

Rancang Bangun Konveyor Pendeteksi Kecacatan Fisik pada Kaleng Berbasis Arduino Uno

Eka Pratama ^a, Bambang Dwi Sulo ^b, Efendi S Wirateruna ^c

^{a, b, c} Universitas Islam Malang, Malang, Indonesia

email: ^a ekap224@gmail.com, ^b bambang.dwi@unisma.ac.id, ^c efendi.s.wirateruna@unisma.ac.id*

*Corresponding Author

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah artikel:
Accepted 27 Mei 2023

Kata kunci: [Judul kata kunci]
Konveyor
Alat Sortir
Arduino Uno
Kamera Web
Motor Stepper

A B S T R A K

Konveyor merupakan suatu alat angkut dari satu tempat ke tempat lain. Selain itu, konveyor juga dapat difungsikan sebagai alat sortir barang yang sering dijumpai didalam dunia industri. Dalam dunia industri, proses sortir baik secara otomatis maupun secara manual tidak terlepas dari kecacatan fisik saat proses penyortiran. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah tersebut dirancang sebuah alat sortir otomatis sebagai pendeteksi kecacatan fisik pada kaleng berbasis arduino uno untuk dapat memilah antara kaleng kondisi penyok dan kaleng kondisi normal. Perancangan konveyor melibatkan beberapa komponen seperti Arduino Uno sebagai pengendali setiap komponen, motor servo sebagai aktuator, sensor proximity sebagai pendeteksi benda berbahan logam, kamera web sebagai pendeteksi bentuk kaleng, motor stepper sebagai penggerak sabuk konveyor. Penelitian ini dilakukan dengan mencari literatur dan mengumpulkan data dari buku maupun sumber lainnya serta melakukan observasi alat guna mendapatkan hasil yang diharapkan. Secara keseluruhan alat ini berfungsi dengan baik. Konveyor dapat mendeteksi antara kaleng penyok dan kaleng normal. Dari 20 kali pengujian, didapatkan presentase keberhasilan sebesar 95% dan kegagalan sebesar 5%.

1. Pendahuluan

Teknologi seperti saat ini memiliki perkembangan yang begitu sangat pesat dan memiliki pengaruh yang luas terhadap kehidupan manusia sehari-hari maupun dalam dunia industri. Dampak dari pemanfaatan teknologi seperti mikrokontroler ialah peralihan sistem kerja yang bermula dikerjakan secara manual kini dapat berubah menjadi secara otomatis. Salah satu contoh pengaplikasian mikrokontroler dalam kehidupan sehari-hari maupun industri yaitu berupa mesin konveyor.

Dalam dunia industri pembuatan peralatan dengan material benda padat baik secara otomatis menggunakan mesin maupun yang masih menggunakan tenaga manusia, tidak bisa terlepas dari masalah kecacatan fisik atau kerusakan yang terjadi didalam benda tersebut. Kecacatan fisik yang berada didalam benda padat tentu saja tidak dapat diketahui dari penglihatan secara langsung sehingga perlu dilakukannya sebuah inspeksi dari suatu benda untuk melihat ada atau tidaknya kecacatan yang terjadi di dalam benda padat.

Dengan kemajuan teknologi yang begitu pesat, perkembangan pembuatan produk menggunakan material benda padat dalam dunia industri telah banyak menggunakan gelombang ultrasonik yang menjadikannya sebagai pilihan utama. Didalam proses produksi benda padat, sering terjadi kecacatan dengan bentuk kecacatan yang sama pada setiap benda dalam satu masa produksi. Bentuk kecacatan yang terjadi diakibatkan dari proses produksi yang tidak sempurna yang dilakukan secara terus-menerus. Adanya kecacatan didalam benda padat perlu diketahui bentuk dari kecacatan

benda padat tersebut agar memudahkan proses identifikasi masalah dari proses produksi dan mengurangi resiko

