



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

Tugas Akhir

**Oleh:
Jan Liung (4212011040)**

**Program Studi Teknik Mekatronika
Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Batam
2024**

Pernyataan Keaslian Tugas Akhir

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul : “Modifikasi *conveyor* pada mesin *molding* menjadi *conveyor classification* menggunakan *system camera vision* dan PLC di PT.PHILIPS” adalah **hasil karya sendiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.** Semua referensi yang dikutip atau dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Batam, 30 Maret 2024



Jan Liung

NIM: 4212011040

Lembar Pengesahan

Tugas Akhir disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T)
di
Politeknik Negeri Batam

Oleh:
Jan Ungg(4212011040)
Tanggal Sidang: 07 Mei 2024

Disetujui oleh:



1. NatfiaJranWi
Dr/ABOURAHMAN DWIJOTOMO,
S.ST., M^{Ac}.
NIK:899 2550022



1/Nama Pembimbing 1
Diono,S.Tr.T.,M.Sc.
NIK:120143



2. Nama Penguji II
Fadli Firdaus,
S.Pd., M.Pd.
NIK:122271



2. Nama Pembimbing II
Muhammad Naufal Airlangga
Diputra, S.pd, M.P.H.
NIDN: 8955160022

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

Abstrak

Tugas akhir 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 *cyle 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*

Modification of the conveyor on the molding machine to a conveyor classification using a camera vision system and PLC at PT. PHILIPS

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

Kata Pengantar

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Kuasa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul "**Modifikasi conveyor pada mesin molding menjadi conveyor classification menggunakan system camera vision dan PLC di PT.PHILIPS**" yang dibuat guna memenuhi syarat kelulusan di jurusan Teknik Mekatronika, program studi Diploma IV Teknik Mekatronika, Politeknik Negeri Batam.

Dengan segala keterbatasan penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini tidak akan tercapai dan terwujud tanpa bantuan dari berbagai pihak yang memberi dukungan. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih terhadap.

1. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan secara moril, doa, motivasi dan nasihat yang sangat membantu penulis.
2. Bapak Uuf Brajawidagda, S.T., M.T., Ph.D. selaku Direktur Politeknik Negeri Batam.
3. Bapak Budi Sugandi, S.T., M.Eng selaku kepala jurusan teknik elektro.
4. Bapak Indra Hardian Mulyadi, S.T., M.Eng., Ph.D selaku kepala prodi teknik mekatronika.
5. Bapak Diono ,S.Tr.T.,M.Sc. dan Bapak Muhammad Naufal Airlangga Diputra, S.pd, M.P.H. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan kepada penulis dalam penyusunan dan menyelesaikan Buku Tugas Akhir ini.
6. Bapak Heru Wijanarko, S.T., M.Sc dan Bapak Fadli Firdaus, S.Pd., M.Pd. selaku dosen penguji.
7. Bapak Ismo Hadi Sukoco sebagai Head Departement Mother Child and Care di PT. Philips Industries Batam yang memberikan project Tugas Akhir dan selalu mendukung dan memberi semangat.
8. Teman-teman sejawat yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu atas bantuan untuk menyelesaikan tugas akhir ini Saya berterima kasih banyak atas dukungannya.
9. Seluruh teman-teman kelas Teknik Mekatronika angkatan 2020 yang memberikan dukungan selama penulis menyelesaikan tugas akhir.

Batam, 25 Maret 2024



Jan Liung

Daftar Isi

| | |
|---|-------------------------------------|
| Pernyataan Keaslian Tugas Akhir | i |
| Lembar Pengesahan | Error! Bookmark not defined. |
| Abstrak | iii |
| <i>Abstract</i> | Error! Bookmark not defined. |
| Kata Pengantar | v |
| Daftar Isi | vi |
| Daftar Gambar | viii |
| Daftar Tabel | ix |
| Bab 1. Pendahuluan Latar Belakang | 10 |
| 1.1. Latar Belakang | 10 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 11 |
| 1.3. Tujuan | 11 |
| 1.4. Manfaat | 11 |
| 1.5. Batasan | 12 |
| 1.6. <i>Work Breakdown Structure</i> (Opsional) | 12 |
| Bab 2. Tinjauan Pustaka | 13 |
| 2.1. Penelitian Terdahulu | 13 |
| 2.2. <i>Conveyor</i> | 17 |
| 2.3. Motor Oriental Us560-502e2 | 18 |
| 2.4. <i>Belt Conveyor</i> | 19 |
| 2.5. Sensor Fotoelektrik | 20 |
| 2.6. Ergonomi Industri | 20 |
| 2.7. Keselamatan Dan Kesehatan Kerja | 21 |
| 2.8. Kabel Dan Sambungan Kabel Elektrik | 21 |
| 2.9. <i>Webcam</i> | 22 |
| Bab 3. Metodologi | 23 |
| 3.1. Perancangan Penelitian | 23 |
| 3.2. Perancangan Pelaksanaan | 24 |

| | |
|---|----|
| 3.3. Perancangan Pengujian Sistem | 25 |
| 3.4. Daerah Penelitian | 26 |
| 3.5. Peralatan Modifikasi <i>Conveyor</i> | 26 |
| 3.6. Bahan Modifikasi <i>Conveyor</i> | 27 |
| 3.7. Pengujian | 28 |
| 3.7.1. Pengujian Sensor | 28 |
| 3.7.2. Pengujian <i>Webcam</i> | 28 |
| Bab 4. Hasil dan Pembahasan | 29 |
| 4.1. <i>Conveyor</i> | 29 |
| 4.2. Produk Pengujian dan Penelitian | 31 |
| 4.3. Sistem Pengujian dan Penelitian..... | 32 |
| 4.4. Pembahasan Pencahayaan | 33 |
| 4.5. Data Hasil Penelitian Sensor dan <i>Webcam</i> | 34 |
| 4.6. Pembahasan Pengujian Sensor Omron E3Z-D81 | 42 |
| 4.7. Pembahasan Pengujian <i>Webcam</i> | 44 |
| Bab 5. Kesimpulan dan Saran | 52 |
| 5.1. Kesimpulan | 52 |
| 5.2. Saran | 52 |
| Daftar Pustaka | 54 |
| Biodata | 56 |
| Lampiran | 49 |

Daftar Gambar

| | |
|---|----|
| Gambar 1. Conveyor biasa di PT. Philips | 17 |
| Gambar 2. Motor Oriental Us560-502e2 | 18 |
| Gambar 3. Belt Conveyor | 19 |
| Gambar 4. Sensor Omron E3Z-D81 | 20 |
| Gambar 5. Camera Webcam | 22 |
| Gambar 6. Perancangan Penelitian | 23 |
| Gambar 7. Perancangan Pelaksanaan | 24 |
| Gambar 8. Perancangan Pengujian Sistem..... | 25 |
| Gambar 9. Conveyor sebelum modifikasi..... | 29 |
| Gambar 10. <i>Conveyor</i> sesudah mofidikasi menjadi <i>conveyor sorting</i> | 30 |
| Gambar 11. Produk Pengujian..... | 31 |
| Gambar 12. Diagram Balok Sistem penelitian | 32 |
| Gambar 13. Pengukuran cahaya menggunakan Lux Meter..... | 33 |

Daftar Tabel

| | |
|---|----|
| Tabel 1. Work Breakdown Structure | 12 |
| Tabel 2. Sumber Referensi Penelitian Terdahulu | 13 |
| Tabel 3. Peralatan atau Perkakas Modifikasi <i>Conveyor</i> | 26 |
| Tabel 4. Bahan yang di Butuhkan | 27 |
| Tabel 5. Data Sensor Omron E3Z-D81 | 28 |
| Tabel 6. Data <i>Webcam</i> | 28 |
| Tabel 7. Data set percobaan Sensor | 37 |
| Tabel 8. Data Set percobaan Webcam dengan produk Screwing Red | 39 |
| Tabel 9. Data Set percobaan Webcam dengan produk Snork Green | 40 |
| Tabel 10. Data Set percobaan Webcam dengan produk Bottle Blue 4oz | 41 |
| Tabel 11. Pengujian jarak sensor Omron E3Z-D81 | 42 |
| Tabel 12. pengujian jarak <i>webcam</i> dengan Produk screwring red | 44 |
| Tabel 13. Pengujian jarak <i>webcam</i> dengan produk Snork gren..... | 46 |
| Tabel 14. pengujian <i>webcam</i> dengan Produk Bottle blue 4oz | 48 |
| Tabel 15. Pengujian <i>Webcam</i> dengan pencahayaan minimal | 50 |

Bab 1. Pendahuluan Latar Belakang

1.1. Latar Belakang

Pada saat ini, perkembangan teknologi dan informasi berkembang sangat pesat salah satunya di bidang elektronika. 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. Penyortiran barang adalah bagian awal dari proses produksi barang yang perlu dioptimasi agar bekerja lebih cepat dan tepat [1]. 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, salah satunya PT. Philips Industri Batam.

PT. Philips Industri Batam merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang elektronik. Di PT. Philips sendiri banyak menggunakan berbagai macam mesin. Mesin merupakan sarana yang banyak membantu dalam mempercepat proses produksi, karena mesin dapat bekerja lebih cepat, lebih teliti dan lebih *full time*[2]. 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. *conveyor* tersebut berguna untuk menjalankan atau menghantarkan produk yang telah siap di cetak oleh mesin *molding* menuju ke *Box* tempat penyusunan yang di setiap mesin *molding* terdapat 1 orang karyawan operator yang bertugas di tempat akhirnya *conveyor* untuk menyusun produk tersebut. Hal ini menyebabkan jikalau *conveyor molding* tidak dimodifikasi mengakibatkan kerugian *cycle time* waktu produksi dan juga *finansial* untuk membayar gaji karyawan.

Modifikasi *conveyor molding* memiliki tujuan dan manfaat yang meningkatkan produktivitas perusahaan terutama mengurangi *cost* dan juga mempercepat waktu produksi atau menghemat waktu produksi. Dengan hasil modifikasi ini pekerjaan 2 orang operator dapat di *improve* menjadi pekerjaan seorang operator saja, dan ini keuntungan yang di miliki dengan 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. 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[3].

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 *camera* yang 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 processing* 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 jugamenghemat biaya untuk pengeluaran membayar gaji karyawan di PT. Philips industri Batam.

1.2. Rumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang masalah, maka penulis dapat menentukan rumusan masalahnya adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara memodifikasi *conveyor* agar bisa menggunakan *camera vision* dan *PLC* ?
2. Apakah cahaya di area sekitar *conveyor* berpengaruh terhadap *camera vision*?
3. Apakah hasil modifikasi *conveyor* sesuai dengan standard yang ada di PT. Philips ?
4. Komponen utama apa yang digunakan dalam *PLC* dan *camera vision* ?

1.3. Tujuan

Dengan beberapa rumusan masalah, tujuan dari penulis dapat menyelesaikan masalah sebagai berikut :

1. Merancang dan memodifikasi *conveyor* sebagai alat yang dapat di gunakan untuk *mensorting* produk menggunakan sistem *camera vision* dan *PLC*.
2. Menganalisis pengaruh cahaya terhadap sistem *camera vision* pada *conveyor sorting*.
3. Menganalisis rancangan dari hasil modifikasi tersebut dapat di gunakan untuk produksi di perusahaan PT. Philips
4. Menganalisis keakurasian sensor dan webcam sebagai komponen utama dalam sistem *conveyor sorting*.

1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian yang di lakukan oleh penulis untuk PT. Philips dan penulis adalah:

1. Meningkatkan produksi perusahaan

2. Mengurangi *cycle time proses* industri
3. Membantu perusahaan PT. Phillips Industries Batam dalam meningkatkan modernisasi alat produksi
4. Mengurangi tenaga kerja manusia dan menghemat pengeluaran untuk membayar gaji karyawan
5. Membantu penulis dalam membuat tugas akhir

1.5. Batasan

Untuk menghindari meluasnya permasalahan akan terjadi dan materi yang akan dibahas dapat terarah pada sasaran maka dalam penulisan tugas akhir dibatasi pada :

1. Modifikasi *conveyor* sesuai dengan alat dan bahan yang tersedia di PT.Philips Industries Batam
2. Modifikasi *conveyor* tidak melebihi *line* atau batas area mesin *molding* yang sudah di tentukan oleh PT.Philips Industries Batam.

