

Mesin Pemilah Otomatis Berdasarkan Parameter Dimensi Berbasis Pneumatik

Rais¹, Muhammad Fikriatul Aslam², Muh.Yusri³, Nanang Roni Wibowo⁴, Ishak⁵

^{1,2,3,4,5}Prodi Mekatronika, Politeknik Bosowa

^{1,2,3,4,5}Jalan Kapasa Raya (KIMA) No.23, Tamalanrea 90245, Indonesia

E-mail : raismung30062001@gmail.com, muh.fikri23102000@gmail.com, yusritkj2@gmail.com

Abstract

This study aims to facilitate the process of sorting objects based on the dimensions of height. This sorting tool can sort objects with a predetermined height. Sorting tools are widely used in the production industry. In this experiment, an automatic control system for sterofoam objects was designed using an infrared barrier obstacle sensor and based on Arduino uno. The method used was an experimental method. The working principle of this tool is that objects are selected by a pneumatic cylinder based on data detected and sent by an infrared barrier obstacle sensor. Objects used in this study consist of various sizes, object 2 has a height (3.7 cm) and object 3 has a height (6.3 cm) automatically sorted by the first cylinder and object 4 has a height (9 cm) and object 5 has a height (11 cm) sorted automatically by the second cylinder. From the results of the above experiments, the researcher can conclude that the infrared barrier obstacle sensor detects objects based on the height dimensions of an object with a maximum distance of 5 cm.

Keywords: *Sorting application, Cylinders, Arduino Uno.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah proses pemilahan benda berdasarkan ukuran dimensi tinggi. Alat pemilah ini dapat memilah benda dengan ketinggian yang telah ditentukan. Alat pemilah benda banyak dipergunakan pada industri produksi. Pada percobaan ini dirancang sebuah sistem kontrol otomatis terhadap objek benda *sterofoam* menggunakan *infrared barrier obstacle sensor* dan berbasis arduino uno. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental. Prinsip kerja alat ini yaitu benda diseleksi oleh silinder pneumatik berdasarkan data yang dideteksi dan dikirimkan oleh *infrared barrier obstacle sensor*. Benda yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari berbagai ukuran, benda 2 memiliki ukuran tinggi (3,7 cm) dan benda 3 memiliki ukuran tinggi (6,3 cm) dipilah secara otomatis oleh silinder pertama serta benda 4 memiliki ukuran tinggi (9 cm) dan benda 5 memiliki ukuran tinggi (11 cm) dipilah secara otomatis oleh silinder kedua. Dari hasil percobaan di atas, peneliti dapat menyimpulkan bahwa *infrared barrier obstacle sensor* mendeteksi benda berdasarkan dimensi tinggi suatu benda dengan jarak maksimal 5 cm.

Kata Kunci: *Aplikasi pemilah, Silinder, Arduino Uno.*

I. PENDAHULUAN

a. Latar Belakang

Pengembangan sistem otomasi dalam sektor industri adalah sebuah langkah penting untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi kesalahan akibat human error. Dalam berbagai bidang industri bermacam ukuran benda dipindahkan dengan menggunakan konveyor belt. Berbagai barang dapat dipindahkan ke berbagai lokasi dalam sebuah industri manufaktur. Untuk ini dibutuhkan suatu sistem proses yang dapat digunakan untuk memilah berdasarkan dimensi benda. [1]

Seiring tren industri dalam hal pemilahan benda yang terus meningkat, otomasi pemilahan benda perlu dilakukan menurut ukurannya. Ini dapat dicapai dengan menggunakan sistem pneumatik, yang menghemat biaya dan waktu tenaga kerja, sehingga meningkatkan akurasi dan efisiensi secara keseluruhan yang mengarah pada peningkatan produktivitas dan keuntungan. [2]

Dalam suatu sistem produksi, salah satu parameter produk adalah dimensi benda. Banyak industri terganggu dikarenakan kesalahan dalam penentuan dimensi di bagian pengecekan. Oleh karena itu,

diperlukan suatu sistem yang dapat memilah produk tersebut secara otomatis sehingga dapat lebih memaksimalkan waktu, dan hasil sehingga produksi dapat lebih ditingkatkan. Penggunaan sistem untuk pemilahan otomatis dapat meningkatkan efisiensi bisnis, output produksi tahunan, dan mengurangi jumlah orang yang dipekerjakan. [3]

