapatkan data-data sebagai berikut :

Diketahui :

$$C = 100Ah$$

$$I = 3,8 \text{ (arus tertinggi pada pengisian baterai)}$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} t_r &= \frac{C}{I} (1 + 20\%) \text{ (persamaan 2-7,20\% adalah efisiensi baterai)} \\ &= \frac{100 Ah}{3,8} (1 + 20\%) \\ &= 31,57 \text{ jam} \end{aligned}$$

2. Lama pemakaian baterai :

Berdasarkan gambar 3.8 Maka didapatkan data-data sebagai berikut :

Diketahui :

$$P = 28 \text{ A}$$

$$V = 12 \text{ V}$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} I &= \frac{P}{V} \\ &= \frac{28}{12} \\ &= 2,3 \text{ A} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t_p &= \frac{100 Ah}{2,3 A} \\ &= 43,47 \text{ jam} - 20\% \\ &= 43,47 \text{ jam} - 2,398 \text{ jam} \\ &= 41,072 \text{ jam} \end{aligned}$$

4.3.3 Rancangan sistem *conveyor*

1. Rancangan sistem *conveyor* dengan beban 1 kg

Berdasarkan tabel 4.4 data ke- 5 maka didapatkan data sebagai berikut :

Diketahui :

$$\text{Jarak lintasan } conveyor \text{ (s)} = 1,32 \text{ m}$$

$$\text{Massa } conveyor \text{ (kg)} = 2,12 \text{ kg}$$

$$\text{Percepatan gravitasi (g)} = 9,81 \text{ m/s}^2$$

- Gaya Berat :

$$F = m \times g$$

$$F = 1 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$F = 9,81 \text{ N}$$

- Kerja :

$$W_k = F \times s$$

$$W_k = 9,81 \times 1,32 \text{ m}$$

$$W_k = 12,94 \text{ N.m}$$

- Gaya *Conveyor*

$$W_c = m_c \times g$$

$$W_c = 2,12 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2$$

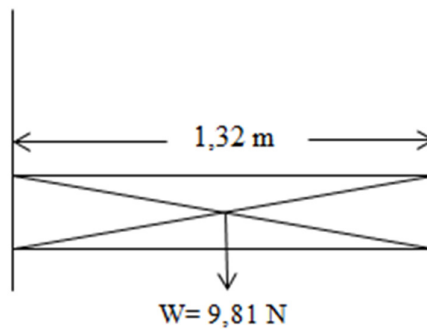
$$W_c = 20,79 \text{ N}$$

- Gaya total

$$W_t = W_k + W_c$$

$$= 12,94 \text{ N.m} + 20,79 \text{ N}$$

$$= 33,73 \text{ N}$$



Gambar 4.2 Diagram Benda Bebas *Conveyor* beban 1kg

4.3.4 Rancangan sistem *trap* menggunakan sumber energi panel surya

1. Rancangan sistem *trap* dengan beban 1 kg

Berdasarkan tabel data 4.3 data ke-5 maka diperoleh data-data sebagai berikut:

Diketahui :

- Sudut kemiringan = 67°
- Massa beban (m) = 1 kg
- Massa *trap* (kg) = 1,05 kg
- Jarak lintasan (s) = 1,16 m
- Waktu (t) = 27 s
- Gravitasi Bumi (g) = $9,81 \text{ m/s}^2$

- Gaya berat

$$W_b = m \cdot g \cdot \sin \theta$$

$$W_b = 1 \times 9,81 \times \sin 67$$

$$W_b = 9,03 \text{ N}$$

- Gaya *trap*

$$W_r = m_t \times g$$

$$W_r = 1,05 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$W_r = 10,3 \text{ N}$$

- Gaya total

$$W_t = W + W_r$$

$$W_t = 9,03 + 10,3$$

$$W_t = 19,33 \text{ N}$$

- Daya mekanik

$$P = W_t \times v$$

$$P = W_t \times \frac{s}{t}$$

$$P = 19,33 \text{ N} \left(\frac{1,16 \text{ m}}{27 \text{ s}} \right)$$

$$P = 0,83 \text{ W}$$

- Efisiensi

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,83}{15,68} \times 100\%$$

$$= 5,29 \%$$

4.3.5 Rancangan sistem *trap* menggunakan sumber energi PLN

1. Rancangan sistem *trap* dengan beban 0,2 kg

Berdasarkan tabel data 4.5 data ke-1 maka diperoleh data-data sebagai berikut:

Diketahui :

Sudut kemiringan = 67°

Massa beban (m) = 0,2 kg

Massa trap (kg) = 1,05 kg

Jarak lintasan (s) = 1,16 m

Waktu (t) = 21 s

Gravitasi Bumi (g) = $9,81 \text{ m/s}^2$

- Gaya berat

$$W_b = m \times g \times \sin\phi$$

$$W_b = 0,2 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 \times \sin 67$$

$$W_b = 1,8 \text{ N}$$

- Gaya trap

$$W_r = m_t \times g$$

$$W_r = 1,05 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$W_r = 10,3 \text{ N}$$

- Gaya total

$$W_t = W + W_r$$

$$W_t = 1,8 + 10,3$$

$$W_t = 12,1 \text{ N}$$

- Daya mekanik

$$P = W_t \times v$$

$$P = W_t \times \frac{s}{t}$$

$$P = 12,1 \left(\frac{1,16}{21} \right)$$

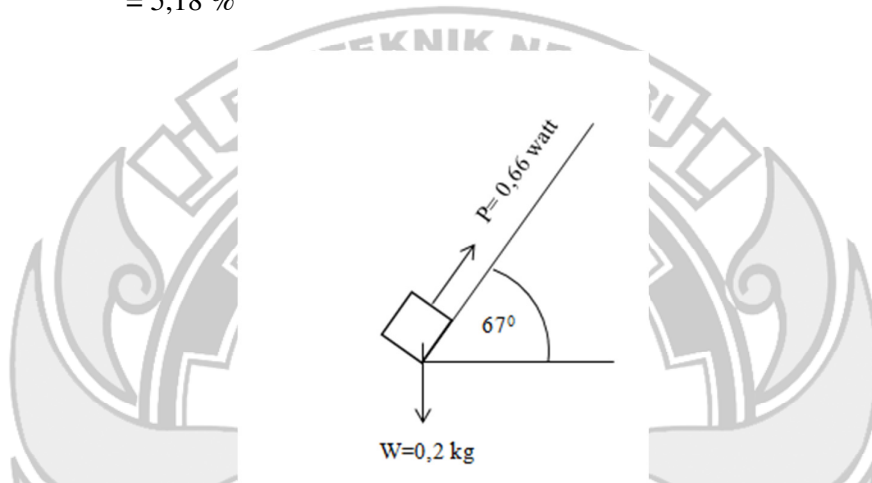
$$P = 0,66 \text{ W}$$

- Efisiensi

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,66}{12,9} \times 100\%$$

$$= 5,18 \%$$



Gambar 4.3 Diagram Benda Bebas *trap* beban 0,2 kg

4.4 Tabel Hasil Analisis Data

Setelah melakukan analisis data, maka diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 4.7 Hasil Analisis Daya Input dan Output Panel Surya

