

**ANALISA PERANCANGAN DAN PEMBUATAN CONVEYOR  
PENGANGKUTAN SAMPAH OTOMATIS PADA KOLAM “SMART  
GARDEN UNIVERSITY”**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**MUHAMMAD ALIFI ROBBANI**  
**NIM. 18640060**



**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2023**

**ANALISA PERANCANGAN DAN PEMBUATAN CONVEYOR  
PENGANGKUTAN SAMPAH OTOMATIS PADA KOLAM “SMART  
GARDEN UNIVERSITY”**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada:  
Fakultas Sains Dan Telnologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana (S.Si)**

**Oleh:**

**MUHAMMAD ALIFI ROBBANI  
NIM. 18640060**

**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

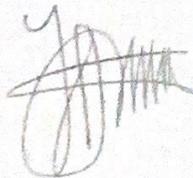
ANALISA PERANCANGAN DAN PEMBUATAN CONVEYOR  
PENGANGKUTAN SAMPAH OTOMATIS PADA KOLAM "SMART  
GARDEN UNIVERSITY"

Oleh:

MUHAMMAD ALIFI ROBBANI  
NIM. 18640060

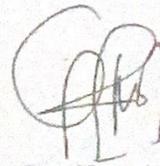
Telah diperiksa dan disetujui untuk Diuji  
Pada tanggal, 9 Mei 2023

Pembimbing I



Dr. Imam Tazi, M.Si  
NIP. 19740730 200312 1 001

Pembimbing II



Dr. Erma Hastuti, M.Si  
NIP. 19811119 200801 2 009

Mengesahkan,  
Program Studi



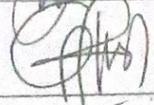
Dr. Imam Tazi, M.Si  
NIP. 19740730 200312 1 001

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**ANALISA PERANCANGAN DAN PEMBUATAN CONVEYOR**  
**PENGANGKUTAN SAMPAH OTOMATIS PADA KOLAM "SMART**  
**GARDEN UNIVERSITY"**

SKRIPSI

Oleh:  
MUHAMMAD ALIFI ROBBANI  
NIM. 18640060

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji dan  
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)  
Pada Tanggal, 22 Mei 2023

Ketua Penguji	<u>Farid Samsu Hananto, M.T</u> NIP. 19740513 200312 1 001	
Anggota Penguji	<u>Drs. Abdul Basid, M.Si</u> NIP. 19650504 199003 1 003	
Dosen Pembimbing 1	<u>Dr. Imam Tazi, M.Si</u> NIP. 19740730 200312 1 001	
Dosen Pembimbing 2	<u>Dr. Erna Hastuti, M.Si</u> NIP. 19811119 200801 2 009	

Mengesahkan,

Ketua Program Studi



  
Dr. Imam Tazi, M.Si  
NIP. 19740730 200312 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Muhammad Alifi Robbani  
NIM : 18640060  
Jurusan : Fisika  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Judul Penelitian : Analisa Perancangan Dan Pembuatan Conveyor  
Pengangkutan Sampah Otomatis Pada Kolam "Smart  
Garden Uuniversity"

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bawa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkandalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur penjiplakan, maka saya bersedia untuk menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 22 Maret 2023

Yang membuat pernyataan



Muhammad Alifi Robbani  
NIM. 18640060

**MOTTO**

**“A thousand old people can dream, one young man can change the world”**

**Soekarno**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahrobbil'alamin, puji syukur ke hadirat Allah SWT yang selalu memberikan nikmat yang melimpah salah satunya kesehatan sehingga atas ridha dan kuasa-Nya, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurah dan terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tecurah dan terlimpahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW sebagai utusan Allah SWT dan panutan yang telah mengajarkhkan dan menuntun kita ke jalan yang benar. Semoga kita semua senantiasa mendapatkan syafaat-Nya. Karya tulis ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya yakni Bapak Lukman Hakim dan Ibu Nugraini permata Sari yang telah mendidik, mendoakan dan selalu memberi support dalam semua hal yang baik, serta keluarga besar yang selalu mendoakan dan memberi support dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Kepada seluruh dosen Fisika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, Khususnya dosen pembimbing saya yakni bapak Dr. Imam Tazi, M.si dan Ibu Dr. Erna Hastuti, M.si yang telah banyak membantu dan membimbing saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Kepada smua terman-teman seperjuangan saya jurusan Fisika angkatan 2018 dan angkatan lain yang selalu memberi support, dan masukan yang baik.
4. Kepada sahabat-sahabat terdekat saya baik yang dari jurusan Fisika maupun dari jurusan lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu. Terimakasih atas bantuan dan dukungannya. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan kalian semua

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji Allah SWT karena atas rahmat, taufiq, dan hidayah-nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si). Penulis menyadari bahwa pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Penulisan skripsi ini. Untuk itu, iringan do'a dan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A., selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Imam Tazi, M.Si., selaku Ketua Jurusan Fisika Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Seluruh Dosen Fisika Universitas Islam Negeri (UIN) Maliki Malang, yang senantiasa memberikan ilmu, membimbing dan memberikan pengarahan selama perkuliahan.
5. Kedua Orang tua yang tercinta yang dengan sepenuh hati memberikan dukungan moril maupun spiritual sehingga penulisan skripsi dapat terselesaikan.
6. Sahabat-sahabat yang telah membantu dan memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini
7. Teman-teman UKM TaeKwonDo UIN Malang yang mensupport dan mendoakan saya untuk dilancarkan skripsi ini.

8. Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for, for never quittin

Tak ada kata lain yang dapat penulis ucapkan kecuali ucapan terimakasih, semoga amal baik yang telah diberika kepada penulis senantiasa mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik serta saran sangat diharapkan untuk perbaikan kedepanya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca khususnya didunia pendidikan mengenai elektronika instrumentasi.

Malang 14 Maret 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

COVER .....	i
HALAMAN PENGANTAR .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	v
MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
ABSTRAK .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
المخلص .....	xvi
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	6
<b>BAB II .....</b>	<b>7</b>
2.1 Pengangkutan Sampah .....	7
2.1.1 Manfaat yang Diperoleh Dalam Pengangkutan Sampah.....	8
2.1.2 Permasalahan dalam Pengelolaan Sampah.....	9
2.2 Sungai.....	9
2.2.1 Penyebab Pencemaran Sungai .....	10
2.2.2 Dampak Pencemaran Sungai .....	11
2.3 Mesin Pemindah Bahan.....	13
2.4 Mesin Pengangkat .....	15
2.5 Mesin Conveyor .....	16
2.5.1 Prinsip Kerja Mesin <i>Conveyor</i> .....	18
2.5.2 Mekanisme Mesin <i>Conveyor</i> .....	18
2.5.3 Pembagian jenis <i>Conveyor</i> .....	19
2.5.4 Komponen – komponen pada Mesin <i>Conveyor</i> .....	21
2.5.5 Perancangan Mesin Conveyor .....	25
2.6 Time Delay Relay.....	29
2.7 Teori Fisika Pada Conveyor .....	30
<b>BAB III.....</b>	<b>33</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	33
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	33
3.3 Alat dan Bahan .....	33
3.3.1 Alat Penelitian .....	33
3.4 Tahapan Penelitian .....	34
3.4.1 Perancangan Alat.....	34

3.4.2 Perhitungan Kecepatan Sudut Pada Motor Penggerak ( <i>Drive Pulley</i> )	35
3.4.3 Perhitungan Efisiensi mesin .....	35
3.4.4 Analisa Variasi Beban Terhadap Daya Motor dan Pulley.....	36
3.5 Diagram Alir .....	38
<b>BAB IV .....</b>	<b>39</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	39
4.1.1 Hasil Perancangan Alat .....	39
4.2 Pengambilan Data .....	42
4.3 Perhitungan.....	43
4.3.1 Perhitungan daya .....	44
4.3.2 Perhitungan kecepatan linier .....	45
4.3.2 Perhitungan Efisiensi Mesin.....	46
4.4 Pembahasan .....	48
4.5 Integrasi Ayat Al-Qur'an .....	52
<b>BAB V.....</b>	<b>56</b>
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran.....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>58</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>61</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin Conveyor .....	17
Gambar 2. 2 Belt Conveyor .....	19
Gambar 2. 3 Drag Conveyor .....	19
Gambar 2. 4 Screw Conveyor .....	20
Gambar 2. 5 Roller Conveyor .....	20
Gambar 2. 6 Bucket Conveyor .....	21
Gambar 2. 7 Kerangka Badan Conveyor .....	21
Gambar 2. 8 Kaki penyangga conveyor .....	22
Gambar 2. 9 Mesin Penggerak Conveyor .....	22
Gambar 2. 10 Roller Conveyor .....	23
Gambar 2. 11 Transmisi Conveyor .....	24
Gambar 2. 12 Pulley .....	25
Gambar 2. 13 Timer Analog .....	29
Gambar 2. 14 Hubungan dua roda dihubungkan dua tali .....	32
Gambar 3. 1 Mesin Conveyor .....	33
Gambar 3. 2 Skema posisi pulley pada conveyor .....	35
Gambar 4. 1 Hasil desain Conveyor mengguakan aplikasi SketchUp .....	42
Gambar 4. 2 Grafik perngaruh beban terhadap daya .....	44
Gambar 4. 3 pengaruh beban terhadap kecepatan poros .....	45
Gambar 4. 4 Grafik hasil efisiensi mesin .....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Beberapa penyakit bawaan Air dan Agennya .....	11
Tabel 4. 1 Komponen yang digunakan .....	40
Tabel 4. 2 Hasil pengambilan data arus dan tegangan .....	42
Tabel 4. 3 Hasil pengambilan data jari- jari pulley .....	43
Tabel 4. 4 Hasil pengambilan data kecepatan sudut .....	43
Tabel 4. 5 Hasil perhitungan mencari nilai daya.....	44
Tabel 4. 6 Perhitungan mencari nilai kecepatan linier pulley 1 dan 3 .....	45
Tabel 4. 7 Hasil perhitungan mencari kecepatan linier pulley 2 dan 4 .....	46
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Efisiensi Mesin.....	47

## ABSTRAK

Robbani, Muhammad Alifi, 2023. **Analisa Perancangan Dan Pembuatan Conveyor Pengangkutan Sampah Otomatis Pada Kolam “Smart Garden University”**. Skripsi. Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr, Imam Tazi, M.si (II) Dr, Erna Hastuti, M.si

---

**Kata kunci:** Konveyor, Puli, Pengangkut sampah, Daya, Kecepatan linier.

Konveyor merupakan alat mekanis yang memindahkan barang dari satu titik ke titik lain. Konveyor sering digunakan pada dunia industri dalam skala besar dan berkelanjutan. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk membuat sebuah alat yaitu konveyor, yang dirancang untuk mengangkut sampah pada kolam smart garden dan mengetahui hasil analisa puli sebagai komponen penting pada konveyor. Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Hasil pembuatan konveyor pengangkut sampah dibagi menjadi beberapa tahapan, mulai dari pengukuran medan, pendesainan, pemilihan bahan baku, pembuatan, perakitan, percobaan. Pengambilan data dengan variasi beban sebanyak sepuluh kali dilakukan untuk mencari nilai daya(watt), kecepatan linier(m/s), efisiensi mesin (%), dan analisa hasil perancangan. Pengambilan data dengan variasi beban dari 0,5 kg hingga 5 kg dengan menggunakan 4 buah puli berdiameter 20 cm, 7 cm, 17,5cm dan 6,5 cm, menghasilkan nilai daya sekitar 2,36 watt hingga 9,04 watt. Kecepatan linier yang dihasilkan oleh dua pasang puli 2 dan 4, dan 1 dan 3 yaitu dari 1,14 m/s -5,70 m/s, 3,57 m/s-5,03 m/s, 1,44 m/s-8,99 m/s, dan 2,26 m/s-3,02 m/s. Dan dari sepuluh kali percobaan nilai efisiensi mesin yang didapatkan hasil grafik konsisten naik seiring dengan bertambahnya beban uji..

## ABSTRACT

Robbani, Muhammad Alifi, 2023. **Analysis of Design and Manufacture of Conveyors for Automatic Garbage Transport in "Smart Garden University" Ponds.** Thesis. Department of Physics, Faculty of Science and Technology, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisor: (I) Dr, Imam Tazi, M.si (II) Dr, Erna Hastuti, M.si

---

**Keywords:** Conveyor, Pulley, Garbage carrier, Power, Linier Speed.

Conveyors are mechanical devices that move goods from one point to another. Conveyors are often used in the industrial world on a large and sustainable scale. The purpose of this research is to make a tool, namely a conveyor, which is designed to transport garbage in a smart garden pond and find out the results of pulley analysis as an important component on the conveyor. This study uses experimental research methods with a quantitative approach. The results of making the conveyor for transporting garbage are divided into several stages, starting from field measurements, design, selection of raw materials, manufacture, assembly, trials. Data collection with load variations as much as ten times was carried out to find the value of power (watts), linear speed (m/s), engine efficiency (%), and analysis of the design results. Data collection with load variations from 0.5 kg to 5 kg using 4 pulleys with diameters of 20 cm, 7 cm, 17.5 cm and 6.5 cm, resulted in a power value of around 2.36 watts to 9.04 watts. The linear speed generated by the two pairs of pulleys 2 and 4, and 1 and 3 are from 1.14 m/s -5.70 m/s, 3.57 m/s-5.03 m/s, 1.44 m /s-8.99 m/s, and 2.26 m/s-3.02 m/s. And from ten experiments the engine efficiency values obtained consistent graphic results increased with increasing test load

## الملخص

روباني محمد أليفي. تحليل تصميم وتصنيع سيور النقل الأوتوماتيكي للقمامة في أحواض "جامعة سمارت جاردن". أطروحة. قسم الفيزياء ، كلية العلوم والتكنولوجيا ، جامعة الدولة الإسلامية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرفون: (1) دكتور ، إمام التازي ، ماجستير (2) د ، إرنا هاستوتي ، م

**الكلمات المفتاحية: ناقل ، بكرة ، حامل قمامة ، قوة ، سرعة خطية**

الناقلات هي أجهزة ميكانيكية تنقل البضائع من نقطة إلى أخرى. غالبًا ما تستخدم الناقل في العالم الصناعي على نطاق واسع ومستدام. الغرض من هذا البحث هو صنع أداة ، وهي ناقل مصمم لنقل القمامة في بركة حديقة ذكية ومعرفة نتائج تحليل البكرة كمكون مهم في الناقل. تستخدم هذه الدراسة طرق البحث التجريبية بمنهج كمي. تنقسم نتائج صنع الناقل لنقل القمامة إلى عدة مراحل ، بدءًا من القياسات الميدانية ، والتصميم ، واختيار المواد الخام ، والتصنيع ، والتجميع ، والتجارب. تم جمع البيانات مع تغييرات في الحمل تصل إلى عشر مرات لإيجاد قيمة الطاقة (واط) ، والسرعة الخطية (م / ث) ، وكفاءة المحرك (%). وتحليل نتائج التصميم. نتج عن جمع البيانات مع اختلاف الحمل من 0.5 كجم إلى 5 كجم باستخدام 4 بكرات بأقطار 20 سم و 7 سم و 17.5 سم و 6.5 سم ، قيمة طاقة من حوالي 2.36 واط إلى 9.04 واط. السرعة الخطية الناتجة عن زوجي البكرتين 2 و 4 ، و 1 و 3 تتراوح من 1.14 م / ث - 5.70 م / ث ، و 3.57 م / ث - 5.03 م / ث ، و 1.44 م / ث - 8.99 م / ث ، و 2.26 م / ث - 3.02 م / ث. ومن خلال عشر تجارب ، زادت قيم كفاءة المحرك التي حصلت على نتائج رسومية متسقة مع زيادة حمل الاختبار

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Banyak Negara yang sedang dihadapi dengan permasalahan yang sudah sangat sering dijumpai yaitu pengelolaan sampah. Seiring berjalannya taraf perekonomian yang terus meningkat tentunya taraf kehidupan juga meningkat, dan tentunya diikuti dengan peningkatan kegiatan produksi dan konsumsi yang akan berdampak pada keberagaman karakteristik timbunan sampah.

