

PERANCANGAN SISTEM CONVEYOR OTOMATIS DENGAN SENSOR INFRARED BERBASIS ARDUINO UNO UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PROSES MANUKFATUR

Oleh:

Jonatan Vrizy Sihombing¹⁾

Yoga Himawan Sasmito²⁾

Joslen Sinaga³⁾

Dewi Sholeha⁴⁾

Universitas Darma Agung ^{1,2,3,4)}

E-mail:

jonatanvrizysihombing@gmail.com^{1*}, josinaga1977@gmail.com²,

alkhansadewi@gmail.com, yogadimawan@gmail.com⁴

Abstrak

Berkembang dan bervariasi, untuk memenuhi kebutuhan tersebut industri membutuhkan suatu alat yang dapat mengontrol dan mengendalikan proses permesinan secara otomatis sehingga mempermudah dan menghemat tenaga manusia. sebagian besar industri menerapkan sistem control menggunakan Mikrokontroler sebagai alat kontrol kerja produksi, seperti alat conveyor untuk proses kegiatan manufaktur yang dikendalikan oleh Mikrokontroler ATMEGA16. Dalam pembuatan conveyor, motor yang digunakan adalah motor dc 12 v untuk memutar belt conveyor. Sensor Infrared berguna untuk menghitung barang yang melintas di atas conveyor yang mana dapat sangat membantu untuk proses dalam pekerjaan, lcd akan menampilkan berapa jumlah barang yang telah lewat di atas conveyor, Dimmer motor dc pwm digunakan sebagai pengatur kecepatan motor dc agar conveyor dapat di atur kecepatannya.

Kata Kunci :Conveyor,ATMEGA 16,SensorInfrared,Motor DC,LCD.

Abstract

Developing and varying, to meet these needs, the industry needs a tool that can control and control the machining process automatically, making it easier and saving human energy. Most industries implement control systems using microcontrollers as a means of controlling production work, such as conveyors for manufacturing processes which are controlled by ATMEGA16 microcontrollers. In making conveyors, the motor used is a 12 V DC motor to rotate the conveyor belt. Infrared sensors are useful for counting goods. which passes over the conveyor which can be very helpful for the work process, the LCD will display the number of items that have passed over the conveyor. The PWM dc motor dimmer is used as a dc motor speed regulator so that the conveyor speed can be adjusted.

Keyword : Conveyor,ATMEGA 16,SensorInfrared,Motor DC,LCD.

PENDAHULUAN

Pada saat ini perkembangan dan pemakaian teknologi di dunia industri telah mengalami perkembangan yang sangat pesat. Sehingga, mereka mulai meninggalkan alat dan mesin konvensional, beralih ke alat dan mesin yang lebih modern yang pengontrolan dan pengendaliannya bersifat

otomatis.(Bangun et al., 2020) Dengan terpacainya mikrokontroler yang bisa digunakan untuk membantu alat lain yang memiliki sistem pengendali tertentu agar dimanfaatkan sesuai dengan fungsi yang dapat di gunakan(Rahayuningtyas,2009). Pada era globalisasi dan industri 4.0, berbagai macam teknologi bermunculan supaya

memudahkan dalam hal pekerjaan dalam bidang industri dan efisiensi waktu pekerjaan. Salah satu solusi agar proses penghitungan barang lebih mudah dan cepat yaitu dengan sistem penghitung barang secara otomatis memanfaatkan sensor infrared berbasis Arduino Uno.(Samara et al., 2024)

Namun Pada saat ini ada beberapa pabrik di Indonesia yang masih menggunakan tenaga manusia, salah satunya dalam menyortir barang dan menghitung barang akan lebih efisien dengan menggunakan sistem sensor dan perhitungan otomatis. Untuk lebih lagi mempercepat pekerjaan dan juga meminimalisir kesalahan apabila ada pekerja yang kurang fokus dapat menyebabkan kesalahan. Oleh sebab itu penulis ingin membuat alat berupa alat prototype sistem conveyor dengan sistem otomatis menggunakan sensor inframerah untuk menghitung barang dan lalu di tampilan di layar LCD dengan program Arduino. Pembuatan alat ini di dasarkan pada penulis melihat bahwa pemikiran yang menganggap proses perhitungan barang membutuhkan waktu dan tenaga manusia yang kemungkinan terjadinya *human error* sangat besar. Oleh karena itu penulis ingin membuat sebuah produk rancang bangun yang di harapkan dapat meningkatkan keefektifan dalam proses industri(David Nathaniel Antoius, 2022).

