

Rancang Bangun Penyemprot Anti Karat Otomatis pada *Roller Chain Conveyor* Berbasis Mikrokontroler

Achmad Anwari¹, Hary Witjahjo², Yudi Yuantara³

¹²³Program Studi Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco, Indonesia
Email : arsawimax@gmail.com, yudiyuantara02@gmail.com

Received 30 Agustus 2024 | Revised 12 September 2024 | Accepted 20 September 2024

ABSTRAK

Salah satu tantangan dalam pengoperasian *roller chain conveyor* adalah risiko korosi dan karat pada komponen-komponennya. Penanganan karat pada *roller chain conveyor* masih sering dilakukan secara manual, mengharuskan pengawasan intensif dan intervensi langsung. Oleh karena itu, perlu dikembangkan solusi otomatis yang dapat memberikan perlindungan anti karat secara efisien. Untuk penelitian rancang bangun penyemprot anti karat otomatis pada *roller chain conveyor* berbasis arduino uno, metode yang paling cocok adalah metode pengembangan sistem. Metode ini memungkinkan untuk merancang sistem secara bertahap, mulai dari perencanaan, implementasi, hingga pengujian *prototipe*. Dengan pendekatan ini, peneliti dapat secara sistematis mengembangkan sistem penyemprot anti karat yang efektif dan sesuai dengan kebutuhan spesifik *roller chain conveyor* yang akan digunakan. Sistem ini tidak hanya mampu menjaga perlengkapan dan peralatan bebas dari korosi, tetapi juga memberikan kontrol yang baik atas aplikasi cairan anti karat. Dengan memastikan semua komponen terkoneksi dengan baik dan perangkat lunak arduino uno berfungsi dengan baik, sistem ini siap untuk diimplementasikan dalam lingkungan industri untuk meningkatkan umur pakai peralatan dan meminimalkan biaya perawatan jangka panjang.

Kata kunci : Roller chain, conveyor, Arduino uno, Micro servo, throughput

ABSTRACT

One of the challenges in operating a roller chain conveyor is the risk of corrosion and rust on its components. Handling rust on roller chain conveyors is still often done manually, requiring intensive supervision and direct intervention. Therefore, it is necessary to develop automatic solutions that can provide anti-rust protection efficiently. For research into the design of an automatic anti-rust sprayer on a roller chain conveyor based on an Arduino Uno, the most suitable method is the system development method. This method makes it possible to design a system in stages, from planning, implementation, to prototype testing. With this approach, researchers can systematically develop an anti-rust spray system that is effective and suits the specific needs of the roller chain conveyor that will be used. This system is not only able to keep equipment and tools free from corrosion, but also provides good control over the application of anti-rust fluids. By ensuring all components are connected properly and the Arduino Uno software is functioning properly, this system is ready to be implemented in an industrial environment to increase equipment life and minimize long-term maintenance costs.

Keywords: Roller chain, conveyor, Arduino uno, Micro servo, throughput

1. PENDAHULUAN

Salah satu tantangan dalam pengoperasian *roller chain conveyor* adalah risiko korosi dan karat pada komponen-komponennya. Korosi dan karat dapat menyebabkan penurunan performa dan umur pakai mesin, mengakibatkan *downtime* produksi dan biaya perawatan yang tinggi [2].

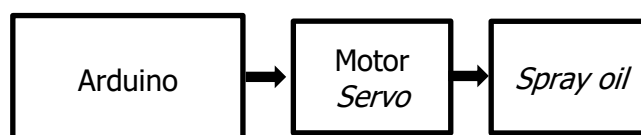
Salah satu upaya untuk mencegah dan mengatasi masalah korosi pada *roller chain conveyor* adalah melakukan penyemprotan anti karat secara berkala. Namun, metode penyemprotan yang masih banyak dilakukan saat ini masih menggunakan manual. Metode ini memiliki kelemahan, Seperti :

- Efisiensi rendah : Proses penyemprotan manual membutuhkan waktu yang lama dan dilakukan langsung oleh operator
- Keteraturan penyemprotan kurang terjamin : Kualitas penyemprotan sangat bergantung pada keterampilan operator, sehingga hasil yang diperoleh seringkali tidak merata
- Risiko kesehatan dan keselamatan kerja : Penyemprotan secara langsung oleh operator sangat berisiko karena langsung berhadapan dengan *roller chain conveyor*.