Pemerintah Indonesia masih menghadapi berbagai kendala dalam melaksanakan kerangka pengelolaan sampah, khususnya terkait dengan pencapaian fokus akses luas di area disinfeksi pada tahun 2019, antara lain: kapasitas sumber daya manusia yang belum memadai, komitmen yang belum memadai dari pemerintah daerah (pemerintah daerah) terhadap pengelolaan sampah. pengelolaan sampah, akses pelayanan persampahan yang kurang memadai, dan kesadaran masyarakat yang kurang terhadap perilaku hidup bersih dan sehat. Pemerintah Indonesia masih perlu belajar dari negara lain yang telah berhasil menerapkan sistem pengelolaan sampah yang baik untuk lingkungan. Korea Selatan adalah salah satu negara yang melakukan pekerjaan besar dalam mengelola sampah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan pengelolaan sampah di Indonesia dan Korea Selatan dari lima sudut pandang yang berbeda: aspek kelembagaan, pembiayaan, peraturan, peran dan personil, dan aspek teknis operasional. Tinjauan literatur dan observasi eksklusif di Korea Selatan digunakan dalam penelitian ini. Dari hasil pemeriksaan tersebut dapat disimpulkan bahwa kerangka pengelolaan sampah di Indonesia masih tertinggal

dibandingkan dengan yang diterapkan di Korea Selatan, baik secara kelembagaan, SDM, anggaran, persyaratan peraturan, maupun dukungan individu dan rahasia. Faktor kunci keberhasilan pelaksanaan pengelolaan sampah terpadu dan ramah lingkungan adalah komitmen total dari seluruh pemangku kepentingan terkait. (Hendra.2016)

Masyarakat tentunya turut andil dalam menjaga lingkungan tidak hanya pemerintah dan peraturannya saja. Karena terdapat komponen-komponen demi tercapainya kebersihan lingkaran yaitu; pemerintah, peraturan, kesepakatan, sanksi, masyarakat dan lain lain. Sebagaimana telah difirmankan dalam Al-Qur'an surat Al-Baqarah ayat 30, Manusia dalam islam tidak saja diposisikan sebagai hamba Tuhan, namun juga sebagai khalifah-Nya atau mandataris-Nya di bumi yang bertugas untuk memakmurkannya.

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً ۗ قَالُوا أَتَجْعَلُ فِيهَا مَنْ يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاءَ وَنَحْنُ نَسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ ۗ قَالَ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ

*“Dan (ingatlah) ketika Tuhanmu berfirman kepada para malaikat, ”aku hendak menjadikan khalifah di bumi.” Mereka berkata, ”Apakah Engkau hendak menjadikan orang yang merusak dan menumpahkan darah disana, sedangkan kami bertasbih memuji-Mu dan menyucikan nama-namaMu?” dia berfirman, ”sungguh, Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui.” (Al-Baqarah/2: 30)*

Menurut tafsir Ibnu Katsir kata khalifah berarti kaum yang silih berganti, menghuni, berkuasa dan membangun di bumi, seperti yang disebutkan dalam surat al-An'am ayat 165, yang artinya “ dan dialah Allah yang menjadikan kalisan silih berganti menghuni dan menguasai bumi (H. Salim & H. Said, 1993). Adapun menurut Ibnu Jarir dalam Tafsir Ibnu Katsir jilid 1, hal. 81. tafsir ayat ini (إِنِّي جَاعِلٌ) (إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً) adalah aku akan menjadikan ialah jin, lalu mereka merusak dan

menumpahkan darah, maka diutus Iblis untuk membunuh sebagian mereka dan mengusir sebagian yang lain sehingga mereka terpaksa tinggal di pulau-pulau dan di hutan-hutan serta di gunung-gunung..

Sungai merupakan sarana transportasi dari hulu ke hilir dan sumber air bersih bagi sebagian warga sekitar 10 hulu, maka dapat dikatakan sebagai penopang utama kebutuhan manusia. Kata "sungai" mengacu pada jalur air yang mengalir dari daerah pegunungan atau dataran tinggi ke hulu menuju lautan. akhirnya tumpah ke danau atau sungai. Orang-orang pada masanya mengandalkan sungai untuk air bersih. Selain itu, sungai merupakan sumber utama produksi oksigen karena asal muasal proses fotosintesis fitoplankton. Produksi oksigen otomatis akan turun jika air tercemar. Salah satu komponen ekosistem yang sangat penting adalah fitoplankton karena fitoplankton dapat menyerap energi sinar matahari secara langsung melalui proses fotosintesis atau disebut produktivitas primer untuk menghasilkan bahan organik dari bahan anorganik. (Handaiyani, Mukharomah, & Wijayanti, 2020)

Warga menjadikan sungai sebagai tempat pembuangan sampah. Membuang sampah ke sungai menjadi lebih mudah karena faktor-faktor tersebut di atas, begitu pula dengan kurangnya fasilitas pembuangan sampah di sekitar sungai dan budaya kita. Selain itu, masyarakat mengaku kurang paham dengan proses pemilahan sampah menjadi kategori organik dan anorganik. Menurutnya, faktor internal seperti pengetahuan, persepsi masyarakat, dan kurangnya pengetahuan tentang pengelolaan sampah merupakan faktor yang dapat menyebabkan warga membuang sampah di sepanjang bantaran sungai. (Norival, 2018).

Conveyor adalah alat mekanis yang memindahkan barang dari satu lokasi ke lokasi lain. Transportasi umumnya digunakan dalam industri sebagai transportasi produk yang sangat besar jumlahnya dan layak. Dalam keadaan tertentu, banyak angkutan yang digunakan karena memiliki nilai ekonomis dibandingkan dengan angkutan berat seperti truk dan kendaraan pengangkut. Conveyor mampu mengangkut barang secara terus menerus dan dalam jumlah banyak dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Daerah harus terus dipindahkan dari satu daerah ke daerah lain. Agar sistem konveyor memiliki nilai ekonomis, relokasi kawasan perlu memiliki lokasi permanen. Dalam industri, bahan berat yang juga berbahaya bagi manusia terkadang digunakan. Mengingat keterbatasan kemampuan sumber daya manusia, baik dari segi kapasitas material yang akan diangkut maupun keselamatan pekerja, maka diharapkan alat angkut tersebut dapat berfungsi sebagai sarana pengangkutan material tersebut. Conveyor merupakan salah satu jenis alat angkut yang sering digunakan untuk mengangkut material padat industri.

Dengan melihat latar belakang tersebut, maka penulis bermaksud untuk melakukan penelitian tentang pembuatan conveyor pengangkut sampah otomatis pada sungai UIN Malang dengan perpaduan dengan teknologi dalam menjaga lingkungan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja dari komponen *Pulley* mesin Conveyor?

2. Bagaimana rancangan model yang tepat dari Conveyor untuk kolam pada “Smart Garden University” ?
3. Bagaimana hasil uji mesin Conveyor untuk kolam “Smart Garden University”?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui hasil analisa *Pulley* sebagai salah satu komponen penting yang berpengaruh pada kinerja mesin conveyor
2. Mengetahui hasil rancangan pemodelan Conveyor untuk kolam pada “Smart Garden University”
3. Mengetahui hasil pengujian dari mesin Conveyor untuk kolam “Smart Garden University”

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang akan diperoleh sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Hasil dari Penelitian ini diharapkan bisa dimanfaatkan bagi kalangan akademis untuk mengembangkan ilmu pengetahuan tentang pemanfaatan kemajuan teknologi yang dapat membantu dalam menjaga lingkungan hidup bagi manusia dan sekitarnya.

2. Manfaat praktis

Penelitian ini diharapkan dapat membantu menjaga lingkungan sekitar kampus. Sehingga penghuni kampus dapat berkontribusi dengan masyarakat yang

berada disekitarnya, yang nantinya masyarakat dapat merasakan hasil aliran sungai yang lancar dan bersih dari sampah

### **1.5 Batasan Masalah**

Diperlukan batasan - batasan masalah pada penyusunan skripsi ini yang untuk menjadi pencapaian target analisis adalah sebagai berikut:

1. Ruang lingkup penelitian ini adalah perancangan Conveyor, menganalisa gerak Pulley, daya yang digunakan dan pengujian alat.
2. Sumber daya yang akan digunakan hanya menggunakan hasil daya dari *Microhydro* dan *Solar Cell*.
3. Target lingkungan yaitu; mengurangi sampah mengalir pada aliran air, yang selanjutnya aliran air tersebut dapat dimanfaatkan dengan baik dan maksimal oleh masyarakat sekitar.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengangkutan Sampah**

Sampah adalah sisa limbah dari suatu produk atau barang yang telah habis terpakai namun masih dapat didaur ulang menjadi sesuatu yang bernilai. Biasanya, sampah dibagi menjadi dua kategori: sampah yang bersifat organik dan anorganik. Sampah organik adalah sampah yang berasal dari sisa-sisa organisme hidup dan mudah terurai dengan sendirinya, tanpa campur tangan manusia. Sebaliknya, sampah anorganik adalah sampah yang tidak terpakai dan sulit diurai.

Sampah organik dianggap sebagai sampah yang ramah terhadap lingkungan, bahkan sampah dapat diolah kembali menjadi sesuatu yang bermanfaat jika ditangani dengan baik. Namun, penguraian sampah organik yang cepat akan menimbulkan penyakit dan bau yang tidak sedap jika sampah tidak dikelola dengan baik. (kusumaningsari, 2019)

Menurut Ismail dkk. (2012), laju pertumbuhan sektor industri, ekonomi, pertanian, dan perdagangan semuanya berdampak signifikan terhadap pengangkutan sampah. Permintaan armada meningkat sebagai akibat dari ekspansi ini, yang pada gilirannya meningkatkan kebutuhan armada pengangkut sampah. (Zalukhu dan Mirwan, 2018) Dalam kegiatan perencanaan pengangkutan sampah, pemilihan rute kendaraan dan jadwal pengangkutan sangat penting dalam menentukan total jarak yang ditempuh armada. Ketersediaan armada ini juga berdampak pada persentase pelayanan pengelolaan sampah di suatu kota. Jika pola transportasi dapat dirancang sesingkat mungkin dan memiliki hambatan

paling kecil dari TPS ke TPA, maka dianggap optimal. (Ramadan, Safitri, Cahyo, & Wibowo, 2012)

### **2.1.1 Manfaat yang Diperoleh Dalam Pengangkutan Sampah**

Lingkungan perumahan yang sehat sangat menentukan masa depan masyarakat yang sejahtera dan sehat termasuk masyarakat yang tinggal di perkotaan maupun pedesaan. Istilah “sehat” yang berasal dari konsep persampahan merujuk pada suatu syarat yang dapat dipenuhi apabila sampah dapat dikelola dengan baik sehingga lingkungan tempat tinggal tempat masyarakat beraktivitas bersih. Secara umum akan ditunjukkan bahwa ciri-ciri berikut terdapat di daerah perkotaan atau pedesaan yang menerima pelayanan persampahan yang berkualitas:

- a. Pengelolaan sampah dan kemampuan menangani sampah yang dihasilkan oleh kegiatan sehari-hari di perumahan, komersial, kantor, dan ruang publik lainnya tersedia untuk semua penduduk perkotaan dan pedesaan.
- b. Masyarakat dapat menjaga kesejahteraannya karena tidak ada sampah yang berpotensi menjadi bahan penularan infeksi seperti BAB encer, tifus, diare dan lain-lain; serta gangguan lingkungan yang disebabkan oleh pencernaannya udara, air, atau tanah.
- c. Masyarakat memiliki iklim pribadi yang bersih karena sampah yang dikirim dapat ditangani dengan baik.
- d. Sektor swasta dan publik, serta masyarakat, memiliki kesempatan untuk terlibat dalam pengelolaan sampah dan mendapatkan keuntungan darinya.. ( Sari & Ritonga, 2016)

### 2.1.2 Permasalahan dalam Pengelolaan Sampah

Dalam pengelolaan sampah ini, tentunya ada beberapa permasalahan dalam pengelolaannya, yaitu berikut beberapa permasalahannya:

- Sulit untuk memisahkan plastik yang telah dilaminasi atau yang telah menempel pada bahan lain seperti kertas dan kraine.
  - Karena sampah plastik memiliki berat jenis yang rendah, maka harus disimpan di tempat yang cukup luas.
  - Sampah plastik yang memiliki kotoran menjaga agar tidak meleleh atau mencair pada suhu tinggi.
  - Selama proses daur ulang, kondisi ideal mencakup pasokan sampah plastik bersih dan kering yang konsisten dari jenis yang sama dalam formulasi yang diketahui dan stabil. Secara praktis inventarisasi bahan biasanya bersifat sporadis.
  - Meskipun sampah plastik sudah ditangani dengan benar dan hati-hati, biasanya sudah terkontaminasi dan basah saat dibuang. Mesin pelebur akan rusak jika tidak dilakukan pembersihan. Bahkan debu pun menjadi masalah yang membuat plastik menjadi sangat sulit meleleh.
- (Kusumaningsari, 2019)

## 2.2 Sungai

Sungai adalah badan air yang panjang dan lebar yang tidak pernah berhenti bergerak dari hulu (muara) ke hilir (muara). Siklus hidrologi meliputi sungai. Hujan, embun, mata air, limpasan bawah tanah, dan di beberapa negara, es dan salju yang mencair adalah sumber air yang mengalir ke sungai. Sungai membawa sedimen dan polutan selain air. (Nugroho I. R., 2017)

### 2.2.1 Penyebab Pencemaran Sungai

Pencemaran air adalah ketika manusia mengubah kondisi tempat penyimpanan air seperti danau, sungai, lautan, dan air tanah. Siklus hidrologi meliputi air tanah, danau, sungai, lautan, dan badan air lainnya yang penting bagi siklus hidup manusia. Kegiatan manusia menyebabkan pencemaran air di badan air seperti danau, sungai, laut, dan air tanah. Air seharusnya menjadi kotor jika tidak dapat digunakan sesuai kemampuannya. Meskipun penyebab utama perubahan kualitas air adalah fenomena alam seperti letusan gunung berapi, pertumbuhan gulma yang cepat, badai, dan gempa bumi, fakta ini tidak dapat disalahkan atas pencemaran air. Pencemaran air ini dapat tercipta dari limbah modern, pribadi, hortikultura, keluarga, modern, serta penangkapan ikan yang menggunakan racun. Polutan organik (limbah limbah), polutan anorganik (padatan, logam berat), residu bahan bakar, minyak tanah, dan tumpahan minyak adalah contoh polutan industri. Polutan ini adalah penyebab utama pencemaran air, terutama di air tanah. Pencemaran air juga memiliki berbagai karakteristik, antara lain sebagai berikut: (rukandar,2017)

- 1) Meningkatkan kandungan nutrient dapat mengarah pada eutrofikasi.
- 2) Sampah organik seperti air comberan (*sewage*) menyebabkan peningkatan kebutuhan oksigen pada air yang menerimanya yang mengarah pada berkurangnya oksigen yang dapat berdampak parah terhadap seluruh ekosistem.
- 3) Industri membuang berbagai macam polutan ke dalam air. Air limbah tersebut memiliki efek termal. (Rukandar.2017)

### 2.2.2 Dampak Pencemaran Sungai

Adapun dampak pencemaran air pada umumnya ddibagi manjadi 5 yaitu:

a. Dampak Terhadap Kesehatan manusia.

Terdapat beberapa penyakit yang masih merajalela di daerah tertentu dan masuk dalam kategori penyakit yang ditularkan melalui air atau waterborne. Jika mikroba penyebab penyakit ini masuk ke sumber air yang digunakan masyarakat sehari-hari, maka dapat menyebar. Walaupun bakteri, protozoa, dan metazoa adalah jenis mikroorganisme yang dapat menyebar melalui air.

