

Paper

## Smart Sensor Photo Dioda Dalam Meningkatkan Efisiensi Di Dunia Industri Untuk Mensortir Barang Berdasarkan Ketinggian Barang

Desmira<sup>1,\*</sup><sup>1</sup>Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Ciwaru Raya No. 25, Serang-Banten, 42117, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

#### Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 16 Oktober 2023

Revisi Akhir: 24 November 2023

Diterbitkan Online: 4 Desember 2023

### KATA KUNCI

Smart sensor proximity, Mikrokontroler ATmega 8535, Pemintalan benang

### KORESPONDENSI

E-mail: [desmira@untirta.ac.id](mailto:desmira@untirta.ac.id)

### A B S T R A K

Penerapan smart sensor untuk menghasilkan kualitas benang yang baik sangat dibutuhkan didalam dunia industri. Salah satu penerapan smart sensor yang umum digunakan adalah sensor proximity dengan memanfaatkan mikrokontroler ATmega 8535 yang bisa mengatur jarak ketepatan dalam menghasilkan benang dan kain yang lebih baik. Penelitian ini dilakukan pada mesin RIETER E7/5-A di PT.BUDI TEXINDO PRAKARSA bertujuan untuk mengatur jarak ketika proses pemintalan benang dimesin RIETER E7/5-A. Dari penelitian selama satu bulan disana didapatkan hasil perbandingan antara penerapan smart sensor proximity dengan memanfaatkan mikrokontroler ATmega 8535 dapat mempercepat proses pemintalan benang dan meminilisir kegagalan didalam pemintalan benang. Yang dianalisa adalah jenis benang Combed dan Carded. Secara garis besar benang Combed adalah benang yang teksturnya halus dan memiliki komposisi kapas 100% dan kualitasnya sangat baik dan biasa digunakan untuk membuat sebuah pakaian. Sedangkan untuk benang Carded adalah benang dengan jenis tekstur yang agaknya kasar dan kualitasnya tidak lebih baik dari pada benang jenis Combed. Benang jenis Carded ini biasanya digunakan untuk membuat kaos kaki dan semacamnya dengan harga yang tidak lebih mahal dari produksi benang Combed. Untuk pembuatan kedua jenis benang tersebut terdapat beberapa perbedaan tersendiri.

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dalam praktik industri turut serta dalam meningkatkan efisiensi proses produksi, hal ini sejalan dengan meningkatnya permintaan konsumen terhadap barang produksi yang meningkat setiap tahunnya. Pengembangan teknologi dalam proses produksi bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas dan kecepatan proses produksi. Terutama dalam proses seleksi, monitoring dan pemrosesan bahan baku. Proses seleksi dalam proses produksi agar dapat berjalan dengan baik dan benar di butuhkan optimasi yang baik dan sesuai dengan kenyataan. Permasalahan yang sering terjadi dalam proses pengemasan dan seleksi barang, masih banyak industri yang menggunakan konveyor yang berfungsi hanya untuk

barang saja karena bentuk barang yang berbeda, sehingga ketika sebuah salah satu konveyor tidak dapat bergerak maka barang tidak akan bergerak. Sehingga dibutuhkan sistem dan monitoring secara otomatis sehingga membutuhkan waktu lebih singkat, akurat, dan efisien.

Untuk mengatasi masalah tersebut, maka dibutuhkan sebuah alat yang dimana dapat membantu dalam memproses penyortiran benda sesuai dengan tingginya suatu barang. Dengan menerapkan karakteristik dari sensor photodiode yang dapat membedakan tinggi benda, maka penulis mencoba menerapkan sensor photodiode dalam suatu sistem konveyor penyortir barang.

Menurut smart sensor photo dioda merupakan dioda yang peka terhadap cahaya, smart sensor photodiode akan mengalami perubahan resistansi pada saat menerima intensitas cahaya dan akan mengalirkan arus listrik secara

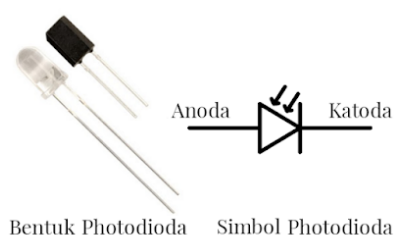
forward sebagaimana dioda pada umumnya. smart sensor photodiode adalah salah satu jenis smart sensor peka cahaya (photodetector).