Dengan otomatisasi, *roller chain conveyor* dapat diatur untuk mengoperasikan pergerakan barang secara terus-menerus dan konsisten. Sistem otomatisasi dapat diprogram dan dikonfigurasi ulang untuk menyesuaikan dengan berbagai jenis barang yang diangkut, kebutuhan produksi yang berubah-ubah, atau perubahan dalam layout pabrik. Ini memberikan fleksibilitas yang lebih besar dalam menanggapi perubahan permintaan pasar atau kebutuhan produksi internal tanpa mengganggu operasi keseluruhan [1].

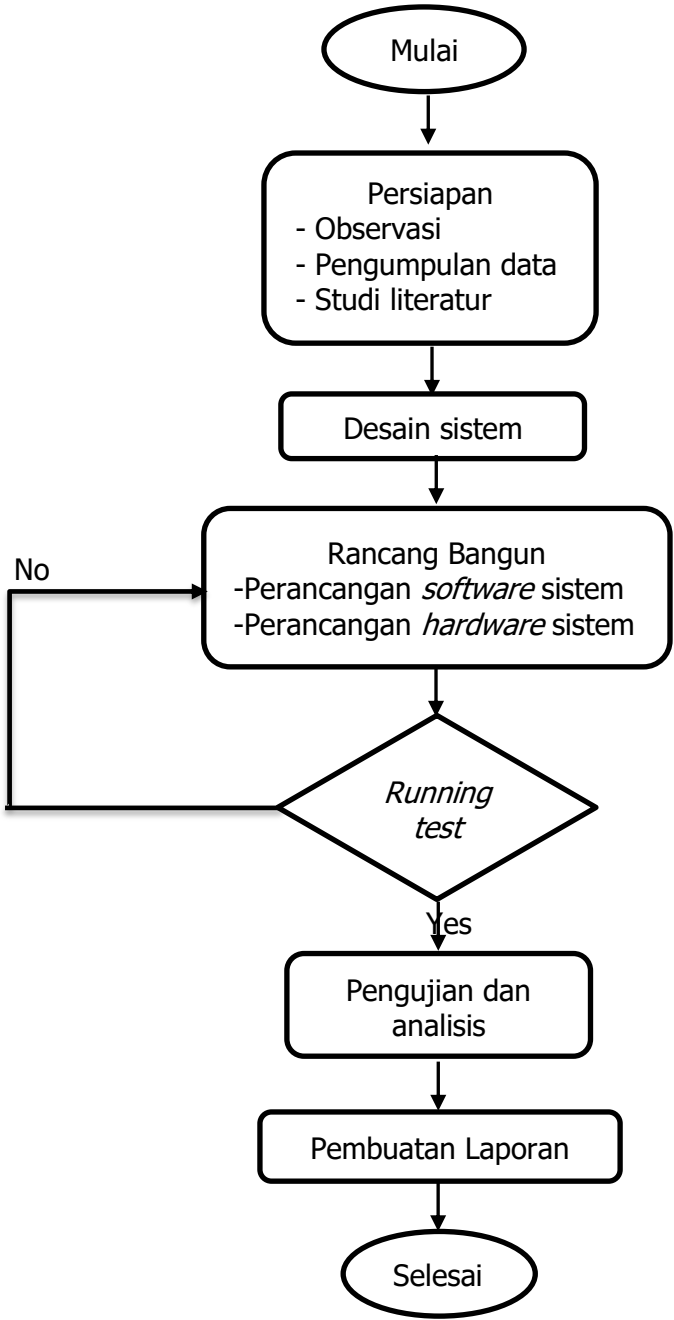
2. METODE

Untuk penelitian rancang bangun penyemprot anti karat otomatis pada *roller chain conveyor* berbasis Mikrokontroler dengan merek Arduino tipe Uno, dan selanjutnya istilah Arduino akan digunakan mewakili fungsi dari mikrokontroler pada tulisan ini. Adapun metode yang paling cocok adalah metode rancang bangun sistem [2]. Metode ini memungkinkan untuk merancang sistem secara bertahap, mulai dari perencanaan, implementasi, hingga pengujian hasil. Dengan pendekatan ini, peneliti dapat secara sistematis mengembangkan sistem penyemprot anti karat yang efektif dan sesuai dengan kebutuhan spesifik *roller chain conveyor* yang akan digunakan. Selain itu, metode ini juga memungkinkan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki masalah yang mungkin timbul selama proses pengembangan.