Panel Surya	
P_{in} (W)	P_{out} (W)
460,2	42,91

Tabel 4.8 Hasil Analisis Penggunaan Baterai

Baterai	
t_i (jam)	I (jam)
31,57	41,072

Tabel 4.9 Hasil Analisis Rancangan *Conveyor*

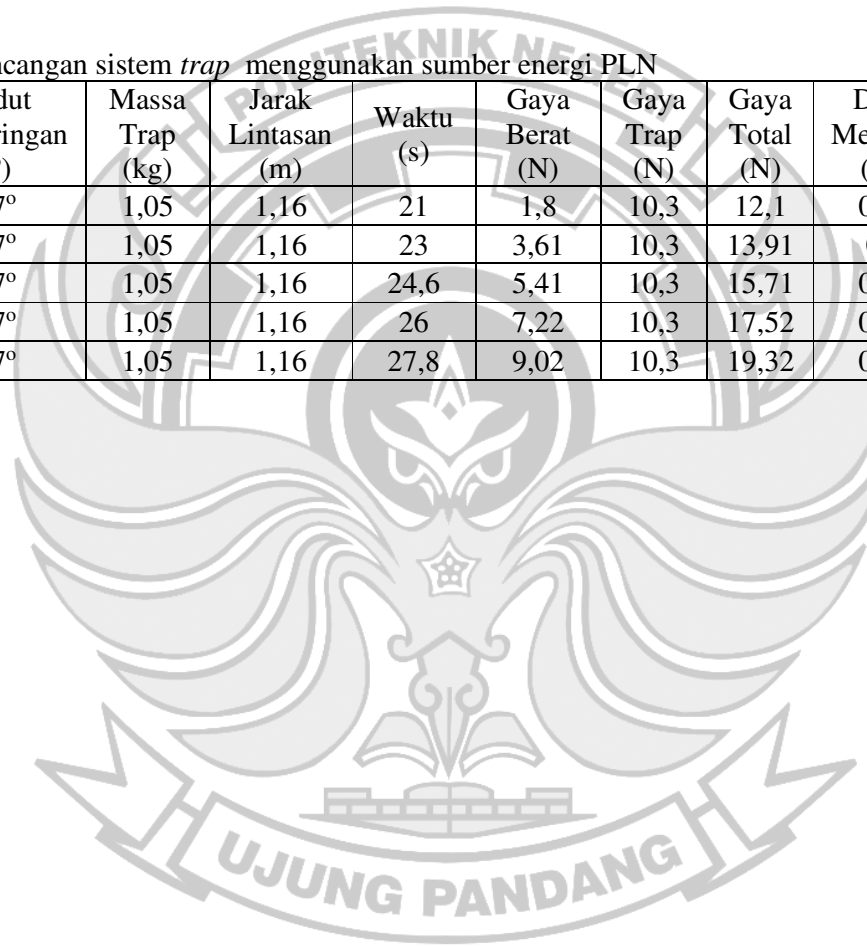
Massa Beban (kg)	Jarak Lintasan (m)	Percepatan Gravitasi (m/s^2)	Massa <i>Conveyor</i> (kg)	Gaya Berat (N)	Kerja (N.m)	Gaya <i>Conveyor</i> (N)	Gaya Total (N)
0,2	1,32	9,81	2,12	1,96	2,58	20,79	23,38
0,4	1,32	9,81	2,12	3,9	5,17	20,79	25,97
0,6	1,32	9,81	2,12	5,8	7,76	20,79	28,56
0,8	1,32	9,81	2,12	7,8	10,35	20,797	31,15
1	1,32	9,81	2,12	9,81	12,94	20,79	33,73

Tabel 4.10 Hasil Analisis Rancangan Sistem *Trap* Menggunakan Sumber energi Panel Surya

Massa Beban (kg)	Percepatan Gravitasi (m/s^2)	Sudut Kemiringan ($^\circ$)	Massa <i>Trap</i> (kg)	Jarak Lintasan (m)	Waktu (s)	Gaya Berat (N)	Gaya <i>Trap</i> (N)	Gaya Total (N)	Daya Mekanik (W)	Efisiensi (%)
0,2	9,81	67 $^\circ$	1,05	1,16	19	1,81	10,3	12,12	0,73	5,52
0,4	9,81	67 $^\circ$	1,05	1,16	21	3,61	10,3	13,91	0,76	4,92
0,6	9,81	67 $^\circ$	1,05	1,16	24	5,41	10,3	15,71	0,75	6,78
0,8	9,81	67 $^\circ$	1,05	1,16	26	7,22	10,3	17,52	0,78	8,72
1	9,81	67 $^\circ$	1,05	1,16	27	9,03	10,3	19,33	0,83	5,29