**Tabel 2. 1** Beberapa penyakit bawaan Air dan Agennya (Aprilia & Zunggaval, 2019)

Penyebab	Penyakit
<b>Virus</b>	
Rotavirus	Diare pada anak
Virus Hepatitis A	Hepatitis A
Virus Poliomyelitis	Polio (myelitis anterior acuta)
<b>Bakteri</b>	
Vibrio cholera	Cholera
Escherichia Coli	Diare/Dysenterie
Enteropatogenik	
Salmonella typhi	Typhus abdominalis

b. Dampak terhadap kehidupan biota air

Pencemaran air limbah akan mengakibatkan hal-hal sebagai berikut: penurunan oksigen terlarut dalam air. Oleh karena itu, akan mengganggu perkembangan serta kehidupan yang bergantung pada oksigen di dalam air. Selain itu, adanya zat beracun yang juga membahayakan tanaman air dan menyebabkan kematian merupakan kemungkinan lain. Proses penjernihan air alami yang harus

dilakukan pada air limbah juga terhambat oleh kematian bakteri. Dengan air limbah menjadi sulit untuk memburuk. Jika air limbah tidak didinginkan terlebih dahulu, panas industri juga akan berdampak pada kematian organisme.

c. Dampak terhadap kualitas air tanah

Pencemaran air tanah dari tinja biasanya diukur dengan: Coliform tinja telah banyak ditemui, menurut penelitian sumur dangkal di Jakarta. Banyak penelitian yang menunjukkan terjadinya pencemaran tersebut.

d. Mempercepat proses kerusakan benda

Ada beberapa air limbah yang mengandung zat yang dapat diubah oleh bakteri anaerob menjadi gas yang dapat merugikan, seperti  $H_2S$ , yang dapat mempercepat karat besi. Untuk menghindari peristiwa sebelumnya, idealnya lebih awal.

e. Dampak terhadap estetika lingkungan

Jumlah bahan organik yang dibuang ke lingkungan perairan, maka Perairan ini akan lebih banyak terkena, yang biasanya ditandai dengan bau yang ada di samping tumpukan yang bisa mengurangi estetika sosial. Masalah minyak limbah dokter hewan juga dapat mengurangi estetika. Selain bau, limbah juga menyebabkan lingkungan senang. Sedangkan limbah detergen atau sabun akan menimbulkan banyak busa. Ini juga mungkin mengurangi estetika (Aprilia & Zunggaval, 2019)

### 2.3 Mesin Pemindah Bahan

Mesin Pemindah Bahan (*Material Handling Equipment*) merupakan peralatan yang dipergunakan untuk memindahkan muatan dengan berat dan jumlah tertentu sesuai dengan kapasitas peralatan dari masing-masing area yang ada di gudang dalam masing-masing area yang ada di gudang dalam jarak yang tidak jauh. Peranan penanganan barang dalam perusahaan sangatlah penting, terutama pada perusahaan yang bergerak dalam penanganan material yang rawan rusak dan pecah. Dengan sistem atau mode yang benar dan tepat dalam pemindahan barang atau material selama melakukan proses pemindahan barang. (Nugroho F. A., 2022)

Sistem pemindahan bahan (*Material Handling*) memiliki 20 prinsip yang diterapkan supaya dalam proses bahan baku atau material dapat ditangani dengan baik dan efisien sehingga proses produksi dapat berjalan lancar sesuai dengan yang direncanakan. Adapun 20 prinsip adalah berikut: Prinsip perencanaan, prinsip sistem, prinsip pemanfaatan ruang, prinsip muatan unit, prinsip gravitasi, prinsip aliran material, prinsip penyederhanaan, prinsip keselamatan, prinsip mekanisasi, prinsip standardisasi, prinsip fleksibilitas, prinsip pemilihan peralatan, prinsip bobot berat, prinsip gerak, prinsip waktu menganggur, prinsip perawatan, prinsip keabadian, prinsip kapasitas, prinsip kontrol, dan prinsip kerja. (S. Anil Kumar, 2006)

Prinsip gravitasi juga telah disebutkan dalam Al Qur'an, Sebagaimana telah dijelaskan dalam ayat al-Qur'an surat. Al-Hajj ayat 65. Gravitasi sebagai bentuk penyeimbang alam semesta sering diartikan sebagai tarikan antara satu benda dengan benda yang lain. Sesuatu yang menarik semua benda kebumi dan

memberi bobot pada benda-benda tersebut. Newton menyimpulkan bahwa pusat bumi yang mengerjakan gaya pada benda, yang arahnya selalu menuju kepusat bumi. (Khoiri, 2018)

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ سَخَّرَ لَكُمْ مَّا فِي الْأَرْضِ وَالْفُلْكَ تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِأَمْرِهِ ۗ وَيُمْسِكُ السَّمَاءَ أَنْ تَقَعَ عَلَى الْأَرْضِ إِلَّا بِإِذْنِهِ ۗ إِنَّ اللَّهَ بِالنَّاسِ لَرَءُوفٌ رَحِيمٌ

*“Apakah kamu tiada melihat bahwasanya Allah menundukkan bagimu apa yang ada di bumi dan bahtera yang berlayar di lautan dengan perintah-Nya. Dan dia menahan (benda-benda) langit jatuh ke bumi, melainkan dengan izin-Nya? Sesungguhnya Allah benar-benar Maha Pengasih lagi Maha Penyayang kepada manusia”* (Q.S, Al-Hajj/22:65)

Menurut Tafsir Ibnu Katsir Firman Allah Ta’ala, pada arti “dan Dia menahan langit jatuh ke bumi melainkan dengan izin-Nya.” Yakni, jika Ia berkehendak, niscaya Dia mengizinkan langit jatuh ke bumi hingga binasalah apa yang ada di atasnya. Namun karena kelembutan, kasih sayang, dan qudrat-Nya, maka Dia menahan langit agar tidak jatuh ke bumi. Tafsir *‘Ilmi* atau *Scientific exegesis* adalah corak penafsiran Alqur’an yang menggunakan pendekatan teori-teori ilmiah untuk menjelaskan teori-teori al-Qur’an. (Hamzah & Muniroh, 2016). Menurut Husain al Zahabi, tafsir ini membahas istilah-istilah ilmu pengetahuan dalam penuturan ayat-ayat al-Quran, serta berusaha menggali dimensi keilmuan dan menyingkap rahasia kemukjizatan terkait informasi-informasi ilmiah yang mungkin belum dikenal manusia pada masa turunnya sehingga menjadi bukti kebenaran bahwa al-Qur’an bukan karangan manusia, namun wahyu Sang Pencipta dan pemilik alam raya.

Pada surat Al-Hajj ayat 65 dapat dinilai mengandung fakta-fakta ilmiah yang sangat teliti. Langit yaitu semua yang ada di atas, dimulai dari atmosfer,

ruang angkasa dan semua benda-benda langit baik yang bersinar sendiri seperti satelit, planet, komet, meteor, molekul, atom dan debu alam, semuanya tetap bisa eksis dan berada pada posisinya disebabkan oleh adanya pengaturan Allah SWT, antara lain dan terutama oleh gravitasi dan kekuatan yang ditimbulkan oleh gerak.

Pemilihan mesin pemindah material berdasarkan jenis beban yang perlu dipindahkan dan dimana alat tersebut akan digunakan. Jenis mesin transfer material berikut ini sedang digunakan:

1. Mesin Pengangkat

Mesin pengangkat dimaksudkan untuk keperluan mengangkat dan memindahkan barang/bahan dari suatu tempat lain dengan jarak yang relative terbatas. Contoh: Crane, Elevator, Lift, Escalator.

2. Mesin Pengangkut

Mesin pengangkut dapat memindahkan muatan secara berkesinambungan tanpa henti dengan jarak yang relative panjang. Contoh dari mesin pengangkut adalah *Conveyor*. (Rahmanto, 2013)

## **2.4 Mesin Pengangkat**

Banyaknya jenis perlengkapan pengangkat yang tersedia di pasaran membuat sulit untuk dgolongkan secara tepat. Mesin pengangkat adalah kelompok mesin yang bekerja secara periodic yang didesain sebagai alat swa angkat, atau untuk mengangkat dan memindahkan muatan sebagai mekanisme tersendiri bagi crane atau elevator.

Menurut dasar rancangannya, pesawat pengangkat dikelompokkan atas tiga jenis yaitu:

- 1) Mesin pengangkat (*Hoisting Machine*), yaitu mesin yang bekerja secara periodik yang digunakan untuk mengangkat serta memindahkan beban.
- 2) *Crane*, yaitu kombinasi dari beberapa mesin pengangkat serta rangka yang bekerja secara bersama-sama yang bertujuan untuk mengangkat dan memindahkan beban.
- 3) *Elevatori*, yaitu kelompok mesin yang bekerja secara periodik untuk mengangkat beban pada jalur padu tertentu. (Meriam & Kraige, 2003)

## **2.5 Mesin Conveyor**

Manusia menghasilkan lebih banyak limbah, semakin maju gaya hidup mereka. Sementara itu, pengelolaan sampah di Indonesia lebih lambat dari produksi sampah sehingga terjadi penumpukan sampah. Penduduk kota besar sering menggunakan sungai untuk membuang sampah. Penduduk lebih suka membuang sampah mereka ke sungai daripada membuangnya ke truk sampah karena mereka dikenai biaya transportasi. Sungai menjadi keruh dan kotor akibat semakin banyaknya sampah masyarakat yang dibuang ke sungai. (Adianse, 2013).



**Gambar 2. 1** Mesin Conveyor (Zainuri, 2006).

Jika keadaan saat ini tidak dilihat secara serius, itu akan memiliki konsekuensi negatif yang signifikan dan tidak diinginkan seperti banjir dan pertumbuhan mikroorganisme penyakit. Berbagai penelitian telah dilakukan sebagai upaya untuk mengurangi jumlah sampah yang dibuang sembarangan ke sungai. Sampah berdampak buruk terhadap daya tahan hidup terendam, dan selanjutnya mengganggu aktivitas penghuni yang mengandalkan air sungai. memanfaatkan ide memindahkan sampah melalui sistem konveyor. Tujuan alat tersebut adalah untuk memudahkan penanganan sampah di wilayah sungai dan membersihkan sampah di sungai. Ide baru ini terinspirasi dari cara kerja pengangkut sampah di daerah aliran sungai di depan rektorat UIN.

Conveyor adalah alat mekanis yang memindahkan barang dari satu lokasi ke lokasi lain. Industri sering menggunakan konveyor untuk transportasi barang berskala besar yang berkelanjutan. Konveyor sering digunakan karena, jika dibandingkan dengan alat transportasi berat seperti truk dan mobil angkut, biaya kepemilikannya lebih rendah. (Zainuri, 2006).

### 2.5.1 Prinsip Kerja Mesin *Conveyor*

Conveyor adalah alat mekanis yang memindahkan barang dari satu lokasi ke lokasi lain. Industri sering menggunakan konveyor untuk transportasi barang berskala besar yang berkelanjutan. Konveyor sering digunakan karena, jika dibandingkan dengan alat transportasi berat seperti truk dan mobil angkut, biaya kepemilikannya lebih rendah. (DM Prabowo, 2018)

### 2.5.2 Mekanisme Mesin *Conveyor*

Adapun mekanisme dari mesin *Conveyor* yang akan digunakan sebagai berikut:

- Mesin penggerak memutar poros pada mesin yang memiliki rangka transmisi yang terhubung dengan drive roller.
- Sebuah sistem transmisi yang dibuat hanya untuk sistem konveyor rol mentransmisikan putaran poros motor ke rol penggerak. • Rol penggerak yang terpasang pada sistem transmisi juga berputar karena daya disalurkan oleh sistem transmisi.
- Rol penggerak mengomunikasikan poros rol ke rol yang berbeda melalui transmisi rantai.
- Antar rol diberi saluran transmisi yang serupa dengan proporsi transmisi 1:1 sehingga putaran antar rol memiliki kecepatan yang sama.
- Hingga rol terakhir, transmisi antar rol berlanjut.
- Beban akan dibawa oleh sabuk;
- Sabuk akan bergerak untuk terus bergerak;

- Katrol pemalas yang terpasang juga akan berputar untuk menjaga konveyor tetap stabil;
- Sabuk tidak akan mudah bergoyang atau meluncur. (D M. Prabowo.2018)

### 2.5.3 Pembagian jenis *Conveyor*

#### a) *Belt Conveyor*



**Gambar 2. 2** Belt Conveyor(Rudenko, 1996)

Belt conveyor adalah salah satu jenis conveyor belt yang dalam bekerja menggunakan band yang biasanya terbuat dari bahan tekstil atau strip baja, band ini berputar pada drum atau pulley, conveyor belt dapat memindahkan barang atau benda kerja dalam bentuk satulah beausar dalam. bagian membran.

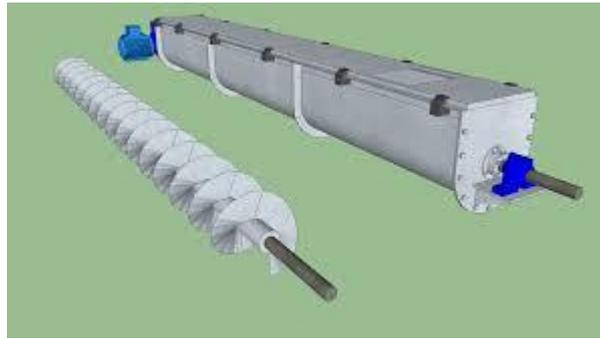
#### b) *Drag Conveyor*



**Gambar 2. 3** Drag Conveyor(Rudenko, 1996)

drag Conveyor adalah alat untuk memindahkan material padat dari satu tempat ke tempat lain dengan posisi mendatar, dan menggunakan palang melintang (penutup batang) yang digerakkan dengan rantai.

c) *Screw Conveyor*



**Gambar 2. 4** Screw Conveyor (Rudenko, 1996)

Screw Conveyor adalah suatu alat untuk memindahkan material dari suatu tempat ketempat lain dengan menggunakan sebuah screw yang diputar oleh suatu motor

d) *Roller Conveyor*



**Gambar 2. 5** Roller Conveyor (Rudenko, 1996)

Roller Conveyor bebas dari bahan yang dapat digunakan untuk penyimpanan sementara Yang dan untuk pencampuran rol dengan yang

e) Bucket Conveyor



**Gambar 2. 6** Bucket Conveyor (Rudenko, 1996)

Bucket Conveyor adalah suatu alat untuk memindahkan material di suatu tempat ke tempat yang lebih tinggi dengan menggunakan bucket yang di gerakkan dengan chain. (Rudenko, 1996)

#### 2.5.4 Komponen – komponen pada Mesin *Conveyor*

Komponen utama dan fungsi pada mesin *Conveyor* yaitu sebagai berikut:

a) Kerangka Badan

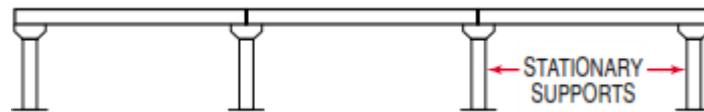
Body frame berfungsi untuk menopang roll, agar lokasi roll tidak berpindah-pindah. Pemasangan roller dengan rangka bodi harus rapat agar tidak terjadi getaran saat roller berjalan. Selain itu, rangka konstruksi ini juga membentuk jarak yang benar antara roller sehingga unit pengangkut tidak jatuh.



**Gambar 2. 7** Kerangka Badan Conveyor (DM Prabowo, 2018)

### b) Tiang Penyangga

Rangka bodi menopang gulungan, sehingga lokasi gulungan tidak bergeser. Pemasangan roller dengan rangka bodi harus kencang agar tidak terjadi getaran saat roller berjalan. Selain itu, rangka bangunan ini juga membentuk jarak antar roller yang benar agar unit angkut tidak jatuh.



**Gambar 2. 8** Kaki penyangga conveyor (DM Prabowo, 2018)

### c) Motor Penggerak

Motor penggerak memiliki fungsi untuk menggerakkan roller penggerak agar selalu berputar pada kecepatan yang diinginkan oleh operator. Motor penggerak ini biasanya ditempatkan di bagian paling ujung alur track roller untuk menjaga agar rantai transmisi tetap tegang.



**Gambar 2. 9** Mesin Penggerak Conveyor (DM Prabowo, 2018)

#### d) Roller

Roller berfungsi sebagai penggerak barang yang akan diangkut. Usahakan tidak bergetar selama putaran roll agar tidak merusak barang yang diangkut. Dimensi roller juga harus sama agar barang yang akan diangkut tidak mandek dan roller dapat menopang barang dengan sempurna.

Peranan dalam sistem roller conveyor mendapat perhatian khusus karena merupakan bagian terpenting dalam sistem ini. Sehingga perhatian lebih diberikan pada desain dan perawatan roller. Di bawah ini adalah penjelasan dari desain komponen roller conveyor. Komponen roller sendiri terdiri dari tube, bearing housing, seal, shaft, snap ring, C-ring dan bearing.

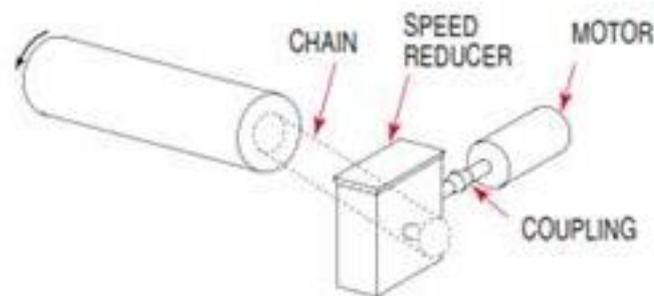


**Gambar 2. 10** Roller Conveyor (DM Prabowo, 2018)

#### e) Sistem Transmisi

Sistem transmisi memiliki fungsi mentransfer daya dari drive ke sistem transportasi. Transmisi pada sistem roller conveyor dibagi menjadi

dua bagian, yaitu transmisi antara motor penggerak dan roller penggerak dan transmisi antara roller penggerak dan roller lainnya. Sistem transmisi antara motor penggerak dan roller penggerak biasanya terletak di bagian paling ujung konveyor. Sistem transmisi ini biasanya terdiri dari motor, peredam kecepatan, kopling, sproket dan rantai. (DM Prabowo, 2018)



**Gambar 2. 11** Transmisi Conveyor(DM Prabowo, 2018)

f) Sabuk (V-belt)

Salah satu komponen utama dari belt conveyor adalah belt. Karet, katun, rayon, poliester, dan asbes adalah bahan yang memungkinkan untuk sabuk. Sabuk yang baik harus kuat, lentur, dan tahan lama. Berdasarkan persyaratan tersebut, ikat pinggang yang terbuat dari katun dan karet berlapis-lapis merupakan pilihan yang baik. Bahan dasar kapas pada sabuk ini dilapisi dengan karet dan nilon untuk menahan abrasif, menjaga sabuk tetap kering, dan cukup kuat dan kaku untuk menahan beban maksimum di antara rol pemalas tanpa membelokkan terlalu banyak. Material yang diangkut berhubungan langsung dengan lapisan karet tebal di atasnya. (Spivakovsky,1996)

## g) Puli (Pulley)



**Gambar 2. 12** Pulley (DM Prabowo, 2018)

Puli adalah sebuah mekanisme yang terdiri dari roda pada sebuah poros atau batang yang memiliki alur diantara dua pinggiran di sekelilingnya. Sebuah tali, kabel, atau sabuk biasanya digunakan pada alur puli untuk memindahkan daya. Puli digunakan untuk mengubah arah gaya yang digunakan, meneruskan gerak rotasi, atau memindahkan beban yang berat.