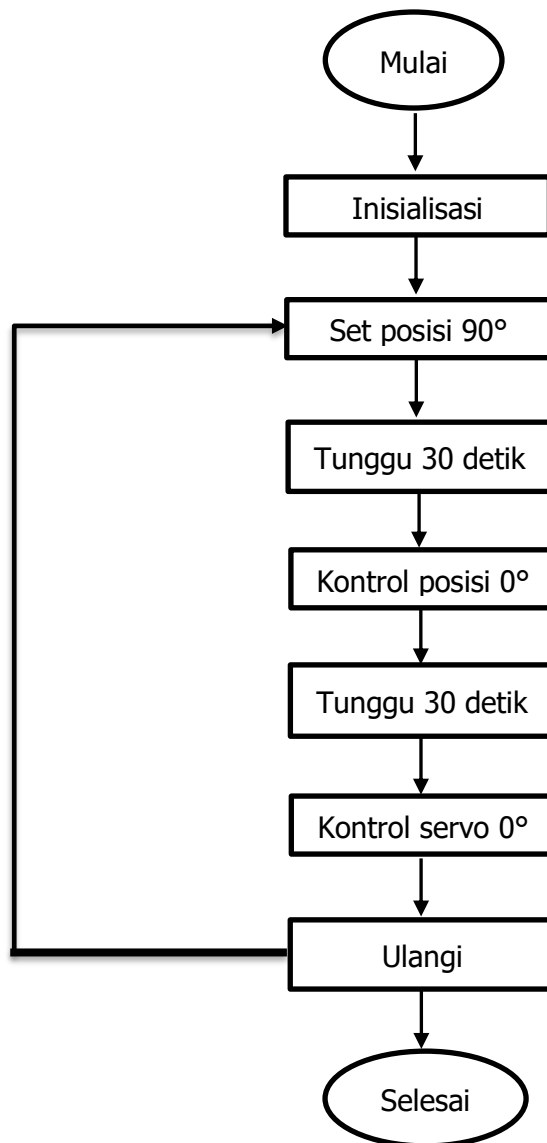


Gambar 2.1 Blok Diagram Sistem

Rancang Bangun Penyemprot Anti Karat Otomatis pada *Roller Chain Conveyor* Berbasis Mikrokontroler



Gambar 2.2 Kegiatan yang dilakukan



Gambar 2.3 Flowchart sistem kerja

2.1 Perancangan Alat

a. Perancangan *software*

Software Arduino IDE digunakan untuk proses programming arduino dalam penelitian ini, dan outputnya adalah Micro Servo yang berputar pada *spray oil*. Salah satu input dari mikrokontroler Arduino adalah mikro servo, dan outputnya adalah semprotan minyak yang menghasilkan pelumas.:

1. *Input*

Input sistem ini berupa *switch ON/OFF* untuk mengaktifkan dan mematikan sistem. Proses sistem ini menggunakan *software* pemrograman Arduino IDE yang telah diprogram ke dalam arduino.

2. *Output*

Sistem ini menghasilkan *output* pada motor *servo* untuk menekan *spray oil* guna mengeluarkan pelumas untuk *conveyor*.

b. Perancangan Sistem Hardware

Micro Servo di tempatkan di atas *spray oil* untuk menekan bagan kepala pada *spray oil* tersebut. di saat kepala *spray* tertekan maka akan mengeluarkan pelumas yang akan disemprotkan pada rantai *conveyor*. *Arduino uno* sebagai otak utama sistem yang mengatur proses penyemprotan. *Arduino* telah dimasukan program yang akan memicu *Micro Servo* untuk berputak menekan *spray oil* dan melakukan penyemprotan pada *roller chain conveyor*.

