

PERANCANGAN MINIATUR CONVEYOR BERBASIS MIKROKONTROLER DENGAN PENGGUNAAN *BARCODE* GM66 DAN PENGARUH KINERJA SERVO

Samuel Tegar Eka Putra¹, Fenoria Putri^{2*}, Almadora Anwar Sani³

¹) Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya
Jl. Sriwijaya Negara, Bukit Besar - Palembang 30139

²)Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya
Jl. Sriwijaya Negara, Bukit Besar - Palembang 30139

*email korespondensi: putripolsri@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Received:
01/08/23

Received in revised:
12/11/23

Accepted:
28/11/23

Online-Published:
31/10/24

© 2024 The Authors. Published by
Machinery: Jurnal Teknologi Terapan
(Indexed in SINTA)

doi:
<https://doi.org/10.5281/zenodo.14242117>

ABSTRAK

Dalam kehidupan Industrial salah satu tenaga efisien pengangkutan barang adalah conveyor yang sangat dibutuhkan dalam industri, seperti saat ini memilah barang yang akan diantarkan pada tiap kota maupun provinsi. Posisi sasaran ditempatkan di bagian ruang sensor barcode nilai daya yang dihasilkan 5V dan sensor infrared proximity nilai daya dihasilkan 5V, lalu spesimen benda ditumpahkan ke kepala konveyor. Analisis hasil dilakukan dengan membaca informasi dari data yang diperoleh dan literatur yang sama, sehingga penelitian dapat berjalan dengan baik. Melalui percobaan yang dapat diketahui bahwa waktu akhir spesimen dengan kondisi parameter : variasi berat 100 gr 170 gr, 200 gr, 220 gr, 240 gr di kecepatan 20 rpm, 40 rpm, 60 rpm, 80 rpm Hasil dari waktu baca barcode dan variasi kecepatan serta kinerja servo mendapatkan hasil akhir dari regresi linear menghasilkan nilai pengaruh pada rata-rata efisien waktu akhir spesimen dengan waktu baca barcode didapatkan 1,43 detik, variasi kecepatan dengan waktu didapatkan 33,72 detik, kinerja servo dengan waktu yang didapatkan 26,25 detik. Pengaruh variabel pada X1, X2 dan X3 menunjukkan hasil efisien baca barcode mendapatkan nilai 1,43 detik dan kinerja servo mendapatkan hasil efisien 26,25 detik. Dengan demikian, ini dapat digunakan sebagai referensi untuk menentukan nilai waktu akhir spesimen.

Kata Kunci : Conveyor, Barcode GM66, Motor Servo, Regresi Linear, Mikrokontroler

ABSTRACT

In industrial life, one of the efficient personnel of transporting goods is a conveyor that is needed in industry, such as currently sorting goods to be delivered to each city and province. The target position is placed in the barcode sensor chamber section of the power value generated 5V and the power value infrared proximity sensor is generated 5V, then the specimen of the object is spilled onto the conveyor head. Analysis of the results is carried out by reading information from the data obtained and the same literature, so that the research can run well. Through experiments it can be known that the end time of the specimen with parameter conditions: weight variations of 100, gr 170 gr, 200 gr, 220 gr, 240 gr at speeds of 20 rpm, 40 rpm, 60 rpm, 80 rpm The results of barcode read time and speed variations and servo performance get the final result of linear regression produces an influence value on the average efficient specimen end time with barcode read time obtained 1.43 seconds, Speed variation with a time of

33.72 seconds, servo performance with a time of 26.25 seconds. The effect of variables on X1, X2 and X3 showed efficient results read barcodes get a value of 1.43 seconds and servo performance get efficient results of 26.25 seconds. Thus, it can be used as a reference to determine the final time value of the specimen.