Berdasarkan hal tersebut, penulis berencana membuat sebuah sistem pengendalian peralatan pemilah pneumatik yang menggunakan parameter dimensi. Hal ini yang menjadi latar belakang untuk melakukan penelitian yang berjudul mesin pemilah otomatis berdasarkan parameter dimensi berbasis pneumatik. Adapun mesin pemilah otomatis itu sendiri adalah sistem sorting otomatis yang menggunakan sistem udara bertekanan dengan menggunakan parameter ukuran tinggi.

b. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut adalah :

1. Bagaimana cara membuat mesin pemilah otomatis parameter dimensi ?.

2. Bagaimana cara memprogram dan menjalankan program agar alat pemilah tersebut dapat bekerja ? .

c. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai yaitu:

1. Membuat alat pembelajaran mesin pemilah otomatis di kampus.
2. Membuat media trainer pemilah otomatis dengan parameter dimensi.

d. Batasan Masalah

Agar penyelesaian masalah yang dilakukan tidak menyimpang dari ruang lingkup yang ditentukan, maka akan dilakukan pembatasan masalah.

Adapun batasan masalah yang diberikan yaitu:

1. Mikrokontroler yang digunakan dalam pembuatan alat ini adalah Arduino Nano.
2. Silinder yang digunakan adalah Airtec MA16X100 Pneumatic.
3. Benda yang akan dipilah oleh alat ini berdasarkan ukuran/dimensi.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Teori Dasar

1) Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya.



Gambar 1. Board Arduino Uno
Sumber: Dokumen Pribadi

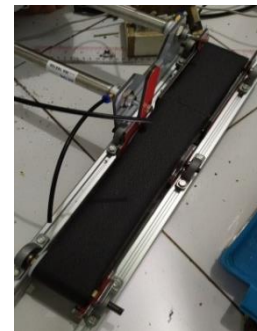
Tabel 1. Karakteristik Arduino Uno

Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan Operasi	5V
Tegangan Input (recommended)	7 - 12 V
Tegangan Input (limit)	6-20 V
Pin digital I/O	14 (6 diantaranya pin PWM)

Pin Analog input	6 input pin 21
Arus DC per pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3.3 V	150 mA
Flash Memory	32 KB dengan 0.5 KB digunakan sebagai <i>bootloader</i>
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB

2) Konveyor

Konveyor atau mesin kompyer merupakan peralatan sederhana yang dapat bergerak dari satu tempat ke tempat lain sebagai alat angkut suatu barang tertentu untuk kapasitas kecil sampai besar. Conveyor dijadikan sebagai alat transportasi yang cepat dan efisien. Conveyor terdapat beberapa macam, seperti roller conveyor, belt conveyor, dan lain sebagainya.

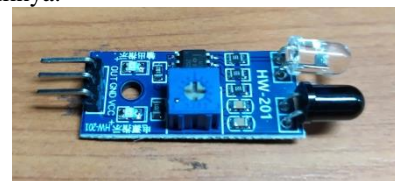


Gambar 2. Conveyor
Sumber: Dokumen Pribadi

3) Sensor penghalang inframerah (*Infrared Barrier Obstacle Sensor*)

Infrared Barrier Obstacle Sensor ini merupakan sebuah sensor pendeteksi halangan dengan konsep pemantulan cahaya infrared pada jarak tertentu maka pantulannya akan di terima oleh photo dioda yang ada pada module ini juga.

Sensor ini mempunyai dua bagian utama yaitu IR emitter dan IR receiver. Emitter bertugas memantulkan inframerah ke rintangan atau objek kemudian akan dipantulkan dan diterima oleh receiver. Ketika inframerah mengenai sebuah objek, kondisinya akan LOW dan begitu juga sebaliknya.