1.6. Work Breakdown Structure (Opsional)

Tabel 1. Work Breakdown Structure

| No | Nama | Tugas dan Tanggung Jawab dalam Tim |
|----|--------------------|------------------------------------|
| 1 | Jan Liung | Mekanikal dan Elektrikal |
| 2 | Yohanes Ridho Soru | Program Machine Vision |
| 3 | Aidil Bagasta | Program PLC dan Elektrikal |

Bab 2. Tinjauan Pustaka

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan salah satu acuan bagi penulis dalam melakukan penelitian sehingga dapat memperkaya teori-teori yang di gunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Dari penelitian terdahulu dapat di jadikan sebagai sumber referensi yang dapat memperdalam bahan kajian dan pembahasan penelitian. Penelitian terdahulu yang di rangkum juga memiliki kesamaan dan perbedaan sistem namun memiliki tujuan atau topik yang sama. Adapapun dari penelitian terdahulu sebagai berikut :

Tabel 2. Sumber Referensi Penelitian Terdahulu

| no | Judul | Penulis | Tahun, Tempat |
|----|--|---|---------------------------------------|
| 1 | Rancang Bangun Alat Kendali Sortir Barang Berdasarkan Empat Kode Warna | Ahmad Safaris1, Hansi Effendi2 | 2020, Universitas Negeri Padang |
| | <p style="text-align: center;"><u>Komponen utama</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Sensor TCS3200 Arduino uno <p style="text-align: center;"><u>Kekurangan</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Sensor TCS3200 tidak memiliki nilai RGB yang sempurna Jangkauan sensor TCS3200 tidak begitu luas Arduino uno hanya cocok untuk percobaan dan pembelajaran | | |
| 2 | RANCANG BANGUN CONVEYOR PEMISAH BARANG BERDASARKAN WARNA MENGGUKAN SMART RELAY ZELIO | Effendi , Wahyu Priyanto , Ahmad Faruqi | 2021, Politeknik Aceh |
| | <p style="text-align: center;"><u>Komponen utama</u></p> <ol style="list-style-type: none"> smart relay zelio (SR3B261BD) Sensor TCS3200 Arduino nano <p style="text-align: center;"><u>Kekurangan</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Sensor TCS3200 tidak memiliki nilai RGB yang sempurna Arduino nano memiliki memori yang kecil dan hanya cocok untuk project kecil atau pembelajaran/ percobaan. | | |

| | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|
| 3 | Sistem kontrol otomatis sorting machine benda logam berbasis programmable logic controller | Khairunnas, Risfendra | 2022, universitas negeri padang |
| | <p style="text-align: center;"><u>Komponen utama</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sensor proximity 2. PLC (Programmable Logic Controller) <p style="text-align: center;"><u>Kekurangan</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sensor proximity memiliki jangkauan tertentu untuk mendeteksi jarak 2. Sensor jenis ini mungkin terpengaruh oleh kondisi lingkungan tertentu, seperti suhu, kelembaban, atau keberadaan bahan tertentu di sekitarnya. | | |
| 4 | Perancangan mesin dan proses pengemasan benih kentang berdasarkan ukuran diameter menggunakan sistem Conveyor | <i>Nabhan Rosihan Nuâman, Rizki Ardianto Priramadhi, Agung Surya Wibowo</i> | 2019, Universitas Telkom |
| | <p style="text-align: center;"><u>Komponen utama</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sensor limit switch 2. Arduino uno <p style="text-align: center;"><u>Kekurangan</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kekurangan dari sensor limit switch yaitu respon pendeteksiannya lambat 2. Arduino uno hanya cocok untuk percobaan dan pembelajaran | | |
| 5 | RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI ALAT PENYORTIR BARANG BERWARNA MERAH DAN HIJAU DENGAN SENSOR TCS230 BERBASIS PLC SCHNEIDER | AGRI DENADA BR TARIGAN | 2018 |

| | |
|--|--|
| | <u>Komponen utama</u> |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sensor TCS 230 2. PLC (Programmable Logic Controller) |
| | <u>Kekurangan</u> |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sensor TCS230 memiliki jangkauan yang tidak begitu luas 2. Sensor TCS230 hanya cocok untuk percobaan dan pembelajaran. |

Tugas akhir atau skripsi adalah salah satu syarat kelulusan mahasiswa dalam perguruan tinggi untuk mencapai gelar sarjana S1/ setara. Tujuan Skripsi tugas akhir Selain untuk memperoleh gelar Sarjana, skripsi dan tugas akhir juga bertujuan melatih kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah secara sistematis dengan menggunakan teori yang sudah dipelajari di bangku perkuliahan. Skripsi dan tugas akhir juga mengembangkan kemampuan analitis, logis, dan penelitian mahasiswa. Selain itu, skripsi juga bermanfaat untuk memberikan kontribusi pada perkembangan ilmu pengetahuan di bidang yang dipilih.

Setiap Skripsi dan Tugas akhir memiliki topik dan judul, Topik dan judul adalah dua hal yang berbeda. Sebuah topik bisa melahirkan banyak judul. Tetapi, satu judul hanya bisa dipakai dalam 1 penelitian. Setiap penelitian tugas akhir dan skripsi memiliki judul yang berbeda setiap orang atau tidak pernah di teliti sebelumnya.

Untuk mencari dan menentukan judul skripsi atau tugas akhir bisa dengan mencari referensi referensi terkait penelitian terdahulu dengan mengumpulkan dan memperbanyak teori dari penelitian terdahulu yang memiliki topik yang sama. Pada umumnya mencari referensi penelitian terdahulu memiliki syarat antara lain, tahun penerbitan minimal 5 tahun sebelumnya dan minimal 3 referensi penelitian terdahulu sebelum membuat penelitian.

Referensi atau penelitian terdahulu di atas tabel tersebut merupakan acuan penulis mencari wawasan untuk melakukan penelitian yang memiliki keterkaitan topik yang sama dengan penulis. Dari judul penelitian terdahulu memiliki kesamaan topik dan juga sistem penelitian. Dengan judul modifikasi *conveyor* pada mesin *molding* menjadi *conveyor classification* menggunakan camera vision dan PLC di PT. Philips , memiliki kesamaan dan juga perbedaan dalam penelitian, perbedaan terdapat pada komponen, sistem, alat, dan juga program. Namun penelitian penulis dengan penelitian terdahulu memiliki kesamaan yaitu sama sama *mensorting* atau memilah produk dengan berdasarkan warna dan dan juga bentuk.

Dari referensi dan penelitian terdahulu penulis menemukan perbedaan signifikan yang berdampak pada kekurangan dari penelitian tersebut. Kekurangan tersebut terletak pada komponen dan juga sistem yang di gunakan. Pada

penelitian terdahulu di atas memiliki beberapa komponen yang memiliki kekurangan menurut penulis antara lain, *sensor TCS3200*, *sensor TCS230*, *sensor Proximity*, *Sensor limit swtich*, *mikrocontroller arduino uno* dan juga *arduino mikrocontroller nano*. Menurut penulis Kekurangan tersebut terdapat pada penggunaan komponen atau sistem seperti :

1. Sensor TCS3200 tidak memiliki nilai RGB yang sempurna
2. Jangkauan sensor TCS3200 tidak begitu luas
3. Arduino uno hanya cocok untuk percobaan dan pembelajaran
4. Sensor TCS3200 tidak memiliki nilai RGB yang sempurna
5. Arduino nano memiliki memori yang kecil dan hanya cocok untuk project kecil atau pembelajaran/ percobaan
6. Sensor proximity memiliki jangkauan tertentu untuk mendeteksi jarak
7. Sensor Proximity ini mungkin terpengaruh oleh kondisi lingkungan tertentu, seperti suhu, kelembaban, atau keberadaan bahan tertentu di sekitarnya.
8. Sensor TCS230 memiliki jangkauan yang tidak begitu luas
9. Sensor TCS230 hanya cocok untuk percobaan dan pembelajaran.

Dari kekurangan penelitian terdahulu tersebut penulis mengembangkan beberapa kelemahan dan kekurangan menjadi kelebihan penelitian penulis. Kelebihan tersebut dikembangkan dalam Judul penelitian modifikasi *conveyor* pada mesin *molding* menjadi *conveyor classfication* menggunakan *camera vision* dan *PLC* di PT. Philips, dari judul tersbut penulis mengembangkan penelitian dan memiliki kelebihan dari Penelitian terdahulu yang memiliki topik yang sama. Kelebihan tersebut seperti komponen dan juga sistem yang lebih baik dari penelitian sebelumnya. Kelebihan kelebihan tersebut antara lain :

1. Dapat mensorting Produk sesuai warna dan bentuk
2. Memori penyimpanan lebih besar dan dapat menyimpan banyak data set
3. Sistem yang di buat sudah sesuai dengan standar industri
4. Daya ketahanan penggunaan komponen dan sistem dijamin awet
5. Dapat mengubah sistem dengan cepat
6. Mempercepat produksi
7. Mereduce man power/ operator
8. Jangkauan webcam yang luas untuk mendeteksi produk

Dari kelebihan kelebihan tersebut menjadikan alasan kuat mengapa penulis mengambil judul modifikasi *conveyor* pada mesin *molding* menjadi *conveyor classfication* menggunakan *camera vision* dan *PLC* di PT. Philip, agar hasil dari penelitian penulis memiliki manfaat dan keuntungan terutama untuk perusahaan PT. Philips.

2.2. Conveyor

Conveyor ialah sebuah alat yang diciptakan untuk membantu pekerjaan manusia dalam memindahkan suatu objek dari satu tempat pertama menuju tempat akhir. *Conveyor* merupakan alat yang dapat dipakai pada proses produksi, pabrik, serta pertambangan[4]. Pada bidang industri sendiri diperlukan sistem otomasi yang dapat mengoptimalkan proses produksi dalam industri, khususnya pada proses pemindahan barang atau benda menggunakan *conveyor*, sehingga dapat diperoleh efisiensi kerja yang maksimal[5]. *Conveyor* di gerakan oleh sebuah motor AC yang sudah di desain dengan *belt* yang berguna mengangkat dan memindahkan objek. *Belt conveyor* menggunakan motor listrik sebagai penggerak yang dihubungkan ke *coupling* dan *gearbox*, yang kemudian memutar *head pulley*[6]. Motor *conveyor* yang di gunakan harus sesuai dengan masa objek yang akan di pindahkan. Untuk beberapa jenis *conveyor* sudah banyak penambahan mekanisme kerja yang dikembangkan dari sistem kerja manual ke otomatis, dan beberapa item lainnya, tetapi untuk mempermudah ditambahkan sesuatu yang berbeda yaitu pemilihan Produk dari *conveyor* berdasarkan berat Produk itu sendiri, dan juga menganalisa kecepatan *conveyor* dalam pemindahan benda menggunakan alat ini[7]. semakin berat masa objek akan di pindahkan maka semakin besar pula daya motor yang di gunakan untuk menjalankan *belt conveyor*, begitu pula sebaliknya.



Gambar 1. Conveyor biasa di PT. Philips

2.3. Motor Oriental Us560-502e2

Motor listrik terbagi menjadi 2 jenis yaitu motor listrik DC dan motor listrik AC. Motor AC adalah sebuah motor listrik yang di gerakan oleh *alternating current* atau arus bolak balik (AC)[8]. Pada penggunaan motor listrik pada *conveyor* yang ada di PT. Philips adalah motor servo AC. Motor servo adalah perangkat penggerak sebagai sistem kontrol kalang tertutup. Sistem kontrol kalang tertutup pada motor servo digunakan untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo[9]. Proses percepatan dan perlambatan motor dapat diatur pada pulsa yang diberikan untuk menghindari *over step*. Sehingga motor servo dapat melakukan pengaturan posisi dengan tepat dan berkecepatan tinggi[10].

Fungsi motor servo untuk mendorong atau memutar objek dengan kontrol yang dengan presisi tinggi dalam hal posisi sudut, akselerasi dan kecepatan. Sebuah kemampuan yang tidak dimiliki oleh motor biasa. Motor servo merupakan perangkat yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Untuk dapat melakukan hal tersebut, motor membutuhkan adanya dua medan magnet permanen untuk membantu kinerjanya.



Gambar 2. Motor Oriental Us560-502e2

2.4. Belt Conveyor

Belt Conveyor atau *conveyor* sabuk adalah media pengangkutan yang digunakan untuk memindahkan muatan dalam bentuk satuan atau tumpahan. *Belt Conveyor* merupakan alat pengangkutan yang cukup simpel yang dipakai untuk mengangkut bahan padat dengan daya muat besar yang terdiri atas *belt* yang kuat terhadap pengangkutan bahan tersebut[11]. *Belt conveyor* merupakan alat transportasi material secara mekanis, dalam arah *horizontal* ataupun miring, yang terdiri dari sabuk yang ditumpu oleh beberapa bak *roller idler* dimana penggerakannya ditarik oleh puli penggerak[12]. Kapasitas angkut *belt conveyor* bisa berbeda-beda antara satu dengan yang lain, tergantung pada jenis material yang diangkut, lebar *belt*, daya motor yang digunakan yang akan mempengaruhi kecepatan angkut *belt* dan jarak pemindahan[13]. Cara kerja *belt conveyor* adalah dengan menggunakan motor listrik sebagai penggerak yang dihubungkan ke *coupling* dan *gearbox*, yang kemudian memutar *head pulley*. Dalam sistem operasi *belt* dibantu dengan *carrying roll*, *return roll*, *bend pulley*, *take up pulley* dan *take up unit*[14]. Ada berbagai jenis *belt conveyor*, jenis *belt* bisa berupa *textil rubber belt*, *metal belt*, *steel cord belt*[15].



Gambar 3. Belt Conveyor

2.5. Sensor Fotoelektrik

Sensor adalah perangkat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan besaran fisik seperti tekanan, gaya, besaran listrik, cahaya, gerakan, kelembaban, suhu, kecepatan dan fenomena-fenomena lingkungan lainnya. Sensor fotoelectric merupakan suatu sensor yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu obyek dengan menggunakan *emitter* (sumber cahaya) cahaya dan *receiver* cahaya[16].