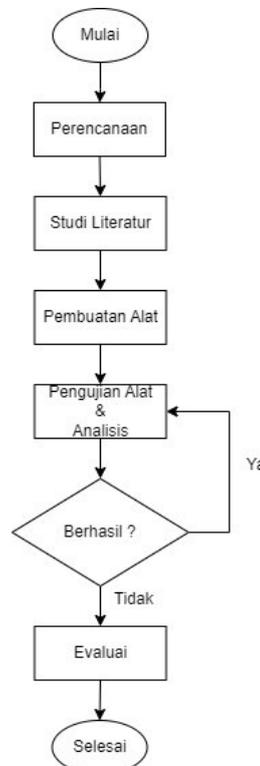
terjadinya kecacatan yang sama pada produksi selanjutnya. Gelombang ultrasonik akan dipancarkan pada permukaan benda padat yang selanjutnya sensor ultrasonik akan mendapatkan pantulan kembali mulai dari pantulan permukaan benda hingga sisi sebaliknya dari benda padat tersebut untuk mengetahui karakteristik gelombang pantul yang dihasilkan pada bentuk tertentu dari kecacatan benda padat [1].

Untuk proses penyimpanan data dan kendali sistem, banyak peneliti menggunakan perangkat mikrokontroler arduino uno untuk mengendalikan dan mengelolah data yang diperoleh dari sensor. Perangkat Arduino uno dapat digunakan untuk mengelolah data sensor tegangan dan arus [2][3]. Semua jenis sensor dapat dimanfaatkan sebagai bahan masukan pada sistem Arduino uno. Sensor warna digunakan untuk mendeteksi barang agar dapat dipisahkan dengan menggunakan perangkat arduino uno [4][5]. Data warna dibagi menjadi empat kategori warna yang dijadikan peneliti sebelumnya untuk memisahkan barang dengan konveyor [6]. Beberapa jenis data sensor seperti sensor pendeteksi tinggi, berat dan warna menjadi acuan data dalam memutuskan suatu kendali untuk siap dikirim ke aktuator atau disimpan dalam bentuk data hasil pengamatan [7][8][9]. Sedangkan, peneliti lainnya menggunakan sensor gambar (webcam) atau *proximity* sebagai data masukan perangkat Arduino [10][11].

Untuk meminimalisir terjadinya masalah kecacatan fisik atau kerusakan saat proses penyortiran, pada penelitian ini penulis berinovasi untuk mengembangkan penelitian dengan tema rancang bangun konveyor sebagai pendeteksi kecacatan bentuk fisik pada kaleng berbasis Arduino Uno.

2. Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dengan merancang dan membangun konveyor sebagai pendeteksi kecacatan fisik pada kaleng berbasis arduino uno serta melakukan pengujian masing-masing komponen. Proses penelitian digambarkan dengan menggunakan suatu diagram alir untuk lebih mempermudah mengetahui langkah-langkah yang penelitian dari awal hingga akhir.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

1. Membuat perencanaan penelitian
2. Mencari literatur dan mengumpulkan data dari buku maupun sumber-sumber lainnya yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan

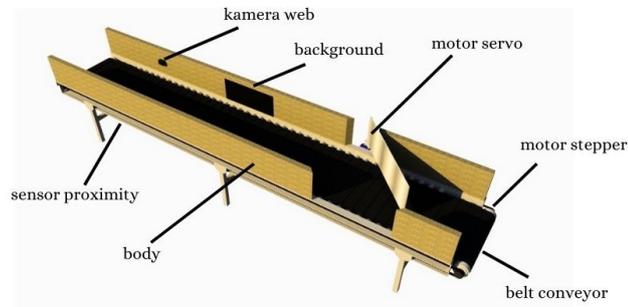
3. Merakit komponen menjadi alat yang sesuai dengan fungsinya.
4. Pengujian alat dan analisis data hasil pada alat untuk mengetahui seberapa jauh alat dapat dioperasikan dan melakukan perbaikan jika diperlukan
5. Evaluasi untuk mengambil kesimpulan dan saran dari data hasil pengujian yang telah dilakukan.