Untuk menentukan jumlah penyemprotan yang optimal, digunakan rumus berikut:

$$T = \frac{L}{V}$$

Dimana :

T= Waktu penyemprotan (detik)

L=Panjang *conveyor* (meter)

V=Kecepatan linier *conveyor* (m/s)

2.2 Prosedur Pengujian

Pada titik ini, akan diberikan penjelasan tentang bagian yang akan diuji, yaitu *Micro Servo*. Pengujian dilakukan dengan menggunakan program yang sesuai dan kemudian menghubungkan *pin* ke *Arduino* untuk mengetahui apakah sensor berfungsi dengan benar. Tools yang digunakan untuk pengujian adalah:

- a. Kabel USB
- b. *Micro servo*
- c. Kabel jumper

Langkah – langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Menyusun program pada *software* *Arduino IDE*
- b. Merangkai alat
- c. Hubungkan alat yang sudah dirangkai dengan PC menggunakan USB
- d. Upload program pada *software* *arduino*

2.3 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Untuk memastikan bahwa alat tersebut berfungsi dengan optimal dan siap untuk digunakan, setelah menyelesaikan desain sistem, *hardware*, dan *software*, langkah berikutnya adalah melakukan pemeriksaan pada setiap komponennya. Proses pemeriksaan ini terdiri dari langkah-langkah berikut :

1. Menyusun program pada *software* *Arduino IDE*.
2. Merangkai alat.
3. Hubungkan alat dengan PC menggunakan USB
4. Upload program.
5. Lakukan pengetesan alat pelumas dengan mengaktifkannya
6. Mengamati cara kerja dan respon *Micro Servo*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perancangan *Software*

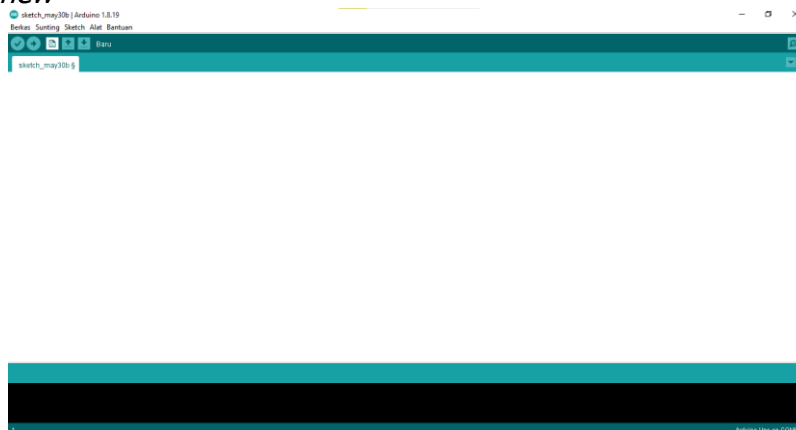
Pada bagian ini semua komponen yang digunakan akan dijelaskan secara satu – persatu, meliputi skema rangkaian setiap komponen, tabel pemetaan pin dan skema rangkaian secara keseluruhan menggunakan aplikasi *Fritzing* dan langkah *upload* program menggunakan *software* arduino IDE. Berikut langkah-langkah *upload software*:

- a. Masuk *software* arduino IDE



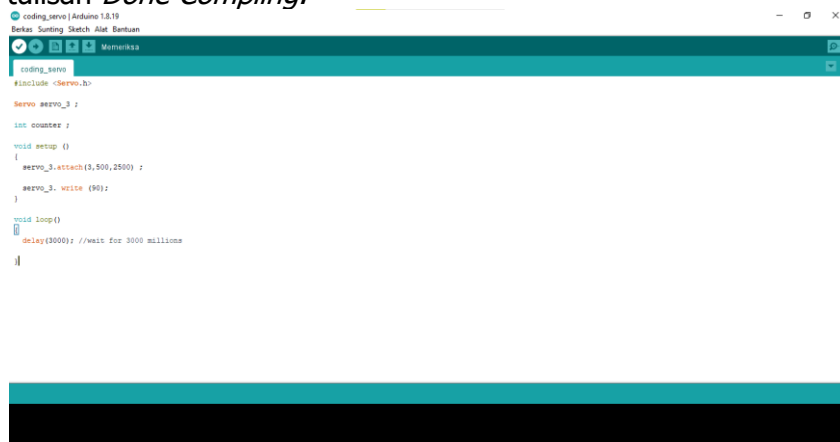
Gambar 3.1Tampilan Arduino IDE

- b. Klik *icon new*



Gambar 3.2 Tampilan *new tabs*

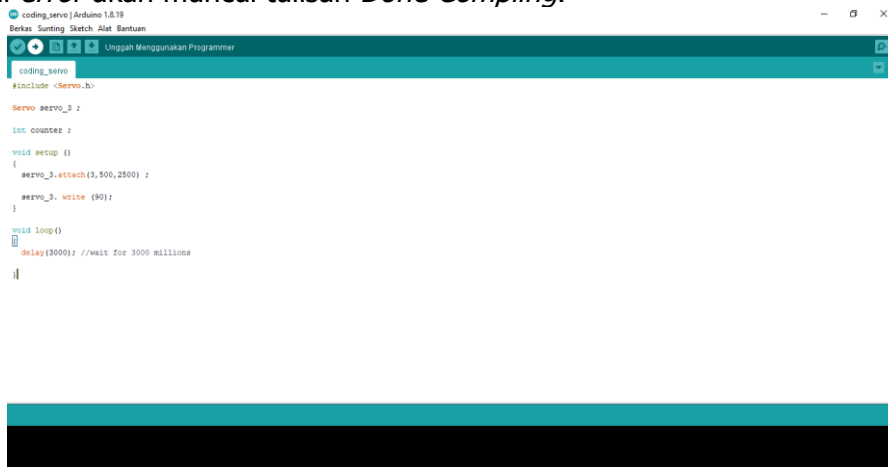
- c. Masukan USB pada komponen yang sudah dirancang
d. Program yang telah dibuat dapat diverifikasi dengan klik *verify*, jika tidak bermasalah akan muncul tulisan *Done Compiling*.



Gambar 3.3 Tampilan *Compiling*

- e. Klik *Uploading* untuk menambahkan coding kedalam *board* yang digunakan, jika tidak

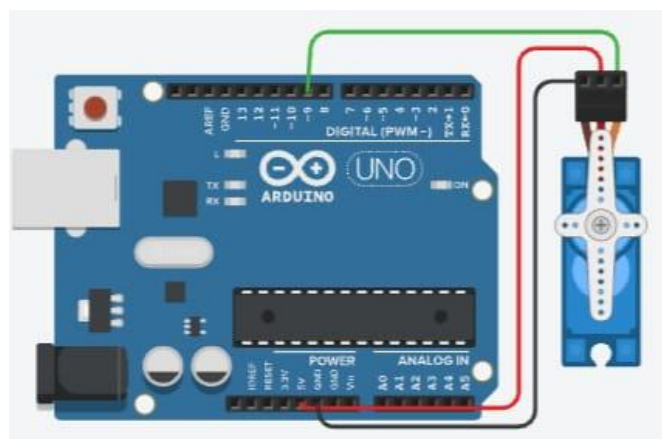
terjadi *error* akan muncul tulisan *Done Compiling*.



Gambar 3.4 Tampilan *Uploading*

3.2 Perancangan Hardware

Micro Servo pada alat pelumas rantai otomatis ini digunakan untuk menekan bagian kepala *spray oil* untuk mengeluarkan oli yang akan disemprotkan pada rantai.



Gambar 3.5 Rangkaian sistem

3.3 Running Test

Running test dilakukan ketika alat pertama kali dihidupkan bertujuan untuk melakukan pengujian kestabilan dan mengetahui semua fungsi alat dipastikan baik dengan kurun waktu penyalaan minimal 1 x 24 jam. Setelah proses running test dinyatakan berhasil maka dilakukan proses pengujian fungsi alat. Pengujian ini dilakukan untuk menguji *error* dari fungsionalitas alat. Adapun tahapan pengujian dilakukan sebagai berikut :

Pengujian *Micro Servo*, alat ini ditempatkan di atas *spray oil* untuk menekan bagan kepala pada *spray oil* tersebut. Di saat kepala *spray* tertekan maka akan mengeluarkan pelumas yang akan disemprotkan pada rantai *conveyor*. Dari hasil percobaan motor sevo telah bergerak dengan baik dalam posisi 90° derajat dan 0°.