Keywords : Conveyor, Barcode GM66, Motor Servo, Regresi Linear, Mikrokontroler

1. PENDAHULUAN

Peningkatan teknologi yang maju dan mulai menggunakan teknologi yang canggih salah satunya dalam dunia industri. Kita membutuhkan suatu alat yang dapat berperan dengan teknologi yang lebih efisien, mengurangi biaya, dan meningkatkan kualitas dalam proses pengendalian sistem produksi, logistik dan lain-lain. Saat ini banyak menggunakan teknologi otomatis yang dapat diperintah sesuai dengan program yang dibutuhkan berdasarkan nilai masuk dan pemrosesan, kemudian menghasilkan nilai keluar dengan salah satunya memakai *mikrokontroler*. *Conveyor* adalah mesin untuk memindah barang yang sering dimanfaatkan dalam sistematisasi sekalipun proses industri dalam pengangkutan produk setengah jadi dan selesai. Muatan satuan dan muatan curah (*bulk load*) dapat didefinisikan sebagai garis lurus terbatas pada atau sudut inklinasi dan muatan satuan (satuan muatan) [1]. Dalam penggunaan *conveyor* ini menggunakan alat sensor *barcode* sebagai pemilah barang yang masuk untuk memisahkan barang dengan tujuan berbagai jenis benda yang berbeda [2]. Teknologi konveyor ini dapat digabungkan dengan memakai *mikrokontroler* sebagai pelengkap pada konveyor yaitu dapat menimbang dan menyortir buah semangka. Hasil ukuran dan analisis alat konveyor yang memakai *mikrokontroler* dapat berguna dalam menyortir, menimbang serta memindahkan [3]. Konveyor beroperasi untuk mengangkut bahan yang terdapat di *belt* konveyor. Posisi sasaran ditempatkan di bagian ruang sensor *barcode* yang terdapat sensor *infrared proximity*, lalu material kemudian ditumpahkan ke kepala konveyor. Pembacaan kode *Barcode Reader* sebagai alat untuk membaca sekumpulan kode yang berbentuk spasi dan garis, dengan ketebalan yang berbeda sesuai dengan isi kode [4].

Barcode merupakan tampilan berbasis gambar yang dimana untuk membaca satu dimensi (1D) dan dua dimensi (2D) dan menggunakan pola unik untuk *barcode* 1D dan 2D tunggal, karya ini mengusulkan lokalisasi dalam ekstraksi *barcode* nyata yang kompleks saat beberapa jenis simbol sama di 1D dan 2D, ada lima langkah algoritma yang dikonversikan skala abu-abu gambar, ambang adaptif, penerapan algoritma yang dimodifikasi, label komponen menyambung, dan verifikasi *barcode* [5]. Perancangan konveyor adalah untuk memilah dan memindahkan barang menggunakan *barcode id* ke bin yang telah ditentukan atau diatur sebelumnya. Setelah produk masuk ke konveyor, *barcode reader* membaca *barcode id*, dan data dari *barcode id* yang dibaca tersebut dikirimkan ke *mikrokontroler* yang terintegrasi dengan sistem *servo* untuk diproses sebagai sinyal atau perintah ke sistem [6]. Mesin menerima barang dari kontainer yang berisi alat konveyor untuk menyortir berat dan memindahkan ke stasiun konveyor, selanjutnya botol plastik akan disortir antara berwarna dan bening. Lalu botol plastik yang tidak dapat didaur ulang akan ditolak di saluran keluar, pengujian ini diuji sebanyak 12 jenis botol plastik dan kaleng yang jenisnya berbeda, Menurut [7].