A. Data Komponen

Data komponen merupakan suatu komponen atau bahan yang dibutuhkan untuk menyusun alat yang akan dirakit berdasarkan fungsi dan cara kerjanya masing-masing. Komponen yang akan digunakan dalam perancangan alat ini antara lain :

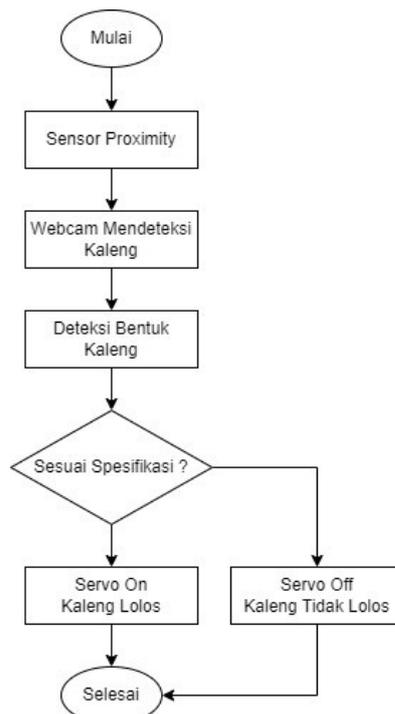
1. Mikrokontroler Arduino Uno
2. Motor Servo
3. Modul A4988
4. Motor Stepper
5. Sensor Proximity
6. Kamera Web (webcam)
7. Laptop/PC

B. Perancangan Alat



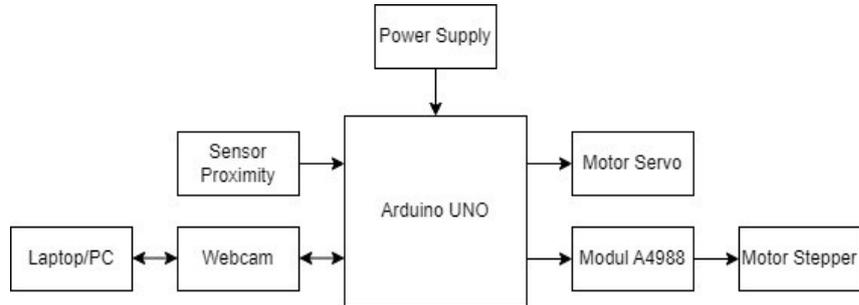
Gambar 3. Desain Konveyor

Alat yang telah didesain dirancang akan bekerja mengikuti prinsip kerja yang telah ditentukan. Prinsip kerja harus dipilih berupa sebuah metode yang dapat memisahkan antara kaleng cacat fisik dan kaleng dalam kondisi normal. Salah satu cara untuk memisahkan kaleng adalah dengan melakukan pendeteksian kaleng menggunakan kamera web untuk mengenali bentuk fisik dari kaleng yang akan disortir.



Gambar 4. Diagram Alir Kerja Alat

Perancangan konveyor pendeteksi kecacatan fisik pada kaleng tersusun dari beberapa komponen, yaitu : Webcam, Laptop/PC, Sensor Proximity, Arduino Uno, Motor Servo, Relay, Motor Stepper, Power Suplay. Blok diagram susunan komponen konveyor seperti dibawah ini.



Gambar 5. Blok Diagram Sistem

Fungsi-fungsi setiap blok komponen pada gambar diatas sebagai berikut :

1. Power suplay sebagai input tegangan dan arus pada komponen.
2. Arduino Uno sebagai sistem kontrol dan kendali pada komponen.
3. Sensor Proximity sebagai pendeteksi keberadaan objek (kaleng).
4. Motor Servo sebagai aktuator untuk memisahkan kaleng.
5. Modul A4998 sebagai pengontrol putaran motor stepper.
6. Motor Stepper sebagai penggerak sabuk konveyor.
7. Webcam berfungsi untuk pendeteksi kaleng.
8. Laptop/PC sebagai media pengolahan data.

3. Hasil and Pembahasan

Pengujian keseluruhan sistem dilakukan untuk mengetahui kinerja setiap sistem alat. Proses pengujian menggunakan kaleng penyok dan kaleng normal dan dilakukan sebanyak 20 kali percobaan secara bertahap. Konveyor dinyatakan berfungsi dengan baik apabila konveyor mampu mensortir kaleng sesuai dengan bentuk fisik yang telah dideteksi.