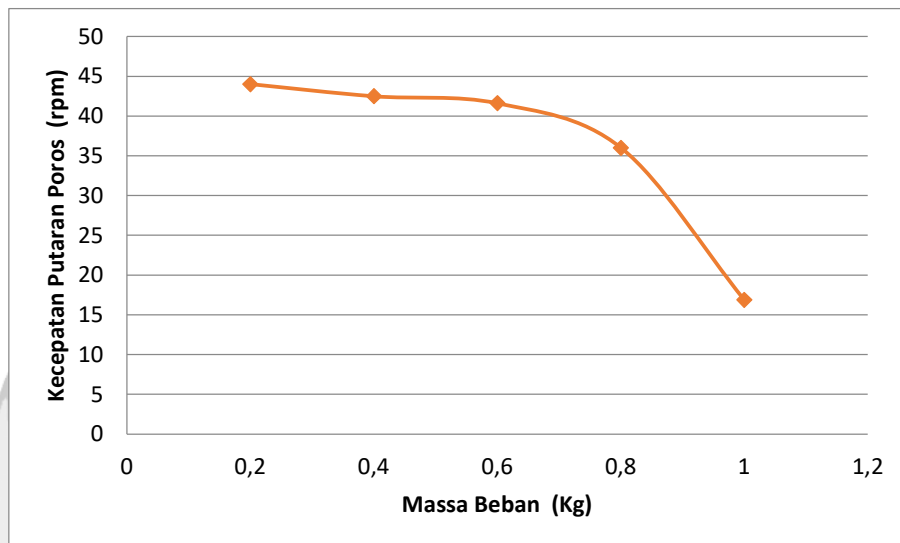
Tabel 4.11 Hasil Analisis Rancangan sistem *trap* menggunakan sumber energi PLN

Massa Beban (kg)	Percepatan Gravitasi (m/s ²)	Sudut Kemiringan (°)	Massa Trap (kg)	Jarak Lintasan (m)	Waktu (s)	Gaya Berat (N)	Gaya Trap (N)	Gaya Total (N)	Daya Mekanik (W)	Efisiensi (%)
0,2	9,81	67°	1,05	1,16	21	1,8	10,3	12,1	0,66	5,18
0,4	9,81	67°	1,05	1,16	23	3,61	10,3	13,91	0,7	4,66
0,6	9,81	67°	1,05	1,16	24,6	5,41	10,3	15,71	0,74	6,89
0,8	9,81	67°	1,05	1,16	26	7,22	10,3	17,52	0,78	9,08
1	9,81	67°	1,05	1,16	27,8	9,02	10,3	19,32	0,81	5,35



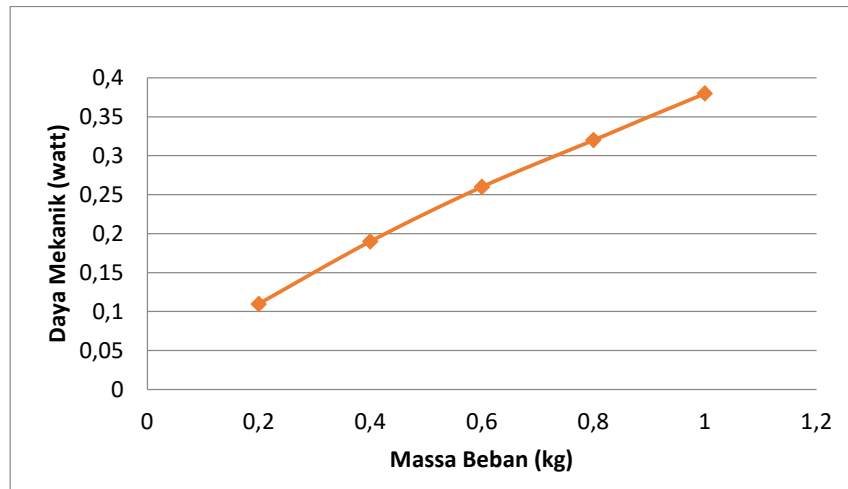
4.5 Grafik

Setelah dilakukan analisis data hasil pengujian, maka selanjutnya data hasil analisis dibuat dalam bentuk visual grafik perbandingan.