### **2.5.5 Perancangan Mesin Conveyor**

Bentuk dari *Belt Conveyor* yang akan direncanakan memiliki arah lintasan horisantal. Perancangan Belt Conveyor meliputi perancangan *belt*, *roller idler* dan daya motor yang akan digunakan. Perancangan harus dihitung secara teliti dan tepat agar kerja dari belt conveyor sesuai dengan yang diharapkan. (Raharjo, 2012)

a. Perancangan Belt

jenis belt yang umum digunakan adalah textile belt. Berat tiap meter *rubberized textile belt*, lapis (plies) dengan tebal  $\delta_i$ mm, dengan tebal cover atas dan bawah adalah  $\delta_1$  mm dan  $\delta_2$  mm ditentukan dari rumusan:

$$q_b \approx 1,1 B (\delta_1 + \delta_2 + \delta_3) \text{ kg/m}$$

**Tabel 2. 2** Rekomendasi Lapisan Belt (Zainuri A. M., 2012)

Lebar Belt, mm	300	400	500	650	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
Minimum dan maksimum jumlah lapisan (plies) <i>i</i>	3-4	3-5	3-6	3-7	4-8	5-10	6-12	7-12	8-12	8-12	9-14

**Tabel 2. 3** Rekomendasi Kecepatan Belt (Zainuri A. M., 2012)

Bahan	Sudut Maksimum Inklinasi, $\beta^{\circ}$	Bahan	Sudut Maksimum Inklinasi, $\beta^{\circ}$
Briket batubara	12	Serbuk gergaji (baru)	27
Kerikil, dicuci dan ukuran butiran sama	12	Bubukbatu kapur	23
Bahan cetak pasir keluar dari peleburan	24	Tanah pasir, kering	18
Bahan peleburan logam siap diolah	26	Tanah lempung	27
Hancuran batu, ukuran tidak sama	18	Bijih besi bongkah besar	18
Kokas ukuran sama	17	Leburan biji besi	25
Kokas, ukuran tidak sama	18	Batubara anthracite	17
		Batubara dari pertambangan semen	18
		Terak, batubara hancuran	20
			22

**Tabel 2. 4** Kecepatan Belt yang disarankan (Zainuri A. M., 2012)

Karakteristik Muatan curah	Bahan	Lebar belt, mm			
		400	500 Sampai 650	800 sampai 1000	1200 sampai 1600
		Kecepatan <i>belt v</i> (m/s)			
Bahan non-abrasif dan abrasive, bahan pecahan	Batubara, muatan dari pertambangan, garam pasir gembyr	1,0 – 1,6	1,25-2,0	2,0-4,0	2,0-4,0
Abrasive, bongkah kecil hingga menengah ( $a' < 160$ mm)	Kerikil, bijih besi, terak (alag), batu hancur ( <i>crushed stone</i> )	1,0-1,25	1,0-1,6	1,6-2,0	2,0-3,0
Abrasife, bongkah besar ( $a' > 160$ mm)	Batu karang ( <i>rock</i> ), bijih besi, batu kali	-	1,0-1,6	1,0-1,6	1,6-,20
Bahan mudah rapuh (fragile) penurunan ukuran karena dihancurkan dengan alat	Kokas, batubara <i>liglout</i> , arang kayu	1,0-1,25	1,0-1,6	1,25-1,6	1,6-2,0
Bahan serbuk ( <i>pulverished load</i> ) berdebu	Tepung, semen, apatit	0,8-1,0			
Butiran	Beras, gandum hitam (rye), gandum	2,0-4,0			

#### b. Perancangan Idler

Idler berfungsi sebagai untuk menyangga belt, bersama dengan *sheet steel runway* atau kombinasi dengan *solid wood* terutama untuk memindahkan muatan curah. Berdasarkan lokasi, *idler* dibedakan atas *upper idler* (untuk mencegah belt slip/sobek karena membelok di puli) dan *lower idler* (untuk menyangga belt/muatan). *Upper idler* bisa jadi terdiri dari *three roler, single roller*.

Conveyor yang dirancang untuk membawa muatan curah (*bulk load*) umumnya menggunakan *throughed idler* terutama digunakan untuk memindahkan muatan satuan (*unit load*). Flat idler hanya digunakan jika belt conveyor dilengkapi dengan saluran buang (*discharge plough*) dengan kapasitas pemindahan bahan kecil (hingga  $25 \text{ m}^2/\text{jam}$ ). *Idler* terdiri dari brackets, shell shaft, bearing, seals, dan supporting base. Jarak idler pada zone pembebanan (*loading zone*). (Zainuri A. M., 2012)

c. Perancangan daya motor

Motor merupakan komponen yang paling penting dalam belt conveyor. Tanpa adanya motor, maka belt conveyor tidak dapat berfungsi atau dijalankan. Dalam perancangan daya motor sebelumnya harus diketahui terlebih dahulu tentang tegangan efektif akibat tarikan. Dengan mengabaikan gesekan pada deflecting roller dan jumlah roller maka tarikan belt: (Zainuri A. M., 2012)

1. Tarikan  $S_1$  pada titik 1, dimana belt meninggalkan pulley penggerak =  $S_1$ .

2. Tarikan  $S_2$  pada titik 2 :

$$S_2 = S_1 + W_{1,2} = S_1 + (q_b + q''_p) L.W'$$

3. Tarikan  $S_3$  pada titik 3, tahanan gesek pulli (pada Sprocket dan drum) berkisar antara 5 hingga 7% sehingga:

$$S_3 = 1,07 \cdot S_2$$

4. Tarikan pada titik 4, dihitung untuk dua kasus, yaitu (1) dengan dipasangnya discharge plough ( $S'_4$ ) dan (2) material langsung dijatuhkan di ujung tail pulley ( $S''_4$ ).

a. Untuk kasus 1:

$$S'_4 = S_3 + W'_{3,4} + W_{pl}$$

b. Untuk kasus 2:

$$S''_4 = S_3 + W''_{3,4}$$

## 2.6 Time Delay Relay

Time Delay Relay (TDR) adalah perangkat yang menggunakan elektromagnet untuk menjalankan banyak kontak sakelar, sering juga disebut jam tangan-off atau solusi tunda, yang umumnya digunakan di instalasi mesin, terutama instalasi yang memerlukan pengaturan waktu otomatis. MC (Magnetic Contactor), Thermal Over Load Relay, dan bagian lain dari peralatan kontrol ini dapat digunakan bersama satu sama lain. Timer dipasang agar bisa berfungsi sebagai timer untuk peralatan yang dikontrol. Tujuan dari timer ini adalah untuk mengatur waktu on atau off kontaktor dalam jumlah waktu yang telah ditentukan.



**Gambar 2. 13** Timer Analog (A Wijaya. 2015)

Kontak NO dan NC pada Timer (*Timer Delay Relay*) akan bekerja ketika timer diberi ketetapan waktunya, ketetapan waktu ini dapat kita tentukan pada

potensiometer yang terdapat pada timer itu sendiri. Misalnya ketika kita telah menetapkan 10 detik, maka kontak NO dan NC akan bekerja 10 detik setelah kita menghubungkan timer dengan sumber arus listrik. (A Wijaya. 2015)

## 2.7 Teori Fisika Pada Conveyor

Pengangkutan adalah bagian umum dari peralatan material perawatan mekanis yang dipindahkan dari satu lokasi ke lokasi lain. Transport tersusun dari beberapa komponen, antara lain poros, belt dan pulley, chain dan gear, bearing serta engine dan gearbox. Komponen conveyor ini bekerja sesuai dengan prinsip ilmu pengetahuan. Adapun hal yang berkaitan dengan ilmu fisika dalam cara kerja konveyor yang pada umumnya menjadi suatu masalah tersendiri di dunia industri manufaktur (Phoenix, 2004) :

### a. Daya listrik

Daya merupakan jumlah energy listrik yang mengalir dalam setiap satuan waktu (detik). Sehingga formula daya listrik bisa dituliskan sebagai berikut: (Bahariawan, 2018)

$$P = \frac{W}{t} \quad (2.1)$$

Dimana

P = daya (Watt atau Joule/sekon);

W = energy listrik (Joule);

t = waktu (sekon).

b. Gaya gesek

Gaya gesek merupakan salah satu jenis gaya yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Gaya gesekan memiliki efek positif dan negatif. Erosi muncul di antara dua permukaan benda yang bersentuhan. Kekasaran permukaan yang disentuh kedua benda menentukan koefisien gesekan. Selain koefisien gesekan, gaya normal yang bekerja pada benda mempengaruhi gaya gesekan. Berikut ini adalah gambaran umum tentang gaya gesek: (Saripudin, 2008)

$$f = \mu N \quad (2.2)$$

Dengan:

$f$  = gaya gesek

$\mu$  = koefisien gesekan

$N$  = Gaya normal

Gaya gesek dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu gesekan statis ( $f_s$ ) dan gesekan dinamis ( $f_k$ ). Gaya gesek yang bekerja pada benda saat diam disebut gaya gesek statis, sedangkan gaya yang bekerja pada benda saat bergerak disebut gaya gesek kinetis. (Saripudin, 2008)

c. Hubungan dua roda dihubungkan dengan tali

Mode hubungan roda-roda berikut ini merupakan roda-roda yang dihubungkan dengan tali, sabuk atau rantai. Serupa dengan hubungan roda-roda bersinggungan secara matematis besaran kelanjutan liniernya dituliskan sebagai: (Phoenix, 2004) :

$$v_1 = v_2 \quad (2.3)$$

$$r_1 \omega_1 = r_2 \omega_2 \quad (2.4)$$

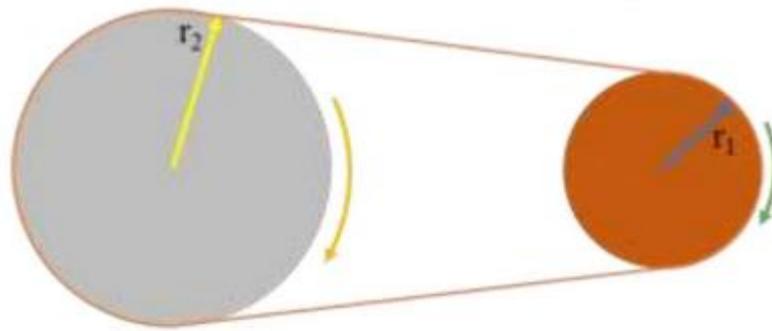
Keterangan:

$v$  = kecepatan linier (m/s)

$r$  = jari – jari (m)

$\omega$  = kecepatan sudut (*rad/s*)

Perbedaan mendasar dengan hubungan roda-roda bersinggungan adalah arah putar pada mode ini antara roda-roda yang saling berhubungan adalah searah.



**Gambar 2. 14** Hubungan dua roda dihubungkan dua tali (Phoenix, 2004) :

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan hasil variabel yang dihasilkan dari menganalisa sebuah alat rancang bangun Conveyor. Sampel yang digunakan adalah beban sampah dan sumber tenaga dari *MicroHydro* dan *Solar Cell*.

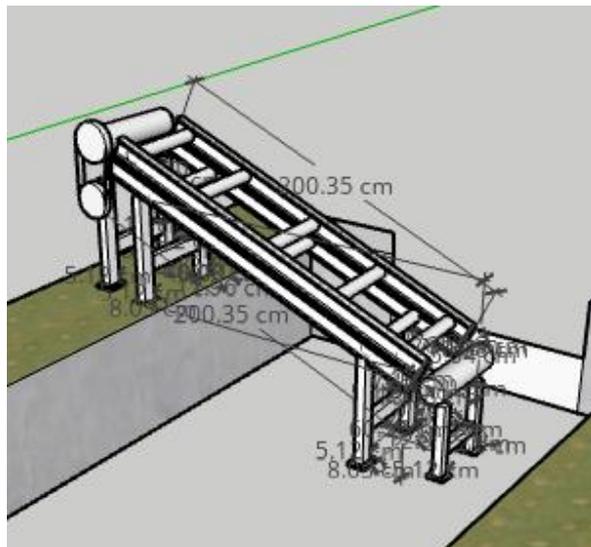
#### 3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada aliran air depan gedung rektorat Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Jl. Gajayana No.50, Dinoyo, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur. Pada bulan Juni 2022.

#### 3.3 Alat dan Bahan

##### 3.3.1 Alat Penelitian

Adapun alat penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:



**Gambar 3. 1** Mesin Conveyor

1. Kerangka badan *Conveyor*
2. Pulli penggerak (Drive Pulley)
3. Pulli yang digerakkan (Tail Pulley)
4. Sabuk (Belt)
5. Roll Kembali (Return roller idler)
6. Roll Pemuat
7. Motor Penggerak
8. Unit Pemuat
9. Unit Pengeluar
10. Pengetat sabuk

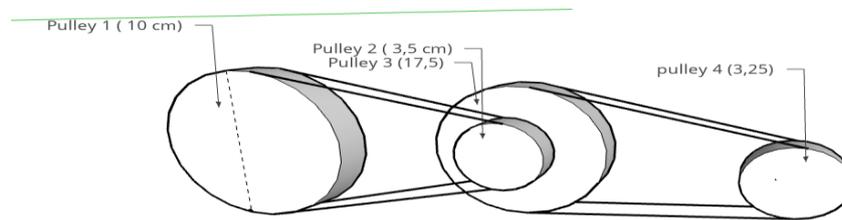
### **3.4 Tahapan Penelitian**

#### **3.4.1 Perancangan Alat**

Proses perancangan alat penelitian yaitu dengan pertimbangan yang mendasari dalam penelitian pesawat pengangkut:

1. Mempertimbangkan karakteristik pemakaian, hal ini menyangkut pemodelan, jenis dan ukuran material, sifat material, kondisi medan atau area kerja alat, serta pemasangan Timer.
2. Proses produksi, mengangkut kapasitas perjam dari unit, kontinuitas pemindahan, metode penumpukan material dan lamanya alat beroperasi
3. Prinsip – prinsip ekonomi, meliputi ongkos pembuatan, pemeliharaan, pemasangan, biaya operasi dan juga biaya penyusutan dari harga alat tersebut.

### 3.4.2 Perhitungan Kecepatan Sudut Pada Motor Penggerak (*Drive Pulley*)



**Gambar 3. 2** Skema posisi pulley pada conveyor

Untuk mengetahui kecepatan sudut pada mesin konveyor dapat menggunakan rumus:

- Menghitung kecepatan sudut

$$|\omega_1| = |\omega_2|$$

$$\frac{v_1}{r_1} = \frac{v_2}{r_2} \quad (3.1)$$

- Menghitung kecepatan linier

$$v_1 = v_2$$

$$r_1|\omega_1 = r_2|\omega_2 \quad (3.2)$$

### 3.4.3 Perhitungan Efisiensi mesin

Untuk mengetahui nilai efisiensi yang telah digunakan selama mesin conveyor tersebut dioperasikan, maka dilakukannya perhitungan menggunakan rumus berikut:

$$Efisiensi\ mesin = \frac{Energi\ Mekanik}{Energi\ Listrik} \cdot 100\% \quad (3.3)$$

Dimana:

$$\text{Energi Mekanik} = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \quad (3.4)$$

Dan

$$\text{Energi Listrik} = V \cdot I \cdot t \quad (3.5)$$

Keterangan:

m = massa benda (kg)

g = Gravitasi (9.8 m/s)

h = ketinggian benda (m)

V = tegangan listrik (volt)

V = kecepatan linear (m/s)

I = arus (ampere)

T = waktu (detik)

#### **3.4.4 Analisa Variasi Beban Terhadap Daya Motor dan Pulley**

Adapun langkah-langkah dalam analisa variasi beban pada conveyor terhadap daya dan putaran linier pada pulley:

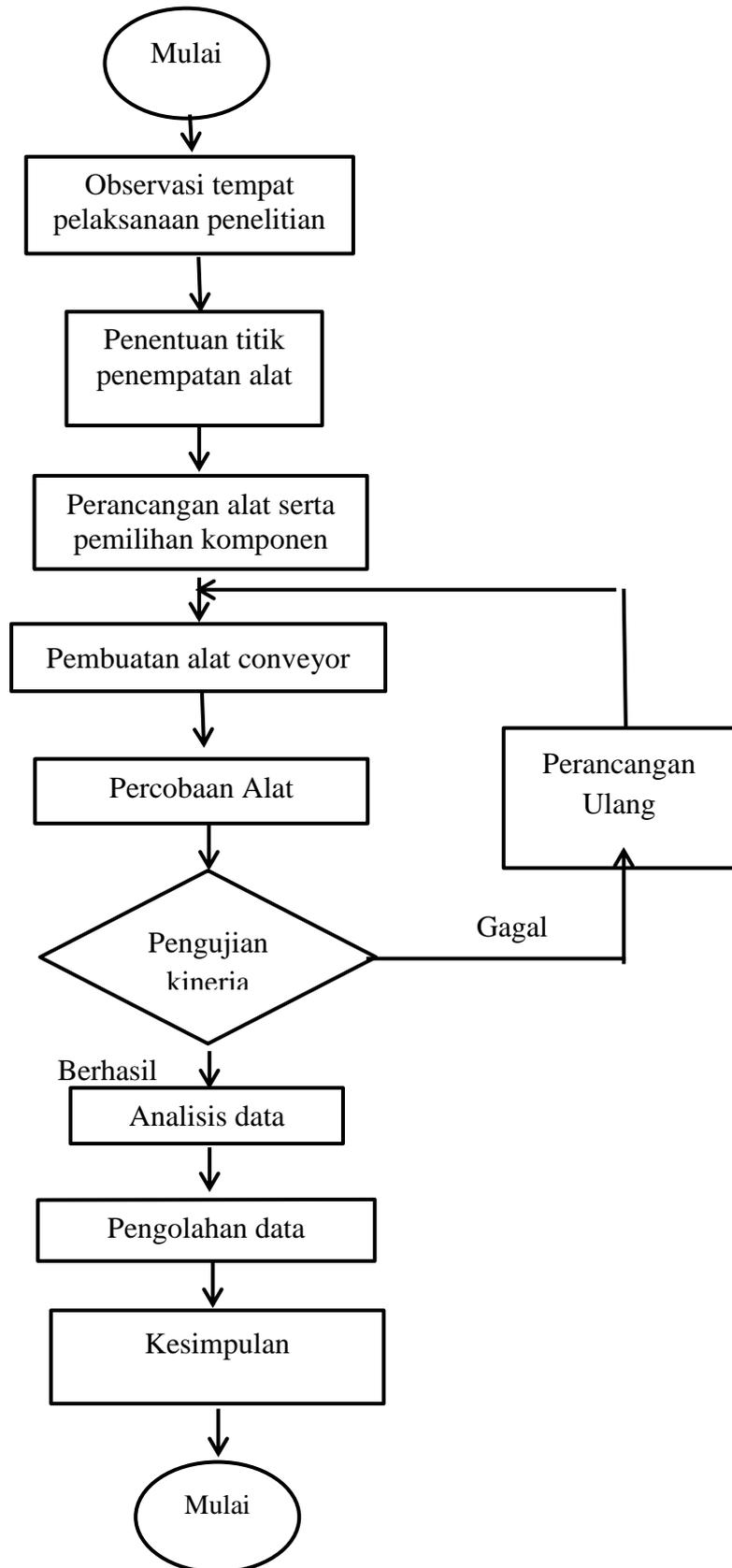
1. Menghubungkan mesin pada sumber arus listrik
2. Masukkan beban uji yang akan dipindahkan dengan conveyor
3. Mengukur arus dan tegangan yang digunakan dengan menggunakan multimeter digital

4. Mengukur semua kecepatan putaran puli dengan menggunakan *Tachometer* terhadap variasi beban
5. Menghitung kecepatan 1 putaran belt conveyor yang dihasilkan pada setiap beban
6. Setelah pengujian selesai, matikan mesin.

Dari hasil analisis mesin conveyor berdasarkan daya motor dan kecepatan sudut belt conveyor akan ditampilkan pada tabel di bawah ini:

Pengujian	Berat beban (kg)	Daya yang digunakan (watt)	Kecepatan 1 putaran belt conveyor (detik)	Kecepatan sudut (rad/s)
Ke-1	0.5 kg			
Ke-2	1 kg			
Ke-3	1.5 kg			
Ke-4	2 kg			
Ke-5	2.5 kg			
Ke-6	3 kg			
Ke-7	3.5 kg			
Ke-8	4 kg			
Ke-9	4.5 kg			
Ke-10	5 kg			

## 3.5 Diagram Alir



## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Hasil Penelitian**

Penelitian ini dengan judul analisa perancangan dan pembuatan conveyor pengangkutan sampah otomatis pada kolam “Smart Garden University”. Dalam penelitian ini bertujuan untuk menganalisa dan merancang sebuah sistem pada mekanisme dari sebuah mesin Conveyor yang menggunakan keluaran daya listrik dari solar tracker dan microhydro agar dapat beroperasi secara optimal. Terdapat beberapa parameter yang akan diukur dalam penelitian ini yaitu efektifitas hasil perancangan, perhitungan daya motor, dan perhitungan kecepatan linier pada pulley.

Pada penelitian ini mesin conveyor menggunakan beberapa komponen, yaitu; kerangka badan, tiang penyangga, motor penggerak, roller, sistem transmisi, sabuk, pulley dan adapun alat tambahan yaitu: Timer Digital.

##### **4.1.1 Hasil Perancangan Alat**

Pemodelan alat conveyor pengangkut sampah ini adalah *belt conveyor* dengan kemiringan sudut pada kaki penyangga atas sisi dalam 60° dan kemiringan sudut pada kaki penyangga bawah sisi dalam 120°. Sudut ini diambil dengan cara seperti mengambil sudut kemiringan pada tangga ideal rumah yaitu dengan rumus: (Nugroho F. A., 2022)

$$Z = y/x \tag{4.1}$$

Dengan:

$Z$  = koefisien kemiringan tangga

$y$  = tinggi tangga

$z$  = panjang tangga/

hasil nilai diatas tentunya disesuaikan dengan kondisi area kerja alat yaitu pada sungai depan rektorat UIN MALANG dengan ujung alat conveyor ini berada pada  $3 \pm 20$  cm dari permukaan sungai dengan tujuan untuk menjangkau sampah pada permukaan. tujuan dari pembuatan alat conveyor ini yaitu mengangkut sampah. Untuk memperirit penggunaan daya listrik yang digunakan untuk menggerakkan alat conveyor ini, penulis menambahkan alat yaitu digital timer. Yang nantinya conveyor ini akan digerakkan sekitar 2-3 jam sekali, sama halnya seperti dalam menentukan sudut kemiringan conveyor diatas, tentunya dalam menentukan berapa jam sekali bergerak dalam digital timer tersebut ditentukan dengan banyaknya sampah yang akan terkumpul pada conveyor tersebut.

Pemilihan material untuk conveyor ini dimulai dari kerangka badan, roller, moto penggerak, sistem transmisi, dan rubber conveyor.

**Tabel 4. 1** Komponen yang digunakan

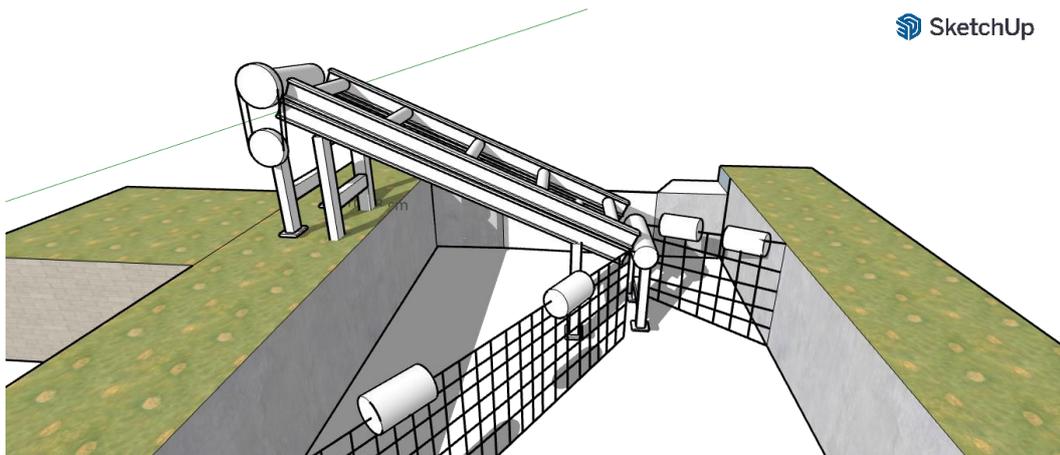
No.	Nama Barang	Sifat	Spesifikasi
1.	Besi Canal U	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tahan terhadap berbagai cuaca</li> <li>- Waktu pakai yang lebih lama</li> </ul>	
2.	Pulley	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bahan perunggu</li> <li>- Keras</li> <li>- Lubang as 12 mm dan 14 mm</li> </ul>	4 buah pulley berukuran diameter 20 cm, 17, 5 cm, 7,5 cm dan 7 cm

3.	rubber	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenyal</li> <li>- Tidak mudah sobek</li> <li>- Tahan terhadap gesekan</li> </ul>	Memiliki ketebalan 5 mm dan panjang 2,7 m. disambung menggunakan kuku macan
4.	Motor penggerak	Motor Induksi	menggunakan tegangan 220 volt, arus 1,4 ampere dan kecepatan poros/sudut yaitu 1400 rpm
5.	roller	Besi alumunium berbentuk silinder yang pada tengahnya terdapat besi as sebagai poros putarnya.	Panjang roll :40 cm Panjang as: 44 cm Diameter as 12 mm Bahan : pipa galvanis 1,4 mm
6.	Van Belt	Lentur dan tahan slip	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipe A 40 dengan panjang 40 inch</li> <li>- Tipe A39 dengan panjang 39 inch.</li> </ul>

Sebelum melakukan desain pada alat conveyor ini, dilakukan pengukuran yang mana ada beberapa data yang harus diukur yaitu:

1. Kedalaman sungai dari dasar permukaan sungai sampai daratan
2. Lebar sungai
3. Lebar beton untuk penopang kaki atas Conveyor
4. Mengukur sudut kemiringan Conveyor

Setelah menemukan data yang harus diukur selanjutnya dilakukan desain. Dalam proses pendesainan ini penulis menggunakan software yang sering digunakan pada mahasiswa arsitektur yaitu SketchUp, tentunya dengan berdasarkan data hasil pengukuran medan yang akan digunakan untuk penempatan alat conveyor ini. Adapun hasil desain yaitu sebagai berikut:



**Gambar 4. 1** Hasil desain Conveyor menggunakan aplikasi SketchUp

## 4.2 Pengambilan Data

Pada penelitian ini pengambilan data pada pulley dilakukan sebanyak dua metode yaitu pengujian menggunakan pulley dengan diameter 20 cm, dengan 7 cm, dan 17,5 dengan 6,5 cm. pada pengambilan data ini menggunakan dua metode pengambilan data dikarenakan untuk menyesuaikan beban kerja pada dynamo untuk menggerakkan conveyor. Pengambilan data ini dilakukan pada aliran sungai yang berada pada depan rektorat UIN Malang.

Pengambilan data menggunakan variasi pulley dan variasi beban yang diangkut lalu diamati kinerja pulley yang mempengaruhi nilai kecepatan poros, kecepatan putaran belt conveyor.

**Tabel 4. 2** Hasil pengambilan data arus dan tegangan

Pengujian	Beban uji (kg)	Arus (ampere)	Tegangan (volt)
Ke-1	0,5	0,01	236
Ke-2	1	0,01	236
Ke-3	1,5	0,01	234
Ke-4	2	0,03	232
Ke-5	2,5	0,02	228
Ke-6	3	0,02	227
Ke-7	3,5	0,03	226
Ke-8	4	0,03	228

Ke-9	4,5	0,04	226
Ke-10	5	0,02	228

**Tabel 4. 3** Hasil pengambilan data jari- jari pulley

Jari-jari pulley 1 (meter)	Jari-jari pulley 2 (meter)	Jari-jari pulley 3 (meter)	Jari-jari pulley 4 (meter)
0,1	0,0875	0,035	0,0325
0,1	0,0875	0,035	0,0325
0,1	0,0875	0,035	0,0325
0,1	0,0875	0,035	0,0325
0,1	0,0875	0,035	0,0325
0,1	0,0875	0,035	0,0325
0,1	0,0875	0,035	0,0325
0,1	0,0875	0,035	0,0325
0,1	0,0875	0,035	0,0325
0,1	0,0875	0,035	0,0325
0,1	0,0875	0,035	0,0325

**Tabel 4. 4** Hasil pengambilan data kecepatan sudut

Kec. sudut pulley 1 (rad/s)	Kec. sudut pulley 2 (rad/s)	Kec. sudut pulley 3 (rad/s)	Kec. sudut pulley 4 (rad/s)
79,9	65,24	86,3	153,1
89,95	43,35	72,58	152,8
43,83	25,66	71,72	155
43,79	25,74	68,2	153,2
2727	26,13	66,36	152,8
14,92	26,15	65,36	148,8
19,63	13,13	64,78	153,7
20,58	17,59	64,64	110
14,44	15,97	64,84	151,1
19,99	25,91	64,92	151,2

### 4.3 Perhitungan

Berdasarkan data hasil pengukuran pada tabel 4.1, 4.2, dan 4.3, maka dapat dihitung daya yang digunakan pada beban uji dan kecepatan linier pada setiap pulley terhadap beban uji.

### 4.3.1 Perhitungan daya

1. Beban uji 0,5 kg

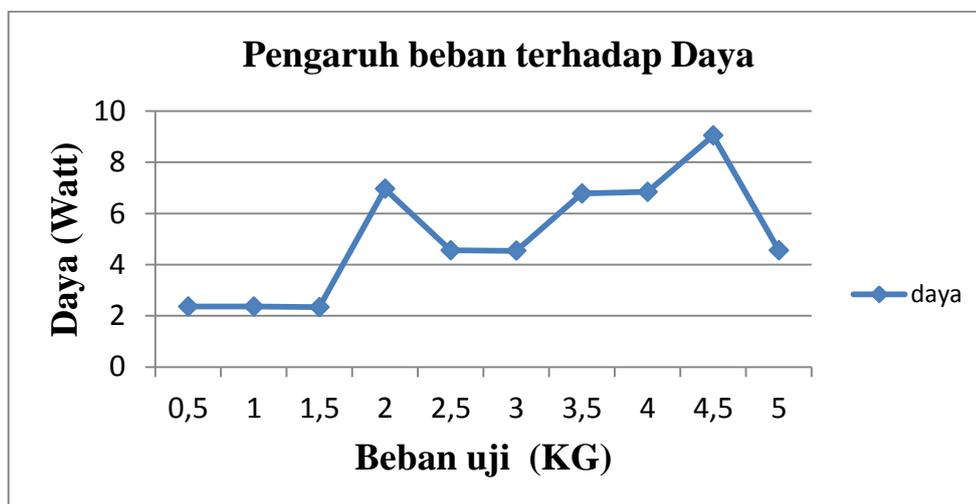
$$P = I \times v$$

$$P = 0,01 \times 236$$

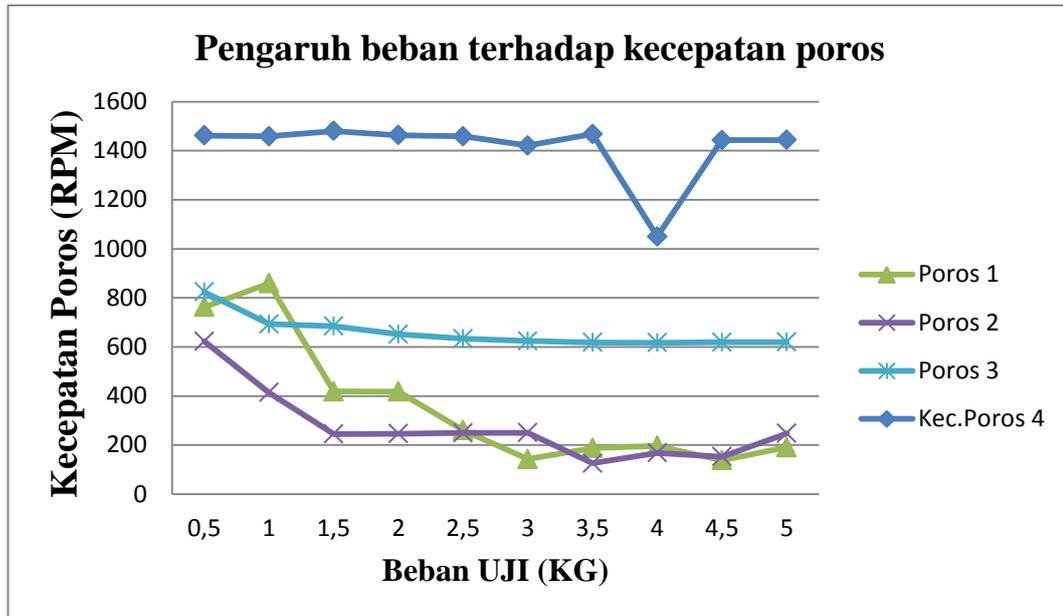
$$P = 2,36 \text{ watt}$$

**Tabel 4. 5** Hasil perhitungan mencari nilai daya

Pengujian	Beban uji (kg)	Daya (watt)	Arus (ampere)	Tegangan (volt)
Ke-1	0,5	2,36	0,01	236
Ke-2	1	2,36	0,01	236
Ke-3	1,5	2,34	0,01	234
Ke-4	2	6,96	0,03	232
Ke-5	2,5	4,56	0,02	228
Ke-6	3	4,54	0,02	227
Ke-7	3,5	6,78	0,03	226
Ke-8	4	6,84	0,03	228
Ke-9	4,5	9,04	0,04	226
Ke-10	5	4,56	0,02	228