Untuk menentukan jumlah waktu penyemprotan yang optimal, digunakan rumus berikut:

$$T = \frac{L}{V}$$

Dimana :

T= Waktu (detik)

L= Panjang Conveyor (meter)

V= Kecepatan linear conveyor (m/s)

Diketahui :

Jarak = 10 meter

Kecepatan = 0,34 m/s

Maka,

$$Waktu = \frac{10 \text{ meter}}{0,34 \text{ m/s}}$$

$Waktu = 29,41 \text{ detik}$ dan nilai ini yang kemudian ke dalam *coding* arduino

Pengujian ini juga melibatkan pembacaan putaran sudut ketika melakukan penyemprotan pada *roller chain conveyor*. Dari hasil pengujian dari *Micro Servo* yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut

Tabel 4. 1 Tabel running test Micro Servo

No	Jam Ke-	Sudut yang Diinginkan	Pembacaan Sudut <i>Error</i> (%)
1	1	90°	0%
2	2	90°	0%
3	3	90°	0%

Pada pengujian sistem keseluruhan pengujian penyemprotan pada rantai konveyor umumnya dilakukan untuk memastikan efisiensi sistem pelumasan dan pemeliharaan rantai. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa seluruh bagian rantai tercakup dengan baik oleh pelumas, sehingga mengurangi gesekan, keausan, dan risiko kerusakan pada rantai konveyor tersebut. Berikut hasil pengamatan dan pengukuran selama pengujian efektivitas penyemprotan pada rantai konveyor :

Tabel 4. 2 Hasil pengujian sistem keseluruhan

No	Jam	Durasi (detik)	Keterangan
1	08:00:00	30	Alat berfungsi
2	08:00:30	30	Alat berfungsi
3	08:01:00	30	Alat berfungsi

Pengujian sistem secara keseluruhan menunjukkan bahwa implementasi penyemprotan anti karat otomatis dengan menggunakan Arduino Uno dan motor servo dapat dilakukan dengan sukses. Sistem ini efektif dalam menyemprotkan anti karat secara merata dan mengikuti instruksi yang telah ditetapkan. Keandalan sistem dalam mengendalikan motor servo dan merespons sensor juga telah terbukti dalam kondisi pengujian yang berbeda-beda. Dengan memastikan semua komponen terkoneksi dengan baik dan program Arduino Uno berfungsi sebagaimana mestinya, pengguna dapat menjaga sistem agar beroperasi secara efektif dan meminimalkan risiko karat pada peralatan yang disemprotkan.

3.4 Hasil Pengujian Keseluruhan

Perbandingan antara pelumasan manual dengan pelumas otomatis menggunakan Arduino Uno

ditampilkan pada tabel 4.3 berikut :

Tabel 4. 3 Perbandingan Pelumasan Manual dan Otomatis

Fitur	Pelumasan otomatis	Pelumasan Manual
Waktu pelumasan	Dilakukan secara terjadwal dan dapat diprogram	Memerlukan waktu yang lama karena dilakukan secara manual
Keandalan	Lebih tinggi karena dilakukan secara otomatis dan konsisten	Bergantung pada keterampilan dan konsistensi operator
Keamanan	Lebih aman karena alat sudah berada pada posisi yang akurat	Bergantung pada kesadaran operator karena berhadapan langsung dengan rantai konveyor
Penggunaan oli	Dapat diatur jumlah oli yang digunakan	Bergantung pada keahlian operator dalam pengaturan jumlah oli