Photodiode atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan diode foto adalah komponen elektronika yang dapat mengubah cahaya menjadi arus listrik. Dioda foto merupakan komponen aktif yang terbuat dari bahan semikonduktor dan tergolong dalam kerluarga dioda. Seperti dioda pada umumnya, Photodiode atau diode photo ini memiliki dua kaki terminal yaitu kaki terminal katoda dan kaki terminal anoda, namun diode foto memiliki lensa dan filter optic yang terpasang dipermukaanya sebagai pendeteksi cahaya.

Artinya, jika smart sensor ini terkena cahaya, maka akan bekerja persis seperti diode pada umumnya. Sebaliknya, jika tidak terkena cahaya maka smart sensor ini akan berperan layaknya resistor yang mana bisa menghambat aliran arus listrik. smart sensor photodiode juga merupakan jenis smart sensor dengan sambungan p-n, yang mana kinerjanya dipengaruhi oleh cahaya.

Seperti yang disebutkan sebelumnya bahwasanya photodiode terbuat dari bahan semikonduktor p-n, jadi cahaya yang diserap olehnya akan mengakibatkan foton bergerak dan bergeser. Gerakan dan geseran foton tersebut menghasilkan pasangan elektron-hole pada dua sisi sambungan. Jadi, ketika elektron yang dihasilkan tersebut masuk ke pita konduksi, maka elektron tersebut akan mengalir ke arah positif sumber

tegangan. Sedangkan hole akan mengalir ke arah negatif sumber tegangan, yang memungkinkan arus listrik mengalir dalam rangkaian elektronika. Dari penjelasan di atas, didapat kesimpulan bahwa semakin besar intensitas cahaya yang diterima oleh photodiode, maka semakin besar pula pasangan elektron dan hole yang dihasilkan.



Gambar 1. Bentuk dan Simbol Photodiode

ATMega 8535 adalah mikrokontroler CMOS 8 bit daya rendah berbasis arsitektur RISC. Intruksi di kerjakan pada satu siklus clock, ATMega8535 mempunyai throughput mendekati MIPS per Hz, hal ini membuat ATMega 8535 dapat bekerja dengan kecepatan tinggi walaupun dengan penggunaan daya rendah. Mikrokontroler Atmega8535 memiliki beberapa fitur atau spesifikasi yang menjadikannya sebuah solusi pengendali yang efektif untuk berbagai keperluan. Mikrokontroler ATMega8535 memiliki 3 jenis memori, yaitu memori program, memori data dan memori EEPROM. Ketiganya memiliki ruang sendiri dan terpisah.

#### a)Memori Program

ATmega8535 memiliki kapasitas memori program sebesar 8 Kbyte yang terpetakan dari alamat 0000h – 0FFFh dimana masing-masing alamat memiliki lebar data 16 bit.

#### b)Memori Data

Atmega 8535 memiliki kapasitas memori data sebesar 608 byte yang terbagi menjadi 3 bagian yaitu register serba guna, register I/O dan SRAM.

#### c)Memori EEPROM

ATmega8535 memiliki memori EEPROM sebesar 512 byte yang terpisah dari memori program maupun memori data. Memori EEPROM ini hanya dapat diakses dengan menggunakan register-register I/O yaitu register EEPROM Address, register EEPROM Data, dan register EEPROM Control.

Motor DC adalah motor listrik yang merlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk di ubah menjadi energi gerak mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator dan kumparan jangkar yang di sebut rotor. Motor arus searah, sebagaimana namanya menggunakan arus langsung yang tidak langsung. Motor Listrik DC atau 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 atau DC Motor ini menghasilkan sejumlah putaran per menit atau biasanya dikenal dengan istilah RPM (Revolutions per minute) dan dapat dibuat berputar searah jarum jam maupun berlawanan arah jarum jam apabila polaritas listrik yang diberikan pada Motor DC tersebut dibalik.