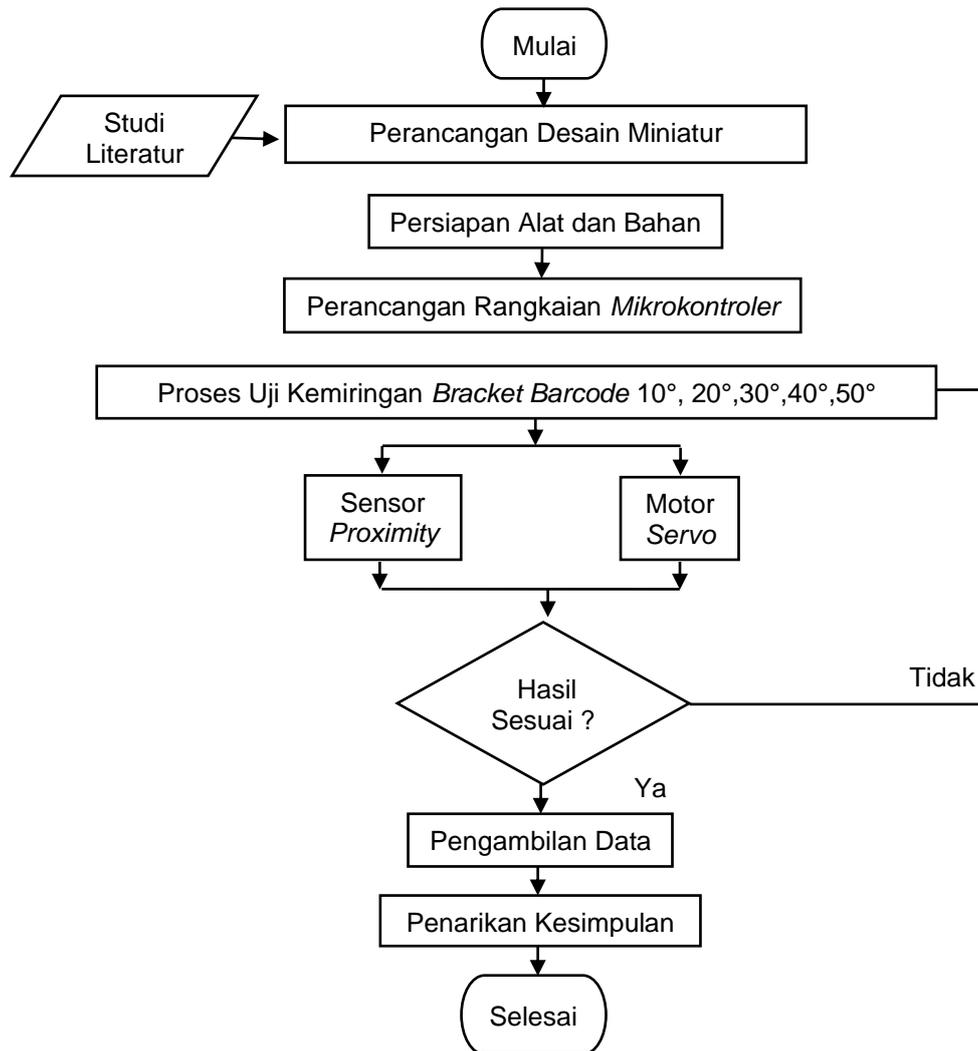
Alat konveyor adalah solusi dalam memilah barang, dengan menggunakan kontrol *on* dan *off* sehingga menyortir menggunakan motor *servo* untuk memisahkan/menyortir barang yang lebih efektif berat yang didapat adalah 2 kg, Menurut [8]. Motor listrik bernama *servo*, dengan sistem *feedback* tertutup dimana posisi motor mendapat sinyal, tetapi putaran sudut terbatas di bagian *servo* yang dapat dihitung dengan potensiometer, Menurut M.Syawil (2013). Perancangan sistem *mikrokontroler* adalah ATmega8535 dengan simulasi menggunakan *software Proteus 8 Profesional*. Variabel mengukur motor *servo* dalam penelitian ada pada bagian *delay* 600 ms, dengan akurasi tinggi dibandingkan dengan *delay* 200 ms dan 400 ms [9]. Akurasi pada *delay* 600 ms sebesar 91-100 % dan rata-rata *delay* 600 ms perhitungan menghasilkan nilai aktual yang mendekati objek ukur [10].

Dalam penelitian maka dilaksanakan penelitian tentang perancangan miniatur berbasis *mikrokontroler* dengan penggunaan *barcode* dan pengaruh pada *servo*, sistem *conveyor* yang membaca barang yang berjalan di atas *belt conveyor* yang akan melewati sistem *barcode* yang terdeteksi akan dikirim sesuai dengan tujuan barang tersebut. Dan miniatur *conveyor* ini dibangun dengan skala laboratorium, guna dalam membantu proses pembelajaran di mata kuliah Mekatronika Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Negeri Sriwijaya.

2. BAHAN DAN METODA

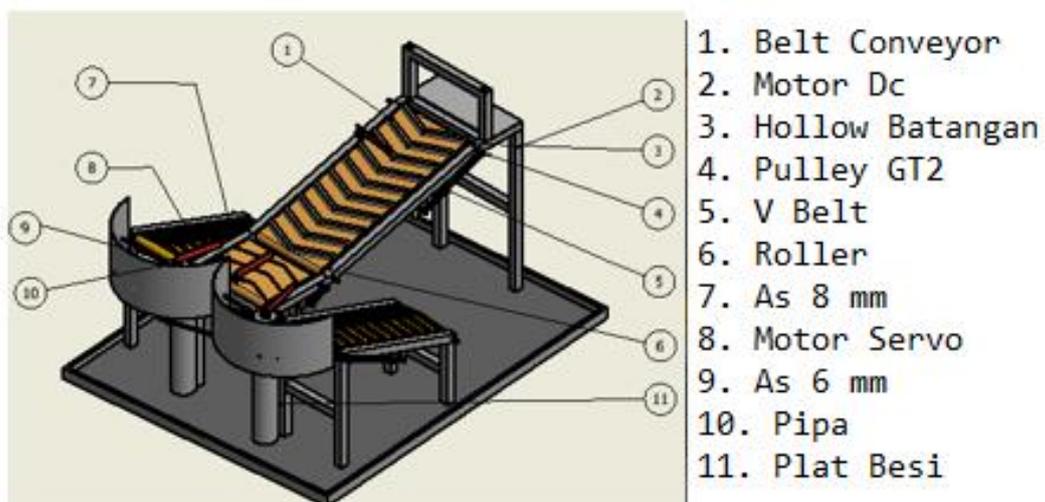
2.1 Diagram Alir Penelitian

Langkah-langkah penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1 :



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.2 Desain Perancangan Conveyor



Gambar 2. Desain Miniatur Conveyor

2.3 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini selama proses pembuatan dan pengukuran adalah sebagai berikut:

2.3.1 Alat

- 1) *Avometer*
- 2) *Tachometer*
- 3) Tang Potong
- 4) Solder Listrik
- 5) Obeng Set
- 6) Bor Listrik
- 7) Gerinda Tangan
- 8) Ragum
- 9) Ampelas
- 10) Sarung Tangan
- 11) *Statistical Product and Service Solutions (SPSS)*

2.3.1 Bahan

- 1) *Arduino Mega 2560*
- 2) *Barcode Gm66 (12 V)*
- 3) *Motor DC (12/24 V)*
- 4) *Kabel Jumper Male to Female dan Male to Male*
- 5) *LCD 16 X 2 i2c (5 V)*
- 6) *Step Down (5 V)*
- 7) *Proximity sensor (5 V)*
- 8) *Dimmer (12/24 V)*

2.4 Metode Analisa Data Penelitian

Analisis hasil dilakukan dengan membaca informasi dari data yang diperoleh untuk menentukan variasi dari *barcode* GM66 yang dibutuhkan dalam penelitian meliputi ketinggian pembacaan *barcode*, pengujian akan didapat data yang digunakan dalam bentuk analisa data dengan menggunakan metode *Regresi Linear*, yang dilakukan menggunakan IBM SPSS.

2.4.1 Pembuatan Spesimen

Dengan menentukan variasi berat yang akan di lakukan pengujian di miniatur *conveyor* dengan ukuran yang sesuai. Pembuatan spesimen untuk pengujian dilakukan seperti berikut:

- 1) Membuat spesimen dengan menggunakan media pasir dan semen untuk melakukan variasi berat 100 gr, 170 gr, 200 gr, 220 gr, dan 240 gr.
- 2) Merangkai kabel ke komponen *barcode GM66*, motor servo serta ke rangkaian lainnya untuk proses hidup rangkaian.
- 3) Membuka software Arduino IDE yang sudah di program dan menentukan arah gerak dan parameter yang digunakan dalam pengujian seperti pada gambar berikut.

2.4.2 Langkah-Langkah Pengukuran Nilai *Barcode* dan Motor servo

- 1) Siapkan spesimen dan bersihkan yang akan diuji *barcode* dan motor servo terlebih dahulu.
- 2) Menyiapkan alat *stopwatch* dan mengatur menggunakan *tachometer* pada motor penggerak. Posisi awal posisi *barcode* yang ditempelkan pada barang lalu mengatur setting-an software Arduino IDE
- 3) Lalu posisikan spesimen dibawah *barcode* dengan berbagai variasi sudut untuk diolah data *barcode* yang akan di *scanner*.
- 4) Masukkan program yang sudah di dibuat lalu *upload* program dan menyesuaikan arah motor servo dan jarak sensor *proximity*.
- 5) Lalu hitung setiap detik dari responsif motor servo, pembacaan *barcode* GM66 dan waktu akhir spesimen.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Perhitungan Regresi Linear

Untuk mempermudah dalam mengolah data hasil *Barcode* dan Motor Servo. Dilakukan perhitungan Tujuan perhitungan ini adalah untuk mengevaluasi hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Perhitungan ini dilakukan menggunakan program SPSS. Untuk perhitungan Ada dua variabel di sini: variabel X dan Y. Berikut adalah tabel variabel yang digunakan :

Tabel 3. Data hasil pengujian

NO	Variasi Kecepatan (Rpm)	Waktu Baca <i>Barcode</i> (Detik)	Kinerja Servo (Detik)	Waktu Akhir Spesimen (Detik)
	Variabel X1	Variabel X2	Variabel X3	Variabel Y
1	20	1,24	0	53,92
2	20	1,58	1,74	04,92
3	20	1,27	0	55,75
4	20	1,31	0	56,83
5	20	1,44	0	56,28
6	40	1,55	2,17	36,14
7	40	1,40	0	04,56
8	40	1,43	2,14	26,25
9	40	1,66	2,2	33,72
10	40	1,23	2,09	30,84
11	60	1,33	4,15	29,70
12	60	1,33	0	02,57
13	60	1,16	4,25	20,19
14	60	1,10	0	28,55
15	60	1,17	0	21,32
16	80	1,72	0	26,49
17	80	1,51	0	03,98
18	80	1,34	0	23,90
19	80	1,35	4,10	26,34
20	80	1,44	4,18	18,87

Setelah data di atas dilakukan uji regresi *Linear* berganda, maka akan di dapatkan hasil *output* untuk selanjutnya di analisa seperti tabel berikut :