TINJAUAN PUSTAKA

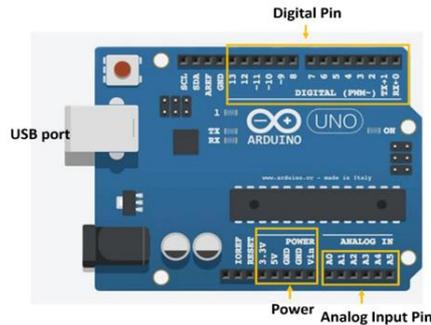
a) Conveyor

Conveyor atau mesin kompyer adalah perangkat sederhana yang memiliki kemampuan untuk bergerak dari satu lokasi ke lokasi lainnya dengan tujuan mengangkut barang secara efisien(Perdana et al., 2023). Conveyor banyak di pakai juga di industry untuk transportasi barang yang jumlahnya sangat banyak dan berkelanjutan. Conveyor terutama berguna dalam aplikasi yang melibatkan

transportasi bahan berat atau besar. Sistem conveyor memungkinkan transportasi cepat dan efisien untuk berbagai bahan, banyak jenis system conveyor yang berbeda. Dalam kondisi tertentu, conveyor banyak dipakai karena mempunyai nilai ekonomis dibanding transportasi berat seperti truk dan mobil pengangkut. Conveyor dapat memobilisasi barang jumlah banyak dan continue dari satu tempat ke tempat lain(Nursantoso et al., n.d.). Oleh karena banyaknya jenis conveyor yang dapat digunakan, dengan perbedaan cara kerja (operasi), perencanaan, maksud dan tujuan, serta arah pemindahan beban, maka conveyor dapat didasarkan pada perbedaan – perbedaan utama yang ada. Berdasarkan cara kerja dan operasinya dibedakan conveyor dengan kerja terus menerus (continuous) dan dengan kerja tidak terus menerus (intermitten). Yang termasuk kerja tidak terus menerus adalah hampir semua conveyor yang memakai rel, pegangkutan yang di tarik truck, pesawat dengan kabel penggantung (cabel ways) dan rel penggantung (overhead rel) dan masih banyak lagi.(I Ketut Adi Atmika, 2017).

b) Pengenalan Arduino Uno

Arduino Uno merupakan salah satu Arduino yang sering digunakan, mudah didapat dan harganya relatif murah(Sujono1, 2024). arduino Uno merupakan salah satu jenis papan mikrokontroller yang dikembangkan oleh Arduino.cc. Arduino dapat dikoneksikan ke computer dengan kabel USB dan diprogram dengan menggunakan Software Arduino (IDE) yang mendukung Bahasa pemrograman C dan C++ ataupun dengan software lain seperti Scratch for Arduino atau Common-Coding yang menggunakan bahasa pemrograman berbasis block/gambar(Elisabeth et al., 2021).