Perbandingan antara sistem otomatis dan manual dalam aplikasi penyemprotan anti karat pada *roller chain conveyor* memberikan wawasan mendalam tentang keunggulan dan tantangan masing-masing pendekatan. Sistem otomatis menggunakan teknologi sensor dan kontrol yang canggih untuk menyediakan penyemprotan yang konsisten dan teratur. Dengan kemampuan untuk mengatur jumlah pelumas dan kecepatan penyemprotan berdasarkan kecepatan *conveyor*, sistem otomatis mampu meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi risiko kesalahan manusia. Keuntungan utama dari sistem otomatis adalah kemudahan penggunaan setelah konfigurasi awal yang teliti. Kemampuan untuk memantau dan mengontrol dari jarak jauh juga meningkatkan pengawasan dan tanggung jawab terhadap aplikasi yang sedang berlangsung. Di sisi lain, sistem manual membutuhkan pengawasan dan interaksi langsung dari operator. Ketika mempertimbangkan keandalan, sistem otomatis ini cenderung lebih andal dalam jangka panjang karena tergantung pada pengaturan yang terprogram dan kurangnya ketergantungan pada faktor manusia. Dalam hal penggunaan oli, sistem otomatis memungkinkan pengaturan yang presisi dan konsisten terhadap jumlah oli yang digunakan, yang dapat mengoptimalkan efisiensi dalam aplikasi penyemprotan. Sebaliknya, penggunaan oli dalam sistem manual sangat tergantung pada pengaturan manual oleh operator, yang dapat mempengaruhi kualitas aplikasi oli. Dari hasil pengujian yang dilakukan, sistem penyemprotan anti karat otomatis menggunakan Arduino Uno dan motor *servo* terbukti efektif dan dapat diandalkan dalam aplikasi industri. Sistem ini tidak hanya mampu menjaga perlengkapan dan peralatan bebas dari korosi, tetapi juga memberikan kontrol yang baik atas aplikasi cairan anti karat. Dengan memastikan semua komponen terkoneksi dengan baik dan perangkat lunak arduino uno berfungsi dengan baik, sistem ini siap untuk diimplementasikan dalam lingkungan industri untuk meningkatkan umur pakai peralatan dan meminimalkan biaya perawatan jangka panjang.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil merancang dan membangun alat penyemprot anti karat pada *roller chain conveyor* yang lebih efektif dibandingkan pelumasan manual. Alat ini dapat membantu meningkatkan efisiensi dan keandalan *roller chain conveyor* melalui pelumasan yang lebih terkontrol.

5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] K. W. Wirakusuma, A. S. Opu, A. B. Pratama, J. Fan, E. Putra, and D. Boangmanalu, "RANCANG BANGUN ALAT PENYEMPROT OTOMATIS UNTUK BAN DUMP TRUCK PADA PT
Jurnal Infotex - 497

- . DEXIN STEEL INDONESIA," vol. 05, no. 01, pp. 72–79, 2024.
- [2] I. A. Firmantara, M. H. H. I, and B. H. P, "Pelumasan Rantai Otomatis Pada Roller Chain Conveyor Menggunakan Metode Regresi Linear," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 8, pp. 2771–2780, 2018.
- [3] "Lubrication systems - . . keep chains," p. 22.
- [4] Y. Mardiana and R. Riska, "Implementasi dan Analisis Arduino Dalam Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Aplikasi Android," *Pseudocode*, vol. 7, no. 2, pp. 151–156, 2020, doi: 10.33369/pseudocode.7.2.151-156.
- [5] "http://digilib.mercubuana.ac.id," p. 2020, 2020.
- [6] B. A. B. Ii and L. Teori, "No Title," pp. 5–22, 2017.
- [7] B. A. B. Ii and T. Pustaka, "ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga," 1997.
- [8] T. Natasya, M. E. Khairafah, M. Sari, B. Sembiring, and L. Nazrifah, "Indonesian Journal of Chemical State University of Medan," 2022.
- [9] "Apa Itu Roller Conveyor Dan Apa Saja Jenis Roller ConveyorNo Title," *PT. Environeer*. <https://www.connectautomation.co.id/blog/apa-itu-roller-conveyor-dan-apa-saja-jenis-roller-conveyor/>
- [10] "YOUR WORK NEVER STOPS, SO YOUR VEHICLES AND MACHINERY CAN'T STOP EITHER.No Title," *LUBRICANTS*. https://phillips66lubricants-com.translate.google/engineaintenanceguide/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=tc
- [11] A. R. L. Francisco, "IDE Arduino," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013.
- [12] "Pengertian dan Prinsip Kerja Motor Servo," *Arduino Uno*. <https://www.arduinoindonesia.id/2022/10/pengertian-dan-prinsip-kerja-motor-servo.html>
- [13] M. Ansori, M. Moubray, M. Tarigan, and M. Kurniawan, "BAB 2 LANDASAN TEORI 2.1. Perawatan (Maintenance)," 2013.