**Gambar 4. 2** Grafik perngaruh beban terhadap daya



Gambar 4. 3 pengaruh beban terhadap kecepatan poros

#### 4.3.2 Perhitungan kecepatan linier

##### 4.3.2.1 Perhitungan kecepatan linier pulley 1 dan pulley 3

1. Beban uji 0,5 kg

$$v_1 = v_3$$

$$|r_1|\omega_2 = |r_3|\omega_3|$$

$$v_1 = v_3$$

$$0,1 \times 79,9 = 0,35 \times 86,3$$

$$7,99 \text{ m/s} = 3,02 \text{ m/s}$$

Tabel 4. 6 Perhitungan mencari nilai kecepatan linier pulley 1 dan 3

Pengujian	Beban uji (kg)	Jari – jari Pulley (meter)		Kecepatan poros (rad/s)		Kecepatan linier pulley (m/s)	
		1	3	1	3	1	3
Ke-1	0,5	0,1	0,035	79,9	86,3	7,99	3,0205
Ke-2	1	0,1	0,035	89,95	72,58	8,995	2,5403
Ke-3	1,5	0,1	0,035	43,83	71,72	4,383	2,5102
Ke-4	2	0,1	0,035	43,79	68,2	4,379	2,387
Ke-5	2,5	0,1	0,035	27,27	66,36	2,727	2,3226
Ke-6	3	0,1	0,035	14,92	65,36	1,492	2,2876

Ke-7	3,5	0,1	0,035	19,63	64,78	1,963	2,2673
Ke-8	4	0,1	0,035	20,58	64,64	2,058	2,2624
Ke-9	4,5	0,1	0,035	14,44	64,84	1,444	2,2694
Ke-10	5	0,1	0,035	19,99	64,92	1,999	2,2722

#### 4.3.2.2 Perhitungan kecepatan linier pulley 2 dan pulley 4

1. Beban uji 0,5 kg

$$v_2 = v_4$$

$$|r_2|\omega_2| = |r_4|\omega_4|$$

$$v_2 = v_4$$

$$0,875 \times 65,24 = 0,325 \times 153,1$$

$$5,70 \text{ m/s} = 4,97 \text{ m/s}$$

**Tabel 4. 7** Hasil perhitungan mencari kecepatan linier pulley 2 dan 4

Pengujian	Beban uji (kg)	Jari – jari Pulley (meter)		Kecepatan poros (rad/s)		Kecepatan linier pulley (m/s)	
		2	4	2	4	2	4
Ke-1	0,5	0,0875	0,035	65,24	153,1	5,7085	4,97575
Ke-2	1	0,0875	0,035	43,35	152,8	3,793125	4,966
Ke-3	1,5	0,0875	0,035	25,66	155	2,24525	5,0375
Ke-4	2	0,0875	0,035	25,74	153,2	2,25225	4,979
Ke-5	2,5	0,0875	0,035	26,13	152,8	2,286375	4,966
Ke-6	3	0,0875	0,035	26,15	148,8	2,288125	4,836
Ke-7	3,5	0,0875	0,035	13,13	153,7	1,148875	4,99525
Ke-8	4	0,0875	0,035	17,59	110	1,539125	3,575
Ke-9	4,5	0,0875	0,035	15,97	151,1	1,397375	4,91075
Ke-10	5	0,0875	0,035	25,91	151,2	2,267125	4,914

#### 4.3.3 Perhitungan Efisiensi Mesin

1. Dengan beban uji 0,5 kg

$$\text{Energi Mekanik} = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$\text{Energi Mekanik} = 0,5 \cdot 9,8 \cdot 0,91 + 0,5 \cdot 4,97575^2$$

$$\text{Energi Mekanik} = 10,416 \text{ joule}$$

$$\text{Energi Listrik} = V \cdot I \cdot t$$

$$\text{Energi Listrik} = 236 \cdot 0,01 \cdot 600$$

$$\text{Energi Listrik} = 1416 \text{ joule}$$

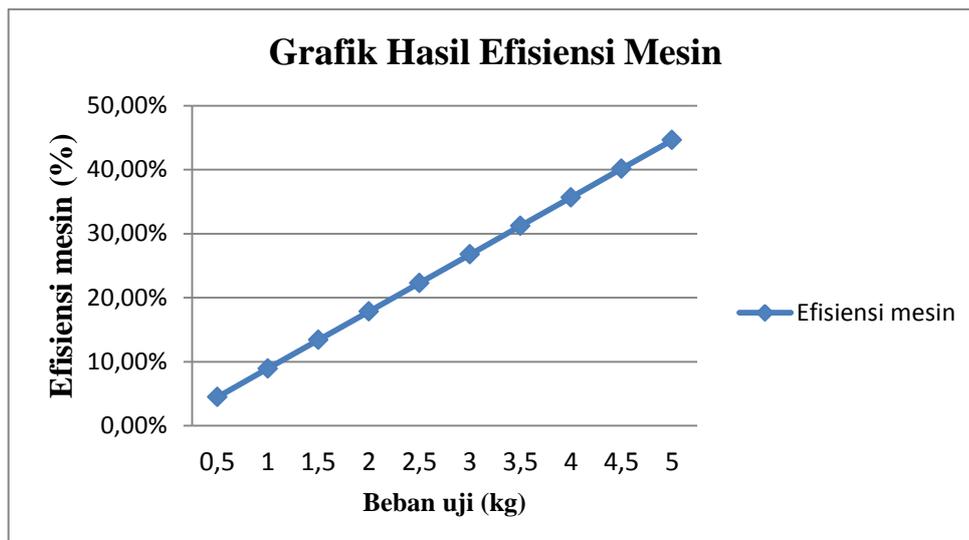
$$\text{Efisiensi mesin} = \frac{\text{Energi Mekanik}}{\text{Energi Listrik}} \cdot 100\%$$

$$\text{Efisiensi mesin} = \frac{10,416}{1416} \cdot 100\%$$

$$\text{Efisiensi mesin} = 4,46\%$$

**Tabel 4. 8** Hasil Perhitungan Efisiensi Mesin

pengujian	Energi Mekanik	Energi Listrik	Efisiensi Mesin
Ke-1	6315,36	1416	4,46 %
Ke-2	126,3072	1416	8,92%
Ke-3	189,6024	1404	13,39%
Ke-4	250,4736	4176	17,84%
Ke-5	931,248	2736	22,30%
Ke-6	732,1536	2724	26,76%
Ke-7	850,4328	4068	31,22%
Ke-8	1451,0556	4104	35,67%
Ke-9	1647,3456	5424	40,14%
Ke-10	2419,6464	2736	44,61%



**Gambar 4. 4** Grafik hasil efisiensi mesin

#### 4.4 Pembahasan

Pada penelitian ini membahas tentang bagaimana merancang sebuah rancang bangun alat conveyor pengangkut sampah dengan timer yang bertujuan dapat membantu memperirit dari penggunaan daya untuk mengangkut sampah sesuai kondisi area kerja alat sehingga sangat diharapkan dapat mengefisienkan penggunaan daya maksimal dari mekanisme alat ini. Kemudian untuk sistem geraknya digunakan pulley berukuran diameter 20 cm, 15, 7 cm dan 6,5 cm dan fan belt ukuran A40 dan A39, untuk mesin penggerak menggunakan mesin dengan 220 volt dengan kecepatan maksimal putaran sudut 1400 rpm. Selain itu, untuk timernya menggunakan stop kontak timer digital.

Dalam proses perancangan alat conveyor ini, ada beberapa langkah-langkah yang dilakukan. langkah awal yang dilakukan adalah pengukuran pada daerah yang akan digunakan sebagai tempat pemasangan alat conveyor ini. pada langkah kedua, yaitu merancang komponen apa saja yang akan digunakan untuk

pembuatan alat ini dan disesuaikan dengan tempat yang digunakan, yaitu pada aliran anak sungai depan rektorat UIN Malang. Langkah ketiga adalah proses perakitan. Setelah pengukuran tempat dan pemilihan komponen selanjutnya adalah perakitan hasil dari pemilihan komponen yang sudah disiapkan. Pada proses ini penulis dibantu oleh salah satu tukang besi, dikarenakan keterbatasan tenaga dan pengetahuan untuk perakitan alat ini. Langkah terakhir yaitu pemasangan alat sekaligus percobaan pada alat. Pada langkah ini pun penulis dibantu oleh tukang besi dikarenakan keterbatasan alat, tenaga dan kemampuan. Dengan harapan alat ini bisa dibertahan dalam jangka waktu yang lama dan bisa berjalan sesuai dengan rencana.

Pembuatan conveyor ini penulis merancang pada sistem transmisi menggunakan empat buah pulley yang mana pada pulley 2 dan 3 dipasang dalam satu as seperti pada gambar 3.2. Diharapkan beban kerja pada dinamo bisa lebih ringan dan dapat membawa beban yang lebih berat namun kecepatan yang diperoleh dari sistem transmisi ini mempengaruhi kecepatan, karena pulley pada conveyor tidak berhubungan langsung dengan pulley dinamo. Untuk pulley yang digunakan berukuran diameter 20 cm, 17,5 cm, 7 cm dan 6,5 cm. Dalam sepuluh kali percobaan dengan beban uji 0,5 kg hingga 5 kg diperoleh kecepatan linier pada pulley 1: 76,3 m/s, pada beban 0,5 kg dan 19,09 m/s pada beban 5 kg, pulley 2; 54,51 m/s pada beban 0,5 kg dan 21,64 m/s pada beban 5 kg. Pulley 3 ; 28,84 m/s pada beban 0,5 kg dan 21,69 m/s pada beban 5 kg. pulley 4; 47,515 m/s pada beban 0,5 kg dan 46,93 m/s pada 5 kg. dapat disimpulkan pada tabel 4.6 dan 4.7 diperoleh data sangat signifikan sesuai dengan beban uji yang digunakan. Pada grafik 4.1 dapat disimpulkan bahwa semakin besar beban uji yang digunakan

maka semakin besar juga daya yang digunakan. Pada grafik tersebut juga didapatkan beberapa data yang tidak signifikan terhadap beban uji yang digunakan. Dimana seharusnya hasil daya yang diperoleh semakin besar namun yang diperoleh beberapa turun atau sama besar, ini disebabkan oleh dua hal. Pertama, adanya kurang terperinci dari alat ukur yang digunakan yaitu multimeter. dan kedua, beban uji yang digunakan masih jauh dari maksimal beban yang dapat diangkut oleh conveyor tersebut.

Berdasarkan grafik 4.3 hasil efisiensi mesin diperoleh hasil efisiensi mesin terbaik pada pengujian ke-10 dengan beban uji 5 kg, menggunakan tegangan 227 volt dan arus 0,02 ampere yang digunakan selama 10 menit. Pada akhirnya memperoleh hasil efisiensi mesin sebesar 16,29%. Dari grafik 4.3 ini dapat dilihat bahwa semakin besar beban uji yang digunakan maka semakin tinggi nilai efisiensi mesin tersebut. Dapat disimpulkan bahwa jumlah beban yang diangkut masih jauh dari jumlah beban maksimal yang dapat diangkut oleh mesin conveyor ini. Namun pada hasil nilai efisiensi tersebut terdapat beberapa nilai yang tidak signifikan, hal ini bisa disebabkan oleh beberapa kemungkinan, diantaranya; nilai arus yang diperoleh menggunakan multimeter kurang rinci, dan dikarenakan nilai efisiensi yang diperoleh masih terbilang kecil dan jauh dari nilai maksimal conveyor, maka perubahan nilai arus dan tegangan yang digunakan terjadi perubahan yang kurang signifikan.

Pada proses pembuatan dan pengambilan data terdapat beberapa kendala yang terjadi pada alat conveyor ini dan pada alat ukur yang digunakan yaitu tachometer dan multimeter. beberapa kendala pada saat pembuatan yaitu:

1. Hambatan dalam pemilihan besi yang akan digunakan sebagai kerangka conveyor.
2. Kurangnya tenaga untuk membantu dalam proses pembuatan ini
3. Hambatan dalam menggunakan software SketchUp yang digunakan untuk mendesain alat conveyor.
4. Keterbatasan alat perkakas yang digunakan untuk proses pembuatan
5. Hambatan dalam pemilihan dinamo yang akan untuk digunakan untuk alat conveyor ini.
6. Hambatan dalam pemilihan *rubber conveyor* sebagai belt conveyor.
7. Terdapat beberapa masalah diluar dugaan yang mengakibatkan pembengkakan biaya dalam tahap pembuatan

Adapun beberapa kendala saat pengambilan data yaitu sebagai berikut:

1. Keterbatasan ilmu terkait kapasitas dynamo dalam proses pengangkutan beban yang akan diangkut. Mengakibatkan dynamo sempat terbakar.
2. Keterbatasan tenaga dalam proses pengambilan data, karena beban yang digunakan sebagai beban uji adalah batu sebanyak 0,5 kg hingga 5 kg.
3. Tempat pengambilan data yang tidak safety karena berada pada tepi aliran anak sungai.
4. Cuaca sering hujan dimana tempat pengambilan data outdoor yang mengakibatkan susahnya dalam proses pengambilan data.
5. Sering terjadi konslet dikarenakan kabel yang digunakan memiliki kualitas yang kurang bagus.

6. Kurangnya rinci dari alat ukur digunakan yaitu tachometer dan multimeter.

Pada alat conveyor ini terdapat alat yaitu *pulley*, dimana *pulley* disini digunakan sebagai sistem transmisi pada alat conveyor. *Pulley* sering digunakan pada dunia manufaktur. bahan dasar dari *pulley* yaitu besi, alumunium, perunggu, dan kayu. Adapun fungsi dari *pulley* yaitu sebagai media menghantarkan energi gerak dalam *pulley*, lalu ditransmisikan sebagai gaya putar dari poros penggerak ke poros yang digunakan. pada proses perancangan alat conveyor ini, penulis merancang *pulley* memilih menggunakan *drive pulley*. Alasan memilih *drive pulley* sebagai sistem transmisi pada conveyor ini, yaitu dilihat dari fungsi sangat sederhana untuk digunakan dan mudah dipahami bagi penulis yang belum pernah mempelajari terkait *pulley*. Sitem transmisi pulley yang digunakan terdiri dari empat buah pulley, Diameter pulley yang dipilih yaitu 20 cm, 17,5 cm, 7, cm dan 6,5 cm.

#### 4.5 Integrasi Ayat Al-Qur'an

Alam semesta ini diciptakan oleh Allah swt sangat sempurna. Untuk mengatur kelangsungan kehidupan makhluk-Nya di muka bumi, Allah telah memberikan kepercayaan kepada manusia untuk memakmurkan dan mengelolanya dengan cara yang baik sehingga tidak terjadi bencana di muka bumi (QS.Hud [11]:61).

وَالَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ لَنُدْخِلَنَّهُمْ فِي الصَّالِحِينَ  
 وَإِلَىٰ تَمُودَ أَخَاهُمْ صَالِحًا قَالَ يَا قَوْمِ اعْبُدُوا اللَّهَ مَا لَكُمْ مِن إِلَهٍ غَيْرُهُ هُوَ أَنشَأَكُم مِّنَ الْأَرْضِ وَاسْتَعْمَرَكُمْ فِيهَا  
 فَاسْتَغْفِرُوا لَهُ ثُمَّ تَوْبُوا إِلَيْهِ إِنَّ رَبِّي قَرِيبٌ مُّجِيبٌ

dan kepada Tsamud) kami utus (saudara mereka shaleh. Shaleh berkata: “Hai kaumku, sembahlah Allah, sekali-kali tidak ada bagimu Tuhan selain Dia. Dia telah menciptakan kamu dari bumi) tanah (dan menjadikan kamu pemakmurnya,

*karena itu mohonlah ampunan-Nya, kemudian bertobatlah kepadanya-Nya, Sesungguhnya Tuhanku Amat dekat) rahmat-Nya (lagi memperkenankan) doa hamba-Nya*

Di dalam ayat tersebut, kata *وَاسْتَغْمِرْكُمْ* berarti manusia diperintahkan untuk memakmurkan bumi, karena manusia mempunyai potensi dan memiliki kesiapan untuk menjadi makhluk yang membangun. Memakmurkan bumi pada hakikatnya adalah pengelolaan lingkungan secara benar dengan cara melaksanakan pembangunan dan mengolah bumi. Karena alam harus dijaga dan dilestarikan supaya tidak punah sehingga dapat dimanfaatkan oleh generasi mendatang. (Mujiono, 2001)

Masalah lingkungan adalah masalah kita semua, semakin lama semakin besar, meluas dan serius. Persoalan lingkungan hidup adalah persoalan global dan bersifat universal.. Lingkungan hidup pada umumnya disebabkan oleh dua hal. *Pertama*, karena kejadian alam sebagai peristiwa yang harus terjadi sebagai proses dinamika alam itu sendiri. *Kedua*, karena ulah dan perbuatan tangan manusia sendiri, sehingga menimbulkan bencana. Dari sekian banyak persoalan tentang kerusakan lingkungan hidup, ternyata peran manusia sangat besar dalam membuat kerusakan, Sehingga manusia yang menanggung akibatnya.