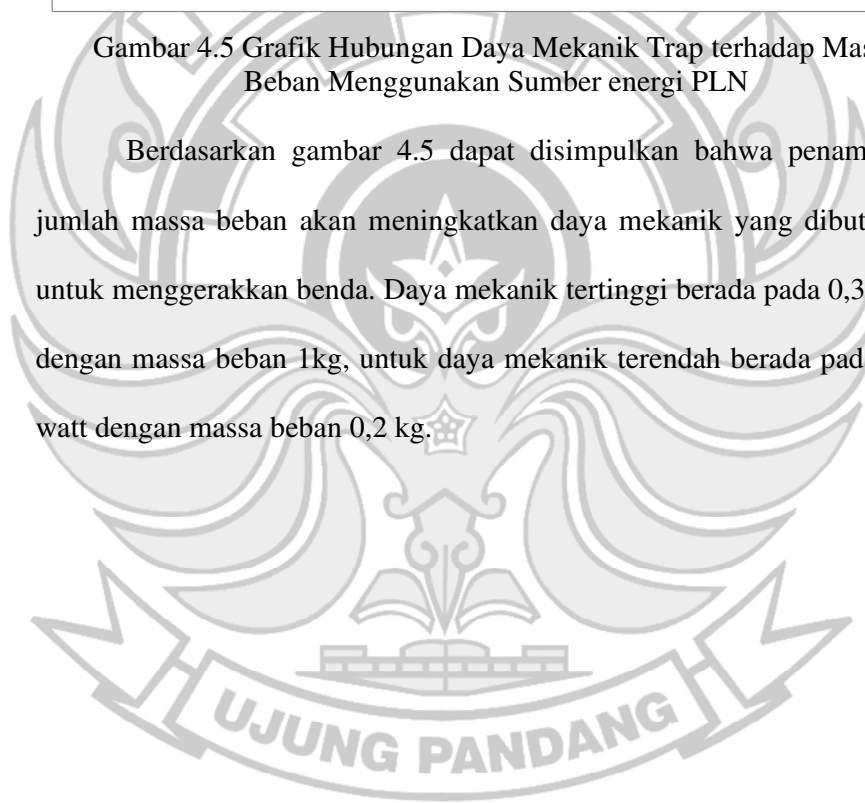
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Kecepatan Putaran Poros *Conveyor* terhadap Massa Beban Menggunakan Sumber energi Panel Surya

Berdasarkan gambar 4.4 diatas dapat diketahui bahwa putaran poros *conveyor*, akan semakin menurun apabila beban yang diangkut semakin besar. putaran poros tertinggi berada pada 44 rpm dengan beban 0,2 kg dan putaran terendah berada pada 16,9 rpm dengan beban 1 kg.



Gambar 4.5 Grafik Hubungan Daya Mekanik Trap terhadap Massa Beban Menggunakan Sumber energi PLN

Berdasarkan gambar 4.5 dapat disimpulkan bahwa penambahan jumlah massa beban akan meningkatkan daya mekanik yang dibutuhkan untuk menggerakkan benda. Daya mekanik tertinggi berada pada 0,38 watt dengan massa beban 1kg, untuk daya mekanik terendah berada pada 0,11 watt dengan massa beban 0,2 kg.



BAB V PENUTUP

1.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian kinerja dan perhitungan data mengenai penggunaan mesin trash trap pada saluran air, maka dapat ditarik kesimpulan :

1. Telah dibuat mesin *Trash Trap* sebagai pengangkut sampah pada saluran air, dengan ukuran panjang 2 m, dan lebar 1,5 m.
2. Hasil rancangan dari mesin *trash trap* telah dapat mengangkut sampah dengan berat 1kg, menggunakan motor AC dengan daya 14 Watt.
3. Berdasarkan hasil rancangan, mesin *trash trap* bekerja dengan 2 sumber energi yaitu panel surya dan PLN, cara kerja dengan panel surya yaitu melakukan penyambungan dengan baterai, *solar charge controller*, dan inverter yang kemudian disambung dengan motor AC, ketika inverter di On-kan maka *trap* dan *conveyor* akan bergerak secara otomatis. Berdasarkan hasil analisis putaran poros *trap* yaitu 21,4 rpm mampu membawa berat 0,2 kg, pada 16,1 rpm mampu membawa berat 1 kg sedangkan untuk *conveyor* putaran pada 44 rpm mampu membawa berat 0,2 kg, dan putaran 16,9 rpm mampu membawa berat 1kg.
4. Cara kerja mesin *trash trap* menggunakan PLN bekerja dengan engkol menggunakan motor listrik AC yang terhubung dengan poros. Di sepanjang poros yang terhubung dengan engkol tersebut dipasangkan rantai dengan material besi yang membuat *conveyor* dan. Setelah sampah masuk ke pengeruk sampah kemudian dinaikkan menggunakan *spocket gear* dan rantai