Gambar 4.
Sumber: Dokumen Pribadi

4) Silinder Pneumatik

Silinder pneumatik merupakan alat atau perangkat yang sering kita jumpai pada mesin –

mesin industri, baik itu dalam industri otomotif, industri kemasan, elektronik, dan berbagai industri maupun instansi – instansi yang lain. Silinder pneumatik biasa digunakan untuk menjepit benda, mendorong mesin pemotong, penekan mesin pengepresan, peredam getaran, pintu penyortiran, dan lain sebagainya.



Gambar 4. Sensor penghalang inframerah
Sumber: Dokumen Pribadi

5) Power Supply

Power Supply merupakan salah satu hardware di dalam perangkat komputer yang berperan untuk memberikan suplai daya. Biasanya komponen power supply ini bisa ditemukan pada chasing komputer dan berbentuk persegi. *Power Supply* membutuhkan sumber listrik yang kemudian diubah menjadi energi yang menggerakkan perangkat elektronik. Sistem kerjanya cukup sederhana yakni dengan mengubah daya 120V ke dalam bentuk aliran dengan daya yang sesuai kebutuhan komponen-komponen tersebut.



Gambar 5. Power Supply
Sumber: Dokumen Pribadi

6) Motor DC

Motor DC adalah Motor listrik yang membutuhkan suplai tegangan arus searah atau arus *DC (Direct Current)* pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan medan pada motor tersebut disebut stator, dan kumparan jangkar disebut rotor. *DC Motor* adalah suatu perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan (*motion*). Motor DC ini juga dapat disebut sebagai Motor Arus Searah. Seperti namanya, DC Motor memiliki dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah atau DC (*Direct Current*) untuk dapat menggerakannya. Motor Listrik DC ini biasanya digunakan pada perangkat-perangkat Elektronik

dan listrik yang menggunakan sumber listrik DC seperti Vibrator Ponsel, Kipas DC dan Bor Listrik DC.



Gambar 6. Motor DC
Sumber: Dokumen Pribadi

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan waktu Penelitian

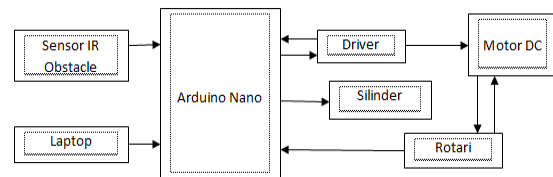
Tempat penelitian proyek awal yaitu di Politeknik Bosowa. Waktu penelitian dilakukan pada tanggal 30 November 2020 sampai dengan 09 Maret 2021.

B. Rancangan Penelitian

Mesin Pemilah Otomatis Berdasarkan Parameter Dimensi Berbasis Pneumatik

C. Diagram Blok

Diagram blok merupakan salah satu bagian terpenting dalam perancangan dan pembuatan penelitian ini, karena dari diagram blok dapat diketahui prinsip kerja keseluruhan.

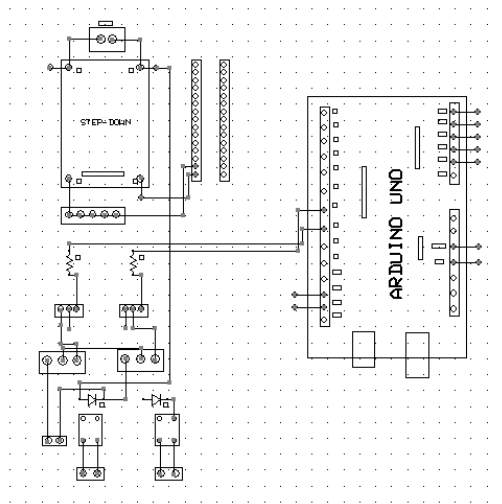


Gambar 7. Diagram Blok

Prinsip kerja dari diagram blok yaitu :

Sistem diagram blok ini yaitu benda akan bergerak dengan menggunakan konveyor yang telah diprogram pada software arduino menggunakan laptop. Konveyor tersebut digerakkan oleh driver motor kemudian driver motor tersebut menggerakkan motor DC sehingga konveyor berjalan (rotari) dan dimensi benda akan dideteksi oleh sensor penghalang inframerah, kemudian benda tersebut dipilah oleh sistem silinder pneumatik.