Gambar 4. Sensor Omron E3Z-D81

2.6. Ergonomi Industri

Menurut sejarah, ergonomi berasal dari bahasa Yunani, yang terdiri dari dua kata, yaitu "*ergon*", dan "*nomos*". "*ergon*" memiliki arti kerja, dan "*nomos*", memiliki arti hukum atau peraturan. Dapat didefinisikan bahwa ergonomi adalah ilmu pengetahuan yang mengatur dan mendalami hubungan antara manusia (*psychology* dan *physiology*), mesin/ peralatan, lingkungan kerja, organisasi dan tata cara kerja untuk dapat menyelesaikan *task* dengan tepat, efisien, nyaman dan aman[17, p. 2]. Ergonomi menurut PT. Philips Industri Batam (2022) menerangkan bahwa menggunakan/ membawa peralatan yang tidak benar, gaya duduk yang buruk, menggunakan kekuatan tenaga yang melebihi/ tekanan kepada lengan dan siku dan lain lain dapat menyebabkan cedera seumur hidup[18, p. 07].

2.7. Keselamatan Dan Kesehatan Kerja

Pengertian keselamatan dan kesehatan kerja adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Keselamatan kerja menurut PT. Philips industri Batam (2022) menerangkan bahwa kecelakaan yang lebih serius dapat mengakibatkan kehilangan anggota tubuh atau nyawa. Dapat juga mengakibatkan kehilangan mata pencaharian dan penderitaan sosial dan ekonomi bagi orang yang mengalami kecelakaan dan keluarganya[18, p. 03].

2.8. Kabel Dan Sambungan Kabel Elektrik

Menurut PT. Philips Industri Batam bahwa ada beberapa kesalahan dalam sambungan kabel elektrik mengakibatkan beberapa resiko seperti[18, p. 23] :

1. kabel yang salah sambung atau rusak dapat menyebabkan kejutan listrik.
2. emasang banyak starter listrik pada sambungan yang single dapat menyebabkan kelebihan muatan sirkuit.
3. Sambungan dan kabel yang di pasang di jalan dapat menyebabkan bahaya tersandung.

Dan ada beberapa perlindungan atau pengamanan dalam instalasi kabel elektrik Menurut PT. Philips Industri Batam (2022) seperti :

- Periksa dan hanya menggunakan kabel listrik yang memiliki bahan pelindung yang baik
- Jangan menggunakan sambungan kabel melebihi kapasitasnya
- Demi keselamatan jangan menggunakan *multiple konektor*
- Pastikan kabel disambung pada terminal yang benar dengan aman dan kabelnya sudah disambung dengan kuat. Periksa sambungannya sudah dalam kondisi yang bagus dan diisolasi dengan benar
- Ketika bekerja dengan kabel yang panjang, pastikan mereka tersembunyi dan tidak menjuntai karena dapt menyebabkan bahaya tersandung

2.9. Webcam

Webcam adalah *hardware* yang berbentuk kamera digital dan dihubungkan ke komputer maupun laptop. Tidak hanya berfungsi untuk mengambil gambar atau merekam video saja, *webcam* dapat melakukan lebih dari kamera digital biasa. *Webcam* sebagai pengolah citra dan diproses dengan *computer vision* sehingga dapat dengan mudah melakukan tahap penyortiran secara otomatis[19].

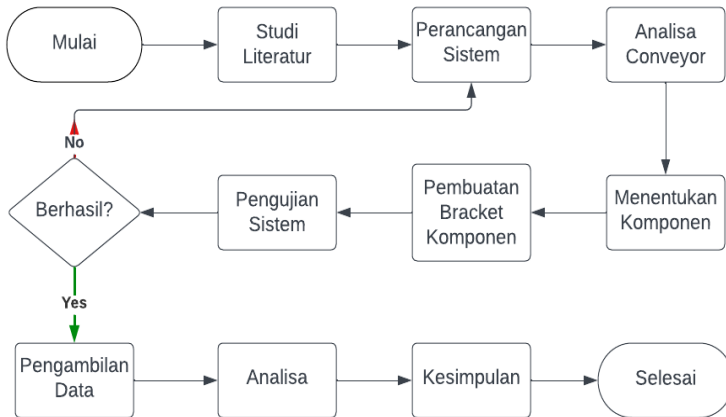


Gambar 5. Camera Webcam

Bab 3. Metodologi

3.1. Perancangan Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan rancangan penelitian untuk menjelaskan langkah langkah kerja yang akan dilakukan dalam penelitian secara jelas, rancangan tersebut diperlihatkan pada gambar dibawah ini.

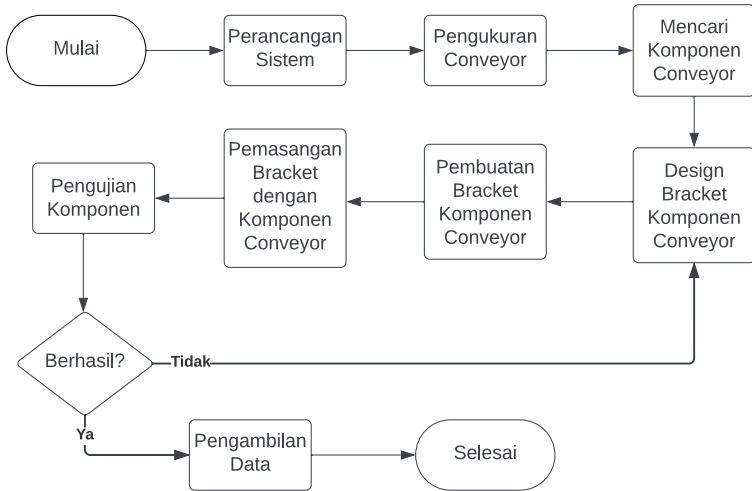


Gambar 6. Perancangan Penelitian

Gambar 6. Ini merupakan rancangan penelitian yang dimulai dari studi literatur. Pada tahapapan 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*.

3.2. 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 dibawah ini.

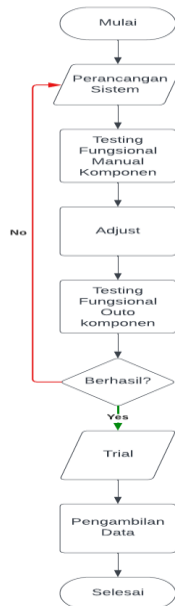


Gambar 7. Perancangan Pelaksanaan

Gambar 7. 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.

3.3. Perancangan Pengujian Sistem

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



Gambar 8. Perancangan Pengujian Sistem

Gambar 8. Ini merupakan perancangan pengujian sistem untuk mengubah atau memodifikasi *conveyor* biasa menjadi *conveyor sorting*. Pada tahapan perancangan pengujian sistem dimulai dari perancangan sistem yang mana menentukan sistem dari awal hingga akhir atau menentukan langkah langkah cara kerja dari *conveyor sorting*. Kemudian melakukan *testing* atau percobaan dari *functional* komponen secara manual apakah komponen yang akan di *setting* sudah sesuai dengan fungsi nya. 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 *outo* tidak berhasil maka kembali melakukan perancangan sistem kembali, dan jika pengujian komponen secara *outo* berhasil maka selanjutnya melakukan *trial* atau percobaan keseluruhan *conveyor sorting*. Kemudian melakukan pengambilan data dari hasil percobaan *trial* sebelum *conveyor* resmi di rilis.

3.4. Daerah Penelitian

PT.Philips Industries Batam dengan alamat Panbil Industrial Estate, Factory B1 Lot 1-6, B2A, Jl. Ahmad Yani No.Lot 12 - 17, Muka Kuning, Nongsa, Batam City, Riau Islands 29433. Departemen mother chilld and care, lot 10.

3.5. Peralatan Modifikasi *Conveyor*

Alat atau perkakas adalah suatu benda yang digunakan untuk mencapai sesuatu yang di maksud. Dalam hal ini PT. Philips menyediakan Alat atau perkakas yang akan digunakan untuk memodifikasi *conveyor* pada mesin *molding* menjadi *conveyor classification* menggunakan *system camera vision* dan *PLC*.

Tabel 3. Peralatan atau Perkakas Modifikasi *Conveyor*

| No. | Alat | Jumlah | Total (Rp.) | Keterangan |
|-----|--------------|--------|-------------|-------------------------|
| 1 | Gerinda | 1 | 0 | Di Sediakan PT. Philips |
| 2 | Bor | 1 | 0 | Di Sediakan PT. Philips |
| 3 | Kunci L | 1 set | 0 | Di Sediakan PT. Philips |
| 4 | Tang | 1 | 0 | Di Sediakan PT. Philips |
| 5 | Obeng + | 1 | 0 | Di Sediakan PT. Philips |
| 6 | Obeng - | 1 | 0 | Di Sediakan PT. Philips |
| 7 | Meteran ukur | 1 | 0 | Di Sediakan PT. Philips |
| 8 | Penggaris | 1 | 0 | Di Sediakan PT. Philips |
| 9 | Multimeter | 1 | 0 | Di Sediakan PT. Philips |
| 10 | Tang ampere | 1 | 0 | Di Sediakan PT. Philips |
| 11 | Lux Meter | 1 | 0 | Di Sediakan PT. Philips |

3.6. Bahan Modifikasi Conveyor

Bahan adalah suatu komponen mentah yang dapat diolah menjadi suatu kegunaan atau fungsi tertentu. Dalam hal ini ini PT. Philips menyediakan bahan atau komponen yang akan digunakan untuk memodifikasi conveyor pada mesin molding menjadi conveyor classification menggunakan system camera vision dan PLC.

Tabel 4. Bahan yang di Butuhkan

| No | Bahan | jumlah | Harga satuan | Keterangan |
|----|--------------------------------|----------|--------------|-------------------------|
| 1 | Motor servo US590-502E2 | 1 | 0 | Di sediakan PT. PHILIPS |
| 2 | Speed control unit USP 560-2E2 | 1 | 0 | Di sediakan PT. PHILIPS |
| 3 | Camera Webcam | 1 | 0 | Di sediakan PT. PHILIPS |
| 4 | Plc | 1 | 0 | Di sediakan PT. PHILIPS |
| 5 | Valve | 2 | 0 | Di sediakan PT. PHILIPS |
| 6 | Cylinder pneumatic | 2 | 0 | Di sediakan PT. PHILIPS |
| 7 | Belt conveyor | 1 | 0 | Di sediakan PT. PHILIPS |
| 8 | Alumunium profile | 5 meter | 0 | Di sediakan PT. PHILIPS |
| 9 | Sensor fotoelektrik | 3 | 0 | Di sediakan PT. PHILIPS |
| 10 | Kabel | 10 meter | 0 | Di sediakan PT. PHILIPS |
| 11 | Conector | 1 kotak | 0 | Di sediakan PT. PHILIPS |
| 12 | Tubing/selang | 5 meter | 0 | Di sediakan PT. PHILIPS |
| 13 | Screw | 50 | 0 | Di sediakan PT. PHILIPS |
| 14 | Bracket | 10 | 0 | Di sediakan PT. PHILIPS |
| 15 | Box panel | 1 | 0 | Di sediakan PT. PHILIPS |

3.7. Pengujian

3.7.1. Pengujian Sensor

Pengujian ini dilakukan untuk menilai apakah fungsional sensor dapat berjalan dengan baik di posisi yang telah ditentukan, untuk mendeteksi objek produk yang berbeda beda di atas *conveyor*. Pengujian sensor ini dilakukan dengan jarak yang berbeda dan dengan produk yang berbeda beda juga untuk mengetahui kelemahan jangkauan dan ketepatan dari akurasi sensor tersbut.

Tabel 5. Data Sensor Omron E3Z-D81

| NO | Model | Sensor Dengan jarak (cm) | | | | | | | | | | Tingkat Keberhasilan(%) |
|-----------------------------------|-------|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----------------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1 | A | | | | | | | | | | | |
| 2 | B | | | | | | | | | | | |
| 3 | C | | | | | | | | | | | |
| Rata-Rata Tingkat Keberhasilan(%) | | | | | | | | | | | | |

3.7.2. Pengujian Webcam

Pengujian ini dilakukan untuk menilai apakah fungsional *Webcam* dapat bekerja maksimal dengan jarak tertentu untuk mendeteksi objek yang berbeda beda di atas *conveyor*. Pengujian *webcam* ini dilakukan dengan jarak yang berbeda beda untuk mengetahui kelemahan dan ketepatan akurasi dari *webcam* tersebut.