Gambar 1. Arduino Uno

(Sumber Gambar dari www.arduinoindonesia.id)

a) **Arduino Uno ATmega328**

Arduino merupakan sebuah board minimum system mikrokontroler yang bersifat open source. Arduino mikrokontroler Uno, dilengkapi ATmega328P dan pin input/output digital dan analog yang bisa digunakan untuk menghubungkan berbagai sensor, motor, dan perangkat lainnya (Tsabita Putri et al., 2024). Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding board mikrokontroler yang lain selain bersifat open source, arduino juga mempunyai bahasa C. arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang sama seperti bahasa pemrograman C. Selain itu dalam board arduino sendiri sudah terdapat bootloader sehingga mudah ketika kita memprogram arduino (I Made Niki Ariyaya, 2019). Sedangkan pada kebanyakan board mikrokontroler yang lain yang masih membutuhkan rangkaian loader terpisah untuk memasukan program ketika kita memprogram mikrokontroler didalam arduino. Tujuan menanamkan

program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai otak yang mengendalikan proses input, dan output sebuah rangkaian elektronik (Widoretno & Muhamad Alsa Fahri Mahardika, 2024). Port USB memiliki fungsi lain sebagai port komunikasi serial selain untuk loader ketika memprogram. Spesifikasi Arduino uno ATmega 328 di deskripsikan pada Tabel 1 : Pada Arduino Uno ATmega 328 terdapat 14 pin output/input yang mana pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, cristal osilator 16 MHZ, USB Interface, External Power Supply, LED dan tombol reset. Arduino tersebut digunakan sebagai chip mikrokontroler 328, sebagai pengendali gerakan motor DC. (HARUN KURNIA, 2017)

Tabel 1. Spesifikasi Arduino Uno ATmega328

Mikrokontroler	ATmega 328
Tegangan Pengoprasian	5 V
Teagangan Input yang disarankan	7-12 V
Batas Tegangan Input	6-12 V
Jumlah pin I/O digital	14 pin digital (6 diantaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input Analog	6 pin
Arus DC tiap pin I/O	40Ma
Arus DC untuk pin 3,3 V	50Ma
Memory Flash	32 KB (ATmega 328) sekitar 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB(ATmega 328)

EPROM	1 KB(ATmega 328)
Clock Speed	16 MHz

(Sumber : Data Sheet Atmega 328P)

Metode Penelitian

Tempat Penelitian ini dilaksanakan di Kota Pematang Siantar Kelurahan Sukadame Tepatnya di rumah saya dan di kontrakan Tanjung Sari Medan Selayang Kota Medan. Waktu dalam pengerjaan prototype tugas akhir ini bersikar dari bulan Mei sampai bulan Juli 2024.

Adapun dalam membuat sesuatu prototype tentunya penulis memerlukan alat untuk membantu membuat sesuatu proyek beserta bahan untuk mendukung proses dalam pengerjaan penelitian ini oleh sebab itu, penulis meyampaikan di bawah ini daftar beberapa Alat dan Bahan yang digunakan :

a. Alat Dan Bahan Penelitian

- Daftar Alat Yang dibutuhkan

Tabel 2. Alat Yang Dibutuhkan

NO	ALAT	JUMBLAH
1	Gergaji	1
2	Bor Listrik	1
3	Alat Ketang Kayu	1
4	Grenda	1
5	Obeng	1
6	Tang Kombinasi	1
7	Tang Lancip	1
8	Tang Potong	1
9	Solder	1
10	Timah	Seperlunya

- Daftar Bahan Yang Diperlukan

Tabel 3. Bahan Yang Diperlukan

NO	BAHAN	JUMBLAH
1	Arduino Uno	1
2	Sensor Infrared	1
3	Drimer Motor	1
4	Relay	1
5	Motor Dc	1
6	Push Button	3
7	Led	1
8	Tombol ON/OFF	1
9	Modul Stepdown DC 12V	1
10	LCD	1
11	Kabel Pelangi Dan Kabel 0,5 mm	Seperlunya
12	Lampu Led	1
13	Papan Pcb	20 cm
14	Adaptor DC 220 - 12V	1

