

Pembuatan *Prototype* Konveyor Pemilah Sampah Guna Membantu Pekerja Pemilah Sampah

Making A Prototype Of Waste Select Conveyor To Help Waste Select Workers

Salma Syi' Bul Huda ^{1*}, Aloysius Tommy Hendrawan ², Erny Untari ³

^{1,2,3}Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Madiun
Jl. Setia Budi No 85, Kota Madiun, Jawa Timur, (0351) 456292

*Koresponding E-Mail : salmasyibul@gmail.com

Diterima 18 Agustus, 2023; Disetujui 23 September, 2023; Dipublikasikan 24 Maret, 2024

Abstrak

Aktivitas manusia sehari-hari akan menghasilkan residu, baik dari proses konsumsi maupun hasil dari aktivitas yakni berupa sampah. Kesulitan dalam penanganan sampah disebabkan sampah yang dibuang sembarangan dan sampah dibuang tanpa menentukan jenis sampahnya. pemilahan sampah dilakukan dengan posisi duduk dan mengangkat sampah dilakukan dengan posisi berdiri dengan pekerja yang sama. Permasalahan tersebut menjadi alasan saat ini untuk merancang alat yang berfungsi dalam mengatur posisi kerja pemilah sampah agar tidak memberatkan pekerja dalam melakukan pekerjaannya. Dimensi antropometri di gunakan untuk menentukan berapa ukuran produk yang akan di rancang, dan antropometri secara khusus mempelajari tentang ukuran tubuh meliputi dimensi linear, kekuatan kecepatan dan aspek lain dari gerakan tubuh . Pengujian menyeluruh sistem akan melibatkan pengamatan sistem saat dimulai dari awal dan bergerak menuju kondisi akhir yang diharapkan, dengan tujuan memastikan agar seluruh sistem beroperasi sesuai dengan rencana awal penulis dan berjalan dengan stabil. Hasil akhir dari penelitian ini akan menghasilkan kesimpulan yang dapat diambil. sebagai berikut Perancangan konveyor ergonomis ini menggunakan pendekatan antropometri mengakomodasi penggunaan secara nyaman dan aman. Penelitian ini menghasilkan alat konveyor ergonomis guna membantu pekerja pemilah sampah yang dapat mencegah cedera atau posisi tubuh yang baik saat melakukan pekerjaan. Selain itu alat konveyor ini bisa membuat proses kerja dan efisiensi dalam melakukan pekerjaan pemilahan sampah organik dan anorganik.

Kata Kunci: Antropometri, Ergonomis, Konveyor

Abstract

Everyday human activities will produce residues, both from the consumption process and the results of activities in the form of waste. Problems in waste handling lead to littering and waste without specifying the type of waste. waste sorting is done in a sitting position and waste transportation is done standing with the same worker. This problem is the current reason for designing a tool that functions in adjusting the work position of the waste separator so that it is not burdensome for workers in carrying out their work. Anthropometric dimensions are used to determine the size of the product to be designed, and anthropometry specifically studies body size including linear dimensions, strength, speed and other aspects of body movement. Thorough testing of the system will include observing the system as it starts from the beginning and moving towards the expected final state, with the aim of ensuring that the entire system operates according to the author's original plan and runs stably. The final results of this study will produce conclusions that can be drawn. as follows The role of this ergonomic conveyor uses an anthropometric approach to accommodate comfortable and safe use. This research produces an ergonomic conveyor tool to help waste sorting workers that can prevent injury or good body position when doing work. In addition, this conveyor tool can make work processes and efficiency in sorting organic and inorganic waste.

Keywords: Anthropometry, Conveyors, Ergonomics.

1. Pendahuluan

Kegiatan manusia dalam kehidupan sehari-hari cenderung menghasilkan sisa atau residu, baik sebagai hasil dari proses konsumsi atau akibat dari tindakan yang dilakukan, yakni berupa sampah. Sampah akan terus ada dan tidak akan pernah habis selama manusia masih ada. Jumlah sampah yang dihasilkan akan berbanding lurus dengan jumlah penduduk (Yulistia & Chimayati, 2021).