Terdapat dua bagian utama pada sebuah Motor Listrik DC, yaitu Stator dan Rotor. Stator adalah bagian motor yang tidak berputar, bagian yang statis ini terdiri dari rangka dan kumparan medan. Sedangkan Rotor adalah bagian yang berputar, bagian Rotor ini terdiri dari kumparan Jangkar. Dua bagian utama ini dapat dibagi lagi menjadi beberapa komponen penting yaitu diantaranya adalah Yoke (kerangka

magnet), Poles (kutub motor), Field winding (kumparan medan magnet), Armature Winding (Kumparan Jangkar), Commutator (Komutator) dan Brushes (kuas/sikat arang).

Pada prinsipnya motor listrik DC menggunakan fenomena elektromagnet untuk bergerak, ketika arus listrik diberikan ke kumparan, permukaan kumparan yang bersifat utara akan bergerak menghadap ke magnet yang berkutub selatan dan kumparan yang bersifat selatan akan bergerak menghadap ke utara magnet. Saat ini, karena kutub utara kumparan bertemu dengan kutub selatan magnet ataupun kutub selatan kumparan bertemu dengan kutub utara magnet maka akan terjadi saling tarik menarik

yang menyebabkan pergerakan kumparan berhenti. Untuk menggerakannya lagi, tepat pada saat kutub kumparan berhadapan dengan kutub magnet, arah arus pada kumparan dibalik. Dengan demikian, kutub utara kumparan akan berubah menjadi kutub selatan dan kutub selatannya akan berubah menjadi kutub utara. Pada saat perubahan kutub tersebut terjadi, kutub selatan kumparan akan berhadapan dengan kutub selatan magnet dan kutub utara kumparan akan berhadapan dengan kutub utara magnet. Karena kutubnya sama, maka akan terjadi tolak menolak sehingga kumparan bergerak memutar hingga kutub utara kumparan berhadapan dengan kutub selatan magnet dan kutub selatan kumparan berhadapan dengan kutub utara magnet. Pada saat ini, arus yang mengalir ke kumparan dibalik lagi dan kumparan akan berputar lagi karena adanya perubahan kutub. Siklus ini akan berulang-ulang hingga arus listrik pada kumparan diputuskan.



Gambar 2. Motor Dc

Konveyor adalah sistem mekanis yang memiliki fungsi memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lain. Konveyor banyak digunakan dalam industri untuk mengangkut barang yang sangat besar dan berkelanjutan. Dalam kondisi tertentu, Konveyor banyak digunakan karena mereka memiliki nilai ekonomis. dibandingkan dengan transportasi berat, seperti lori dan alat transportasi. Konveyor dapat terus memindahkan barang dalam jumlah besar dari satu tempat ke tempat lain.

Perpindahan lokasi harus memiliki posisi tetap sehingga sistem transportasi memiliki nilai ekonomi. Kelemahan sistem ini adalah bahwa ia tidak memiliki fleksibilitas ketika posisi barang yang dimobilisasi tidak tetap dan jumlah elemen yang dimasukkan tidak berkelanjutan.

## 2. METODE

PT. Budi Texindo Prakarsa (Spinning Mill) merupakan perusahaan pemintalan dan perajutan yang menghasilkan jenis benang cotton dan kain cotton. Berikut ini adalah proses produksi dari perusahaan tersebut:

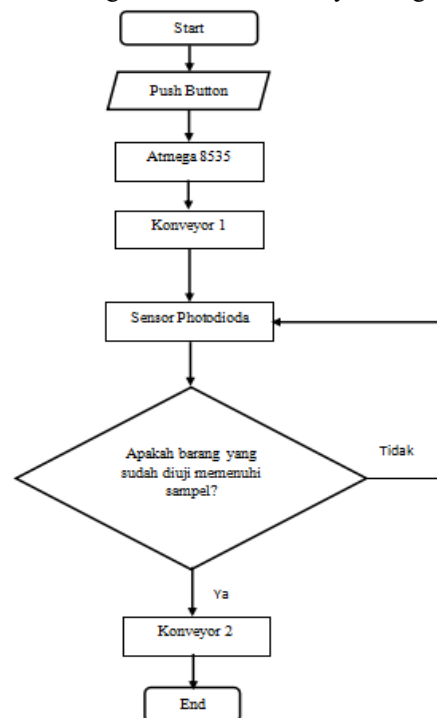


Gambar 3. Diagram proses produksi mesin PT. Budi Texindo Prakarsa (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2020)

Proses produksi dari perusahaan ini seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya bahwa terdapat 9 proses produksi untuk dapat menghasilkan kualitas benang yang baik sesuai dengan kebutuhan konsumen. Dari semua proses produksi di atas tentu saja memakan waktu yang tidak sebentar untuk menghasilkan benang dengan kualitas yang baik. Oleh karena itu diperlukan penerapan smart sensor proximity untuk meningkatkan kualitas dan kecepatan dalam melakukan pemintalan benang pada mesin produksi.