Oleh karena itu pada penelitian tentang Analisa Perancangan Dan Pembuatan Conveyor Pengangkutan Sampah Otomatis Pada Kolam “Smart Garden University” ini adalah salah satu program untuk mengupayakan menjaga kebersihan lingkungan, agar kita dapat berkontribusi dan mengambil pelajaran dari apa yang Allah SWT jadikan kita manusia sebagai khalifah dibumi yang diberi akal untuk saling menjaga kebersihan terutama pada lingkungan kita.

Orang yang merusak lingkungan menurut Yusuf Qardhawi sebagaimana dikutip oleh Najmuddin Ramly menganggap telah menodai substansi dari keberagaman yang benar dan secara tidak langsung meniadakan tujuan eksistensi manusia di muka bumi. Dengan melakukan perbuatan sewenang-wenang terhadap lingkungan dengan cara mengeksploitasi tanpa memperhatikan akibatnya jelas bertentangan dengan ajaran Islam. (Nadjamuddin, 2007). Demikian pula menurut Hatim Ghazali sebagaimana yang dikutip oleh Mukhlisin bahwa manusia yang melakukan kerusakan di muka bumi secara otomatis telah mencoreng atribut manusia sebagai khalifah. Karena pengrusakan terhadap alam merupakan bentuk pengingkaran terhadap ajaran agama. (Mukhlisin, 2011). Ketidakstabilan keadaan alam, bencana dan musibah yang terjadi di alam ini, disebabkan oleh ulah tangan manusia (QS. Ar-Rum [30]:41)

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

*“Telah Nampak kerusakan di darat dan di laut disebutkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).*

Menurut tafsiran Ahmad Mustafa Al-Maraghi dalam karya tafsirannya yakni *Tafsir Al-Maraghi* menjelaskan pada ayat tersebut bahwa orang – orang yang telah melakukan kerusakan baik di laut dan di bumi akan diperingatkan langsung oleh Allah SWT, dunia dengan banjir, kekeringan, kekurangan pangan, kebakara hutan. Agar mereka mau kembali ke jalan yang benar dan bertaubat, tetapi setelah Allah SWT memberikan peringatan di dunia mereka tidak menghiraukannya, maka allah memperingatkan mereka menunggu hari pembalasan.

Pada ayat tersebut di atas, sangat jelas bahwa berbagai kerusakan yang terjadi di muka bumi adalah akibat ulah tangan manusia yang tidak bertanggung jawab. Allah SWT. Telah memperingatkan tentang kerusakan yang terjadi di alam dunia ini, baik di darat, laut maupun udara, bukan semata-mata bersifat alami. Namun karena ulah perbuatan manusia itu sendiri.

Tentu saja setelah manusia mampu memakmurkan dan memelihara alam dengan baik, maka alam pun akan bersahabat dengan kita. Allah SWT telah membentangkan bumi yang sangat luas beserta tumbuh-tumbuhan, laut dan udara, semua itu merupakan sumber daya alam. Bumi dan semua yang ada di dalamnya diciptakan Allah SWT untuk manusia, baik yang di langit dan bumi, daratan dan lautan serta sungai-sungai, matahari dan bulan, malam dan siang, tanaman dan buah-buahan, binatang melata dan binatang ternak (QS. Al-Hijr [15] 19-20).

وَالْأَرْضِ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ شَيْءٍ مَّزْرُوعٍ وَجَعَلْنَا لَكُمْ فِيهَا مَعَايِشَ وَمَنْ لَسْتُمْ لَهُ  
بِرَازِقِينَ

*“Dan kami telah menghamparkan bumi dan menjadikan padanya gunung – gunung dan kami tumbuhkan padanya segala sesuatu yang menurut ukuran. Dan*

*Kami telah menjadikan untukmu di bumi keperluan – keperluan hidup. Dan (kami menciptakan pula) makhluk – makhluk yang kamu sekali – kali bukan pemberi rezeki kepadanya.*

Menurut Tafsiran M. Quraish Shihab, dalam buku karangannya yang berjudul *Secercah Cahaya Ilahi: Hidup Bersama al-Qur’an*. Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah telah menghamparkan bumi, menjadikan gunung dan tumbuh tumbuhan, maka manusia harus bertanggung jawab mengelola dan memanfaatkan sumber daya alam berdasarkan azas kelestarian untuk mencapai kemakmuran sehingga dapat memenuhi kebutuhan umat manusia. (Muhammad, 2022)

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian dan pembahasan yang sudah dilakukan dalam penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan yaitu:

1. Rancangan conveyor sebagai pengangkut sampah yang terletak pada aliran anak sungai telah berhasil dibuat setelah melewati beberapa tahap, yaitu; pengukuran, pendesainan, pemilihan komponen, perakitan, pemasangan pada tempat yang sudah ditentukan, dan pengambilan data. Adapun hasil desain dan hasil pembuatan conveyor sebagai berikut:
2. *Pulley* adalah salah satu komponen penting dalam pembuatan conveyor ini, terutama pada sistem tranmisi, yang berfungsi sebagai alat yang dapat mentransmisikan dari gaya gerak ke gaya putar. Gaya putar yang digunakan adalah poros pada penggerak. *pulley* terdiri dari beberapa jenis *pulley* berdasarkan fungsi yaitu; *drive pulley*, *tail pulley*, *snub pulley*, *bend pulley* *take-up pulley*.
3. Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan kurang lebih dalam waktu lima hari. Hasil pengukuran daya rata-rata yang digunakan dalam sepuluh kali pengujian dan menggunakan *pulley* berdiameter 20 cm, 17,5 cm, 7 cm dan 6,5 cm adalah 5,034 watt, tegangan rata-rata yang digunakan adalah 230,1 volt, arus rata-rata yang digunakan adalah 0,22 ampere, kecepatan poros rata-rata yang diperoleh adalah *pulley* 1: 35,744 rad/s, *pulley* 2: 27,203 rad/s, *pulley* 3: 65,862 rad/s, dan *pulley* 4: 141,491 rad/s. Dan kecepatan linier rata-rata yang diperoleh adalah *pulley* 1 3,5744 m/s, *pulley* 2 : 2,380m/s, *pulley* 3:

2,305 m/s, dan pulley 4: 4,598 m/s. hasil ini menunjukkan hasil sesuai dengan penggunaan sistem transmisi *pulley* dengan dihubungkan dengan *fan belt* yang disusun secara ganda.

## 5.2 **Saran**

Saran untuk penelitian pada bidang ini dalam pengembangan dan perawatan penelitian ini:

1. Pada tahap pengukuran dan pendesainan dilakukan dilakukan semaksimal mungkin dan sangat sesuai dengan tempat yang akan digunakan.
2. Terlebih dahulu mempelajari dunia alat pemindah bahan beserta komponennya.
3. Memiliki sumber tenaga manusia yang lebih untuk membantu dalam membantu dalam proses pembuatan.
4. Memiliki perkakas yang lengkap supaya mempermudah pada tahap pembuatan dan perawatan dalam membuat dan merawat alat ini.
5. Desain pulley dibuat seefisien mungkin untuk mempermudah beban kerja maksimal terhadap dinamo.

## DAFTAR PUSTAKA

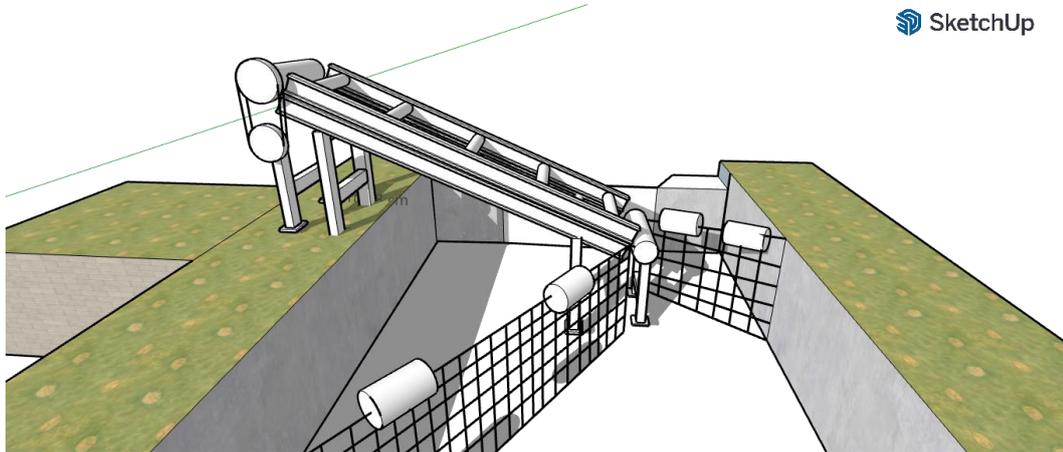
- Aprilia, I. S., & Zunggaval, L. E. (2019). Peran Negara Terhadap Dampak Pencemaran Air Sungai Ditinjau Dari UU PPLH. *Supremasi Jurnal Hukum VOL2,NO.1,2019*, 15-30.
- Arimad, D. D., Susilo, B., & Sumarlan, S. H. (2015, Juni). Analisis Efisiensi Pada Belt Conveyor Untuk Meningkatkan Efisiensi Proses Pengangkutan Tebu Di Pabrik Gula Kebonagung. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem, Vol. 3 No. 2*, 112-120.
- Arimad, D. D., susilo, B., & Sumarlan, S. H. (n.d.). Analisis Efisiensi Pada Belt conveyor untuk meningkatkan efisiensi proses pengangkutan tebu di pabrik Gula.
- Bahariawan, A. S. (2018). *Buku Ajar Energi dan Elektrifikasi Pertanian*. Sleman: Deepublish.
- G, P. A. (2004). *Device For Controlling And Monitoring A Conveyor Belt, Notably A Tubular Conveyor Belt*. Hamburg: United States Patent.
- H. Salim, B., & H. Said, B. (1993). Tafsir Ibnu Katsir. In I. Katsir. Surabaya: PT, Bina Ilmu.
- Hamzah , M., & Muniroh, B. (2016). Konsep Gaya Tarik (Gravitasi) Dalam Perspektif AlQur'an Dan Sains (Kajian Surat Al-Hajj Ayat 65). *Jurnal Kajian Pendidikan Sains, Vol 2, No 2 (2016)*, 100-132.
- Handaiyani, S., Mukharomah, E., & Wijayanti, T. F. (2020). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pola Perilaku Masyarakat Membuang Sampah Di Sungai Musi (Studi Kasus Kelurahan 10 Ulu). *UEEJ Vol.1 No.01 Juni 2020*, 1-5.
- Hendra, Y. (2016). Perbandingan Sistem Pengelolaan Sampah Di Indonesia Dan Korea Selatan: Kajian 5 Aspek Pengelolaan Sampah. *Aspirasi Vol 7 No 1, Juni 2016*, 7, 77-91.
- Juni Ratnasari, S. C. (2020, Juni 01). Kerusakan Lingkungan Menurut Sains Dan Ahmad Mustafa Al-Maraghi: Studi Tafsir Al-Maraghi Pada Surat Al-Rum Ayat 41,. *Jurnal Ilmu Alquran Dan Tafsir, Vol: 05 No. 01*, 121-136.
- Khoiri, A. (2018, februari). Al-Qur'an Dan Fisika (Telaah Konsep Fundamental: Waktu, Cahaya, Atom Dan Gravitasi). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika FITK UNSIQ, Vol.1, No.1*, 92-103.
- Kurniaty, D. R., & Rizal, M. (2011). Pemanfaatan Hasil Pengelolaan Sampah Sebagai Alternatif Bahan Bangunan Kontruksi. *Jurnal SMARtek. Vo.1 9 No. 1. Februari 2011*, 47-60.
- Kusumaningsari, D. (2019). *Pemanfaatan Dan Pengelolaan Sampah Organik Dan Non-Organik*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

- Meriam, J. L., & Kraige. (2003). *Engineering Mechanics Statistics*. Virginia: John Wiley & sons.
- Muhammad, A. (2022, Juni). Urgensi Pelestarian Lingkungan Hidup Dalam Al Quran. *Jurnal Pilar: Jurnal Kajian Islam Kontemporer*, 67-88.
- Mujiono, A. (2001). *Agama Ramah Lingkungan Perspektif al-Quran*. Jakarta: Paramadina.
- Mukhlisin. (2011). *Menjaga Kelestarian Lingkungan Hidup dalam Perspektif Islam*. Yogyakarta: Elsaq Press.
- N, R. (1996). *Mesin Pengangkat* . Jakarta: 1996.
- Nadjamuddin, R. (2007). *Islam Ramah Lingkungan; Konsep dan strategi islam dalam Pengelolaan*. Jakarta: Grafindo Khazanah Ilmu.
- Nugroho, F. A. (2022). Penerapan Materials Handling Equipment untuk Penanganan Barang. *Jurnal Bisnis, Logistik dan Supply Chain*, Vol.2, No. 2, 64-71.
- Nugroho, I. R. (2017). *Analisis Model Filtrasi Buatan Untuk Mengubah*. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Prabowo, D. (2018). *Analisis Pengaruh Kecepatan Dan Massa Beban Pada Conveyor Belt Terhadap Kualitas Pengemasan dan Kebutuhan Daya Dan Arus Listrik DI Bagian Produksi Pt. Indopintan Sukses Mandiri Semarang* . Semarang: Universitas Muhammadiyah.
- Puspitawati, Y., & Rahdriawan, M. (2012). Kajian Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat dengan Konsep 3R (Reduce, Reuse, Recycle) di Kelurahan Larangan Kota Cirebon. *Vol 8 No 4, Desember 2012*, 8, 349-359.
- Raharjo, R. (2012). Rancang Bangun Belt Conveyor Trainer Sebagai Alat Bantu Pembelajaran. *Jurnal Teknik Mesin, Volume 1, Nomor 2*, 15-26.
- Rahmanto, R. H. (2013). Analisis Disain Optimum Penyerapan Energi Material Twistlock Pada Harbour Mobile Gantry Crane Tipe Eh 12. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Vol.1, No.2, Agustus 2013, Universitas Islam 45, Bekasi*, 54-60.
- Ramadan, B. S., Safitri, R. P., Cahyo, M. R., & Wibowo, Y. G. (2012, Maret). Optimasi Sistem Pengangkutan Sampah Kecamatan. *Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan, Vol. 16 No.1 Maret 2019, Vol. 16 No.1* , 8-16.
- Rukandar, D. (2017). Pencemaran Air Pengertian, Penyebab Dan Dampaknya. *dlhk.bantenprov.go.id*, 1-10.
- S. Anil Kumar, N. S. (2006). *Automatic Elephant Detection System*. Inggris: New Age International (P) Limited.

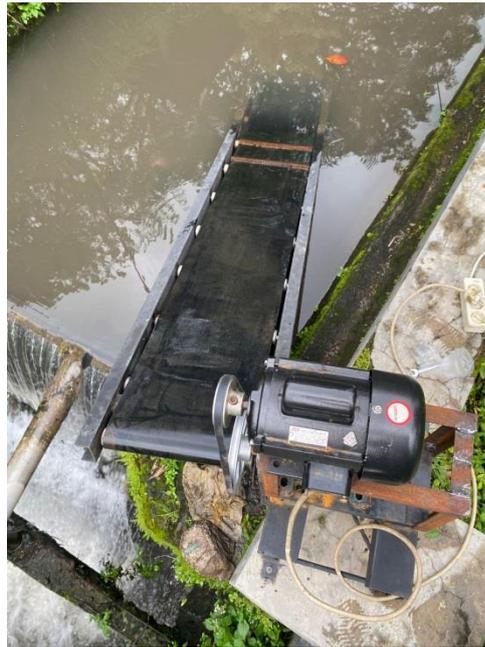
- Santoso, M. A. (2014). Air Dan Pemeliharaannya Dalam Perspektif Islam. *Jurnal Tarjih*, 97-114.
- Saripudin, A. (2008). *Fisika untuk kelas XI Semester1 Sekolah Menengah Atas*. Bandung: Grafindo Media Pratama.
- Sari, D., & Ritonga, S. (2016). Peran Dinas Kebersihan Dalam Pengelolaan. *Jurnal Administrasi Publik*, Vol.4, No.1, 65-73.
- Tarigan, A. (2013). Kajian Kualitas Limbah Cair Domestik Di Beberapa Sungai Yang Melintasi Kota Manado Dari Aspek Bahan Organik Dan Anorganik. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. Volume 1 Nomor 1 Tahun 2013, 55-62.
- Utomo, M. F. (2009). *Analisa Daya Mesin Belt Konveyor*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Zainuri, A. M. (2006). *Mesin Pemindah Bahan*. Malang: CV Andi Offset.
- Zainuri, A. M. (2012). *Modul Teori Pesawat Pemindah Bahan*. Malang.