Tabel 6. Data Webcam

| NO | Model | Webcam Dengan jarak (cm) | | | | | | | | | | Tingkat Keberhasilan(%) |
|-----------------------------------|-------|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------------|
| | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | |
| 1 | A | | | | | | | | | | | |
| 2 | B | | | | | | | | | | | |
| 3 | C | | | | | | | | | | | |
| Rata-Rata Tingkat Keberhasilan(%) | | | | | | | | | | | | |

Bab 4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Conveyor

❖ Conveyor Sebelum modifikasi

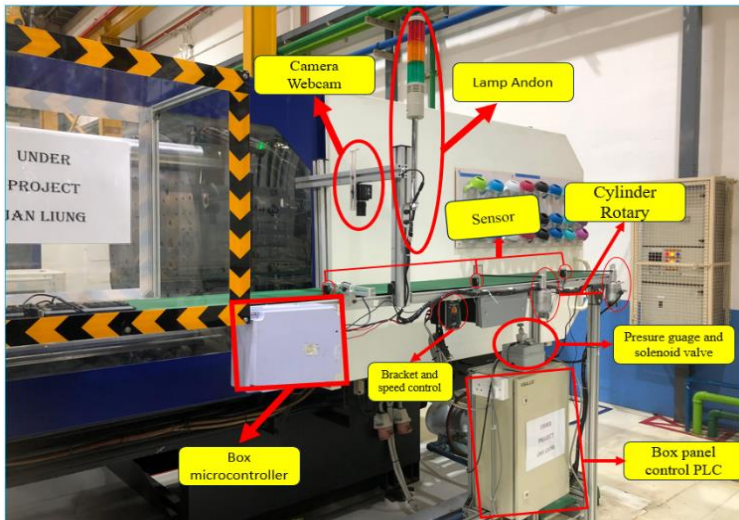
Ini merupakan gambar *conveyor* yang ada di PT. Philips saat ini hanya memiliki fungsi untuk menyalurkan produk dari mesin *molding* menuju ke *box* atau tempat penyusunan produk. Sistem dan cara kerjanya pun sangat simple, ketika power di ON maka motor conveyor akan hidup dan akan terus memutar untuk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



Gambar 9. Conveyor sebelum modifikasi

❖ Conveyor Sesudah di modifikasi

Ini 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 10. *Conveyor* sesudah modifikasi menjadi *conveyor sorting*

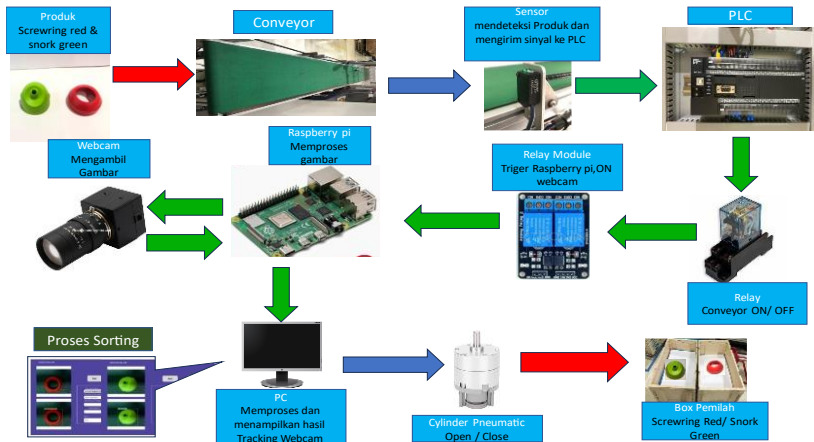
4.2. Produk Pengujian dan Penelitian



Gambar 11. Produk Pengujian

Gambar 11. Ini merupakan contoh ketiga produk yang di hasilkan oleh PT. Philips yang di jadikan sample untuk pengujian penulis. Dari sekian banyak produk yang di hasilkan oleh PT. Philips penulis mengambil 3 *sample* untuk pengujian yaitu bottle blue 4oz, Snork Green, Screwing Red. Produk ini di jadikan sample karena memiliki bentuk dan warna yang berbeda. Dengan produk yang memiliki ciri bentuk dan warna yang berbeda memudahkan untuk mengambil data set dan memudahkan untuk pengujian yang di lakukan. Produk di uji dengan pengujian sensor Photoelectric dengan jarak dari sensor ke produk dan uji coba dengan pengujian *webcam* dengan jarak dari *webcam* ke produk yang di lakukan di atas *conveyor*.

4.3. Sistem Pengujian dan Penelitian



Gambar 12. Diagram Balok Proses

Gambar 12. 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 bahwasannya 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*.

4.4. Pembahasan Pencahayaan

Semua 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 .



Gambar 13. Pengukuran cahaya menggunakan Lux Meter

4.5. Data Hasil Penelitian Sensor dan Webcam

❖ Data Pengujian Sensor Omron E3Z-D81 dengan cycle time satu kali siklus

| Percobaan | Sensor Omron E3z-D81 / Cycle Time(second) | | |
|-----------|---|-------------|-----------------|
| | Screwing Red | Snork Green | Bottle 40Z Blue |
| 1 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 2 | √/35 second | X | √/39 second |
| 3 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 4 | √/35 second | √/37 second | X |
| 5 | X | √/37 second | X |
| 6 | √/35 second | √/37 second | X |
| 7 | X | √/37 second | X |
| 8 | X | √/37 second | √/39 second |
| 9 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 10 | √/35 second | X | √/39 second |
| 11 | √/35 second | √/37 second | X |
| 12 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 13 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 14 | X | √/37 second | X |
| 15 | X | √/37 second | √/39 second |
| 16 | √/35 second | √/37 second | X |
| 17 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 18 | √/35 second | X | X |
| 19 | X | √/37 second | √/39 second |
| 20 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 21 | X | √/37 second | X |
| 22 | √/35 second | √/37 second | X |
| 23 | √/35 second | √/37 second | X |
| 24 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 25 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 26 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 27 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |

| | | | |
|----|-------------|-------------|-------------|
| 28 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 29 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 30 | √/35 second | X | X |
| 31 | √/35 second | √/37 second | X |
| 32 | X | √/37 second | X |
| 33 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 34 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 35 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 36 | √/35 second | √/37 second | X |
| 37 | √/35 second | √/37 second | X |
| 38 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 39 | X | √/37 second | X |
| 40 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 41 | √/35 second | X | X |
| 42 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 43 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 44 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 45 | X | √/37 second | X |
| 46 | √/35 second | √/37 second | X |
| 47 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 48 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 49 | √/35 second | √/37 second | X |
| 50 | √/35 second | X | √/39 second |
| 51 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 52 | X | √/37 second | X |
| 53 | √/35 second | √/37 second | X |
| 54 | √/35 second | √/37 second | X |
| 55 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 56 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 57 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 58 | X | √/37 second | X |
| 59 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |

| | | | |
|----|-------------|-------------|-------------|
| 60 | √/35 second | X | √/39 second |
| 61 | √/35 second | √/37 second | X |
| 62 | √/35 second | √/37 second | X |
| 63 | X | √/37 second | √/39 second |
| 64 | X | √/37 second | √/39 second |
| 65 | √/35 second | √/37 second | X |
| 66 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 67 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 68 | √/35 second | √/37 second | X |
| 69 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 70 | X | √/37 second | X |
| 71 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 72 | √/35 second | √/37 second | X |
| 73 | √/35 second | X | √/39 second |
| 74 | √/35 second | √/37 second | X |
| 75 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 76 | X | √/37 second | X |
| 77 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 78 | √/35 second | √/37 second | X |
| 79 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 80 | √/35 second | √/37 second | X |
| 81 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 82 | X | √/37 second | X |
| 83 | X | √/37 second | √/39 second |
| 84 | X | X | X |
| 85 | √/35 second | √/37 second | X |
| 86 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 87 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 88 | √/35 second | √/37 second | X |
| 89 | √/35 second | √/37 second | X |
| 90 | X | √/37 second | √/39 second |
| 91 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |

| | | | |
|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| 92 | √/35 second | X | X |
| 93 | √/35 second | √/37 second | X |
| 94 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 95 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 96 | √/35 second | √/37 second | X |
| 97 | X | √/37 second | X |
| 98 | √/35 second | √/37 second | X |
| 99 | √/35 second | √/37 second | √/39 second |
| 100 | √/35 second | X | √/39 second |
| Nilai Keberhasilan | 80 | 90 | 53 |
| Nilai kegagalan | 20 | 10 | 47 |
| persentase keberhasilan | 80% | 90% | 53% |
| Rata rata cycle time | 35 second | 37 second | 39 second |
| Persentase Rata- rata keberhasilan | 74.4% | | |

Tabel 7. Data set percobaan Sensor

Dari 100 kali percobaan random atau acak sistem Sensor Omron E3Z-D81 dengan menggunakan produk Screwing Red, Snork green, dan bottle 4oz mendapatkan data percobaan sebagai berikut :

A. Produk Screwing Red

1. Nilai keberhasilan sistem sensor mendeteksi Screwing Red mencapai angka keberhasilan yaitu 80 dari 100 kali percobaan
2. Nilai kegagalan sistem sensor mendeteksi Screwing Red mencapai angka kegagalan yaitu 20 dari 100 kali percobaan
3. Untuk persentase keberhasilan sistem untuk mendeteksi Screwing red yaitu 80%

B. Produk Snork Green

1. Nilai keberhasilan sistem sensor mendeteksi Snork Green mencapai angka keberhasilan yaitu 90 dari 100 kali percobaan
2. Nilai kegagalan sistem sensor mendeteksi Snork Green mencapai angka kegagalan yaitu 10 dari 100 kali percobaan

3. Untuk persentase keberhasilan sistem untuk mendeteksi Screwing red yaitu 90%

C. Produk Bottle Blue 4oz

1. Nilai keberhasilan sistem sensor mendeteksi Bottle blue 4oz mencapai angka keberhasilan yaitu 53 dari 100 kali percobaan
2. Nilai kegagalan sistem sensor mendeteksi Bottle blue 4oz mencapai angka kegagalan yaitu 47 dari 100 kali percobaan
3. Untuk persentase keberhasilan sistem untuk mendeteksi Screwing red yaitu 53%

dari 100 kali percobaan random dan acak Sensor Omron E3z-D81 untuk menguji keberhasilan sistem mendapat kesimpulan dari hasil penelitian sebagai berikut :

1. Persentase keberhasilan pengujian dan penelitian sensor dalam sistem tersebut mendapatkan nilai 74.4% dari 3 produk yang berbeda bentuk dan warna.
2. Jarak ideal yang memiliki tingkat keberhasilan dari produk Screwing Red yaitu 20cm, Snork green 20cm, dan Bottle blue 4oz 25cm.
3. Rata rata tingkat kegagalan jarak pengujian dari percobaan random yaitu, Screwing Red lebih dari 24cm, Snork green lebih dari 24cm, bottle blue 4oz lebih dari 12cm.

❖ **Data Percobaan Pengujian Webcam Dengan Produk Screwing Red**

| Pengujian Webcam dengan Produk Screwing Red | | | | | | | | | | |
|---|----|----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Percobaan | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| 1 | X | X | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 2 | X | X | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 3 | X | X | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 4 | X | X | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 5 | X | X | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| Nilai keberhasilan | 0 | 0 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Persentase keberhasilan | 0% | 0% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Persentase rata rata keberhasilan | | | | | | 80% | | | | |

Tabel 8. Data Set percobaan Webcam dengan produk Screwing Red

Tabel 8. Ini merupakan percobaan yang dilakukan dengan pengujian sistem untuk mendeteksi produk *screwing red*, pengujian ini dilakukan sebanyak 5kali percobaan dengan setiap data. Dari percobaan tersebut mendapatkan hasil penelitian sebagai berikut :

1. Hasil percobaan keseluruhan mendapatkan persentase 80%. Hasil tersebut merupakan nilai keberhasilan *webcam* mendeteksi produk *screwing red*.
2. Hasil percobaan penelitian menemukan 2 data yang tidak terdeteksi sebagai produk *screwing red* oleh *webcam* , jarak tersebut yaitu 0-10cm.
3. Jarak minimal deteksi produk *screwing red* adalah 11 cm.
4. Hasil percobaan penelitian menyimpulkan bahwa jarak ideal *webcam* untuk mendeteksi produk *screwing red* yaitu 20cm. jarak ideal tersebut di dapat melalui *webcam* yang mendeteksi *screwing red*, dan nilai dan percobaan keberhasilan yang sangat tinggi dari *webcam* mendeteksi produk *screwing red*.

❖ **Data Percobaan Pengujian Webcam Dengan Produk Snork Green**

| Pengujian Webcam dengan Produk Snork Green | | | | | | | | | | |
|--|----|----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Percobaan | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| 1 | X | X | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 2 | X | X | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 3 | X | X | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 4 | X | X | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 5 | X | X | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| Nilai keberhasilan | 0 | 0 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Persentase keberhasilan | 0% | 0% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Persentase rata rata keberhasilan | | | | | 80% | | | | | |

Tabel 9. Data Set percobaan Webcam dengan produk Snork Green

Tabel 9. Ini merupakan percobaan yang dilakukan dengan pengujian sistem untuk mendeteksi produk screwing red, pengujian ini dilakukan sebanyak 5kali percobaan dengan setiap data. Dari percobaan tersebut mendapatkan hasil penelitian sebagai berikut :

1. Hasil percobaan keseluruhan mendapatkan persentase 80%. Hasil tersebut merupakan nilai keberhasilan *webcam* mendeteksi produk *Snork green*.
2. Hasil percobaan penelitian menemukan 2 data yang tidak terdeteksi sebagai produk *Snork Green* oleh *webcam* , jarak tersebut yaitu 0-10cm.
3. Jarak minimal deteksi produk *Snork Green* adalah 11 cm.
4. Hasil percobaan penelitian menyimpulkan bahwa jarak ideal *webcam* untuk mendeteksi produk *Snork Green* yaitu 20cm. jarak ideal tersebut di dapat melalui *webcam* yang mendeteksi *Snork green*, dan nilai dan percobaan keberhasilan yang sangat tinggi dari *webcam* mendeteksi produk *Snork Green*.