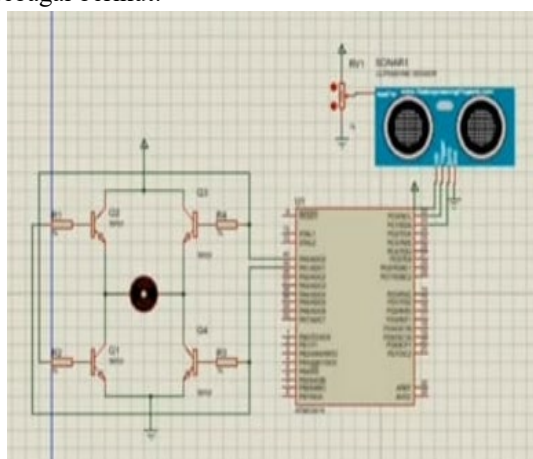
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembuatan rangkaian, ada baiknya membuat sebuah flowchart atau alur dari kinerja sebuah rangkaian sortir barang dengan menggunakan smart sensor photodiode. Yang dimana flowchart nya sebagai berikut :



Gambar 3. Flowchart Kinerja Rangkaian Sortir Barang Berdasarkan Tinggi Dengan smart sensor Photodiode

Adapun rangkaian dari sortir barang berdasarkan tinggi dengan menggunakan smart sensor photodiode yaitu sebagai berikut:



Gambar 4. Rangkaian Sortir Barang Dengan Menggunakan Konveyor

Pengujian dan pembahasan rangkaian LCD bertujuan untuk mengetahui apakah rangkaian LCD bekerja dengan baik sesuai perencanaan. Pada pengujian rangkaian LCD digunakan mikrokontroler ATmega 8535 dan LCD sebagai penampil karakter tulisan. Apabila karakter alphanumeric pada LCD berhasil ditampilkan, maka rangkaian LCD berfungsi dengan baik sesuai perencanaan. smart sensor yang di gunakan dalam rangkaian penyeleksi barang dengan konveyor ini menggunakan smart sensor photodiode. Setelah di lakukan pengujian di dapatkan hasil sebagai berikut. Pengujian smart sensor photodiode ditunjukkan pada Tabel 1 smart sensor Saat Ada Benda Saat Tidak Ada Benda

Tabel 1. Pengujian smart sensor Photodiode

Smart sensor	Saat Ada Benda	Saat Tidak Ada Benda
S1	5 V	0,19 V
S2	4,94 V	0,23 V

Berdasarkan dari rancangan alat serta program yang telah dibuat dapat dijelaskan bahwa smart sensor photodiode memiliki kemampuan dalam mendeteksi ukuran barang berdasarkan tinggi dan rendahnya suatu barang. Dimana smart sensor photodiode ini merupakan suatu inputan dalam rangkaian ini.

Rancangan rangkaian ini menggunakan tegangan atau catu daya DC (Direct Current) sebesar 9 Volt. Tahapan dari kerja rangkaian ini dimulai pada saat pemberian sumber tegangan 9 Volt dimana tegangan ini kemudian diubah menjadi tegangan 5 Volt menggunakan regulator L7805CV yang sudah tersedia dalam sistem minimum Atmega 8535. Selanjutnya tegangan 5 Volt digunakan sebagai sumber tegangan Atmega8535, smart sensor photodiode.

smart sensor photodiode berfungsi sebagai inputan ke mikrokontroler Atmega 8535. Ketika tombol push button ditekan maka secara langsung konveyor akan berjalan. Ketika benda diletakkan pada konveyor, maka benda itu akan bergerak secara otomatis menuju smart sensor photodiode di ujung konveyor 1 dan jatuh di konveyor 2. Benda yang rendah akan menuju box pertama, benda yang tinggi akan menuju box kedua yang sudah berada pada konveyor 2. Hasil smart sensor barang akan di tampilkan di layar LCD dengan menampilkan tinggi barang.

