

# Modifikasi *conveyor* pada mesin *molding* menjadi *conveyor classification* menggunakan *system camera vision* dan PLC di PT.PHILIPS

Jan Liung<sup>1</sup>, dan Diono<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Negeri Batam, Batam, Indonesia

\*Email: Janliung14@gmail.com

**Abstrak**—Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi *conveyor* yang ada pada PT. Philips Industries Batam. Saat ini *conveyor* yang ada di PT. Philips industries Batam hanya memiliki fungsi untuk menyalurkan produk dari mesin *molding* menuju ke *box* atau tempat penyusunan produk, dan ini membutuhkan *cycle time* sekitar 40 *second* hingga 48 *second* dalam sakali siklus. Dalam hal siklus tersebut PT. Philips ingin mengurangi *cycle time* sekali siklus agar dapat meningkatkan hasil produksi perusahaan. Hal tersebut menjadi permasalahan dan mencari penyelesaian bagaimana caranya agar dapat mengurangi *cycle time* untuk meningkatkan hasil produksi, dengan adanya inovasi dari manajemen PT. Philips mengubah atau memodifikasi *conveyor* biasa menjadi *conveyor sorting* dan hasil Modifikasi *conveyor* tersebut dinyatakan berhasil mengurangi *cycle time* sebab telah di uji dan di teliti dapat mengurangi waktu *cycle time* Produksi antara 35 *second* – 39 *second*. Dari hasil dari modifikasi dipastikan aman untuk penggunaannya dengan melampirkan dokumen standar dari PT. Philips berupa *Standard operating procedure*, *job safety analysis*, dan dokumen *preventive maintenance*. Dengan hasil pengujian ini mendapatkan keberhasilan modifikasi *conveyor* dan *conveyor sorting* mampu menjalankan sistem yang sudah di rancang untuk mendeteksi Produk A, B , dan *reject* dengan waktu antara 35 *second* – 39 *second*. Dan keuntungan lain yaitu *mereduce manpower* atau *operator* yang mampu mengurangi pengeluaran untuk membayar gaji karyawan/ *save cost*.

**Kata kunci** : *conveyor*, program camera vision, PLC, *cycle time*, produk, operator, *save cost*

**Abstract**—*This final project aims to modify the existing conveyor at PT. Philips Industries Batam. Currently the conveyor at PT. Philips Industries Batam only has the function of distributing products from the molding machine to the box or product preparation area, and this requires a cycle time of around 40 seconds to 48 seconds in one cycle. In terms of this cycle PT. Philips wants to reduce the cycle time by one cycle in order to increase the company's production output. This is a problem and we are looking for a solution on*

*how to reduce cycle time to increase production results, with innovation from PT management. Philips changed or modified an ordinary conveyor into a sorting conveyor and the results of the conveyor modification were declared successful in reducing cycle time because it had been tested and researched to reduce production cycle time between 35 seconds - 39 seconds. From the results of the modification, it is ensured that it is safe for use by attaching standard documents from PT. Philips in the form of Standard operating procedures, job safety analysis, and preventive maintenance documents. With the results of this test, the modification of the conveyor and conveyor sorting was successful, able to run a system that had been designed to detect Products A, B and rejects with a time between 35 seconds - 39 seconds. And another advantage is reducing manpower or operators being able to reduce expenses for paying employee salaries/saving costs.*