yang digerakkan menggunakan motor listrik AC dan sampah tersebut akan jatuh ke atas *conveyor*, lalu *belt conveyor* akan membawa menuju bak penampungan sampah. Berdasarkan hasil analisis sumber energi PLN efisiensi 5,35 % pada berat 0,2 kg efisiensi 5,18% pada berat 1kg. sumber energi panel surya efisiensinya 5,52 % pada berat 0,2 kg, dan efisiensi 5,29% pada berat 1kg.

1.2 Saran

Beberapa saran penting untuk penelitian ini atau ingin dikembangkan :

1. Menambahkan sensor sentuh agar alat *trash trap* tidak bekerja secara terus menerus, yang menyebabkan sumber energinya cepat rusak.
2. Sebaiknya dalam penerapan sistem yang penulis rencanakan ini, kiranya dikaji ulang karena dalam perancangan masih banyak kekurangannya terutama dalam pemilihan bahan yang lebih baik.
3. Menambahkan sensor berat, jika ingin digunakan atau diaplikasikan dengan dimensi alat yang lebih besar, agar dapat data berat yang diangkut

DAFTAR PUSTAKA

- Adhianto, R., & Komara, F. A. (2018). *Perancangan Konstruksi Trash Bucket Conveyor (TBC) Sebagai Mekanisme Pembersih Sampah di Sungai*. Teknik Perancangan Manufaktur.
- Hamka, A., Achmad, A. *Rancang Bangun Sistem Trash Rake pada PLTMH*. Program Studi Teknik Konversi Energi. Jurusan Teknik Mesin. Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Haryanto, T. (2021). *Perancangan Energi Terbarukan Solar Panel Untuk Essential Load Dengan Sistem Switch*. Jurnal Teknik Mesin Mercu Buana.
- Heryana, G., Saepudin, A., & Ciswanto, A. (2020). *Belt Conveyor Design For Printing Barcode Scanner Mechanism*. Jurnal Teknologika.
- Julisman, A., Sara, I. D., & Siregar, R. H. (2017). *Prototipe Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Pada Sistem Otomasi Stadion Bola*. Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, dan Elektro.
- Mulyadi, M. (2019). *Rancang Bangun Sistem Trash Rake Semi Otomatis pada Saluran Intake untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro*. Jurnal Teknik Mesin Sinergi.
- Nandari, N. P. S. (2020). *Upaya Mengatasi Banjir Akibat Penumpukan Sampah Di Sungai Lingkungan Desa Kerobokan Kelod Kuta Utara*. Parta: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat.
- Qamariah, S., Mayasari, I. (2021). *Pengaturan Pembebanan Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya*.
- Ramadhan, A. I., Diniardi, E., & Mukti, S. H. (2016). *Analisis Desain sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 50 WP*. Jurnal Teknik.
- Sochib, M., & Kusbiantoro, G. M. (2018). *Perencanaan Belt Conveyor Batu Bara dengan Kapasitas 1000 ton per jam di PT. Meratus Jaya Iron Steel Tanah Bumbu*. Wahana Teknik.

- Sudarsana, P. B., Winata, I. M. P. A., & Subagia, I. D. A. (2021). *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 Vol, 14.
- Tobing, I. S. (2005). *Dampak sampah terhadap kesehatan lingkungan dan manusia*. Jakarta: Fakultas Biologi Universitas Nasional.



L

A

M

P

I

R

A

N



Lampiran Dokumentasi



Pemotongan Besi Siku



Pengelasan Besi Siku



Rangka Trap



Pengecatan Rangka



Rancang Bangun Bak Penampung Sampah



Pemasangan Jaring *Trap*



Penyambungan Instalasi Sumber energi



Peletakkan Mesin *Trash Trap* pada Saluran Air



Pengambilan Data



Pengambilan Data