Tabel 1. Hasil Pengujian Keseluruhan

#	Kondisi	Kamera		\dot{X}	Hasil	Ket.
		1	2			
1	×	18	20	19,0	×	Berhasil
2	√	12	14	13,0	√	Berhasil
3	×	17	15	16,0	×	Berhasil
4	√	10	8	9,0	√	Berhasil
5	×	14	14	14,0	×	Berhasil
6	√	9	9	9,0	√	Berhasil
7	×	19	21	20,0	×	Berhasil
8	√	8	10	9,0	√	Berhasil
9	×	22	20	21,0	×	Berhasil
10	√	8	6	7,0	√	Berhasil
11	×	22	22	22,0	×	Berhasil
12	√	10	10	10,0	√	Berhasil
13	×	19	18	18,5	×	Berhasil

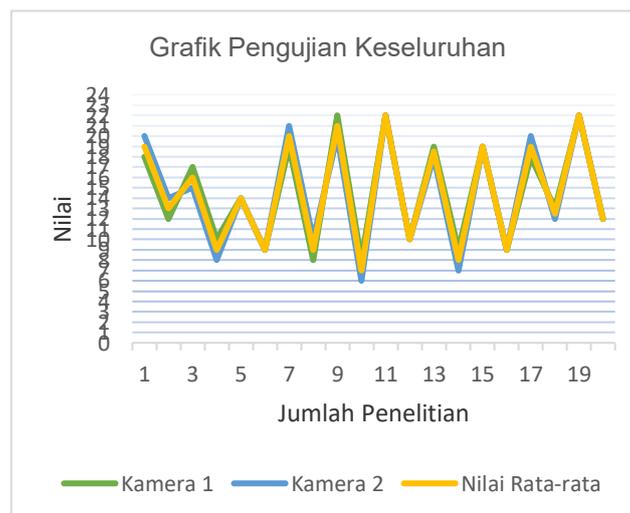
14	√	9	7	8,0	√	Berhasil
15	X	19	19	19,0	X	Berhasil
16	√	9	9	9,0	√	Berhasil
17	X	18	20	19,0	X	Berhasil
18	X	13	12	12,5	√	Gagal
19	X	22	22	22,0	X	Berhasil
20	√	12	12	12,0	√	Berhasil
Rata-rata						95%

Keterangan :

- # = Percobaan
- X = Kondisi kaleng penyok
- √ = Kondisi kaleng normal
- \bar{X} = Nilai rata-rata

Dapat dilihat bahwa pengujian dilakukan sebanyak 20 kali dimana setiap kali percobaan nilai kontur yang didapatkan dari kedua kamera dapat berbeda-beda dengan selisih nilai yang cukup kecil yaitu antara 1-2. Hal ini bisa dikarenakan dari beberapa faktor diantaranya pencahayaan, bentuk fisik kaleng, dan nilai kontur yang didapatkan.

Tingkat keberhasilan alat mencapai 95% dan kegagalan 5%. Persentase kegagalan tersebut disebabkan karena posisi penyok berada di titik buta kamera yang menyebabkan kaleng yang seharusnya penyok terbaca normal, yang dimana nilai kontur yang terdeteksi sebesar 12,5 yang dimana seharusnya nilai kaleng penyok berada diatas 13. Dari observasi yang dilakukan posisi kaleng berpengaruh terhadap nilai nilai kontur yang didapat. Untuk lebih mudahnya dalam menganalisa hasil percobaan dapat dilihat dengan Gambar 6 grafik berikut ini.



Gambar 6. Grafik Pengujian Keseluruhan

4. Kesimpulan

Perancangan konveyor ini menggunakan motor stepper sebagai penggerak belt konveyor dan module A4998 sebagai driver pada motor stepper, penggunaan Arduino Uno sebagai pengolah data,