**Keywords:** *conveyor*, camera vision program, PLC, *cycle time*, product, operator, *save cost*

## I. PENDAHULUAN

Pada saat ini, perkembangan teknologi dan informasi berkembang sangat pesat salah satunya di bidang elektronika[1]. Dari perkembangan teknologi dan informasi tersebut bisa menghasilkan alat yang dapat bekerja secara otomatis dan memiliki ketelitian tinggi sehingga dapat mempermudah pekerjaan yang dilakukan oleh manusia menjadi lebih praktis, ekonomis dan efisien[2][3]. Penyortiran barang adalah bagian awal dari proses produksi barang yang perlu dioptimasi agar bekerja lebih cepat dan tepat[4][5]. Pada dasarnya setiap orang menggunakan teknologi untuk kebutuhannya serta untuk membantu pekerjaan manusia tanpa terkecuali dalam menjalankan perusahaan. Perusahaan-perusahaan besar saat ini saling berkompetisi dalam hal berinovasi untuk meningkatkan produktivitas perusahaan[6]. Mesin merupakan sarana yang banyak membantu dalam mempercepat proses produksi, karena mesin dapat bekerja lebih cepat, lebih teliti dan lebih *fulltime*[7]. Dalam hal ini PT. Philips sendiri sedang berinovasi ingin memodifikasi mesin *conveyor molding* agar bisa membuat mesin *conveyor sorting* yang dapat

memilah produk dari mesin *molding* secara langsung. *Conveyor* yang sedang di gunakan oleh PT. Philips industri Batam adalah *conveyor* biasa yang pada umumnya hanya memindahkan barang atau produk. Hal ini menyebabkan jikalau *conveyor molding* tidak dimodifikasi mengakibatkan kerugian *cycle time* waktu produksi dan juga *finansial* untuk membayar gaji karyawan[8].

Modifikasi *conveyor molding* memiliki tujuan dan manfaat yang meningkatkan produktivitas perusahaan terutama mengurangi *cost* dan juga mempercepat waktu produksi atau menghemat waktu produksi[9]. Dengan hasil modifikasi ini memiliki perubahan modifikasi *conveyor* dan juga sistem *conveyor*. Pada sistem terbarunya *conveyor* tersebut akan di modifikasi menjadi *conveyor sorting* dengan mengklasifikasikan menggunakan sistem *camera vision* dan *PLC*[10]. *Image processing* dapat digunakan untuk mengambil gambar dari sebuah produk, lalu gambar tersebut diinterpretasikan dengan gambar sebelumnya sebagai acuan dalam menentukan sebuah kualitas dari produk tersebut[11]. *conveyor* yang akan di modifikasi juga akan menggunakan *mikrokontroler raspberry pi* sebagai program dari *camera vision*. *Conveyor* klasifikasi tersebut akan bekerja dengan cara ketika produk berjalan di atas *belt conveyor* lalu *camerayang* di pasang di atas *conveyor* yang menghadap ke *belt conveyor* akan *mentracking* produk lalu memberikan sinyal ke cylinder untuk mendorong produk masuk ke dalam *Box A* atau *Box B*. ketika cylinder tidak bergerak setelah produk *ditracking* oleh *camera vision*, menyatakan bahwa produk tersebut *reject* karena tidak terdeteksi sesuai *image proccesing* spesifikasi warna dan bentuk produk, maka produk akan jalan lurus masuk ke dalam *box Reject*.

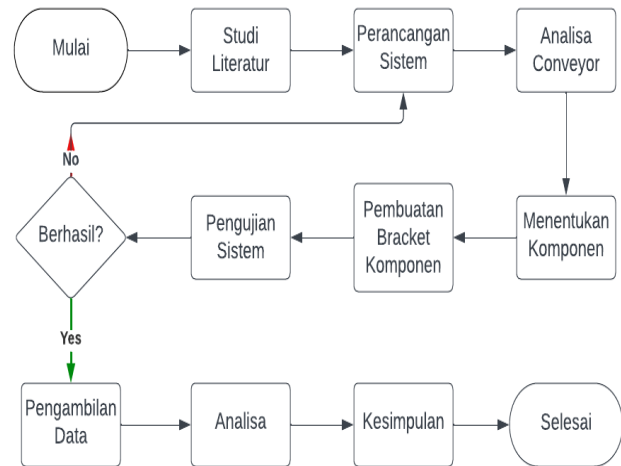
Hasil akhir dari inovasi memodifikasi *conveyor molding* menjadi *conveyor* klasifikasimempunyai beberapa keuntungan seperti, mampu meningkatkan hasil produksi, modernisasi alat kerja, dan juga menghemat biaya untuk pengeluaran membayar gaji karyawan[12]