3.2 Analisis Data yang Berdasarkan Hasil Uji Pengukuran

Menguji model regresi variabel *independent* (waktu baca *barcode*, variasi kecepatan dan waktu akhir spesimen berpengaruh secara parsial atau tidak signifikan terhadap variabel dependen, atau nilai akhir spesimen, dengan nilai signifikan parsial $\alpha = 5\%$, adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Koefisien *Coefficients^a*

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	4313.444	1366.296		3.157	.006
1 Waktu <i>Barcode</i>	7.334	8.722	.162	.841	.413
Variasi_Kecepatan	-48.532	15.885	-.586	-3.055	.008
Kinerja_Servo	-2.347	2.353	-.194	-.998	.333

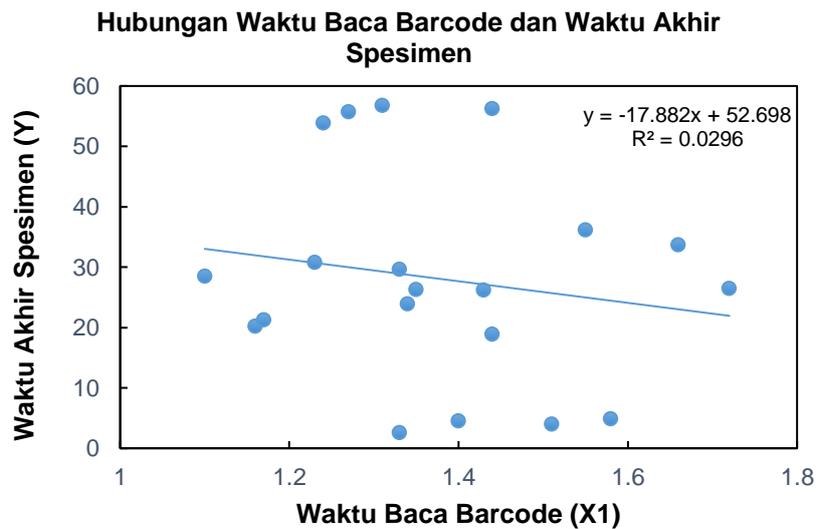
a. *Dependent Variable:* Waktu Akhir Spesimen

- a. Variabel waktu baca *barcode* (X1) adalah variabel yang memiliki pengaruh yang signifikan terhadap waktu akhir spesimen (Y). Nilai t hitung lebih kecil dari t tabel = 0,841 < 2.120 dengan tingkat signifikansi 0.413. Dengan menggunakan batas 0.05, nilai signifikan kurang dari 5%, yang menunjukkan bahwa

H0 diterima dan H1 ditolak. Dengan demikian, hipotesis pertama penelitian ini terbukti, dan ini menunjukkan bahwa variabel kecepatan (X1) memiliki tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap waktu akhir spesimen (Y).

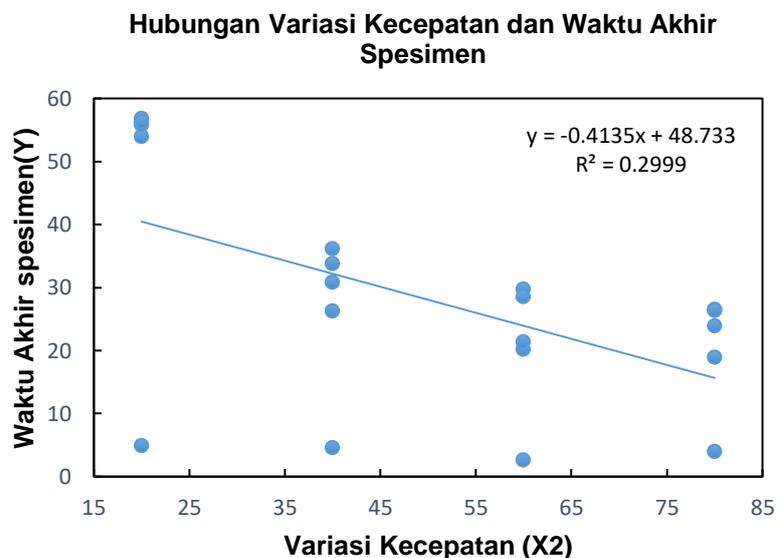
- b. Untuk variabel X2, yaitu variasi kecepatan, diperoleh nilai t hitung = -3.055 lebih rendah dari nilai t tabel = -3.055 < 2.120 dengan tingkat signifikansi 0.008 dengan batas signifikansi 0.05. Nilai signifikansi ini lebih besar dari 5%, menunjukkan bahwa H0 ditolak dan H1 diterima. Oleh karena itu nilai waktu akhir spesimen (Y) memiliki pengaruh yang signifikan.
- c. Dan variabel X3, pada kinerja servo, didapatkan nilai t hitung = -0.998 lebih kecil dari nilai t tabel = -0.998 < 2.120 dengan signifikansi 0.333 dengan batas 0.05. nilai signifikansi ini lebih besar dari 5 % menunjukkan bahwa H0 diterima dan H1 ditolak maka menunjukkan variabel kinerja servo tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap waktu akhir spesimen (Y).