❖ **Data percobaan pengujian webcam dengan produk Bottle blue**

| Pengujian Webcam dengan Produk Botlle 4oz | | | | | | | | | | |
|--|----|----|----|------|------|------|------|------|------|------|
| Percobaan | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| 1 | X | X | X | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 2 | X | X | X | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 3 | X | X | X | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 4 | X | X | X | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 5 | X | X | X | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| Nilai keberhasilan | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Persentase keberhasilan | 0% | 0% | 0% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Persentase rata rata keberhasilan | | | | | 70% | | | | | |





Tabel 10. Data Set percobaan Webcam dengan produk Bottle Blue 4oz


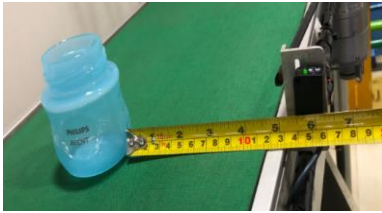
Tabel 10. Ini merupakan percobaan yang dilakukan dengan pengujian sistem untuk mendeteksi produk Bottle Blue 4oz, pengujian ini dilakukan sebanyak 5kali percobaan dengan setiap data. Dari percobaan tersebut mendapatkan hasil penelitian sebagai berikut :

1. Hasil percobaan keseluruhan mendapatkan persentase 70%. Hasil tersebut merupakan nilai keberhasilan *webcam* mendeteksi produk *Bottle Blue 4oz*.
2. Hasil percobaan penelitian menemukan 3 data yang tidak terdeteksi sebagai produk *Bottle Blue 4oz* oleh *webcam* , jarak tersebut yaitu 0-15cm.
3. Jarak minimal deteksi produk *Bottle Blue 4oz* adalah 20 cm.
4. Hasil percobaan penelitian menyimpulkan bahwa jarak ideal *webcam* untuk mendeteksi produk *Bottle Blue 4oz* yaitu 25cm. jarak ideal tersebut di dapat melalui *webcam* yang mendeteksi *Bottle Blue 4oz*, dan nilai dan percobaan keberhasilan yang sangat tinggi dari *webcam* mendeteksi produk *Bottle Blue 4oz*.

4.6. Pembahasan Pengujian Sensor Omron E3Z-D81

Tabel 11. Pengujian jarak sensor Omron E3Z-D81

| No | Jarak | Jarak dan Sensor | Keterangan | |
|----|---------------------|---|------------|-------|
| | | | Berhasil | Gagal |
| 1 | 24 cm (Maksimal) |  | √ | |
| | 25cm |  | | √ |
| 2 | 24cm |  | √ | |
| | 28cm |  | | √ |


| | | | | |
|---|--------------------|---|---|--|
| 3 | 12cm (maksimal) |  | v | |
| | 14cm |  | v | |



Pembahasan dari hasil pengujian sensor Omron E3Z-D81:

1. Dari hasil pengujian sensor *Photoelectric* diatas dengan jarak tertentu menggunakan produk screwring Red mendapatkan nilai maksimal sensor *Photoelectric* adalah 24cm. Pengujian pengambilan data dilakukan 5kali pengulangan setiap kali percobaan nya. Untuk jarak ideal dari sensor ke produk adalah 12cm hingga 15cm.
2. Dari hasil pengujian sensor *Photoelectric* diatas dengan jarak tertentu menggunakan produk Snork Green mendapatkan nilai maksimal sensor *Photoelectric* adalah 27cm. Pengujian pengambilan data dilakukan 5kali pengulangan setiap kali percobaan nya. Untuk jarak ideal dari sensor ke produk adalah 15cm hingga 18cm.
3. Dari hasil pengujian sensor *Photoelectric* dengan jarak tertentu menggunakan produk Bottle Blue 4oz mendapatkan nilai maksimal sensor *Photoelectric* adalah 12cm. Pengujian pengambilan data dilakukan 5kali pengulangan setiap kali percobaan nya. Untuk jarak ideal dari sensor ke produk adalah 6cm hingga 9cm.

4.7. Pembahasan Pengujian Webcam

Tabel 12. pengujian jarak webcam dengan Produk screwing red





| No | Jarak data | Jarak webcam | Tampilan GUI | Keterangan | |
|----|------------|---|---|------------|-------|
| | | | | Berhasil | Gagal |
| 1 | 10cm |  |  | | √ |
| 2 | 14cm |  |  | √ | |
| 3 | 20cm |  |  | √ | |

| | | | | | |
|---|------|---|---|---|--|
| 4 | 50cm |  |  | √ | |
|---|------|---|---|---|--|

Pembahasan hasil pengujian *Webcam* dengan Produk Screwing red :

1. Pengujian *webcam* dengan jarak ke Screwing Red 10 cm
 Dari pengujian di atas menggunakan Produk Screwing Red dengan jarak *webcam* 10cm di dapatkan hasil pengujian bahwa produk tidak dapat di deteksi oleh *webcam* dengan tampilan *GUI error*.
2. Pengujian *webcam* dengan jarak ke Screwing Red 14 cm
 Dari pengujian di atas menggunakan Produk Screwing Red dengan jarak *webcam* 14cm di dapatkan hasil pengujian bahwa produk dapat di deteksi dengan menampilkan hasil *GUI* sebagai Screwing Red.
3. Pengujian *webcam* dengan jarak Ideal ke Screwing Red 20 cm
 Dari pengujian di atas menggunakan Produk Screwing Red melalui jarak *webcam* 20cm didapatkan hasil pengujian bahwa produk dapat di deteksi dengan menampilkan hasil *GUI* sebagai Screwing Red. Dan jarak 20cm ini merupakan jarak paling optimal dan ideal untuk mendeteksi produk dari *webcam* ke Screwing Red.
4. Pengujian *webcam* dengan jarak maksimal pengujian ke Screwing Red 50cm.
 Dari pengujian di atas menggunakan Produk Screwing Red melalui jarak *webcam* 50cm didapatkan hasil pengujian bahwa produk dapat di deteksi dengan menampilkan hasil *GUI* sebagai Screwing Red. Dan jarak 50cm ini merupakan jarak paling maksimal untuk mendeteksi produk dari *webcam* ke Screwing Red.

Tabel 13. Pengujian jarak webcam dengan produk Snork gren



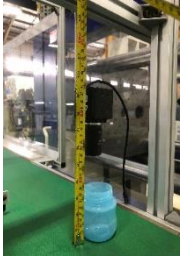

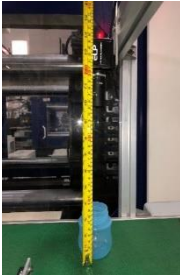

| No | Jarak | Jarak webcam | Tampilan GUI | Keterangan | |
|----|-------|--|---|------------|-------|
| | | | | Berhasil | Gagal |
| 1 | 10cm |  |  | | √ |
| 2 | 14cm |  |  | √ | |
| 3 | 20cm |  |  | √ | |
| | | | | | |

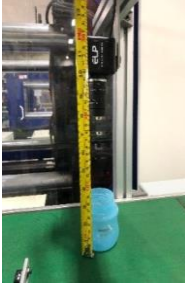
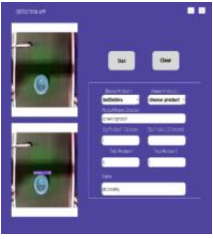
| | | | | | |
|---|------|---|---|---|--|
| 4 | 50cm |  |  | √ | |
|---|------|---|---|---|--|

Pembahasan hasil pengujian *Webcam* dengan Produk Snork Green :

1. Pengujian *webcam* dengan jarak ke Snork Green 10 cm
 Dari pengujian di atas menggunakan Produk Snork Green dengan jarak *webcam* 10cm di dapatkan hasil pengujian bahwa produk tidak dapat di deteksi oleh *webcam* dengan tampilan *GUI error*.
2. Pengujian *webcam* dengan jarak ke Snork Green 14 cm
 Dari pengujian di atas menggunakan Produk Snork Green dengan jarak *webcam* 14cm di dapatkan hasil pengujian bahwa produk dapat di deteksi dengan menampilkan hasil *GUI* sebagai Snork Green.
3. Pengujian *webcam* dengan jarak Ideal ke Snork Green 20cm
 Dari pengujian di atas menggunakan Produk Snork Green melalui jarak *webcam* 20cm didapatkan hasil pengujian bahwa produk dapat di deteksi dengan menampilkan hasil *GUI* sebagai Snork green. Dan jarak 20cm ini merupakan jarak paling optimal dan ideal untuk mendeteksi produk dari *webcam* ke Snork Green
4. Pengujian *webcam* dengan jarak maksimal pengujian ke Snork green 50cm
 Dari pengujian di atas menggunakan Produk Snork green melalui jarak *webcam* 50cm didapatkan hasil pengujian bahwa produk dapat di deteksi dengan menampilkan hasil *GUI* sebagai Snork Green. Dan jarak 50cm ini merupakan jarak paling maksimal untuk mendeteksi produk dari *webcam* ke Snork green.

Tabel 14. pengujian webcam dengan Produk Bottle blue 4oz

| No | Jarak | Jarak | Tampilan GUI | Keterangan | |
|----|-------|--|--|------------|-------|
| | | | | Berhasil | Gagal |
| 1 | 10cm |  |  | | √ |
| 2 | 14cm |  |  | √ | |
| 3 | 25cm |  |  | √ | |
| | | | | | |

| | | | | | |
|---|------|---|---|---|--|
| 4 | 50cm |  |  | √ | |
|---|------|---|---|---|--|

Pembahasan hasil pengujian *webcam* dengan Produk Bottle blue 4oz :

1. Pengujian *webcam* dengan jarak ke Botle Blue 4oz 10 cm
 Dari pengujian di atas menggunakan Produk Botle green dengan jarak *webcam* 10cm di dapatkan hasil pengujian bahwa produk tidak dapat di deteksi oleh *webcam* dengan tampilan *GUI error*.
2. Pengujian *webcam* dengan jarak ke Botle Blue 4oz 14 cm
 Dari pengujian di atas menggunakan Produk Botle green dengan jarak *webcam* 14cm di dapatkan hasil pengujian bahwa produk tidak dapat di deteksi oleh *webcam* dengan tampilan *GUI error*.
3. Pengujian *webcam* dengan jarak Ideal ke Bottle Blue 4oz 25cm
 Dari pengujian di atas menggunakan Produk Bottle Blue 4oz melalui jarak *webcam* 25cm didapatkan hasil pengujian bahwa produk dapat di deteksi dengan menampilkan hasil *GUI* sebagai Bottle Blue 4oz. Dan jarak 25cm ini merupakan jarak paling optimal dan ideal untuk mendeteksi produk dari *webcam* ke Bottle Blue 4oz.
4. Pengujian *webcam* dengan jarak maksimal pengujian ke Bottle Blue 4oz 50cm
 Dari pengujian di atas menggunakan Produk Bottle Blue 4oz melalui jarak *webcam* 50cm didapatkan hasil pengujian bahwa produk dapat dideteksi dengan menampilkan hasil *GUI* sebagai Bottle Blue 4oz. Dan jarak 50cm ini merupakan jarak paling maksimal untuk mendeteksi produk dari *webcam* ke Bottle Blue 4oz.

Tabel 15. Pengujian Webcam dengan pencahayaan minimal

| No | Jarak | Jarak | Tampilan GUI | Keterangan | |
|----|-------|---|---|------------|-------|
| | | | | Berhasil | Gagal |
| 1 | 20cm |  |  | √ | |
| 2 | 20cm |  |  | √ | |
| 3 | 20cm |  |  | √ | |

Pengujian webcam dengan pencahayaan yang minimal :

1. Pengujian webcam minim pencahayaan dengan jarak ke Screwing Red 20cm
 Dari pengujian di atas menggunakan Produk Screwing Red dengan minim pencahayaan melalui jarak webcam 20cm didapatkan hasil pengujian bahwa

produk dapat di deteksi dengan menampilkan hasil *GUI* sebagai Screwing Red.

2. Pengujian *webcam* minim pencahayaan dengan jarak ke Snork green 20 cm dari pengujian di atas menggunakan Produk Snork green dengan minim pencahayaan melalui jarak *webcam* 20cm didapatkan hasil pengujian bahwa produk dapat di deteksi dengan menampilkan hasil *GUI* sebagai Snork green.
3. Pengujian *webcam* minim pencahayaan dengan jarak ke Botle Blue 4oz 20cm Dari pengujian di atas menggunakan Produk Bottle Blue 4oz dengan minimal pencahayaan melalui jarak *webcam* 20cm didapatkan hasil pengujian bahwa produk gagal di deteksi sebagai Bottle Blue 4oz, *GUI* menampilkan hasil tracking dengan hasil Bottle ungu.

Bab 5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang di dapat dari hasil penelitian ini di dapatkan sebagai berikut :

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 hasilkan 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 *cyle time untuk Screwing red 35 second, Snork Green 37 second, Bottle 4oz 39 second*. Dengan perbandingan *cyle 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%.