## II. METODE

### A. Perancangan Penelitian

Gambar 1. Ini merupakan rancangan penelitian yang dimulai dari studi literatur. Pada tahadapan ini penulis mencari referensi tentang cara kerja *conveyor* dan mempelajari cara untuk memodifikasi *conveyor* agar bisa digunakan untuk mensortir Produk. Kemudian pada tahapan perancangan sistem, akan merancang modifikasi *conveyor* dan sistem kerja *Conveyor sorting*. Selanjutnya tahapan analisa *conveyor* meliputi penempatan komponen. Kemudian menentukan seluruh komponen yang akan digunakan untuk modifikasi *conveyor* tersebut. Kemudian tahapan selanjutnya pembuatan *Bracket* Komponen yang dimana *bracket* tersebut sudah di desain sebelum di buat dan pemasangan komponen yang akan di gunakan. Kemudian tahapan pengujian sistem secara manual dan outo, apakah berhasil atau tidak ?, jika pengujian sistem tidak berhasil maka akan melakukan perancangan sistem kembali, dan jika pengujian sistem berhasil maka melanjutkan ke tahapan pengambilan data. Dan kemudian melakukan analisa keseluruhan dari hasil modifikasi *conveyor*. Lalu

tahapan akhir membuat kesimpulan dari hasil modifikasi rancangan *conveyor*.

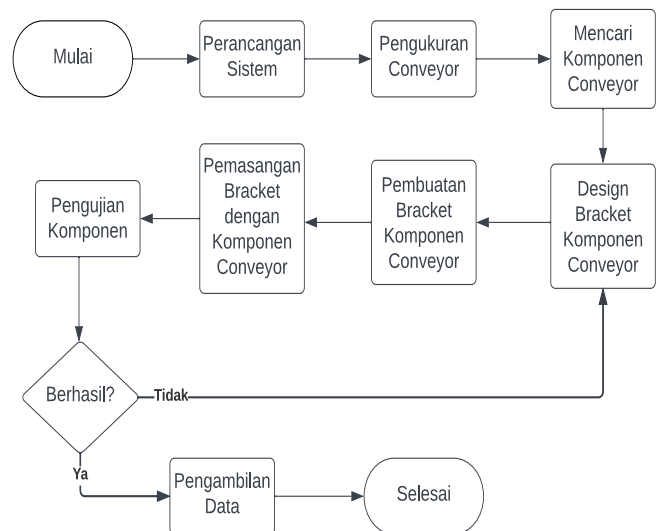


Gambar. 1. Diagram Blok Perancangan Sistem

Pada penelitian ini dilakukan rancangan penelitian untuk menjelaskan langkah langkah kerja yang akan dilakukan dalam penelitian secara jelas, dan terstruktur.

### B. Perancangan Pelaksanaan

Pada penelitian ini dilakukan rancangan pelaksanaan untuk menjelaskan langkah langkah perancangan pelaksanaan yang akan dilakukan dalam penelitian secara jelas, rancangan tersebut diperlihatkan pada gambar 2.



Gambar. 2. Diagram Blok Perancangan Pelaksanaan

Gambar 2. Ini merupakan rancangan pelaksanaan yang dimulai dari perancangan sistem. Pada tahap ini penulis merancang bagaimana cara kerja dari *Conveyor sorting* dengan memperhitungkan segala aspek. Kemudian penulis mengukur keseluruhan *Conveyor* agar mengetahui dimensi dari *Conveyor* tersebut. Kemudian selanjutnya mencari komponen *conveyor* yang dimana komponen tersebut tidak melebihi dimensi dari

*conveyor*. Kemudian membuat desain untuk *bracket* komponen agar komponen bisa menempel atau dipasang sesuai posisi agar bisa digunakan fungsi komponen dengan semestinya. Setelah membuat desain selanjutnya membuat *bracket* komponen dengan sesuai dengan dimensi desain. Kemudian pemasangan *bracket* dan komponen pada *conveyor*, kemudian melakukan pengujian apakah *bracket* terpasang dengan baik tanpa mengurangi cara kerja atau fungsi dari komponen yang akan digunakan. Jika pengujian tidak berhasil maka melakukan desain *bracket* komponen *conveyor* kembali, jika pengujian berhasil maka selanjutnya pengambilan data pengujian dan mendapatkan hasil dari pengujian tersebut.