Penanganan sampah di Indonesia saat ini umumnya hanya di timbun terbuka di TPA. Apabila hal tersebut terus menerus dilakukan, maka kota-kota di Indonesia akan mengalami dampak negatif terhadap kehidupan. Perlunya pemilahan sampah jenis organik dan sampah anorganik sangat penting karena tercampurnya sampah organik dan sampah anorganik akan menghambat pengolahan sampah (Suryo, 2021).

Pemilahan sampah saat ini dilakukan oleh pekerja dengan cara duduk. Hal tersebut menyebabkan para pekerja pemilah sampah mendapat posisi kerja yang berat. Dimana ketika melakukan pemilahan sampah dilakukan dengan posisi duduk dan mengangkat sampah dilakukan dengan posisi berdiri dengan pekerja yang sama. Sehingga dari permasalahan tersebut menjadi alasan saat ini untuk merancang alat yang berfungsi dalam mengatur posisi kerja pemilah sampah agar tidak memberatkan pekerja dalam melakukan pekerjaannya.

2. Metode penelitian

a. Perancangan produk

Perancangan suatu proses tindakan, kegiatan dan penggabungan unsur-unsur suatu unit fungsional yang berasal dari ide atau ide dalam suatu hal atau masalah yang diimplementasikan sebagai produk seperti, komoditas, layanan, metode dan sistem untuk pemasaran dan kebutuhan konsumen (Kang et al., 2023).

Pengembangan produk itu sendiri merupakan karya inovatif di perusahaan yang meliputi penggunaan, produksi, distribusi dan pelayanan sesuai keinginan konsumen dan kebutuhan (Viko, 2020).

b. Ergonomis

Ergonomi didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari aspek manusia di lingkungan kerja dari perspektif anatomi, fisiologi, psikologi, perencanaan, manajemen dan perencanaan (Montororing, n.d.).

Setiap pekerjaan yang dilakukan, jika tidak dilakukan secara ergonomis, mengakibatkan ketidaknyamanan, biaya tinggi, kecelakaan dan penyakit akibat pekerjaan, berkurangnya kapasitas kerja yang mengakibatkan berkurangnya efisiensi dan berkurangnya beban kerja (Sari, 2018).

c. Konveyor

Konveyor merupakan suatu mekanisme mekanis yang digunakan untuk mengalihkan barang secara berkelanjutan dari satu lokasi ke lokasi lainnya, sehingga memegang peranan penting sebagai alat pengangkutan barang. Dilihat dari penggunaan operasional, penggunaan transporter untuk mendukung operasional sedang dalam pemindahan. Konveyor mempengaruhi penggunaan, tetapi tidak mengurangi fungsi sistem operasi konveyor sebagai alat transportasi barang (Habibie & Setiawan, n.d.).

Menurut (Miliarno, 2020) fungsi konveyor yaitu untuk mengangkat barang atau material dari lokasi satu ke lokasi lain. Adapun beberapa jenis angkutan lainnya antara lain:

- 1) Angkutan dengan arah mendarat.

- 2) Angkutan dengan arah diagonal atau miring.
- 3) Angkutan dengan arah diagonal dan mendatar.

d. Sampah

Sampah adalah substansi yang tersisa setelah suatu proses selesai dan tidak diinginkan. Sampah adalah materi yang terbuang atau dikeluarkan dari aktivitas manusia atau alam, yang belum memiliki nilai ekonomis. Menurut UU Nomor 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah didefinisikan sebagai sisa kegiatan sehari-hari manusia atau proses alam yang berbentuk padat. Sampah merupakan material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses. Menurut (Chandau, 2012) Sampah bisa dibagi menjadi dua kategori, yaitu sampah organik yang bisa terurai (*biodegradable*) dan sampah anorganik yang sulit terurai (*non-biodegradable*). Sampah organik mencakup material yang mudah mengalami proses penguraian seperti sisa makanan, sayuran, dedaunan kering, dan lain sebagainya.

e. Antropometri

Dimensi antropometri biasanya di gunakan untuk menentukan berapa ukuran produk yang akan di rancang, dan antropometri secara khusus mempelajari tentang ukuran tubuh meliputi dimensi linear, kekuatan kecepatan dan aspek lain dari gerakan tubuh.