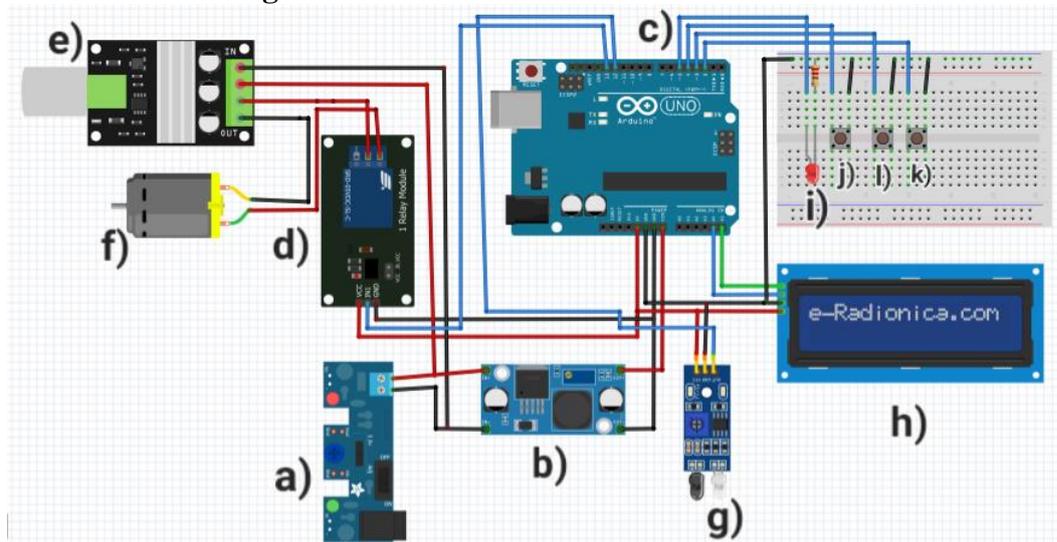
15	Kotak Hitam	1
16	Papan	3 Lembar
17	Baut & Mur ukuran 1 inch	Seperlunya
18	Jok Kreta Sebagai Belt	Seperlunya
19	Pipa Rucika	2 btang
20	Bearing	3 buah
21	Akrilik	Seperlunya
22	Lem	Seperlunya

b. Prinsip Kerja Sistem

Pada skripsi ini penulis memfokuskan merancang alat conveyor otomatis dengan sensor infrared sebagai menghitung barang yang melintas melewati sensor berbasis arduino uno yang dimana prinsip kerja adalah. Conveyor bertugas untuk memindahkan barang dari tempat A ketempat B dengan jarak waktu barang berikutnya selama 2 detik. Dimmer bertugas untuk mengatur kecepatan putaran motor dc 12v, yang dimana motor berguna untuk memutar belt conveyor. Sensor infrared yang berada disamping bertugas sebagai alat untuk

menghitung barang yang lewat dari belt conveyor, sensor terdiri dari pemancar infrared (IR Transmitter) dan penerima infrared (IR Receiver). Cara kerja sensor adalah Pemancar Transmitter memancarkan sinar infra merah untuk mendeteksi barang yang lewat sedangkan penerima Receiver menerima sinyal sinar infra merah barang yang lewat dan akan mengimkan data digital berupa 1 dan 0 ke Arduino uno. Arduino Uno akan memproses data digital dari sensor untuk mengetahui sudah berapah jumlah barang yang lewat dan akan di tampilkan di layar LCD.