5.2. Saran

Agar penelitian yang dilakukan dapat ditingkat atau dikembangkan lebih baik kedepannya, penulis memiliki beberapa saran sebagai berikut:

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.

Daftar Pustaka

- [1] P. Kepada *et al.*, “Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat 2022 Penguatan Ekonomi Bangsa Melalui Inovasi Digital Hasil Penelitian dan PERANCANGAN SISTEM PENYORTIRAN BARANG MENGGUNAKAN PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER,” pp. 876–883, 2022.
- [2] A. Rofeg, M. Kabib, and R. Winarso, “Pembuatan Mesin Screw Conveyor Untuk Pencampuran,” *Crankshaft*, vol. 1, no. September, pp. 21–28, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.umk.ac.id/index.php/cra/article/view/2583>
- [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] 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.
- [5] A. Kh. Rozak, “Analisa Kontrol Kecepatan Conveyor Menggunakan Tachogenerator Sebagai Sensor Kecepatan,” *Khoirur*, vol. 1, pp. 19–81, 2019.
- [6] 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>
- [7] N. Jumriady, Awal Syahrani Sirajuddin, “Perancangan Conveyor Berdasarkan Berat Berbasis Arduino,” *J. Mek.*, vol. 10, no. 2, pp. 1018–1024, 2019.
- [8] 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.
- [9] R. Ramdan, L. Lasmadi, and P. Setiawan, “Sistem Pengendali On-Off Lampu dan Motor Servo sebagai Penggerak Gerendel Pintu Berbasis Internet Of Things (IoT),” *Avitec*, vol. 4, no. 2, p. 211, 2022, doi: 10.28989/avitec.v4i2.1317.
- [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] G. Delti, “Optimalisasi Kecepatan Belt Conveyor pada Praktikum Time Study di Laboratorium Teknik Perancangan Sistem Kerja,” *Indones. J. Lab.*, vol. 4, no. 3, p. 97, 2021, doi: 10.22146/ijl.v4i3.69291.
- [12] P. Studi, T. Elektro, and F. Teknik, “Sistem Kendali Dan Monitoring Kecepatan Belt Conveyor,” 2022.
- [13] Mulyono, R. H. Hendaryati, and A. Aziz, “Rancang Bangun Belt Conveyor Untuk Penyaji Makanan,” *Maj. Ilm. UNIKOM*, vol. 16, no. 2, pp. 1–12, 2017, [Online]. Available: <https://ojs.unikom.ac.id/index.php/jurnal-unikom/article/view/1358>
- [14] B. Dhiya’ Ushofa, L. Anifah, G. Buditjahjanto, and Endryansyah, “Sistem Kendali Kecepatan Putaran Motor DC pada Conveyor dengan Metode Kontrol PID,” *J. Tek. Elektro*, vol. 11, no. Universitas Negeri Surabaya, pp. 332–342, 2022.

- [15] PRABOWO, "Analisa Pengaruh Kecepatan Dan Masa Beban Pada Konveyor Belt Terhadap Kualitas Pengemasan Dan Kebutuhan Daya Arus Listrik Di Bagian Produksi Pt. Indopintan Sukses Mandiri Semarang," *J. Chem. Inf. Model.*, pp. 1–40, 2018.
- [16] A. A. Pasaribu, "Perancangan Alat Penyorti Tutup Botol Minuman Otomatis Menggunakan Pengumpan Mangkuk Bergetar Berbasis PLC CP1E," pp. 1–61, 2020.
- [17] S. I. K. S. Sugiono, Wisnu Wijayanto Putro, *Ergoonomi unutk Pemula*. Malang: UB pres, 2018.
- [18] E. H. & S. COMMITTEE, *THINK SAFETY, WORK SAFELY !* BATAM: PT.PHILIPS, 2022.
- [19] J. Swandi, Arie, "Pengembangan Sistem Identifikasi dan Klasifikasi Jenis Botol Plastik Dengan Metode Jaringan Saraf Tiruan," pp. 1–146, 2019.

Biodata

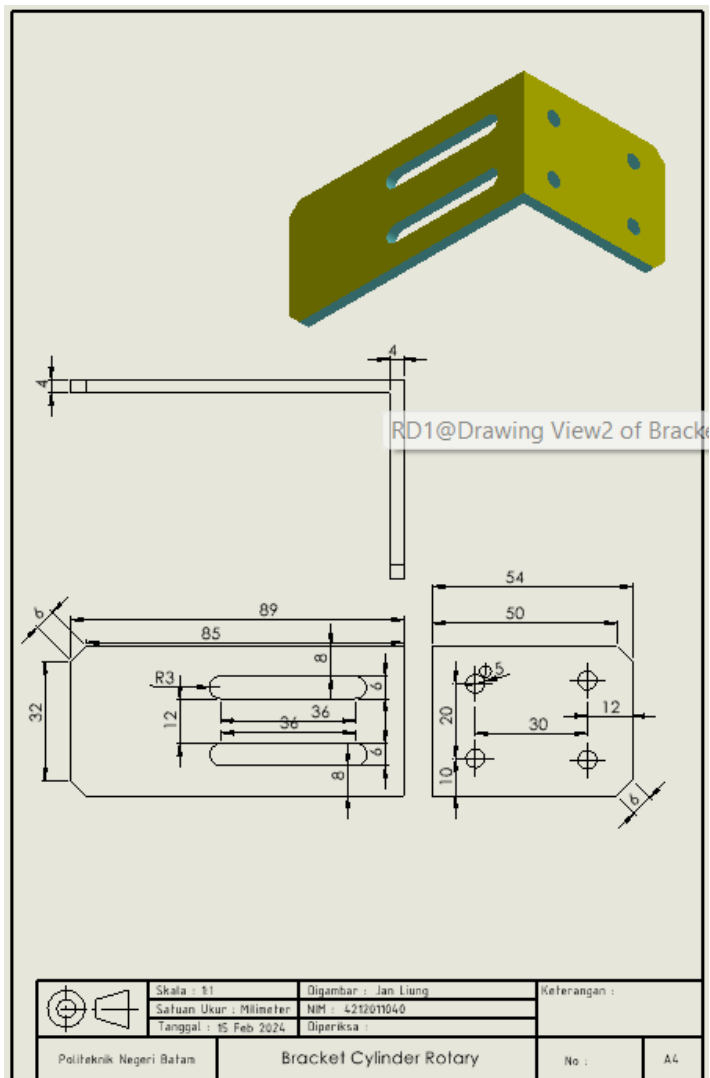


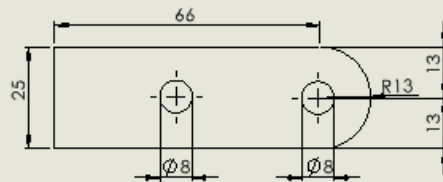
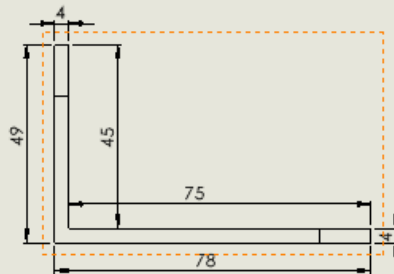
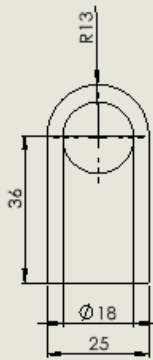
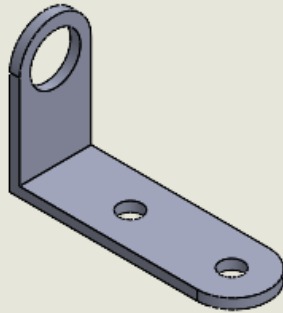
Nama : Jan Liung
TTL : Sungai Pinyuh, 9 mei 2000
Agama : Kristen Protestan
Alamat : Bida ayu Blok H no 135

Email : janliung14@gmail.com
Riwayat SMA : SMAN 16 Batam
Pendidikan SMP : SMPS Laksamana
Batam
SD : SDN 005 Sei Beduk

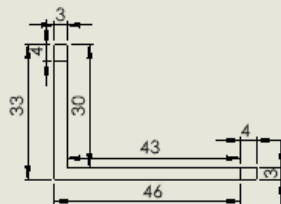
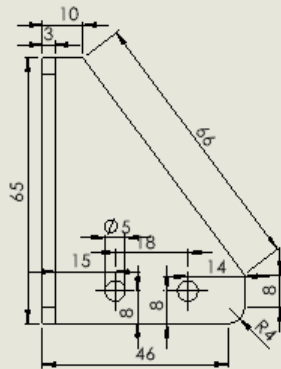
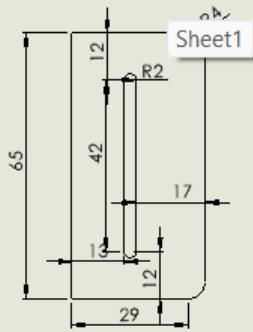
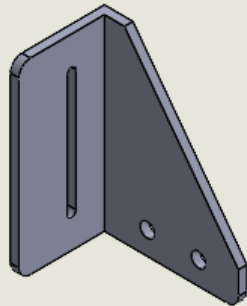
Lampiran

Lampiran 1



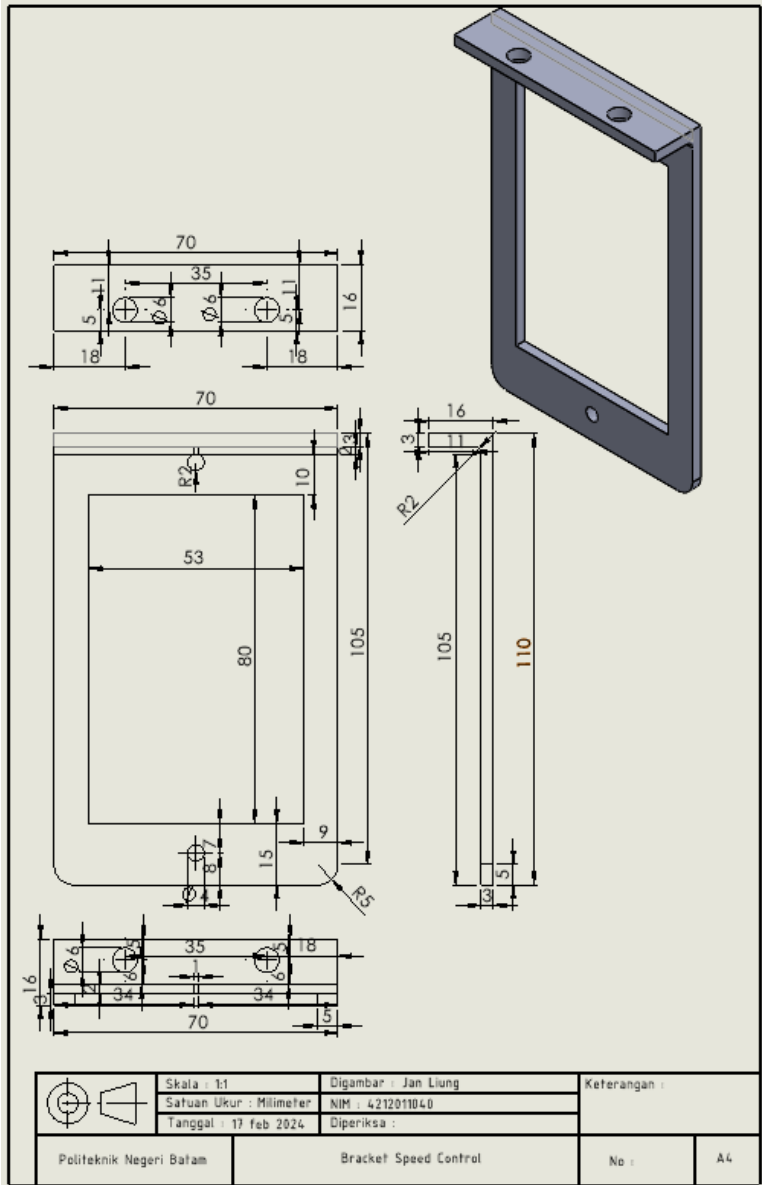


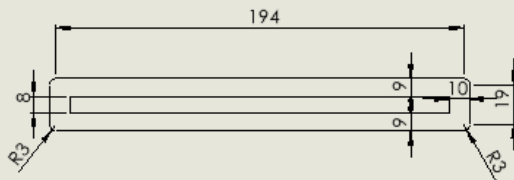
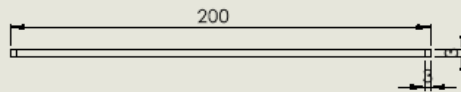
| | | | | |
|-------------------------|-------------------------|----------------------|--------------|--|
| | Skala : 1:1 | Digambar : Jan Liang | Keterangan : | |
| | Satuan Ukur : Milimeter | NIM : 4212011040 | | |
| | Tanggal : 16 Feb 2024 | Diperiksa : | | |
| Politeknik Negeri Batam | Bracket Lampu Andon | No : | A4 | |