Data-data yang di butuhkan dalam proses pengolahan data dan analisis data meliputi (Disselkamp et al., 2023):

- a. Perencanaan dan Pembuatan Produk
 - 1) Fase 0 = Perencanaan
 - 2) Fase 1 = Pengembangan Konsep
 - 3) Fase 2 = Perancangan Tingkat Sistem
 - 4) Fase 3 = Perancangan Detail
 - 5) Fase 4 = Pengujian dan Perbaikan
 - 6) Fase 5 = Produksi Awal
- b. Berikut perbandingan dengan conveyor lain.
 1. Konveyor yang di jual di pasar pada umumnya

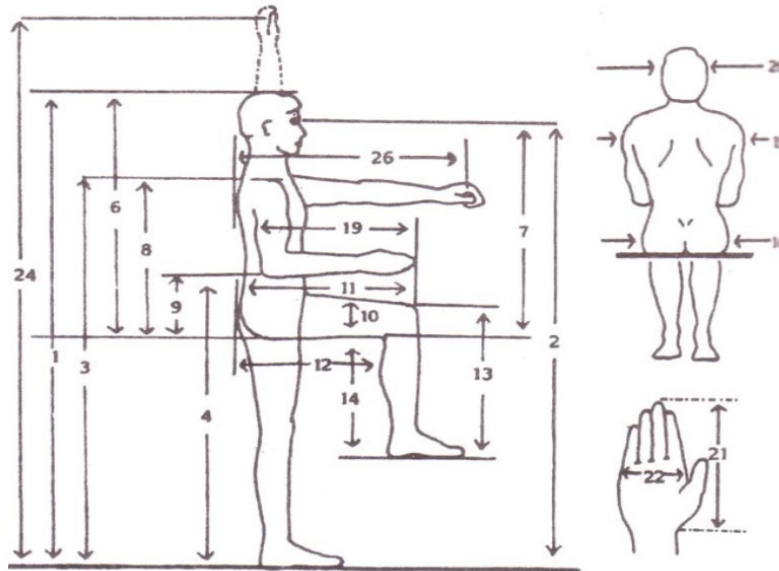


Gambar 1 Konveyor di Pasar

3. Hasil dan pembahasan

a. Data Antropometri

Pengukuran antropometri dapat digunakan dalam menentukan ukuran produk dalam perencanaan. Di bawah ini adalah beberapa pengukuran antropometri umum diperlukan.