Untuk membuat data lebih mudah dibaca, nilai korelasi dan grafik regresi disertakan di bawah ini:



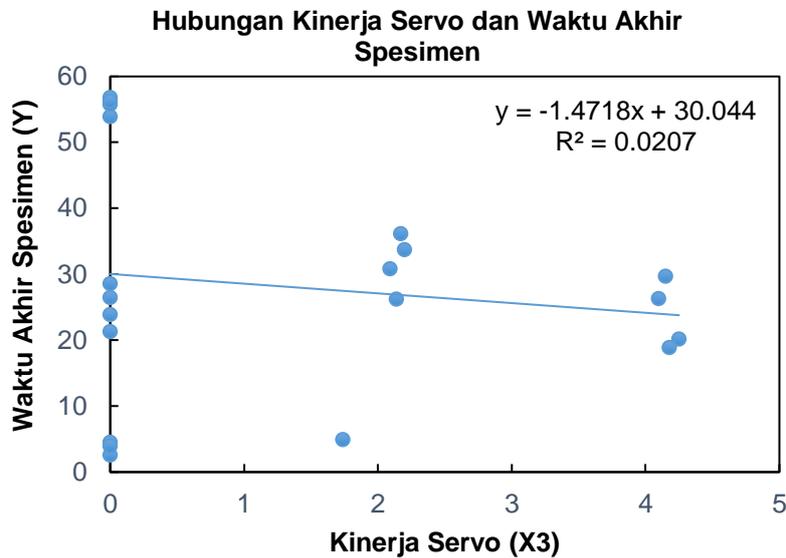
Gambar 3. Hubungan Nilai Waktu Baca Barcode dengan Waktu Akhir Spesimen

Dari grafik yang ditunjukkan di atas diketahui hubungan waktu baca barcode dengan waktu akhir spesimen menunjukkan bahwa waktu baca barcode dengan bahan spesimen 1 dengan waktu 1,23 detik, bahan spesimen 2 dengan waktu 1,33 detik dan bahan spesimen 3 dengan waktu 1,43 detik. Jadi grafik di atas menunjukkan bahwa $R^2 = 0,0296$ bahwa ada pengaruh pada waktu baca barcode dengan waktu akhir spesimen. Meskipun garis linear menunjukkan turun dengan nilai bx adalah negatif.



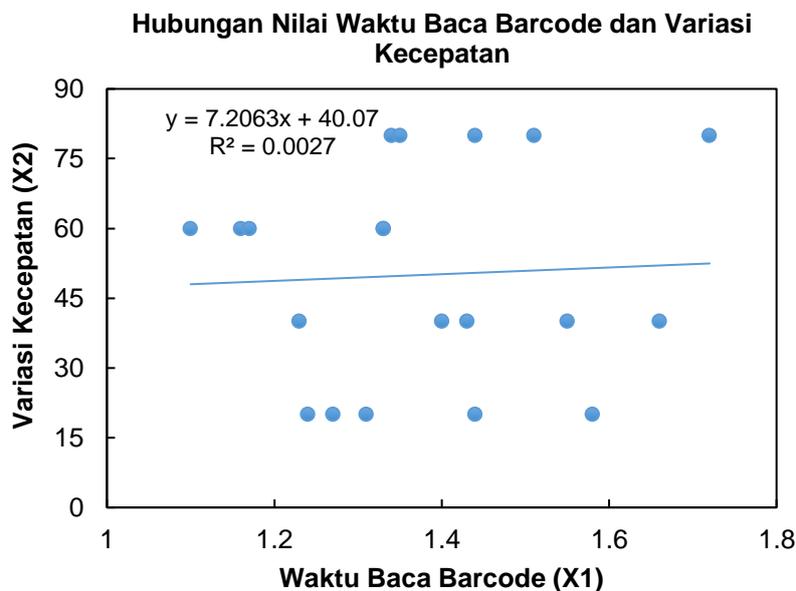
Gambar 4. Hubungan Nilai Variasi Kecepatan Dengan Waktu Akhir Spesimen

Dari grafik yang ditunjukkan di atas diketahui hubungan variasi kecepatan dengan waktu akhir spesimen menunjukkan bahwa variasi kecepatan dengan kecepatan 40 rpm sebesar dengan waktu 30,84 detik, variasi kecepatan 40 rpm sebesar dengan waktu 33,72 detik. Jadi grafik di atas menunjukkan bahwa $R^2 = 0,2999$ bahwa ada pengaruh pada variasi kecepatan dengan waktu akhir spesimen. Meskipun garis linear menunjukkan naik dengan nilai bx adalah negatif.