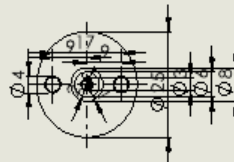
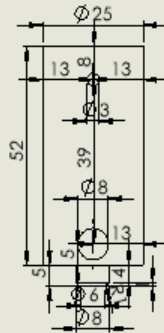
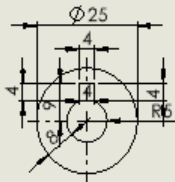
Sheet1

| | | | | |
|-------------------------|-------------------------|----------------------|--------------|----|
| | Skala : 1:1 | Digambar : Jan Liung | Keterangan : | |
| | Satuan Ukur : Milimeter | NIM : 4212011040 | | |
| | Tanggal : 17 Feb 2024 | Diperiksa : | | |
| Politeknik Negeri Batam | Bracket Sensor | | No : | A4 |

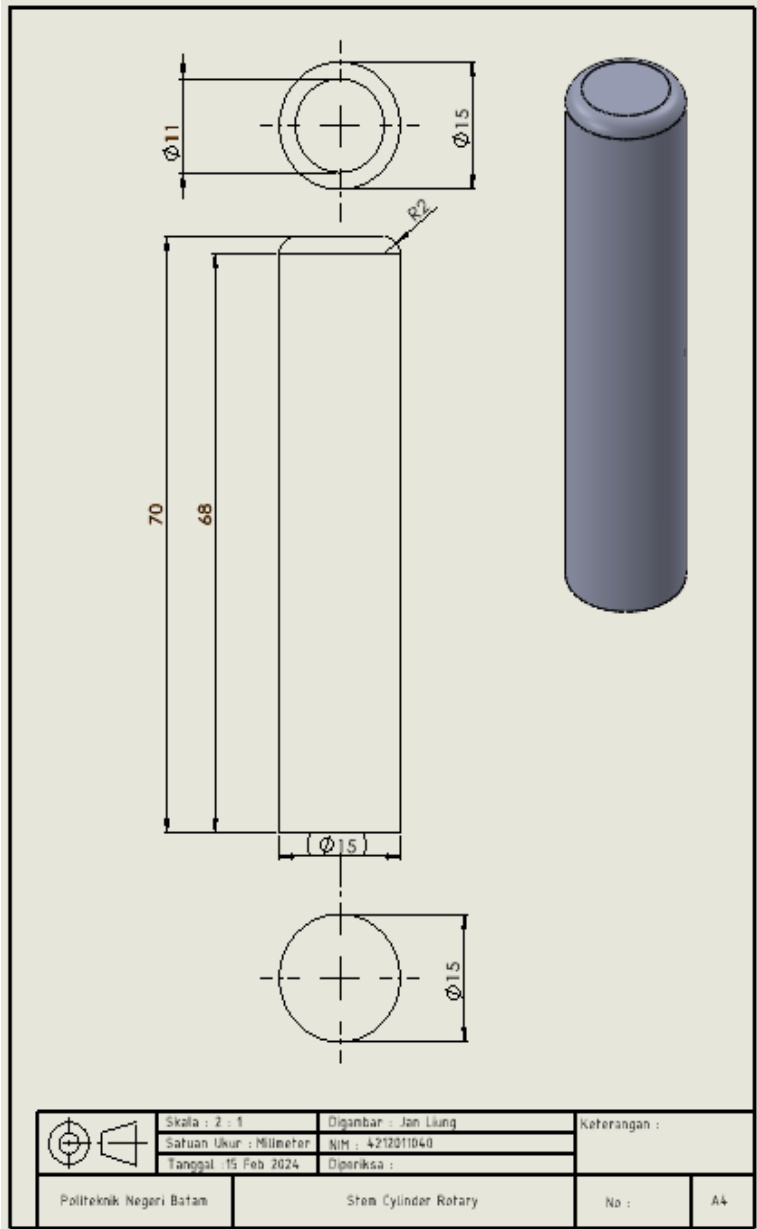




| | | | | |
|-------------------------|-------------------------|----------------------|--------------|----|
| | Skala : 1:2 | Digambar : Jan Liung | Keterangan : | |
| | Satuan Ukur : Milimeter | NIM : 4212011040 | | |
| | Tanggal : 18 Feb 2024 | Diperiksa : | | |
| Politeknik Negeri Batam | Bracket Webcam | | No : | A4 |



| | | | | |
|-------------------------|-------------------------|----------------------|--------------|----|
| | Skala : 1:1 | Digambar : Jan Liung | Keterangan : | |
| | Satuan Ukur : Milimeter | NIM : 4212011040 | | |
| | Tanggal : 18 Feb 2024. | Diperiksa : | | |
| Politeknik Negeri Batam | Bushing Cylinder Rotary | | No : | A4 |



lampiran 2

PHILIPS



Standar operasional prosedur Conveyor sorting classification

Document ID: 8102003600
Document Version: 1
ARIS Template ID: 8102003600
ARIS Template Version: 1

Philips internal use and dissemination on a need to know basis only
Printed copies are uncontrolled unless authenticated

Page 1 of 9

Daftar isi

| | |
|--|---|
| 1. Pengertian..... | 3 |
| 2. Tujuan | 3 |
| 3. Manfaat..... | 3 |
| 4. Singkatan dan kepanjangan..... | 3 |
| 5. Peran dan Tanggung jawab..... | 3 |
| 6. Deskripsi proses dan langkah-langkahnya | 4 |
| 7. Kebijakan..... | 5 |
| 8. Daftar pustaka..... | 9 |
| Persetujuan mengetahui..... | 9 |

PHILIPS

1. Pengertian

Conveyor sorting adalah suatu sistem mekanik yang memiliki fungsi untuk memindahkan dan mensorting barang dengan berbeda bentuk dan warna. Conveyor ini memiliki camera vision sebagai pendeteksi barang untuk di tracking dan mempunyai cylinder untuk memisah barang. Untuk menggerakkan belt conveyor menggunakan motor AC dan plc sebagai pengatur untuk otomatis pengaturan cara kerja dari sistem sensor dan motor pada conveyor.

2. Tujuan

- Memberikan petunjuk tentang cara mengoperasikan conveyor sorting classification
- Memberikan cara untuk melakukan perawatan preventive maintenance secara berkala

3. Manfaat

- Memudahkan proses pekerjaan
- Mengurangi cycle time proses produksi

4. Singkatan dan kepanjangan

| Singkatan | kepanjangan |
|-----------|-----------------------|
| MCC | Mother child and care |
| TL | Team Leader |
| LT | Line Technical |
| MC | Maintenan Machine |
| QC | Quality |
| Author | |

5. Peran dan Tanggung jawab

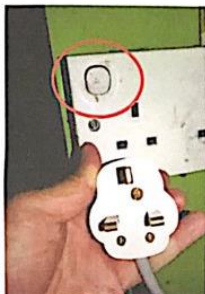
| Peran | Tanggung Jawab |
|----------|---|
| TL | Melakukan perhitungan produk, berwenang untuk menjalankan mesin atau pemberhentian mesin yang di instruksikan kepada line teknisi |
| LT | Melakukan pengoperasian conveyor dan memonitoring cara kerja conveyor |
| MC | Melakukan perawatan, memperbaiki kerusakan, melakukan pengecekan |
| QC | Melakukan pengecekan terhadap produk dalam kondisi "ok" atau "reject" |
| Operator | Melakukan pekerjaan untuk menyusun produk kedalam bin |

PHILIPS

6. Deskripsi proses dan langkah-langkahnya

1. Conector plug power

Pasang conector plug power ke stop kontak dan pastikan sebelum memasang conector plug power dalam kondisi baik dan stop kontak dalam posisi off/ mati



2. menghidupkan MCB

posisi MCB (Miniature Circuit Breaker) ada dalam panel box, pastikan posisi awal MCB dalam kondisi awal off/ mati. Setelah menghidupkan plug conector power , lalu menghidupkan MCB dengan menaikan tuas MCB kearah atas .



PHILIPS

3. lampu andon
setelah menghidupkan MCB pastikan lampu andon dalam kondisi hidup dengan lampu warna merah(standby).



4. box panel
tutup dan kunci kembali box panel yang setelah di buka untuk mehidupkan MCB.



5. speed control unit motor conveyer
pastikan speed control unit motor conveyer dalam kondisi mati/ dalam kondisi minimum agar ketika power speed control di hidupkan conveyer tidak langsung hidup.



PHILIPS

6. power conveyor dan PC
pastikan power stop kontak di posisi awal sebelum dihidupkan dalam kondisi off/ mati. Hidupkan/ On stop kontak dan pastikan plug terpasang dengan tepat tanpa menggunakan overstecker atau adapter .



7. On/ hidupkan speed control unit
Setelah itu hidupkan speed control unit dan mengatur kecepatan putaran motor yang di butuhkan



7. Kebijakan

Kebijakan yang dilakukan dengan membuat standar operasional prosedur ini dengan landasan buku dari ENVIRONMENT HEALTH & SAFETY COMMITTEE (EHSC) 2022.

Beberapa kebijakan antara lain :

1. KEWAJIBAN PEKERJA (COMMITTEE, 2022, p. 3)

Tanggung jawab pekerja

- Memakai / menggunakan pakaian , alat alat dan perlengkapan keselamatan seperti kacamata safety dan yang lain nya, yang telah di sediakan oleh perusahaan, dengan cara yang benar
- Bekerja sama dengan pengurus / komite K3 mengenai berbagai hal keselamatan dan kesehatan kerja.
- Tidak sengaja atau sembrono menyalahgunakan alat pelindung diri, fasilitas, perkakas atau sesuatu yang diselekan untuk keselamatan, kesehatan dan kesejahteraan setiap orang dalam bekerja.
- Tidak membahayakan diri sendiri atau orang lain.

2. TINDAKAN TIDAK AMAN & KONDISI TIDAK AMAN (COMMITTEE, 2022, p. 4)

Tahukan anda...

- Kecelakaan tidak langsung terjadi - ia disebabkan.
- Kecelakaan disebabkan oleh tingkah laku yang tidak aman dan / atau keadaan yang tidak aman.
- Melanggar aturan aturan keselamatan yang mengakibatkan cedera.
- Kurang berpengalaman mengenai hal hal yang dapat mengakibatkan bahaya seperti bahan kimia atau mesin dapat menyebabkan celaka.

Apakah yang harus anda lakukan...

- Menyadari dan memahami bahaya di area kerja anda.
- Mempelajari dan mengikuti aturan keselamatan dan HIRA.
- Jangan menggunakan alat / mesin kecuali anda sudah dilatih menggunakannya.
- Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) bila perlu.
- Melihat dan melaporkan segala tindakan dan kondisi yang tidak aman.
- Melaporkan segala cedera, walaupun kecil, kepada supervisor anda.
- Sering bertanya jika tidak mengerti

3. SIKAP TERHADAP KESELAMATAN (COMMITTEE, 2022, p. 5)

Tahukan anda...

Document ID: 8102003600
Document Version: 1
ARIS Template ID: 8102003600
ARIS Template Version: 1

Philips internal use and dissemination on a need to know basis only
Printed copies are uncontrolled unless authenticated

Page 7 of 9

- Tingkah laku yang buruk dan tidak mematuhi aturan-aturan keselamatan dan HIRA telah mengakibatkan banyak kecelakaan dan cedera.
- Tidak mematuhi keselamatan dan HIRA bukan saja akan melukai diri anda sendiri, tetapi dapat juga melukai orang lain di tempat kerja atau area produksi.

Apakah yang harus anda lakukan...

- HARUS menerima dan menanamkan sikap yang baik terhadap KESELAMATAN.
- Keselamatan adalah masalah sosial yang sangat penting menyangkut semua orang dari manajemen paling atas hingga pekerja tingkat paling rendah.
- Setiap orang harus mempunyai sikap yang membangun terhadap KESELAMATAN.
- Sikap yang baik terhadap keselamatan diantaranya adalah mengambil tanggung jawab, memberi kerjasama yang tinggi dan bersedia untuk belajar dan memahami pengetahuan dan KESELAMATAN.

4. MENGGUNAKAN ALAT PELINDUNG DIRI UNTUK KESELAMATAN (COMMITTEE, 2022, p. 6)

Tahukan anda...

- Tidak menggunakan pakaian untuk keselamatan telah mengakibatkan cedera yang serius.
- Sangat penting sekali menggunakan pelindung mata, mata yang sangat berharga ini dapat terluka oleh benda asing atau bahan kimia, jika kita tidak menggunakannya.
- Tidak menggunakan sepatu keselamatan dapat menciderai kaki ketika kita mengangkat barang-barang yang berat.
- Semua ini dan cedera lain yang telah terjadi karena kita tidak menggunakan alat pelindung diri (APD).

Apakah yang harus anda lakukan...

- Memakai pakaian dan alat pelindung diri yang benar seperti yang telah tertulis di dalam HIRA.
- Lindungi *tangan* anda dengan menggunakan sarung tangan yang sesuai ketika menggunakan bahan kimia, terutama terhadap bagian-bagian yang mempunyai permukaan yang kasar atau tajam.
- Selalu menggunakan sepatu berpenutup ketika bekerja di area produksi.
- Sepatu keselamatan harus dipakai setiap kali anda bekerja dengan barang berat.
- Jika anda kurang paham mengenai APD yang harus digunakan, bertanyalah pada supervisor anda

5. PENGATURAN ERGONOMIK (COMMITTEE, 2022, p. 7)

Tahukan anda...