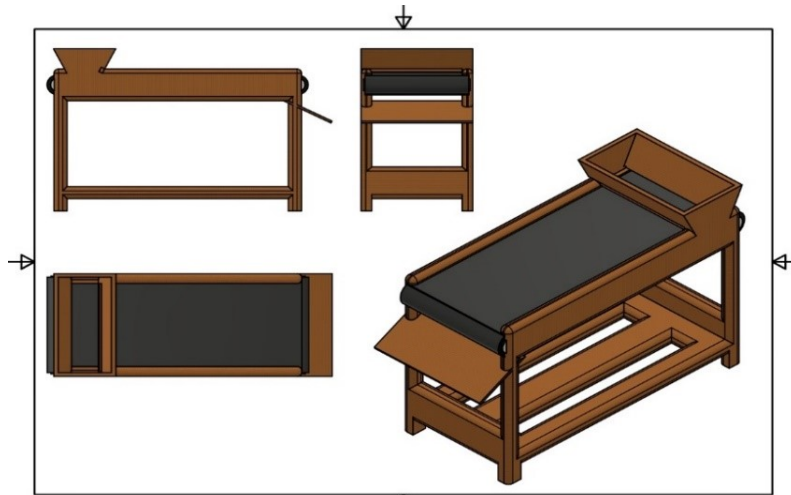
Gambar 2 Antropometri Tubuh Manusia

b. Perencanaan *Prototype*

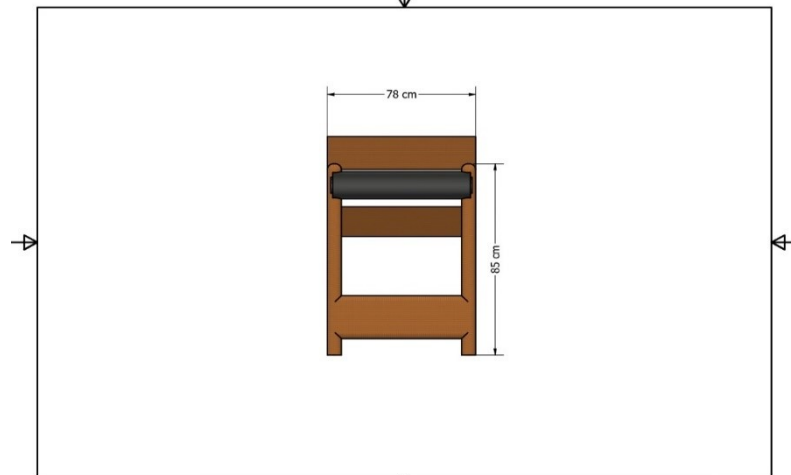
Pada tahap ini, akan diuraikan rencana sistem yang mencakup berbagai aspek, termasuk lingkup, evaluasi kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras, serta evaluasi kinerja sistem yang berjalan saat ini beserta saran-sarannya.

- 1) Identifikasi kebutuhan: menentukan kebutuhan dari sistem konveyor yang akan dirancang. Misalnya, apa jenis sampah yang akan dipilah, dan bagaimana tata letak pengolahan sampah tersebut. Desain konveyor: membuat desain konveyor berdasarkan kebutuhan yang telah diidentifikasi. Pertimbangkan tinggi konveyor yang ergonomis, pengaturan kecepatan yang tepat, dan perlengkapan pendukung yang diperlukan.

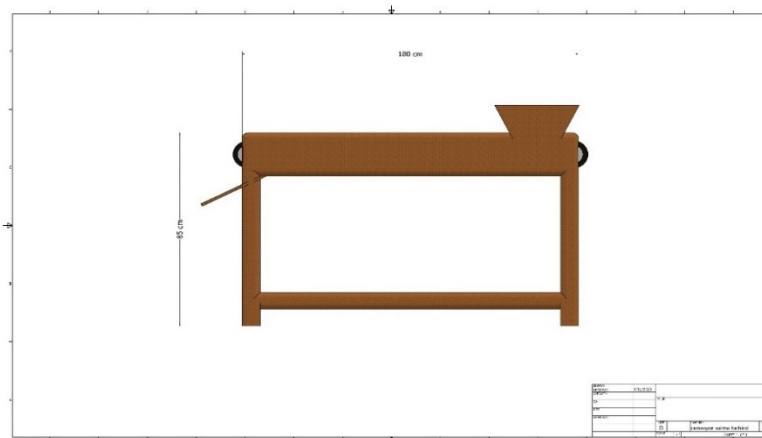
Rancangan desain sebelum melakukan perancangan *prototype* konveyor ergonomis seperti di bawah ini:



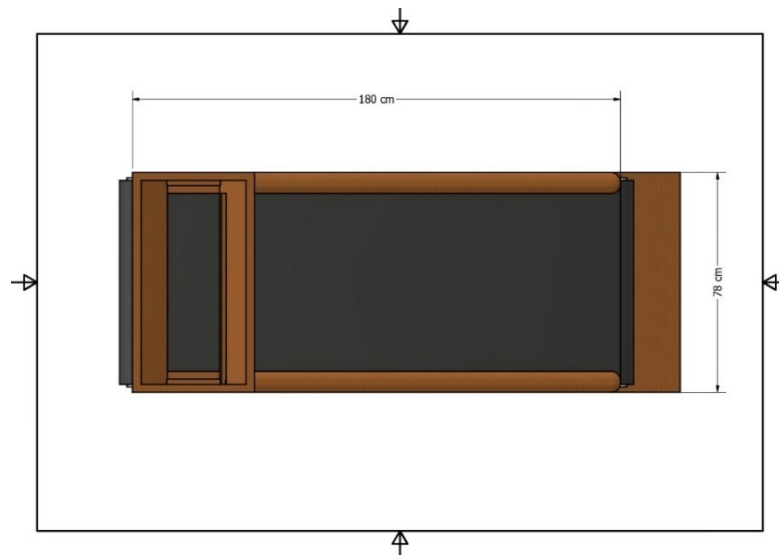
Gambar 3 Gambar konveyor keseluruhan



Gambar 4 Gambar Konveyor Tampak Depan



Gambar 5 Konveyor Tampak Samping



Gambar 6 Konveyor Tampak Atas

Penting untuk melibatkan operator sepanjang proses perancangan dan pengembangan untuk memastikan bahwa konveyor ergonomis benar-benar memenuhi kebutuhan dan memaksimalkan kenyamanan serta efisiensi kerja operator.

Di bawah ini akan di jelaskan Langkah Langkah pembuatan *prototype* perancangan konveyor antara lain sebagai berikut :

Proses pembuatan

1. Perancangan penyangga konveyor
Dalam perancangan penyangga ini harus menentukan dimensi yang sesuai dengan ukuran desain supaya hasilnya bisa sama dengan desain mulai dari pemotongan bahan-bahan hingga pemasangan penyangga konveyor
2. Pemasangan *roller* pada penyangga konveyor
Pemasangan *roller* ini di mulai dari pembuatan dudukan *bearing* dengan cara membuat lubang *bearing* dengan bor sehingga pemasangan *roller* akan lebih presisi
3. Pemasangan *belt*
Pemasangan ini di lakukan dengan cara mengendorkan salah satu *roller* penarik sehingga *belt* di pasang dan di sesuaikan dengan mudah, setelah pemasangan *belt* ini selesai selanjutnya mengencangkan *roller* penarik *belt* sehingga *belt* bisa simetris dengan *belt* penghubung.
4. Pemasangan penggerak *roller*
Pemasangan ini di lakukan setelah semuanya di pasang dan penggerak *roller* ini bisa langsung di hubungkan dengan *pulley* penggerak.

c. Analisis *Prototype*

Untuk pengoperasian konveyor pemilah sampah secara ergonomis, berikut adalah beberapa langkah yang dapat di ambil :

- 1) Desain stasiun kerja yang ergonomis
- 2) Reduksi kekuatan fisik yang dibutuhkan
- 3) Pelatihan dan edukasi
- 4) Ketinggian dan pengaturan kecepatan konveyor yang sesuai

- 5) Penyedia fasilitas pendukung
- 6) Evaluasi secara teratur

d. **Pengujian *Prototype***

Pengujian konveyor ini di lakukan di TPS karena sampah di TPS masih tercampur antara sampah organik dan sampah anorganik dan di lakukan pengujian saat pekerja memilah sampah di TPS tersebut.

Tabel 2 Lokasi Pengujian 1

Lokasi pengujian	Tranggulasi Desa Beran Kecamatan Ngawi Kabupaten Ngawi
Karyawan yang bekerja Macam pengujian	2 Orang <ul style="list-style-type: none"> • Pengujian tentang posisi kerja yang tepat sesuai postur pekerja • Pengujian tentang konveyor saat digunakan memilah sampah
Waktu	11 juli 2023

Tabel 2 Lokasi Pengujian 2

Lokasi pengujian	Jln Rigroad Timur Dusun Karangrejo Desa Beran Kecamatan Ngawi Kabupaten Ngawi
Karyawan yang bekerja Macam pengujian	2 Orang <ul style="list-style-type: none"> • Pengujian tentang posisi kerja yang tepat sesuai postur pekerja • Pengujian tentang konveyor saat digunakan memilah sampah
Waktu	11 juli 2023