#### 4. KESIMPULAN

Dari tahap perancangan, pembuatan dan pengujian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa Konveyor 1 akan bergerak jika ada barang atau benda yang di letakan di depan konveyor 1 dan berhenti ketika barang berada di ujung konveyor 1. Konveyor 2 akan bergerak jika smart sensor photodiode sudah mendeteksi tinggi barang yang ada di konveyor 1. smart sensor photodiode sudah bekerja dengan baik bila hanya di gunakan untuk mengukur tinggi benda atau barang. Mikrokontroler ATmega 8535 dapat berfungsi dengan baik yang digunakan sebagai pengendalian. Berisi saran-saran untuk penelitian lebih lanjut (future works) berdasarkan temuan dan kekurangan penelitian yang telah dilakukan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Abadi, A. S. (2015). Analisa Perbaikan Profil Tegangan Sistem Tenaga Listrik Sumatra Barat Menggunakan Kapasitor Bank dan Tap Transformator. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 4,158-164.
- [2]. Anggara, A. R. (2018). Rancang Bangun Sistem Pengatur Pengisian Air Galon Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega328P. *Jurnal Online Teknik Elektro*, 3, 90-97.
- [3]. Carr, J. (1993). *smart sensor and Circuits*. New Jersey: Percentice Hail.
- [4]. Faroqi, A. S. (2016). Perancangan Sistem Kontrol Otomatis Lampu Menggunakan Metode Pengenalan Suara Berbasis Arduino. *Jurnal Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi, dan Kontrol*, 2, 106-117.
- [5]. Harahap, P. (2016). Pengaruh Jatuh Tegangan Terhadap Kerja Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Simulink Matlab. *Jurnal Media Elekrika*, 9, 24-41.
- [6]. Hermawan, A. (2013). Analisis Terhadap Performance Sistem tenaga Listrik Memakai Metode Aliran Daya. *Jurnal ELTEK*, 11,17-28.
- [7]. Lawrence, C. A. (2003). *Fundamental of Spun Yarn Technology*. New York: CRC Press. Leksono, E. (1995). *Kontrol Otomatik*. Jakarta: Erlangga.
- [8]. Ogata, K. (1993). *Teknik Kontrol Otomatik (Sistem Pengaturan)*. Jakarta: Erlangga.
- [9]. Pangaribowo, T. (2015). *Perancangan Simulasi Kendali Valve dengan Algoritma Logika Fuzzy*

- Menggunakan Bahasa Visual Basic. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana*, 6, 123-135.
- [10]. Sudaryanto, D. H. (2010). *Control System*. Cepu: Grafika Pusdiklat Migas.
- [11]. Sudiby, S. A. (2016). Analisis Efisiensi Motor Induksi Pada Kondisi Tegangan Non Rating Metode Segregated Loss. *Jurnal Teknosia*, 2, 32-40
- [12]. Syahputra. (2017). *Buku Ajar Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik*. Yogyakarta: LP3M UMY Yogyakarta.
- [13]. Syufrijal, M. R. (2014). *Jaringan Distribusi Tenaga Listrik*. Jakarta: Kementrian Pendidikan Dasar dan Menengah dan Kebudayaan.
- [14]. Tanjung. (2014). Rekonfigurasi Sistem Distribusi 20KV Gardu Induk Teluk Lembu dan PLTMG Langgam Power Untuk Mengurangi Rugi Daya dan Drop Tegangan. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 11, 160-166.
- [15]. Tiarso, F. E. (n.d.). Upaya Menggunakan Waste di Bagian Pre Spinning dengan Pendekatan Lean Manufacturing (Studi Kasus di PT. XYZ). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, 3, 53-64.
- [16]. Tyas, D. S. (2013). Purwarupa Sistem Kendali PID: Studi Kasus Kendali Suhu Ruang. *IJEIS*, 3, 95-104.
- [17]. Yahya, W. (2017). *Sistem Kontrol Otomatis*. Yogyakarta: DEEPUBLISH.
- [18]. Laurance, D. (1994). *Fundamental of Neural Network: Architecture, Algorithm, and Application*. New Jersey: Prentice-Hall.