### C. Perancangan Pengujian Sistem

Pada penelitian ini dilakukan rancangan pengujian sistem untuk menjelaskan langkah langkah perancangan pengujian sistem yang akan dilakukan dalam penelitian secara jelas, rancangan tersebut diperlihatkan pada gambar 3.



Gambar. 3. Diagram Blok Perancangan pengujian Sistem

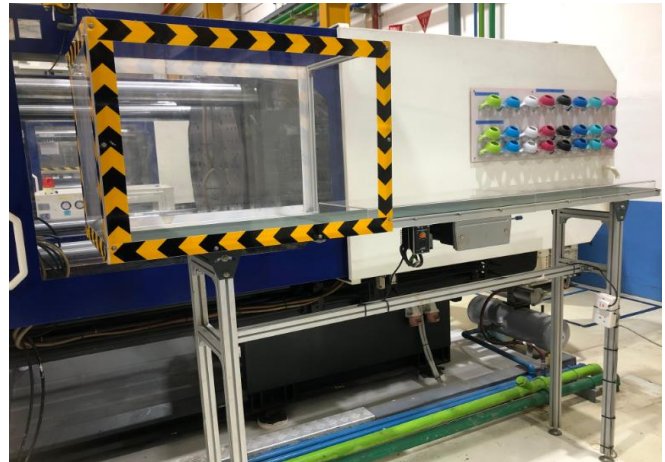
Gambar 3. Ini merupakan perancangan pengujian sistem untuk mengubah atau memodifikasi *conveyor* biasa menjadi *conveyor sorting*. Pada tahapan perancangan pengujian sistem dimulai dari perancangan sistem yang dimana menentukan sistem dari awal hingga akhir atau menentukan langkah langkah cara kerja dari *conveyor sorting*. Kemudian melakukan *testing* atau percobaan dari *fungsi* komponen secara manual apakah komponen yang akan di *setting* sudah sesuai dengan fungsinya. Selanjutnya melakukan *adjust* atau penyesuaian dari setiap komponen dengan posisi dari fungsi komponen tersebut. Kemudian melakukan *testing* komponen secara *auto* menggunakan program apakah semua komponen sudah berjalan dengan baik sesuai dengan rancangan sistem yang telah ditentukan di awal tadi. Jika dari pengujian sistem secara *auto* tidak berhasil maka kembali melakukan perancangan sistem kembali, dan jika pengujian komponen secara *auto* berhasil maka selanjutnya melakukan *trial* atau percobaan keseluruhan *conveyor sorting*. Kemudian melakukan pengambilan data dari hasil percobaan *trial* sebelum *conveyor* resmi di rilis.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Conveyor

#### 1. Conveyor sebelum modifikasi

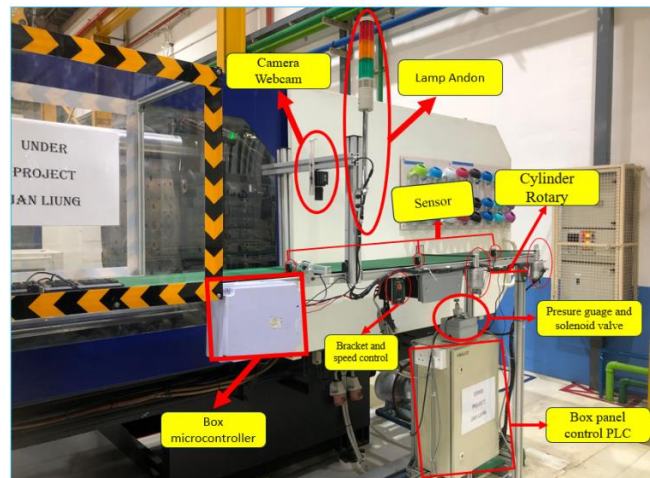
Gambar. 4. Merupakan *conveyor* yang ada di PT. Philips saat ini hanya memiliki fungsi untuk menyalurkan produk dari mesin *molding* menuju ke *box* atau tempat penyusunan produk. Sistem dan cara kerjanya pun sangat simple, ketika power di ON maka motor conveyor akan hidup dan akan terus memutar untuk menjalankan belt conveyor, tidak ada sistem kendali untuk mengontrol motor tersebut.