## LAMPIRAN

**Gambar hasil desain**



**Gambar mesin conveyer pada sungai**



### 1. Perhitungan daya

1. Beban uji 0,5 kg

$$P = I \times v$$

$$P = 0,01 \times 236$$

$$P = 2,36 \text{ watt}$$

2. Beban uji 1 kg

$$P = I \times v$$

$$P = 0,01 \times 236$$

$$P = 2,36 \text{ watt}$$

3. Beban uji 1,5 kg

$$P = I \times v$$

$$P = 0,1 \times 234$$

$$P = 2,34 \text{ watt}$$

4. Beban uji 2 kg

$$P = I \times v$$

$$P = 0,03 \times 232$$

$$P = 6,96 \text{ watt}$$

5. Beban uji 2,5 kg

$$P = I \times v$$

$$P = 0,02 \times 228$$

$$P = 4,56 \text{ watt}$$

6. Beban uji 3 kg

$$P = I \times v$$

$$P = 0,02 \times 227$$

$$P = 4,54 \text{ watt}$$

7. Beban uji 3,5 kg

$$P = I \times v$$

$$P = 0,03 \times 226$$

$$P = 6,78 \text{ watt}$$

8. Beban uji 4 kg

$$P = I \times v$$

$$P = 0,03 \times 228$$

$$P = 6,84 \text{ watt}$$

9. Beban uji 4,5 kg

$$P = I \times v$$

$$P = 0,04 \times 226$$

$$P = 9,04 \text{ watt}$$

10. Beban uji 5 kg

$$P = I \times v$$

$$P = 0,02 \times 228$$

$$P = 4,56 \text{ watt}$$

## 2. Perhitungan kecepatan linier pulley 1 dan pulley 3

1. Beban uji 0,5 kg

$$v_1 = v_3$$

$$|r_1|\omega_2 = |r_3|\omega_3$$

$$v_1 = v_3$$

$$0,1 \times 79,9 = 0,35 \times 86,3$$

$$7,99 \text{ m/s} = 3,02 \text{ m/s}$$

2. Beban uji 1 kg

$$v_1 = v_3$$

$$|r_1|\omega_2 = |r_3|\omega_3$$

$$v_1 = v_3$$

$$0,1 \times 89,95 = 0,35 \times 72,58$$

$$8,995 \text{ rpm} = 2,54 \text{ rpm}$$

3. Beban uji 1,5 kg

$$v_1 = v_3$$

$$|r_1|\omega_2 = |r_3|\omega_3$$

$$v_1 = v_3$$

$$0,1 \times 43,83 = 0,35 \times 71,72$$

$$4,38 \text{ m/s} = 2,51 \text{ m/s}$$

4. Beban uji 2 kg

$$v_1 = v_3$$

$$|r_1|\omega_2 = |r_3|\omega_3$$

$$v_1 = v_3$$

$$0,1 \times 43,79 = 0,35 \times 68,2$$

$$4,37 \text{ m/s} = 2,387 \text{ m/s}$$

5. Beban uji 2,5 kg

$$v_1 = v_3$$

$$|r_1|\omega_2 = |r_3|\omega_3$$

$$v_1 = v_3$$

$$0,1 \times 27,27 = 0,35 \times 66,36$$

$$2,727 \text{ m/s} = 2,32 \text{ m/s}$$

6. Beban uji 3 kg

$$v_1 = v_3$$

$$|r_1|\omega_2 = |r_3|\omega_3$$

$$v_1 = v_3$$

$$0,1 \times 14,92 = 0,35 \times 65,36$$

$$1,49 \text{ m/s} = 2,28 \text{ m/s}$$

7. Beban uji 3,5 kg

$$v_1 = v_3$$

$$|r_1|\omega_2 = |r_3|\omega_3$$

$$v_1 = v_3$$

$$0,1 \times 19,63 = 0,35 \times 64,78$$

$$1,96 \text{ m/s} = 2,2673 \text{ m/s}$$

8. Beban uji 4 kg

$$v_1 = v_3$$

$$|r_1|\omega_2 = |r_3|\omega_3$$

$$v_1 = v_3$$

$$0,1 \times 20,58 = 0,35 \times 64,64$$

$$2,05 \text{ m/s} = 2,26 \text{ m/s}$$

9. Beban uji 4,5 kg

$$v_1 = v_3$$

$$|r_1|\omega_2 = |r_3|\omega_3$$

$$v_1 = v_3$$

$$0,1 \times 14,44 = 0,35 \times 64,84$$

$$1,44 \text{ m/s} = 2,26 \text{ m/s}$$

10. Beban uji 5 kg

$$v_1 = v_3$$

$$|r_1|\omega_2 = |r_3|\omega_3$$

$$v_1 = v_3$$

$$0,1 \times 19,99 = 0,35 \times 64,92$$

$$19,99 \text{ m/s} = 2,27 \text{ m/s}$$

### 3. Perhitungan kecepatan linier pulley 2 dan pulley 4

1. Beban uji 0,5 kg

$$v_2 = v_4$$

$$|r_2|\omega_2 = |r_4|\omega_4$$

$$v_2 = v_4$$

$$0,875 \times 65,24 = 0,325 \times 153,1$$

$$5,70 \text{ m/s} = 4,97 \text{ m/s}$$

2. Beban uji 1 kg

$$v_2 = v_4$$

$$|r_2|\omega_2 = |r_4|\omega_4$$

$$v_2 = v_4$$

$$0,875 \times 43,35 = 0,325 \times 152,8$$

$$3,79 \text{ m/s} = 4,96 \text{ m/s}$$

3. Beban uji 1,5 kg

$$v_2 = v_4$$

$$|r_2|\omega_2 = |r_4|\omega_4$$

$$v_2 = v_4$$

$$0,875 \times 25,66 = 0,325 \times 155$$

$$2,245 \text{ m/s} = 5,03 \text{ m/s}$$

4. Beban uji 2 kg

$$v_2 = v_4$$

$$|r_2|\omega_2 = |r_4|\omega_4$$

$$v_2 = v_4$$

$$0,1 \times 25,74 = 0,35 \times 153,2$$

$$2,25 \text{ m/s} = 4,979 \text{ m/s}$$

5. Beban uji 2,5 kg

$$v_2 = v_4$$

$$|r_2|\omega_2| = |r_4|\omega_4|$$

$$v_2 = v_4$$

$$0,875 \times 26,13 = 0,325 \times 152,8$$

$$2,28 \text{ m/s} = 4,96 \text{ rpm}$$

6. Beban uji 3 kg

$$v_2 = v_4$$

$$|r_2|\omega_2| = |r_4|\omega_4|$$

$$v_2 = v_4$$

$$0,875 \times 26,15 = 0,325 \times 148,8$$

$$2,28 \text{ m/s} = 4,83 \text{ m/s}$$

7. Beban uji 3,5 kg

$$v_2 = v_4$$

$$|r_2|\omega_2| = |r_4|\omega_4|$$

$$v_2 = v_4$$

$$0,875 \times 125,4 = 0,325 \times 1468$$

$$10,97 \text{ rpm} = 47,71 \text{ rpm}$$

8. Beban uji 4 kg

$$v_2 = v_4$$

$$|r_2|\omega_2| = |r_4|\omega_4|$$

$$v_2 = v_4$$

$$0,875 \times 17,59 = 0,325 \times 110$$

$$1,53 \text{ m/s} = 3,57 \text{ rpm}$$

9. Beban uji 4,5 kg

$$v_2 = v_4$$

$$|r_2|\omega_2| = |r_4|\omega_4|$$

$$v_2 = v_4$$

$$0,875 \times 1,397 = 0,325 \times 151,1$$

$$1,44 \text{ m/s} = 4,91 \text{ m/s}$$

10. Beban uji 5 kg

$$v_2 = v_4$$

$$|r_2|\omega_2| = |r_4|\omega_4|$$

$$v_2 = v_4$$

$$0,875 \times 25,91 = 0,325 \times 151,2$$

$$2,26 \text{ m/s} = 4,91 \text{ m/s}$$

#### 4. Perhitungan Efisiensi mesin

1. Dengan beban uji 0,5 kg

$$\text{Energi Mekanik} = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$\text{Energi Mekanik} = 0,5 \cdot 9,8 \cdot 0,91 + 0,5 \cdot 4,97575^2$$

$$\text{Energi Mekanik} = 10,416 \text{ joule}$$

$$\text{Energi Listrik} = V \cdot I \cdot t$$

$$\text{Energi Listrik} = 236 \cdot 0,01 \cdot 600$$

$$\text{Energi Listrik} = 1416 \text{ joule}$$

$$Efisiensi\ mesin = \frac{Energi\ Mekanik}{Energi\ Listrik} \cdot 100\%$$

$$Efisiensi\ mesin = \frac{10,416}{1416} \cdot 100\%$$

$$Efisiensi\ mesin = 4,46\%$$

2. Dengan beban uji 1 kg

$$Energi\ Mekanik = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$Energi\ Mekanik = 0,5 \cdot 9,8 \cdot 0,91 + 0,5 \cdot 4,966^2$$

$$Energi\ Mekanik = 10,416\ joule$$

$$Energi\ Listrik = V \cdot I \cdot t$$

$$Energi\ Listrik = 236 \cdot 0,01 \cdot 600$$

$$Energi\ Listrik = 1416\ joule$$

$$Efisiensi\ mesin = \frac{Energi\ Mekanik}{Energi\ Listrik} \cdot 100\%$$

$$Efisiensi\ mesin = \frac{10,416}{1416} \cdot 100\%$$

$$Efisiensi\ mesin = 4,46\%$$

3. Dengan beban uji 0,5 kg

$$Energi\ Mekanik = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$Energi\ Mekanik = 0,5 \cdot 9,8 \cdot 0,91 + 0,5 \cdot 5,0375^2$$

$$\text{Energi Mekanik} = 10,416 \text{ joule}$$

$$\text{Energi Listrik} = V \cdot I \cdot t$$

$$\text{Energi Listrik} = 234 \cdot 0,01 \cdot 600$$

$$\text{Energi Listrik} = 1404 \text{ joule}$$

$$\text{Efisiensi mesin} = \frac{\text{Energi Mekanik}}{\text{Energi Listrik}} \cdot 100\%$$

$$\text{Efisiensi mesin} = \frac{189,60}{1404} \cdot 100\%$$

$$\text{Efisiensi mesin} = 13,39\%$$

4. Dengan beban uji 0,5 kg

$$\text{Energi Mekanik} = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$\text{Energi Mekanik} = 0,5 \cdot 9,8 \cdot 0,91 + 0,5 \cdot 4,97575^2$$

$$\text{Energi Mekanik} = 250,47 \text{ joule}$$

$$\text{Energi Listrik} = V \cdot I \cdot t$$

$$\text{Energi Listrik} = 236 \cdot 0,01 \cdot 600$$

$$\text{Energi Listrik} = 250,47 \text{ joule}$$

$$\text{Efisiensi mesin} = \frac{\text{Energi Mekanik}}{\text{Energi Listrik}} \cdot 100\%$$

$$\text{Efisiensi mesin} = \frac{10,416}{4176} \cdot 100\%$$

$$Efisiensi\ mesin = 17,84\%$$

5. Dengan beban uji 0,5 kg

$$Energi\ Mekanik = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$Energi\ Mekanik = 0,5 \cdot 9,8 \cdot 0,91 + 0,5 \cdot 4,97575^2$$

$$Energi\ Mekanik = 931,248\ joule$$

$$Energi\ Listrik = V \cdot I \cdot t$$

$$Energi\ Listrik = 236 \cdot 0,01 \cdot 600$$

$$Energi\ Listrik = 2736\ joule$$

$$Efisiensi\ mesin = \frac{Energi\ Mekanik}{Energi\ Listrik} \cdot 100\%$$

$$Efisiensi\ mesin = \frac{931,248}{2736} \cdot 100\%$$

$$Efisiensi\ mesin = 22.30\%$$

6. Dengan beban uji 0,5 kg

$$Energi\ Mekanik = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$Energi\ Mekanik = 0,5 \cdot 9,8 \cdot 0,91 + 0,5 \cdot 4,97575^2$$

$$Energi\ Mekanik = 732,15\ joule$$

$$Energi\ Listrik = V \cdot I \cdot t$$

$$Energi\ Listrik = 236 \cdot 0,01 \cdot 600$$

$$\text{Energi Listrik} = 2724 \text{ joule}$$

$$\text{Efisiensi mesin} = \frac{\text{Energi Mekanik}}{\text{Energi Listrik}} \cdot 100\%$$

$$\text{Efisiensi mesin} = \frac{732,156}{2724} \cdot 100\%$$

$$\text{Efisiensi mesin} = 26,76\%$$

7. Dengan beban uji 0,5 kg

$$\text{Energi Mekanik} = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$\text{Energi Mekanik} = 0,5 \cdot 9,8 \cdot 0,91 + 0,5 \cdot 4,97575^2$$

$$\text{Energi Mekanik} = 850,43 \text{ joule}$$

$$\text{Energi Listrik} = V \cdot I \cdot t$$

$$\text{Energi Listrik} = 236 \cdot 0,01 \cdot 600$$

$$\text{Energi Listrik} = 4068 \text{ joule}$$

$$\text{Efisiensi mesin} = \frac{\text{Energi Mekanik}}{\text{Energi Listrik}} \cdot 100\%$$

$$\text{Efisiensi mesin} = \frac{850,43}{4068} \cdot 100\%$$

$$\text{Efisiensi mesin} = 31,22\%$$

8. Dengan beban uji 0,5 kg

$$\text{Energi Mekanik} = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$\text{Energi Mekanik} = 0,5 \cdot 9,8 \cdot 0,91 + 0,5 \cdot 4,97575^2$$

$$\text{Energi Mekanik} = 1451,05 \text{ joule}$$

$$\text{Energi Listrik} = V \cdot I \cdot t$$

$$\text{Energi Listrik} = 236 \cdot 0,01 \cdot 600$$

$$\text{Energi Listrik} = 4104 \text{ joule}$$

$$\text{Efisiensi mesin} = \frac{\text{Energi Mekanik}}{\text{Energi Listrik}} \cdot 100\%$$

$$\text{Efisiensi mesin} = \frac{1451,05}{4104} \cdot 100\%$$

$$\text{Efisiensi mesin} = 35,67\%$$

9. Dengan beban uji 0,5 kg

$$\text{Energi Mekanik} = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$\text{Energi Mekanik} = 0,5 \cdot 9,8 \cdot 0,91 + 0,5 \cdot 4,97575^2$$

$$\text{Energi Mekanik} = 1647,34 \text{ joule}$$

$$\text{Energi Listrik} = V \cdot I \cdot t$$

$$\text{Energi Listrik} = 236 \cdot 0,01 \cdot 600$$

$$\text{Energi Listrik} = 5424 \text{ joule}$$

$$\text{Efisiensi mesin} = \frac{\text{Energi Mekanik}}{\text{Energi Listrik}} \cdot 100\%$$

$$Efisiensi\ mesin = \frac{1647,34}{5424} \cdot 100\%$$

$$Efisiensi\ mesin = 40,14\%$$

10. Dengan beban uji 0,5 kg

$$Energi\ Mekanik = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$Energi\ Mekanik = 0,5 \cdot 9,8 \cdot 0,91 + 0,5 \cdot 4,97575^2$$

$$Energi\ Mekanik = 2419,64\ joule$$

$$Energi\ Listrik = V \cdot I \cdot t$$

$$Energi\ Listrik = 236 \cdot 0,01 \cdot 600$$

$$Energi\ Listrik = 2736\ joule$$

$$Efisiensi\ mesin = \frac{Energi\ Mekanik}{Energi\ Listrik} \cdot 100\%$$

$$Efisiensi\ mesin = \frac{2419,64}{2736} \cdot 100\%$$

$$Efisiensi\ mesin = 44,61\%$$



KEMENTERIAN AGAMA RI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
**JURUSAN FISIKA**

Jl. Gajayana No 50 Malang 65144 Telp / Fax. (0341) 558933  
Website : <http://fisika.uin-malang.ac.id>, e-mail : [Fis@uin-malang.ac.id](mailto:Fis@uin-malang.ac.id)

**BUKTI KONSULTASI SKRIPSI**

Nama : Muhammad Alifi Robbani  
NIM : 18640060  
Fakultas/Program Studi : Sains dan Teknologi/ Fisika  
Judul Skripsi : ANALISA PERANCANGAN DAN PEMBUATAN  
CONVEYOR PENGANGKUTAN SAMPAH OTOMATIS  
PADA KOLAM "SMART GARDEN UNIVERSITY"  
Pembimbing 1 : Dr. Imam Tazi, M.Si  
Pembimbing 2 : Dr. Erna Hastuti, M.Si  
• Konsultasi Fisika

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1	12 Mei 2022	Judul	
2	4 Juni 2022	Desain alat conveyor	
3	18 Juni 2022	Isi Bab 1, 2, dan 3	
4	6 Juni 2022	Revisi sempro	
5	12 Maret 2023	Pengolahan data	
6	29 Maret 2023	Revisi semhas	
7	10 April 2023	Persiapan sidang	
8	22 Mei 2023	Revisi sidang	

• Konsultasi Integrasi

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1	17 Agustus 2022	Konsultasi persiapan kompre	
2	1 September 2022	Revisi kompre	
3	3 September 2022	Penggantian tafsir ayat al-Qur'an	
4	12 April 2023	Konsultasi persiapan sidang	
5	2 Juni 2023	Revisi sidang	
6			
7			

Malang, 6 juni 2023

Mengetahui,  
Ketua Program Studi,



**Dr. Imam Tazi, M.Si**

NIP. 197407302003121002