Tabel (3) Kuisoner

No	Isi kuesioner
1.	Konveyor dengan tinggi 78 cm sudah cukup nyaman untuk digunakan
2.	Dengan lebar konveyor 76 cm memudahkan untuk mengambil sampah di konveyor
3.	Konveyor yang di lengkapi pengatur kecepatan akan memudahkan proses pemilahan sampah
4.	Dengan adanya konveyor akan memudahkan pemilahan sampah
5.	Dengan sistem manual konveyor akan lebih mudah di operasikan

Hasil dari penyebaran kuesioner kepada pekerja pemilah sampah yaitu sebagai berikut :

1. Untuk pernyataan nomer 1 rata-rata pekerja memilih setuju
2. Untuk Pernyataan nomer 2 rata-rata pekerja memilih sangat setuju
3. Untuk Pernyataan nomer 3 rata-rata pekerja memilih sangat setuju
4. Untuk Pernyataan nomer 4 rata-rata pekerja memilih sangat setuju
5. Untuk Pernyataan nomer 5 rata-rata pekerja memilih setuju

Pengujian Keseluruhan ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui kemampuan sistem alat dan dimensi konveyor saat di gunakan memilah sampah organik dan sampah anorganik dengan menggunakan konveyor. Hasil uji sistem secara keseluruhan akan diperhatikan ketika sistem dimulai dari awalnya hingga mencapai kondisi akhir yang diharapkan, dengan tujuan agar seluruh sistem berjalan dengan baik dan stabil sesuai rencana penulis. Dari pengujian ini, kita akan dapat mengelompokkan jenis sampah menjadi basah dan kering melalui lima percobaan yang berbeda.

Tabel 4 Jenis Jenis Sampah Yang Di Uji

No	Nama Sampah	Jenis Sampah
1.	Limbah jeruk busuk	Basah
2.	Limbah belimbing busuk	Basah
3.	Limbah bawang daun	Kering
4.	Limbah apel busuk	Basah
5.	Limbah kulit rambutan	Basah
6.	Limbah dukuh busuk	Basah
7.	Limbah bengkuang	Basah
8.	Limbah buah naga busuk	Basah
9.	Limbah Timun	Basah
10.	Limbah cengek	Kering
11.	Limbah onde-onde	Kering
12.	Limbah kulit jeruk	Basah
13.	Limbah wortel	Basah
14.	Limbah batang bawang daun	Kering
15.	Limbah tomat	Basah
16.	Limbah kayu	Kering
17.	Limbah bungkus rokok	Kering
18.	Limbah kertas	Kering
19.	Limbah botol plastik aqua kecil	Kering
20.	Limbah plastik garuda pilus	Kering
21.	Limbah tissue	Kering
22.	Limbah karet sandal	Kering
23.	Limbah kabel tunggal	Kering
24.	Limbah puntung rokok	Kering
25.	Limbah tempat timah	Kering
26.	Limbah solatip	Kering
27.	Limbah double tip	Kering
28.	Limbah bekas superglue	Kering
29.	Limbah lem tembak	Kering
30.	Limbah akrilik	Kering
31.	Limbah Baut dalam plasti	Kering
32.	Limbah logam mur dalam plastik	Kering

No	Nama Sampah	Jenis Sampah
33.	Limbah batu kilo 1 ons	Kering
34.	Limbah seng	Kering
35.	Limbah minuman kaleng	Kering
36.	Limbah kaleng susu	Kering
37.	Limbah kaleng lem aibon	Kering
38.	Limbah daun pohon	Kering