Gambar. 4. Conveyor Sebelum Dimodifikasi

#### 2. Conveyor Sesudah di modifikasi

Gambar. 5. merupakan *conveyor* hasil modifikasi dari *conveyor* sebelumnya yang hanya dapat memindahkan produk dari titik awal menuju titik akhir. Pada modifikasi *conveyor* ini diubah menjadi *conveyor sorting* yang dapat memilah produk, dengan menggabungkan sistem program *camera vision* dan sistem program *PLC* yang mampu mengubah cara kerja *conveyor* sebelumnya. Dengan menggunakan beberapa komponen dan alat yang digunakan seperti; *camera webcam*, *mikrocontroller raspberry pi*, *PLC*, sensor, *Cylinder*, *panel box*, *power supply*, *relay*, *Mcb*, *solenoid valve*, *regularot*, *bracket* komponen, lampu andon, *speed control* dan lain sebagainya.



Gambar. 3. Conveyor Hasil Modifikasi

### B. Produk Pengujian dan Penelitian

Gambar. 6. merupakan sample produk yang akan dilakukan pengujian oleh penulis dengan mengambil 3 *sample* yang di produksi di PT. Philips . produk pengujian yaitu bottle blue 4oz, Snork Green, Screwing Red.



Gambar. 6. Produk Pengujian Penelitian

### C. Pencahayaan

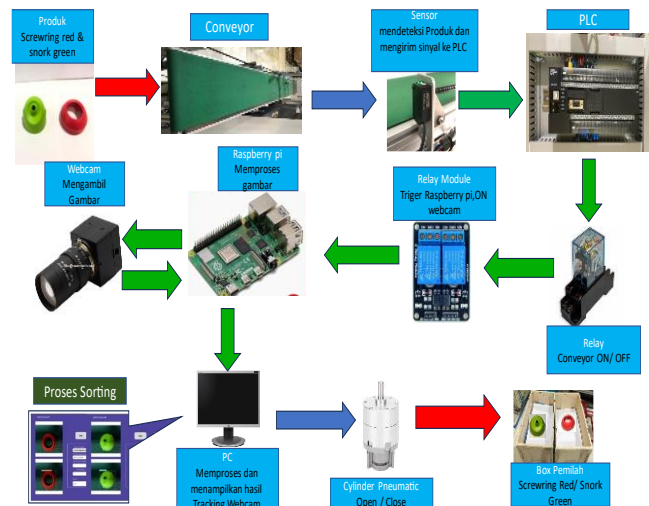


Gambar. 7. Mengukur Pencahayaan

Gambar. 7. Merupakan hasil dari pengujian *webcam* dan Sensor sangat erat kaitannya dengan cahaya, sebab pencahayaan sangat di perlukan dalam hasil dari sensor dan juga *webcam*. Dari semua hasil yang didapat menggunakan cahaya yang di ukur melalui *lux meter* dengan hasil cahaya 265 lux. Ini merupakan cahaya ideal yang ada di dalam ruangan tersebut .