c. Skema Perancangan Alat



Gambar 3. Skema Perancangan Alat

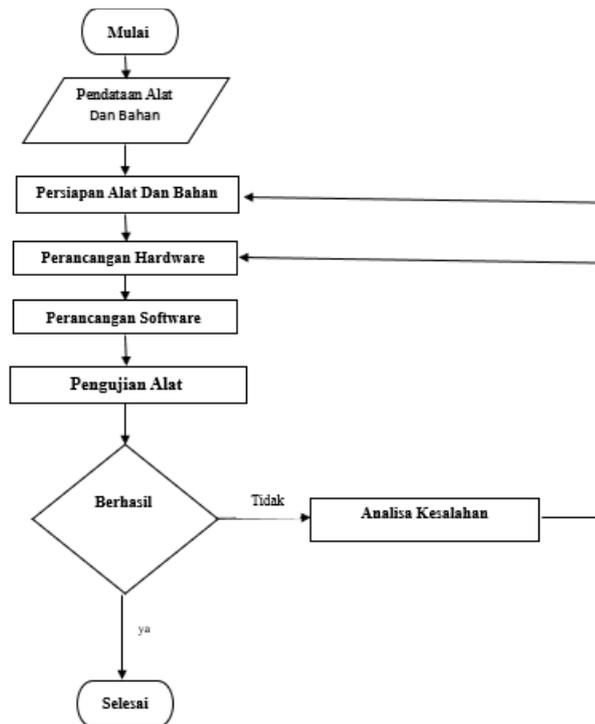
Berikut Daftar Alat beserta fungsinya yang digunakan dalam pembuatan alat :

- a) Adaptor 220V AC to 12V DC
Digunakan sebagai sumber energi listrik dan juga merubah tanganan AC 220V ke DC

- 12V yang disalurkan ke relay dan juga ke stepdown sebagai suber daya ke modul lainnya.
b) Modul Step Down LM2596
Digunakan sebagai penurun tanganan dari 12V ke 5V

- untuk keperluan modul Arduino Uno yang di mana OUT- dihubungkan ke pin GND dan OUT+ ke pin VIN Arduino.
- c) Mikrokontroler Arduino Uno
Digunakan sebagai pengendali dari system, semua alat-alat tersebut diatur melalui pin Arduino uno.
 - d) Relay
Digunakan sebagai pengatur arus listrik yang masuk ke dimmer motor 90w pwm supaya dimmer bekerja pada saat Arduino uno on dan dimmer berhenti Ketika Arduino dalam kondisi Off dimmer dihubungkan pada pin D11 Arduino.
 - e) Dimmer motor 90W PWM
Digunakan sebagai pengatur kecepatan putaran motor dc yang di mana motor dc bekerja memutar belt conveyor.
 - f) Motor DC 12V
Alat yang digunakan untuk memutar belt conveyor agar conveyor dapat bekerja meindahakan barang.
 - g) Sensor Infrared
Digunakan sebagai Penhitung jumlah barang yang lewat dengan cara pemancar mendeteksi keberadaan barang lalu diterima oleh sensor, pin OUT sensor dibungkan ke pin D12 arduino uno, VCC ke 5v dan GND ke GND.
 - h) Papan LCD display 16x2
Digunakan sebagai alat untuk menampilkan dari program dimulai, reset, ataupun berhenti dan juga untuk menampilkan hasil sudah berapah barang yang lewat dari conveyor yang dimana pin SDA dan SCL lcd dihubungkan ke pin A4 dan A5 arduino uno dan VCC ke 5V dan GND ke GND.
 - i) LED
Digunakan sebagai penanda bawah arduino uno sudah on dihubungkan ke pin D5 arduino dan gnd ke kaki negatif led.
 - j) Push Button 1
Digunakan sebagai tombol ON untuk memulai alat bekerja dihubungkan di pin D4 arduino dan ke gnd.
 - k) Push Button 2
Digunakan sebagai reset bila mana tampilan layar lcd ingin di ulang dari awal dapat menggunakan tombol pushbutton 2 dihubungkan di pin D3 arduino dan ke gnd.
 - l) Push Button 3
Digunakan sebagai tombol OFF untuk memberentikan alat bekerja dihubungkan di pin D2 arduino dan ke gnd.

d. Diagram Alir Tahapan Perancangan Alat



Gambar 4. Diagram Alir Tahapan Perancangan Alat

Pembahasan dan Hasil

a) Pengoprasian Conveyor Sistem Perhitungan Otomatis

Pengoprasian alat ini diawali dengan menghubungkan sketer adaptor 12 V ke sumber tegangan 220 VAC. Tegangan

akan masuk tetapi berhenti di saklar utama, saklar utama ditekan pada posisi ON stepdown akan menyuplai tegangan ke Arduino Arduino akan mengalirkan tegangan 5 v ke lcd.