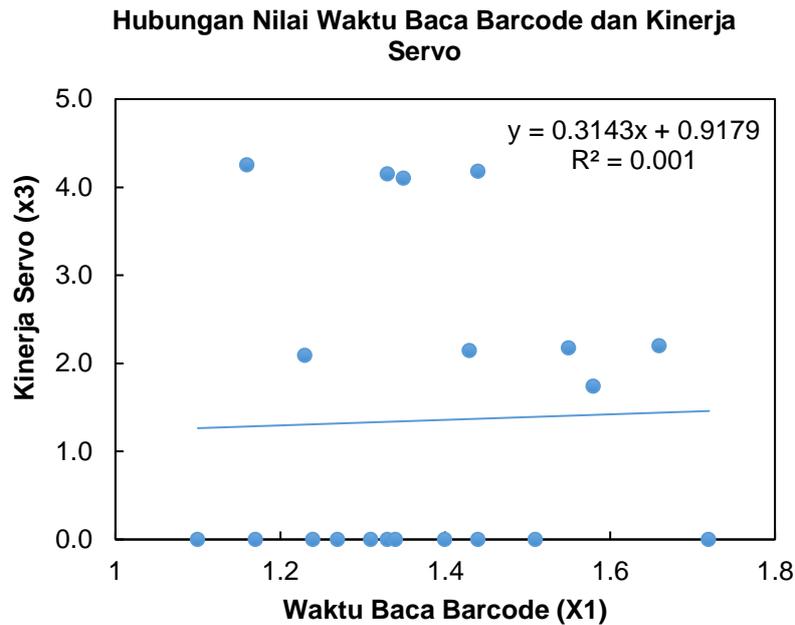
Gambar 5. Hubungan Nilai Kinerja Servo dan Waktu Akhir Spesimen

Dari grafik yang ditunjukkan di atas diketahui hubungan kinerja servo dengan waktu akhir spesimen menunjukkan bahwa kinerja servo dengan nilai sebesar 26,25 detik pada waktu akhir spesimen. Jadi kinerja servo pada $R^2 = 0,0207$ menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh pada waktu akhir spesimen. Meskipun garis linear menunjukkan turun dengan nilai bx adalah negatif.



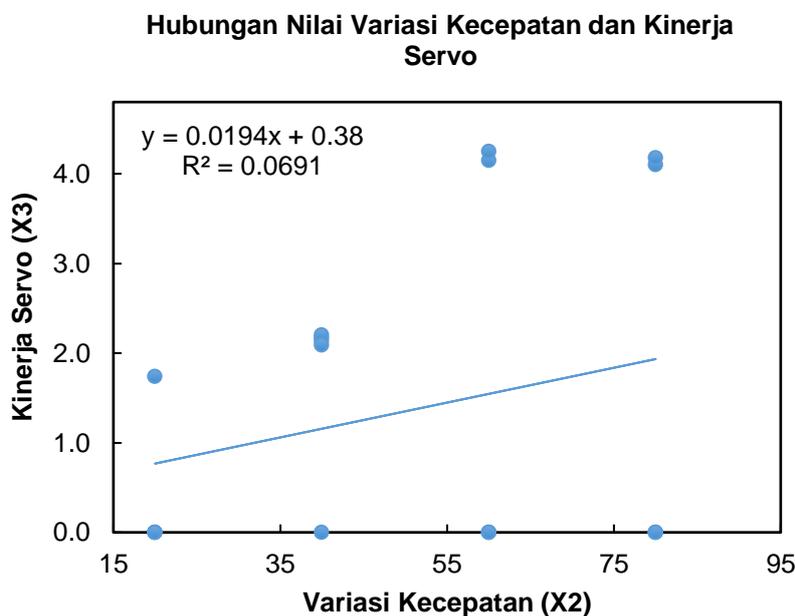
Gambar 6. Hubungan Nilai Waktu Baca Barcode dan Waktu Akhir Spesimen

Dari grafik yang ditunjukkan di atas diketahui hubungan waktu baca barcode dengan variasi kecepatan menunjukkan bahwa pada nilai $R^2 = 0,0027$ menjauhi titik 1 dan menunjukkan tidak ada pengaruh pada waktu baca barcode dan variasi kecepatan. Meskipun garis linear menunjukkan naik dengan nilai bx adalah positif.



Gambar 7. Hubungan Nilai Waktu Baca *Barcode* dan Kinerja Servo

Dari grafik yang ditunjukkan diatas diketahui hubungan waktu baca *barcode* dengan kinerja servo menunjukkan bahwa pada nilai $R^2 = 0,001$ menjauhi titik 1 dan menunjukkan tidak ada pengaruh pada waktu baca *barcode* dan kinerja servo. Meskipun garis linear menunjukkan naik dengan nilai bx adalah positif.