### D. Sistem Pengujian dan Penelitian

Gambar. 8. ini merupakan aliran sistem atau diagram blok proses yang menunjukkan cara kerja penelitian atau sistem kerja pengujian dan penelitian. Sistem kerja tersebut mulai dari produk yang di cetak dari mesin *molding* lalu meletakan nya ke atas *conveyor*, lalu *conveyor* berjalan menghantarkan produk yang kemudian di deteksi oleh sensor yang memberikan sinyal ke *PLC* untuk menghentikan *conveyor* dan sensor mengirim sinyal ke *Relay Module* untuk menghidupkan *webcam* dan *mikrocontroller raspberry pi*, kemudian *webcam* mendeteksi produk lalu mengirim sinyal bahwasan nya sudah selesai mengambil data hasil *tracking/ deteksi* ke *relay*, kemudian *relay* akan memberi sinyal ke *PLC*, kemudian *PLC* *mentrigger conveyor* untuk hidup kembali dan menjalankan produk yang ada di atas *conveyor*, selanjutnya *sensor cylinder* akan mendeteksi untuk mengaktifkan *cylinder*, kemudian *PLC* mengirim sinyal ke *cylinder a* atau *b* yang akan di buka sesuai hasil *tracking webcam*, kemudian *cylinder* akan membuka dan menutup untuk mendorong produk masuk ke dalam *box a* atau *b*, kemudian jikalau produk tidak di deteksi maka *sensor cylinder* juga tidak mendeteksi produk, kemudian produk akan jalan terus masuk ke dalam *box reject*.



Gambar. 8. Diagram Blok Proses

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

1. *Conveyor sorting* tersebut merupakan *improve* dari *conveyor* biasa menjadi *conveyor classification* untuk *mensorting* produk dengan percobaan Produk *Screwing red*, *Snork green*, dan *Bottle 4oz* yang di dihasilkan Oleh PT. Philips di departemen Mother Chill and Care.
2. Pencahayaan sangat berpengaruh dalam pengujian *webcam* dan sensor. Yang dimana pengukuran cahaya menggunakan *LUX Meter*. Dan hasil yang di dapat dari pengukuran pencahayaan yaitu 265 lux. Dan nilai dari pencahayaan tersebut adalah pencahayaan ideal yang ada di *conveyor sorting* tersebut.

3. Dari hasil rancangan dan modifikasi *conveyor* tersebut dapat digunakan untuk produksi di Perusahaan PT. Philips dibuktikan dengan percobaan yang telah dilakukan dengan hasil data penelitian sensor dan Webcam yang memiliki *cycle time* untuk *Screwing red 35 second, Snork Green 37 second, Bottle 4oz 39 second*. Dengan perbandingan *cycle time* konvensional memerlukan *cycle time* kisaran waktu untuk *screwing red 40 second, snork green 42 second dan bottle 4oz 48 second*. Dengan hasil *improve conveyor* tersebut mendapatkan kesingkatan waktu dan juga tidak memiliki ketergantungan tenaga manusia dalam *mensorting* produk dan mengurangi *human error* dalam *mensorting* produk.
4. Dari hasil pengujian dan penelitian *webcam* mendapatkan hasil bahwa *webcam* cocok untuk *mentracking* dan mendeteksi produk, hal ini di buktikan dari data hasil pengujian dari webcam mendeteksi Produk *screwing Red 80%*, Produk *Snork Green 80%*, dan produk *Bottle 4oz 70%*. Dan hasil penelitian dan pengujian sensor mendapatkan hasil bahwa sensor dapat di gunakan dalam sistem *conveyor* modifikasi dengan hasil persentase keberhasilan sensor sebesar 74.4%.

## B. SARAN

1. Menggunakan lampu atau membuat kotak di atas *conveyor* yang berisi lampu dan *webcam* agar ketika mendeteksi produk tidak terpengaruh dengan cahaya dari luar.
2. Dalam mengumpulkan *data set* diperlukan sebanyak mungkin *data set* agar dalam proses pengenalan Produk sistem dapat dengan mengenali Produk dengan lebih baik.
3. Menambahkan sistem *IOT(Internet of Things)* untuk mengontrol sistem dan mengumpulkan data dari *conveyor sorting*.
4. Menggunakan sensor yang jangkauan nya lebih luas atau lebih jauh.