Gambar 5. LCD Sedang Mode On

Langkah kedua, menekan tombol On pada push button untuk menghidupkan motor dc 12v, belt akan berputar karena motor dc telah aktif motor akan bekerja memutar belt conveyor. Barang yang akan di antar di letakkan diatas belt conveyor, belt conveyor akan membawa barang melewati sensor. Sensor bekerja menghitung Ketika ada barang yang lewat, dan hasil akan ditampilkan di layar LCD.



Gambar 6. Proses Perhitungan Barang

b) Pengujian Dari Panel Control Conveyor

Setelah proses pengoprasian alat dari awal hasil dari perhitungan otomatis dapat dilihat pada layar lcd. Ketika setelah beberapakali dilakukan pengujian pada panel control dapat dilihat pada gambar layar lcd yang berguna untuk menampilkan hasil dapat bekerja dengan baik. Tombol ON, OFF serta RESET berfungsi sesuai dengan yang dirancang, untuk ingin memulai dari awal kembali dapat di tekan tombol push button “RESET” untuk menggulang proses perhitungan, dan layar lcd akan menampilkan nilai 0



Gambar 7. Hasil dari proses perhitungan barang

Posisi pada layar lcd ketika tombol push button “RESET” ditekan, layar akan menampilkan seperti gambar 10.



Gambar 8. Tampilan ketika push button RESET ditekan

a) Hasil Pengujian Berat Beban Yang Dapat Diangkut Oleh Conveyor

Tabel Hasil

3.

NO	Jenis Barang	Berat Beban	Hasil
01.	Tang Kombinasi	100 gram	Berhasil
02.	HandPhone	200 gram	Berhasil
03.	Box Kayu	300 gram	Berhasil
04.	Besi Balok	400 gram	Gagal
05.	Batu Batako	500 gram	Gagal

Pengujian Berat Beban Yang Dapat Diangkut Oleh Conveyor

Kesimpulannya adalah conveyor dapat berkerja menyalurkan barang dari tempat A ke tempat B dengan pengujian berbagai berat barang dari 100 gram, 200 gram, dan 300 gram. Didapatkan hasil conveyor dapat bekerja dengan baik,tetapi pada saat berat barang 400 gram atau lebih conveyor akan mengalami kegagalan dikarenakan belt conveyor tidak dapat berputar.

b) Hasil Pengujian Sensitivitas Sensor Untuk Jarak Pada Barang

Tabel Hasil

NO	Jenis Barang	Jarak Barang	Tampilan Layar LCD
01.	Batu Batako	20 Milimeter	Terhitung
02.	HandPhone	40 Milimeter	Terhitung
03.	Box Kayu	60 Milimeter	Terhitung
04.	Besi Balok	80 Milimeter	Terhitung
05.	Tang Kombinasi	100 Milimeter	Tidak Terhitung

Pengujian Sensitivitas Sensor Untuk Jarak Pada Barang

Dari hasil pengujian jarak barang untuk menguji sensitivitas sensor, berbagai jenis benda dilakukan sebagai bahan untuk menguji sensor apakah dapat bekerja dengan baik. Didapatkan hasil seperti pada tabel diatas dengan hasil sensor dapat mendeteksi barang dengan jarak 20 milimeter, 40 milimeter, 60 milimeter, dan 80 milimeter. Akan tetapi

pada hasil pengujian sensor tidak dapat mendeteksi barang pada jarak 100 milimeter dan lebih dari 100 milimeter.