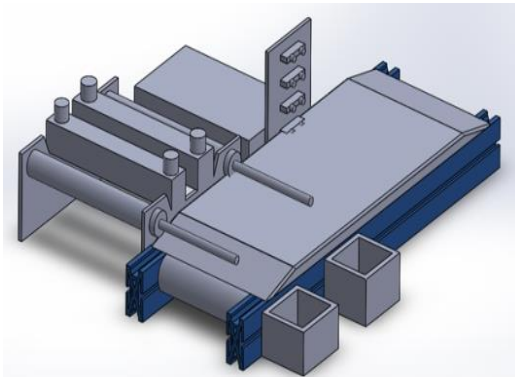
D. Desain Elektrikal



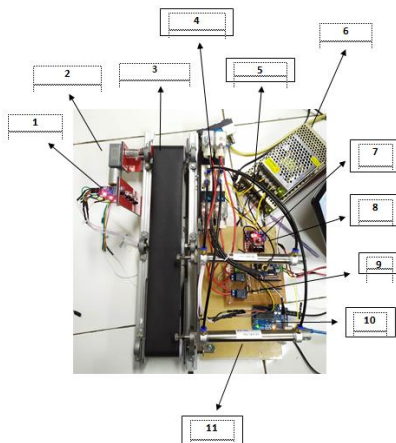
Gambar 9. Desain Elektrikal

IV. PEMBAHASAN

A. Perancangan Perangkat Keras (Hardware)



B. Hasil Karya



Gambar 10. Rancangan Alat Keseluruhan

Keterangan komponen pada gambar di atas sebagai berikut:

1. *Infrared Barrier Obstacle Sensor* : mendeteksi ketinggian *strefoam*
2. Motor DC : penggerak conveyor agar dapat berputar.
3. *Conveyor Belt* : mengangkut benda (*strefoam*).
4. *Selenoid valve double coil 4v220-08 5/2 way 1/4 inch* : menggerakkan tabung silinder pneumatik.
5. *Power Supply 24 V* : mengendalikan *selenoid valve*
6. *Power Supply 12 V* : mengendalikan *motor DC*
7. *Step Down* : menurunkan tegangan dari 12 v ke 5 v
8. *Motor Driver* : menggerakkan *motor DC*
9. *Relay* : mengendalikan dan mengalirkan listrik.
10. *Arduino Uno* : memprogram conveyor agar dapat bekerja.
11. *Airtac cylinder MA16X100* : mendorong benda (*strefoam*).

C. Hasil Pengujian

Setelah dirancang maka akan dilakukan pengujian pada mesin pemilah benda berdasarkan parameter dimensi tinggi ini untuk melihat proses kerjanya. Adapun pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Spesifikasi *infrared barrier obstacle sensor*

Tegangan kerja	3-5 v
output	Digital
Akurasi dan kesetabilan	Tinggi
Ukuran	3,1 cm
IC yang dipakai	Lm 393 <i>stable</i>

2. Pengujian Data Hasil Output pada *infrared barrier obstacle sensor*

Pengujian data hasil output *infrared barrier obstacle sensor* untuk mendeteksi jarak deteksi sensor dapat diketahui dengan cara melakukan pengujian pada *infrared barrier obstacle sensor*, yaitu dengan menggunakan alat power supply 12 V dan 24 V. Sehingga didapatkan data sebagai berikut:

Jarak (Cm)	Waktu	Hasil pembacaan
1	3 detik	Terdeteksi
3	3 detik	Terdeteksi
5	3 detik	Terdeteksi

7	3 detik	Tidisk terdeteksi
---	---------	-------------------

3. Pengujian Pembacaan Sensor

Berikut merupakan gambar pembacaan sensor objek :

Pengujian 1

No.	Dimensi (Tinggi)	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4
1	1,8 CM	1	1	1	1
2	3,7 CM	1	1	1	1
3	6,3 CM	0	0	1	1
4	9 CM	0	0	0	0
5	11 CM	0	1	0	0

Pengujian 2

No.	Dimensi (Tinggi)	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4
1	1,8 cm	1	1	1	1
2	3,7 cm	0	1	1	1
3	6,3 cm	0	0	1	1
4	9 cm	0	0	0	0
5	11 cm	0	0	0	0

Keterangan:

*Nilai 0 : sensor aktif.