Gambar 8. Hubungan Nilai Variasi Kecepatan dan Kinerja Servo

Dari grafik yang ditunjukkan di atas diketahui hubungan variasi kecepatan dengan kinerja servo menunjukkan bahwa pada nilai $R^2 = 0,0691$ menjauhi titik 1 dan menunjukkan tidak ada pengaruh pada variasi kecepatan dan kinerja servo. Meskipun garis linear menunjukkan naik dengan nilai bx adalah positif.

4. KESIMPULAN

Perancangan miniatur *conveyor* berbasis *mikrokontroler* dengan penggunaan *barcode* gm66 dan pengaruh pada kinerja servo telah dilaksanakan dan dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil dari waktu baca *barcode* dan variasi kecepatan serta kinerja *servo* mendapatkan hasil akhir dari regresi linear menghasilkan nilai pengaruh pada rata-rata efisien waktu akhir spesimen dengan waktu baca *barcode* didapatkan 1,43 detik, variasi kecepatan dengan waktu didapatkan 33,72 detik, kinerja *servo* dengan waktu yang didapatkan 26,25 detik. Pengaruh variabel pada X1, X2 dan X3 menunjukkan hasil efisien baca *barcode* mendapatkan nilai 1,43 detik dan kinerja *servo* mendapatkan hasil efisien 26,25 detik
2. Hasil Perbedaan waktu baca *barcode*, variasi kecepatan dan kinerja *servo* mendapatkan hasil yang signifikan pada variasi kecepatan yang berpengaruh disebabkan beberapa variasi kecepatan 20 rpm 40 rpm, 60 rpm, 80 rpm, sedangkan tingkat responsif baca *barcode* mengalami nilai konsisten yang sama dan menghasilkan tidak berpengaruh disebabkan nilai baca *barcode* sama, dan kinerja motor *servo* tingkat responsif mengalami nilai hasil yang sama dalam pergerakan dan tidak mengalami *error* pada saat motor *servo* bergerak, maka motor *servo* tidak ada berpengaruh yang signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Heryana and Dkk, "Belt Conveyor Design for Printing Barcode Scanner Mechanism," *J. Tek. Log. Mat.*, vol. 10, no. 1, pp. 1–8, 2020.
- [2] Hendri, Siswanto, Agus, S. Komputer, S. Dinamika, and B. Jambi, "Miniaturn Conveyor Otomatis Berbasis Mikrokontroler," *J. Ilm. Media Process.*, vol. 9, no. 1, pp. 46–57, 2014.
- [3] A. R. Marjan and R. Mukhaiyar, "Perancangan Konveyor Pengangkut Buah Semangka Berdasarkan Berat Berbasis Mikrokontroler," *Ranah Res. J. Multidiscip. Res. Dev.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2020, doi: 10.38035/rrj.v3i1.348.
- [4] Y. T. Widayati, "Aplikasi Teknologi QR Code Implementasi yang Universal," *Komputaki*, vol. 1, no. 1, pp. 85–100, 2015.
- [5] D. T. Lin and C. L. Lin, "Automatic location for multi-symbology and multiple 1D and 2D barcodes," *J. Mar. Sci. Technol.*, vol. 21, no. 6, pp. 663–668, 2013, doi: 10.6119/JMST-012-0829-6.
- [6] L. N. Aji, "Rancang Bangun Sistem Otomasi Penyortiran Produk Berdasarkan Warna Berbasis Arduino," Yogyakarta, 2022.
- [7] E. F. Sinaga and R. Irawan, "Developing barcode scan system of a small-scaled reverse vending machine to sorting waste of beverage containers," *Telkomnika (Telecommunication Comput. Electron. Control.*, vol. 18, no. 4, pp. 2087–2094, 2020, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.V18I4.14776.
- [8] M. R. Nuryana and U. Latifa, "Perancangan Sistem Kendali Konveyor Dan Sistem Sortir Menggunakan Motor Servo Pada Alat Sortir Barang Menggunakan Barcode Dengan Web," *J. Tek.*, vol. 14, no. 2, p. 113, 2022, doi: 10.30736/jt.v14i2.875.
- [9] S. Muhammad, "Panduan Mudah Simulasi & Praktek Mikrokontroler Arduino," *Yogyakarta Penerbit ANDI Yogyakarta*, 2013.
- [10] M. R. Kirom, M. Si, S. Si, and M. Si, "Rancang Bangun Alat Ukur Jarak Dengan Media Laser Menggunakan Metode Perubahan Sudut Motor Servo Berbasis Mikrokontroler," vol. 2, no. 3, pp. 7353–7360, 2015.