## REFERENCES

- [1] D. Wafa and D. Irawan, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Area Packaging Di PT Garam (Persero) Berbasis Outseal-Haiwell," *J. Cahaya Mandalika*, vol. 3, no. 2, pp. 697–710, 2023, [Online]. Available: <https://www.ojs.cahayamandalika.com/index.php/JCM/article/view/1727>
- [2] A. A. Pasaribu, "Perancangan Alat Penyortir Tutup Botol Minuman Otomatis Menggunakan Pengumpan Mangkuk Bergetar Berbasis PLC CPlE," pp. 1–61, 2020.
- [3] T. Hidayat and N. Nuralam, "Prototype Machine Vision Untuk Pemilah Kualitas Telur Bebek Berbasis Image Processing," *Fakt. Exacta*, vol. 13, no. 1, p. 54, 2020, doi: 10.30998/faktorexacta.v13i1.5318.
- [4] S. Sofiah and Y. Apriani, "Pengaturan Kecepatan Motor Ac Sebagai Aerator Untuk Budidaya Tambak Udang Dengan Menggunakan Solar Cell," *J. Ampere*, vol. 4, no. 1, p. 209, 2020, doi: 10.31851/ampere.v4i1.2825.
- [5] J. Swandi, Arie, "Pengembangan Sistem Identifikasi dan Klasifikasi Jenis Botol Plastik Dengan Metode Jaringan Saraf Tiruan," pp. 1–146, 2019.
- [6] M. Luthfi, Y. N. Rohmat, D. Canra, and F. Yani, "Perancangan Dan Pembuatan Mesin Pencetak Briket Dengan Menggunakan Screw Conveyor Dengan Komposisi Arang Batok Kelapa, Serbuk Kayu

Mahoni Dan Perekat Tepung Tapioka," *SentriNov*, vol. 9, no. 1, pp. 500–509, 2023.

- [7] M. H. Pramudito, B. Santoso, and Dian, "Sistem Pengendali Barge Loading Conveyor Pada Belt Conveyor Pemindah Batu Bara," *J. POLEKTRO J. Power Elektron.*, vol. 11, no. 2, p. 2022, 2022.
- [8] R. A. Supiyadi, P. Asri, and A. T. Nugraha, "Rancang Bangun Prototipe Sistem Kontrol UV Conveyor dan Monitoring Kadar Air Cacahan Plastik Berbasis Mikrokontroler," *Elektrise J. Sains dan Teknol. Elektro*, vol. 13, no. 01, pp. 34–41, 2023, doi: 10.47709/elektrise.v13i01.2349.
- [9] I. R. Assabil, R. Hanifi, and B. Suhendra, "Analisis Kerusakan pada Belt Conveyor Menggunakan Metode Fishbone Diagram (Studi Kasus : PT Berkah Beton Sadaya Tbk)," *J. Soc. Sci. Res.*, vol. 3, no. 5, pp. 8306–8313, 2023.
- [10] H. S. A. Eka, Assidiq, M. Afif, M., "Modifikasi Cutter Carrier Menggunakan Motor Servo dengan Kendali PLC untuk Menurunkan Cycle Time Mesin Bias Cutter," *J. Fokus Elektroda*, vol. 7, no. 3, pp. 155–161, 2022.
- [11] E. K. Amirudin, Eidelweis Dewi Jannati, "Analisis Sistem Belt Conveyor Gilingan di PT. Pabrik Gula Rajawali II Unit PG Jatitujuh Majalengka," pp. 33–37, 2018, [Online]. Available: <https://core.ac.uk/download/pdf/228883449.pdf>
- [12] H. S. Idris, A. Saputra, and I. H. Mulyadi, "Sistem SCADA berbasis Internet of Things," *J. Appl. Electr. Eng.*, vol. 7, no. 2, pp. 67–75, 2023, doi: 10.30871/jaee.v7i2.6415.