*Nilai 1 : Sensor tidak aktif.

- Pada pengujian 1, dimensi 3,7 cm diperoleh hasil sensor 1 = 1, sensor 2 = 1, sensor 3 = 1, dan sensor 4 = 1. Sedangkan pada pengujian 2 dimensi 3,7 cm diperoleh hasil sensor 1 = 0, sensor 2 = 1, sensor 3 = 1 dan sensor 4 = 1.
- Pada pengujian 1, dimensi 11 cm diperoleh hasil sensor 1 = 0, sensor 2 = 1, sensor 3 = 0, dan sensor 4 = 0. Sedangkan pada pengujian 2 dimensi 3,7 cm diperoleh hasil sensor 1 = 0, sensor 2 = 0, sensor 3 = 0 dan sensor 4 = 0.

4. Pengukuran Waktu Lamanya Proses Penyortiran Benda

Dimensi (Tinggi)	Lama Penyortiran
1,8 cm	--
3,7 cm	5,5 detik
6,3 cm	5,5 detik
9 cm	11 detik
11 cm	11 detik

Berdasarkan data hasil pengukuran waktu proses penyortiran barang, dilakukan dalam 5 kali perhitungan. Dimana perhitungan dimulai pada saat objek oleh infrared barrier obstacle sensor dan proses pemilahan oleh piston pneumatik. Pada pengukuran pertama, benda dengan dimensi 1,8 cm tidak dipilah oleh silinder piston. Pengukuran kedua dan ketiga didapatkan 5,5 detik dengan dimensi 3,7 cm dan 6,3 cm. Pengukuran keempat dan kelima didapatkan 11 detik dengan dimensi 9 cm dan 11 cm.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Pada penelitian kali ini dapat disimpulkan bahwa:

- Alat ini dapat dijadikan media pembelajaran kampus sistem pneumatik berbasis arduino uno
- Setelah melakukan penelitian ini, kami dapat menyimpulkan bahwa infrared barrier obstacle sensor dapat mendeteksi ketinggian benda.

B. Saran

Adapun saran dalam penelitian proyek awal ini yaitu dalam pengembangan penelitian lanjutan yang dapat memacu perkembangan penelitian ini terutama dalam bidang pendidikan sebagai media/modul pembelajaran yang dapat digunakan mahasiswa dalam mengembangkan ilmu pengetahuan pada sistem pneumatic pada alat pemilah otomatis. Selain itu, dalam skala besar yaitu pada dunia industri peneliti berharap pengembangan alat ini guna mendukung perkembangan era industri saat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Y V Aruna, Beena S (2015), Automatic Conveyor or System with In –Process Sorting Mechanism using PLC and HMI System. ISSN: 2248-9622, Vol 5, issue 11, (Part-3) November 2015.
- Aashika Prasad, M.Gowtham, S. Mohanraman, M. Suresh (2019), Automatic Sorting Machine, <http://www.mapletreejournals.com/index.php/IRJA> T ISSN 2582-1040 2020; 2(1);7-12
- Mindit Eriyadi, Irvan Farhan Fauzian (2019). Desain Prototipe Mesin Sortir Barang Otomatis. JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa), Vol.4, Desember 2019, No. 2 Hal. 147-156.
- Guyup Mahardhian Dwi Putra , Diah Ajeng Setiawati , Sumarjan, Rancang Bangun Sistem Sortasi Kematangan Buah Semi Otomatis Berbasis Arduino. Jurnal Teknotan Vol. 12 No. 1, April 2018 P - ISSN :1978-1067; E - ISSN : 2528-6285.
- Febyan Dimas Pramanta, Lazuardi Widya Susilo , dan M. Rizal Fahmi Sistem Cerdas Penyortir Apel Berdasarkan Warna dan Ukuran Berbasis

Mikrokontroler Arduino., Prosiding Sentrinov tahun 2017 Volume 3 – ISSN: 2477-2097

- [6] <https://ilearning.me/sample-page-162/arduino/pengertian-arduino-uno/>, (diakses tanggal 09 Maret 2021).
- [7] <http://electricityofdream.blogspot.com/2016/09/kegunaan-dan-fungsi-arduino.html>, (diakses tanggal 09 Maret 2021).