SIMPULAN

Dengan menginput program ke dalam mikrokontroler arduino uno untuk mengontrol relay sebagai switch dan juga memprogram sensor infrared supaya dapat menghitung jumlah barang yang lewat, serta dapat

ditampilkan di layar lcd. Oleh sebab itu, Mikrokontroler Arduino uno sangat berperan penting sebagai otak dari alat yang digunakan. Dari hasil pengujian sensor yang digunakan, program dapat berfungsi dengan baik, Serta sensor infrared dapat berfungsi menghitung jumlah barang yang lewat pada jarak 20 – 1000 mlimeter. Akan tetapi kekurangan sensor infrared tidak dapat bekerja menghitung benda pada jarak lebih dari 100 milimeter di depan sensor. Layar LCD diprogram di Arduino Uno agar hasil dari sensor yang bekerja menghitung barang yang lewat dapat di tampilkan pada layar LCD. Dan dari hasil pengujian pada saat conveyor mengantar barang lewat sensor infrared, layar lcd dapat berfungsi dengan baik dengan menampilkan hasil jumlah barang yang lewat. Dimmer motor sebagai alat untuk mengatur kecepatan putaran motor dc 12 v apakah putaran cepat atau lambat dapat yang memutar belt conveyor dengan baik. Untuk pembuatan alat selanjutnya dapat ditambahkan sensor penimbang berat benda secara otomatis. Pemilihan sensor sebaiknya memiliki sensitivitas yang jelas. Sensor yang digunakan pada alat ini fungsinya hanya sebagai penghitung barang secara otomatis. Sebagai saran buat peneliti selanjutnya sebaiknya ditambahkan juga sensor warna pada sistem.

DAFTAR PUSTAKA

Bangun, R., Kendali, A., Barang, S., Empat, B., Warna, K., Safaris, A., & Effendi, H. (2020). *Rancang Bangun Alat Kendali Sortir Barang Berdasarkan Empat Kode Warna*. <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/jte/v/index>

Elisabeth, O., Dadan, P., & Kuswanto, R. H. (2021). *Penggunaan Arduino Uno dan Common-Coding pada Percobaan Fisika Materi Kelistrikan*. www.ciptapublishing.com

HARUN KURNIA. (2017). *RANCANG B*

ANGUN CONVEYOR UNTUK PEMILAHAN BUAH JERUK BERDASARKAN UKURAN.

I Ketut Adi Atmika, S. T. , M. (2017). *BAHAN AJAR (BUKU 2)*.

I Made Niki Arijaya. (2019). *RANCANG BANGUN ALAT KONVEYOR UNTUK SISTEM SOLTIR BARANG BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO*.

Nursantoso, A., Feriyani, F., Anwari, F., Kautsar, S., Sulasmoro, A. H., & Wiyono, S. (2017). *PENGEPAKAN BAWANG DENGAN SISTEM CONVEYOR PENGIRIM & PENGUMPUL BERBASIS PIC16F877A*.

Perdana, A., Rahman, A., Kusumanto, R. D., Mekatronika, T., Teknik, J., & Sriwijaya, E.-P. N. (2023). *PENERAPAN SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH PADA ALAT PEMILAH SAMPAH ORGANIK DAN ANORGANIK BERBASIS CONVEYOR DI TPS TANJUNG BARANGAN*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.83761>
38

Samara, A., Matande, A., Allu, N., Tasik, E., & Lobo, S. (2024). *Prototype Sistem Penghitung Barang Secara Otomatis Untuk Dipacking Dengan Sensor Infrared Berbasis Arduino Uno*. *Prosiding Keteknikan*, 2(1).

Sujono1, Z. A. M. (2024). *Rancang Bangun Sistem Pembayaran Parkir Menggunakan RFID Berbasis Arduino*.

Tsabita Putri, A., Ramadhan, N., & Anugraha, N. (2024). *AUTOMATIC TRASH BOX MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS ARDUINO UNO*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10877>
543

Widoretno, S., & Muhamad Alsa Fahri Mahardika, A. (2024). *CONVEYOR BELTDAN ALAT PENGHITUNG*

OTOMATIS BERBASIS ARDUINO
NANOMENGGUNAKAN SENSOR
INFRAMERAH PADA PRODUKSI
ROTI TAWAR. *Jurnal Qua Teknika*,
14.