4. Kesimpulan

Aktifitas manusia sehari-hari akan menghasilkan residu, baik dari proses konsumsi maupun hasil dari aktifitas yakni berupa sampah. Kesulitan dalam penanganan sampah disebabkan sampah yang dibuang sembarangan dan sampah dibuang tanpa menentukan jenis sampahnya. pemilahan sampah dilakukan dengan posisi duduk dan mengangkat sampah dilakukan dengan posisi berdiri dengan pekerja yang sama. Permasalahan tersebut menjadi alasan saat ini untuk merancang alat yang berfungsi dalam mengatur posisi kerja pemilah sampah agar tidak memberatkan pekerja dalam melakukan pekerjaannya. Dimensi antropometri di gunakan untuk menentukan berapa ukuran produk yang akan di rancang, dan antropometri secara khusus mempelajari tentang ukuran tubuh meliputi dimensi linear, kekuatan kecepatan dan aspek lain dari gerakan tubuh . Pengujian menyeluruh sistem akan melibatkan pengamatan sistem saat dimulai dari awal dan bergerak menuju kondisi akhir yang diharapkan, dengan tujuan memastikan agar seluruh sistem beroperasi sesuai dengan rencana awal penulis dan berjalan dengan stabil. Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Telah di buat perancangan *prototype* konveyor ergonomis ini menggunakan pendekatan antropometri diperoleh rancangan dengan dimensi tinggi 780 mm, panjang 1800 mm, dan dengan lebar 760 mm yang mengakomodasi penggunaan secara nyaman dan aman.
2. Telah di ujikan penelitian ini menghasilkan alat konveyor ergonomis guna membantu pekerja pemilah sampah yang dapat mencegah cedera atau posisi tubuh yang baik saat mekakukan pekerjaan. Pengujian di TPS daerah Kecamatan Ngawi. Selain itu alat konveyor ini bisa membuat proses kerja dan efisiensi dalam melakukan pekerjaan pemilahan sampah organik dan anorganik.
3. Telah di ketahui Posisi berdiri telah diidentifikasi sebagai posisi kerja yang digunakan untuk mengoperasikan alat konveyor yang telah dirancang. Posisi berdiri ini dimaksudkan untuk memudahkan pekerja dalam melakukan gerakan atau berpindah tempat saat melakukan pemilahan sampah yang telah dipilih, mesin ini di operasikan oleh 1 orang pekerja, tapi hasil dari pengujian ini mesin ini di lakukan 2 orang lebih efisien dalam melakukan pemilahan sampah.

Referensi

- Chandau, H. R. (2012). *Kajian Keragaan Sampah Organik Pasar Tradisional Dan Potensi Pemanfaatannya Sebagai Kompos Di Kota Bandar Lampung*. Fakultas Pertanian.
- Disselkamp, J., Cieply, J., Dyck, F., Grothe, R., Anacker, H., & Dumitrescu, R. (2023). Sciencedirect Integrated Product And Production Development - A Systematic Literature Review. *Procedia CIRP*, 119, 716–721.
- Kang, B., Crilly, N., Ning, W. & Kristensson, P. O. (2023). Prototyping To Elicit User Requirements For Product Development: Using Head-Mounted Augmented Reality When Designing Interactive Devices. *Design Studies*, 84, 101147.

- Miliarno, R. R. (2020). *Penentuan Kapasitas Daya Motor Asinkron Sebagai Penggerak Belt Conveyor Untuk Mengangkut Pulp Di Pt. Tanjungenim Lestari Pulp And Paper*. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Montororing, Y. D. R. (N.D.). *Bahan Ajar Ergonomi*.
- Mulyadi, M. (2012). Riset Desain Dalam Metodologi Penelitian. *Jurnal Studi Komunikasi Dan Media*, 16(1), 71–80.
- Sari, I. N. (2018). *Penerapan Ergonomi Terhadap Keselamatan Kerja Dalam Suatu Perusahaan*.
- Suryo, S. T. R. I. (2021). *Hidup Dan Kebersihan Kota Pekanbaru (Studi Di Kecamatan Rumbai Pesisir)*.
- Viko, Y. (2020). *Perancangan Produk Jemuran Pakaian Portable Dengan Menggunakan Quality Function Deployment*. Prodi Teknik Industri.
- Yulistia, E., & Chimayati, R. L. (2021). Pemanfaatan Limbah Organik Menjadi Ekoenzim. *Unbara Environment Engineerring Journal*, 02(01), 1–6.