PHILIPS

- Menggunakan / membawa peralatan yang tidak benar, gaya duduk yang buruk, menggunakan kekuatan tenaga yang melebihi / tekanan kepada lengan dan siku dll dapat menyebabkan cedera seumur hidup.

Apakah yang harus anda lakukan...

- Menjaga postur badan yang lurus sedapat mungkin.
- Bila bekerja dengan alat tangan atau perkakas, gunakan alat yang sesuai dengan tugas yang akan dilakukan dan gunakanlah APD yang benar.
- Sering-seringlah mengambil "Istirahat singkat".
- Jaga tulang punggung agar lurus, tekukan lutut anda dan gunakan kaki anda untuk mengangkat atau menangani barang.
- Hindari menggunakan tenaga yang berlebihan pada pergelangan tangan ketika menggunakan keyboard dan mouse.
- Hindari cara duduk yang buruk & postur yang tidak sesuai dalam jangka waktu yang lama.

6. CARA MENGGANGKAT DENGAN AMAN (COMMITTEE, 2022, p. 16)

Tahukah anda...

- Banyak orang yang cedera karena mereka tidak tahu cara mengangkat yang benar atau tidak menggunakan cara yang aman untuk mengangkat.
- Sakit tulang belakang dan hernia akan dialami jika kita mengangkat dengan cara membungkukkan badan atau memutar pinggang ke belakang atau mengangkat sesuatu material dengan cara buruk.
- Cedera tersebut bukan hanya sangat sakit, tetapi sering kali menjadi serius dan membawa akibat yang berkelanjutan.

Apakah yang harus anda lakukan...

- Sebelum mengangkat, selalu gunakan sepatu keselamatan anda karena ada kemungkinan barang yang anda angkat tergelincir dan jatuh mengenai jari kaki anda!
- Memposisikan diri pada posisi terbaik ketika mengangkat untuk mengurangi tenaga yang dikeluarkan.
- Ingatlah Cara Mengangkat yang aman, ialah " tekukkan kan lutut dan luruskan tulang belakang".
- Jangan coba mengangkat atau membawa beban yang melebihi kapasitas anda. Minta pertolongan atau gunakan cara yang lain jika beban itu terlalu berat.

7. PERALATAN KERJA ANDA (COMMITTEE, 2022, p. 17)

Tahukah anda...

- Peralatan kerja jika tidak digunakan dengan cara yang benar dapat membahayakan dan mungkin dapat menyebabkan kecelakaan yang serius.
- Pegangan perkakas yang longgar dapat lepas dan mencederaikan orang-orang disekitar anda.
- Menggunakan perkakas yang salah dapat mengakibatkan celaka karena perkakas tersebut bisa tergelincir, fungsi perkakas tersebut tidak sesuai untuk tugas yang akan kita lakukan.

Apakah yang harus anda lakukan.....

- Selalu simpan perkakas anda di tempat yang benar dan semestinya.

PHILIPS

- Gunakan perkakas yang benar untuk melakukan suatu pekerjaan.
- Periksa perkakas anda sebelum menggunakannya.

8. KABEL DAN SAMBUNGAN ELEKTRIK (COMMITTEE, 2022, p. 23)

Tahukah anda...

- Kabel yang salah sambung atau rusak dapat menyebabkan kejutan listrik.
- Memasang banyak steker listrik pada sambungan yang single dapat menyebabkan kelebihan muatan sirkuit.
- Sambungan dan kabel yang dipasang di jalan dapat menyebabkan bahaya tersandung.

Apakah yang harus anda lakukan...

- Periksa dan hanya gunakan kabel listrik yang memiliki bahan pelindung yang baik.
- Jangan menggunakan sambungan kabel melebihi kapasitasnya.
- Demi keselamatan jangan memakai multiple konektor.
- Pastikan kabel disambung pada terminal yang benar dengan aman dan kabelnya sudah disambung dengan kuat. Periksa sambungannya sudah dalam kondisi yang bagus dan diisolasi dengan benar.
- Ketika bekerja dengan kabel yang panjang, pastikan mereka tersembunyi dan tidak menjuntai karena dapat menyebabkan bahaya tersandung.

PHILIPS

8. Daftar pustaka

COMMITTEE, E. H. & S. (2022). *THINK SAFETY, WORK SAFELY* / PT.PHILIPS.

Persetujuan mengetahui :

Prepared by

J. W. Sanling
05 - Jan 2024

Reviewed and Approved by

05 - Jan 2024

Reviewed and Approved by

lampiran 3

PHILIPS



Preventive Maintenance Conveyor sorting classification

Document ID: PE_002947
Document Version: 8
ARIS Template ID: PE_002947
ARIS Template Version: 8

Philips internal use and dissemination on a need to know basis only
Printed copies are uncontrolled unless authenticated

Page 1 of 11

1. Tujuan

Dokumen ini di gunakan untuk memastikan pemeliharaan pada penggunaan conveyor sorting classification dikomunikasikan, dikoordinasikan, dilaksanakan, dan dicatat.

2. Ruang Lingkup

Nama Organisasi : PT Philips Industries Batam.
Dokumen ini berlaku untuk Area departemen MCC.

3. Terminologi dan Singkatan

| Terminology | Abbreviations |
|-------------|------------------------------|
| TPM | Total Productive Maintenance |
| PM | Preventive Maintenance |
| AM | Autonomous Maintenance |

4. Tanggung Jawab

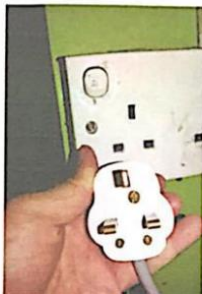
Production Worker (Maintenance) adalah tugas dari pekerjaan orang yang memiliki jabatan sebagai Maintenance. yang memiliki kewenangan untuk memperbaiki, memperbaharui, mengetes dan mencoba sebelum conveyor digunakan oleh production.

PHILIPS

5. Process Description and Steps

A. Plug connector power

Mengecek apakah plug connector ada tanda gosong (kerusakan) ataupun kejanggalan lain nya. Plug connector harus dalam keadaan baik (good condition).



B. Belt conveyor

Mengecek di belt conveyor sebagai pengantar perpindahan produk apakah ada sobek atau kejanggalan lainnya. Belt conveyor harus dalam keadaan baik dan siap pakai (good condition).



PHILIPS

C. Conveyor Drive Chain

Mengecek di chain/ rantai motor apakah ada kerusakan, kelonggaran, kejanggalan. Untuk drive chain harus dipastikan dalam kondisi baik (good condition) dan juga harus terlumasi oleh induk minyak (grease).



D. Speed Control Motor Oriental

Mengecek di control motor apakah di conector wiring power ada yang longgar, gosong, ataupun kejanggalan lainnya. Dan juga mengecek tombol on/off, amplifier speed control motor apakah bekerja dengan baik sesuai dengan fungsinya (function Properly).



PHILIPS

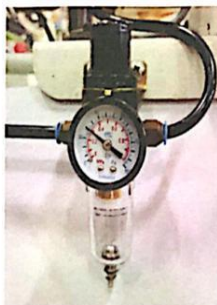
E. Motor Oriental

Mengecek di motor oriental di wiring apakah ada kerusakan di conector power motor, putaran motor yang sesuai, dan tidak bersuara. Motor harus dalam kondisi baik digunakan (good condition) dan juga terlumuri oleh induk minyak (grease).



F. Suply air and Regulator

Mengecek di regulator angin apakah angin yang masuk sudah sesuai dengan parameter dan juga mengecek di fitting angin apakah ada kebocoran angin(no leakinig). Regulator,fitting tubing dan suply angin harus di pastikan dalam kondisi baik di gunakan(good condition).



PHILIPS

G. Sensor Photoelectric & bracket

Mengecek sensor photoelectric apakah sensor tersebut bekerja dengan baik (function properly). Dan juga mengecek screw bracket apakah ada yang longgar atau posisi miring, kondisi bracket harus dalam kondisi baik untuk di gunakan (good condition).



H. Cylinder Rotary & Bracket

Mengecek di cylinder Rotary apakah ada bracket yang longgar/ posisi miring. Cylinder rotary dan bracket harus dalam keadaan baik untuk di gunakan (good condition) agar penggunaan cylinder dapat bekerja sesuai dengan fungsinya (function properly).



PHILIPS

I. sensor Red Switch Cylinder Rotary

mengecek sensor red switch dicylinder rotary apakah sudah terpasang dengan baik(good condition), dan juga dapat berfungsi dengan baik(function properly).



J. fitting connector Cylinder Rotary

mengecek fitting coneccor di cylinder rotary apakah ada kebocoran angin(no leaking) di fitting tubing tersebut. Fitting tubing tersebut harus dalam kondisi baik untuk di gunakan (good condition).



PHILIPS

K. Camera and Bracket

Mengecek di camera apakah di lensa tersebut ada kotoran,kabel koneksi terpasang dengan baik(good condition) dan juga bracket yang terpasang di pastikan tidak dalam kondisi miring, screw yang terpasang dengan baik. Pengecekan di lakukan agar penggunaan camera akan bekerja dengan sempurna dan dapat bekerja sesuai fungsinya(function properly).






Job Safety Analysis Form Conveyor sorting classification

Philips Internal Use
Printed copies are uncontrolled unless authenticated

Page 1 of 2

ID: 8102002933
Version: 1
ABIS Template ID: PE_005980
ABIS Template Version: 3

| S/No | Job Task <i>Jenis Kerja</i> | Activity <i>Aktivitas</i> | Potential Hazard <i>Potensi Bahaya</i> | Potential Risk <i>Potensi Resiko</i> | Risk Control Measure <i>Tindakan Pengendalian Resiko</i> |
|------|---------------------------------------|---|---|---|--|
| 1 | Menghidupkan power | Memperhatikan kabel dan stop kontak dalam kondisi baik | Sengatan listrik | Cedera sengatan listrik | - Memakai APD seperti sepatu safety - tangan tidak basah dalam aktivitas ini - pelatihan penggunaan conveyor |
| 2 | menyusun produk dari conveyor sorting | Memperhatikan cara kerja conveyor sorting bekerja dengan baik | Terkena gerakan putaran cylinder rotary | Cedera tangan | - memelihara conveyor |
| 3 | Perawatan motor dan gear rantai | Perawatan motor dan gear rantai secara berkala (preventive maintenance) | Tangan terjepit putaran motor gear dan rantai | Cedera luncuran | - memelihara conveyor ketika mau di preventive Maintenance - memakai APD seperti hand gloves safety |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Prepared by

 Jaul Rano
 05-04-2024

Acknowledged by

 Jaul Rano
 05-04-2024

Reviewed and Approved by

Lampiran 5

Sebelum



sesudah



lampiran 6

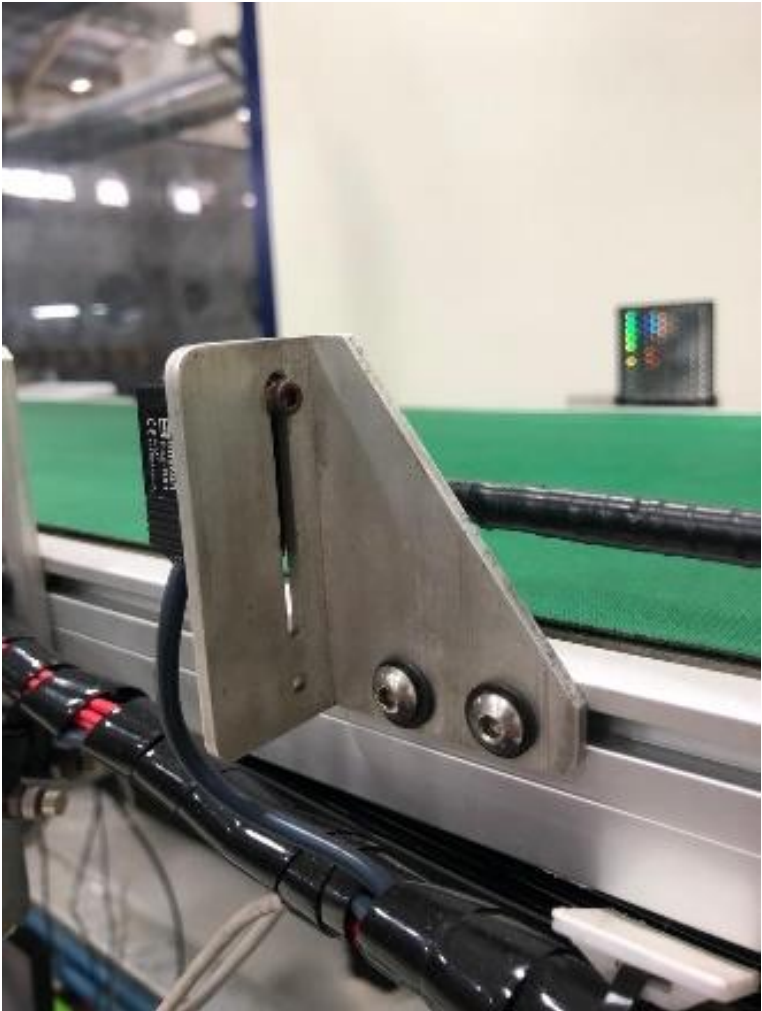
sistem PLC



sistem Camera vision



lampiran 7















lampiran 8



lampiran 9