pendeteksi keberadaan kaleng menggunakan sensor proximity, kamera web yang digunakan sebagai pendeteksi bentuk kaleng dengan menghitung jumlah kontur, penggunaan motor servo untuk memisahkan kedua kondisi kaleng, dan penggunaan laptop sebagai pembaca data yang dikirim dari kamera web. Secara keseluruhan alat ini berfungsi dengan baik sesuai rancangan. Konveyor dapat bekerja dengan baik yaitu mampu mendeteksi dan memilah antara kaleng kondisi penyok dan kaleng dalam kondisi normal. Hal ini dikarenakan kaleng dapat dideteksi secara otomatis sehingga hasil yang didapatkan lebih akurat dibandingkan dengan pemilahan secara manual oleh tangan manusia. Hasil pengujian keseluruhan pada konveyor ini dirancang secara otomatis dengan menggunakan dua buah kaleng dimana kaleng penyok dan kaleng normal. Pengujian dilakukan sebanyak 20 kali percobaan dengan tingkat keberhasilan alat sebesar 95% dan kegagalan sebesar 5%. Tingkat keberhasilan dan kegagalan pada pengujian ini dikarenakan bentuk kaleng.

Untuk meningkatkan kualitas konveyor yang lebih baik dapat dikembangkan supaya proses sortir tidak hanya terpatok pada satu jenis kaleng. Dan penambahan jumlah kamera untuk menghilangkan titik buta. Selain itu penggunaan kamera yang memiliki spesifikasi yang lebih baik sehingga nilai kontur yang didapatkan lebih detail.

5. Referensi

- [1] T. Nur, S. Sidiq, A. Rouf, and T. W. Supardi, "Sistem Deteksi Bentuk Kecacatan Benda Padat Menggunakan Teknik Variasi Sudut Ultrasonik 1," *IJEIS (Indonesia J. Electrom. Instrum. Syst)*, vol. 6, no. 1, pp.69-80, 2016.
- [2] Wirateruna, E. S. Analisa Perbandingan Implementasi MPPT PV Berbasis Algoritma P&O dan IC dengan Arduino Uno. *Jurnal JE-UNISLA : Electronic Control, Telecommunication, Computer Information and Power System*, 7(1), 14–20. 2022.
- [3] Wirateruna, E. S., Afroni, M. J. ., & Badri, F. Design of Maximum Power Point Tracking Photovoltaic System Based on Incremental Conductance Algorithm using Arduino Uno and Boost Converter . *Applied Technology and Computing Science Journal*, 4(2), 101–112. 2022.
- [4] Ariyaya, I. M. N., "Rancang bangun alat konveyor untuk sistem sortir barang berbasis mikrokontroler arduino uno", *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, vol. 2, no. 2, pp. 126–135, 2019.
- [5] D. Fauji, "Rancang Bangun Konveyor Pemisah Barang Berdasarkan Warna Barang dengan Arduino Uno," *Kumpul. Karya Ilm. Mhs. Fak. Sains dan Tekhnologi*, vol. 1, no. 1, p. 391, 2019.
- [6] A. Safaris and H. Effendi, "Rancang Bangun Alat Kendali Sortir Barang Berdasarkan Empat Kode Warna", *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasi)*, vol. 06, no. 02, pp. 399–410, 2020.
- [7] Y. Waruwu, J. Sardi, and A. N. Padang, "Mini Konveyor Untuk Sistem Pemindahan Botol Minuman Berdasarkan Tinggi Berbasis Arduino", *JTEIN : Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 2, no. 2, pp. 280–288, 2021.
- [8] A. A. Marvianto, "Rancang Bangun Conveyor Pemisah Barang Berbasis Mikrokontroller Arduino", *Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Semarang*, 2016.
- [9] Wahyudi, "Produksi Deodorant Berdasarkan Berat Disusun Oleh : Wahyudi Jurusan Teknik Elektro", *Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang*, 2018.
- [10] H. Nugroho, M. Kurniawan, and N. Saidatin, "Deteksi Wajah dan Mata dengan Menggunakan Metode Fitur Haar-Like pada Kamera WebCam", *Semin. Nas. Sains dan Teknol. Terap. VII-Institut Teknol. Adhi Tama Surabaya*, pp. 261–266, 2019.
- [11] Ariwibowo, D., Desmira, D., Ekawati, R., & Rahmah, N., "Sistem Perancangan Conveyor Menggunakan Sensor Proximity Pr18-8dn pada Wood Sanding Machine", *Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*, vol. 8, no. 1, pp. 67–81, 2021.