

9/11 2016.

Muz  
Elang M. ST.MT.

# PROTOTYPE PENGHITUNG JUMLAH BARANG PADA KONVEYOR MENGUNAKAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID)

Remon Hans Wijanarko <sup>1)</sup>, F. Trias Pontia W, S.T., M.T. <sup>2)</sup>, Elang  
Derdian M, S.T., M.T. <sup>3)</sup> Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Tanjungpura e-mail: [crezmond@yahoo.co.id](mailto:crezmond@yahoo.co.id) <sup>1)</sup>

## ABSTRAK

*Up Counter* alat penghitung jumlah barang pada konveyor terus mengalami peningkatan teknologi dari waktu ke waktu, sistem dimulai dengan yang masih memanfaatkan sensor cahaya sampai terakhir menggunakan sistem *barcode* dan pada penelitian prototipe penghitung jumlah barang pada konveyor menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) akan memperkenalkan sensor tipe terbaru yang sedang menjadi perhatian dunia elektronika dalam pengembangannya yaitu RFID, dengan memanfaatkan keistimewaan sistem tersebut akan menjadikan alat penghitung yang tidak hanya menghitung namun dapat membaca identitas tanpa kontak langsung dan untuk membuktikannya telah dilakukan pula beberapa pengujian sistem prototipe yang memanfaatkan kemampuan RFID tersebut diketahui mampu membaca identitas barang dengan pola urut maupun acak, memiliki jarak maksimum pembacaan 20mm, dapat membaca data meskipun *tag* RFID terhalang oleh kantong plastik, kertas hingga papan triplek, memiliki kecepatan pembacaan yang baik dan akurat dengan pengujian dalam kecepatan penuh konveyor yaitu 0,125 m/s, dan memiliki kemampuan pembacaan dalam posisi miring maksimum terhadap *reader* RFID sebesar 35°, saat semua barang yang melintas di atas konveyor telah dihitung maka sistem akan mematikan kerja konveyor hingga terdapat lagi barang masuk untuk menghidupkan kembali kerja konveyor, namun sistem ini juga memiliki kelemahan yaitu sensor keluar dan masuk tidak dapat bekerja secara serempak.

**Kata kunci:** Penghitung Jumlah Barang, *Radio Frequency Identification* (RFID).

### 1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi semakin berkembang dari waktu ke waktu, sebagai contoh banyak pekerjaan manusia kini telah dapat dibantu bahkan dikerjakan oleh teknologi.

Dalam sistem kerja antara manusia dan teknologi memiliki kekurangan dan kelebihan tersendiri untuk itu teknologi yang dibuat tidak akan lepas dari peran bantuan dari manusia.

Sistem pendukung kerja manusia saat ini dapat kita lihat disekitar seperti *Fingerprint*, *Closed Circuit Television* (CCTV), dan konveyor yang memanfaatkan sensor-sensor yang ada seperti *Light Dependent Resistor* (LDR), *Ultrasonic*, dan yang terbaru saat ini telah menggunakan *Barcode*.

*Radio Frequency Identification* atau yang disingkat RFID merupakan sensor tipe terbaru saat ini, sensor tersebut memiliki prinsip kerja hampir sama dengan *Barcode* namun memiliki kehandalan jauh diatasnya, *Barcode* menggunakan label sebagai penanda identitas suatu benda sedangkan RFID menggunakan *tag* yang memiliki bentuk berbagai macam dan memiliki kelebihan dapat membaca *tag* tersebut meski terhalang oleh bendalainnya, memiliki kemampuan pembacaan yang cepat dan memiliki jarak pembacaan yang jauh tergantung dari jenis dari *tag* dan *RFID Reader*.

Dari berbagai berbagai latar belakang permasalahan tersebut, penulis merancang sebuah alat yang mengkombinasikan antara sistem konveyor dengan kemampuan dari RFID yang berarti mengembangkan sistem pembacaan benda pada konveyor menjadi lebih canggih.

### 2. Komponen Pendukung Perancangan

#### 2.1 *Liquid Crystal Display* (LCD 2x16)

LCD merupakan komponen penampil informasi yang sering kita lihat, sistem kerja dari LCD berbeda dengan *Seven-segment* yang merupakan susunan dari *Light Emitting Diode* (LED) karena kerja dari LCD adalah dengan cara memantulkan cahaya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari *back-lit* tidak seperti *Seven-segment* yang berpendar oleh cahayanya sendiri.

Dalam modul LCD terdapat mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengendali karakter dan membuat jumlah kaki pada modul tersebut menjadi lebih ringkas. Pada mikrokontroler tersebut juga dibekali dengan register dan memori yang berjumlah tiga buah yaitu DDRAM, CGRAM, dan CGROM, register juga dibagi menjadi dua bagian yaitu register perintah dan register data.

## 2.2 Sensor Cahaya

Sensor cahaya adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. Prinsip kerjanya adalah mengubah energi dari foton menjadi elektron. Sensor cahaya tersebut memiliki berbagai macam tipe diantaranya adalah sel fotovoltaiik atau sering disebut sel surya (*Solar cell*), Fotoresistor atau *Light Dependent Resistor* (LDR), Fototransistor, dan yang sekarang dijadikan bahan penelitian adalah fotodioda.

Pada umumnya, fotodioda dengan dioda memiliki perbedaan dimana pada sebuah fotodioda dipasangkan sebuah pemfokus sinar untuk memfokuskan sinar agar jatuh tepat pada pertemuan “pn”. Cahaya yang dapat dideteksi oleh fotodioda adalah cahaya inframerah, cahaya tampak, ultraungu sampai dengan sinar-X.

Fotodioda ini mempunyai suatu kelebihan dibandingkan dengan LDR karena dapat bekerja dan berhenti dalam waktu yang relatif singkat (beberapa nano detik).

## 2.3 Konveyor

Dalam dunia industri terdapat berbagai macam material yang diolah menjadi suatu produk dan tak jarang material tersebut selain memiliki berat yang berlebih juga mengandung bahan berbahaya bagi para pekerja sedangkan keselamatan pekerja merupakan prioritas dari perusahaan, untuk memenuhi transportasi material atau produk dalam suatu industri dibutuhkan alat yang dapat bekerja konstan, praktis, dan dapat memindahkan material atau bahan yang sukar dipindahkan hanya dengan kemampuan manusia.

Konveyor merupakan alat yang bekerja memindahkan material dari satu tempat ke tempat lain dan alat tersebut sering dijumpai pada perusahaan untuk transportasi material atau produk. Konveyor memiliki banyak jenis dengan metode kerja yang juga berbeda diantaranya *Gravity roller conveyor*, *Belt conveyor*, *Wire mesh conveyors*, *Plastic belt conveyors*, *Bucket conveyors*, *Flexible conveyors*, *Vertical conveyors*, *Spiral conveyors*, *Vibrating conveyors*, *Pneumatic conveyors*, *Cooling Conveyor*.

Dari berbagai jenis konveyor diatas hanya satu jenis konveyor yang akan digunakan dalam penelitian yaitu konveyor *belt*. Konveyor *belt* merupakan tipe konveyor sederhana dimana terdiri dari sabuk padat yang tahan terhadap tumpangan benda padat baik yang ringan maupun berat, sabuk ini juga dapat dibuat dari berbagai macam bahan misalnya karet, plastik, karpet, kulit dan tergolong mudah dalam pembuatan dibandingkan dengan konveyor model lain.

## 2.4 Driver H-Bridge Motor DC

*Driver motor H-bridge* merupakan sebuah rangkaian *switching* dengan tampilan menyerupai huruf H dengan empat buah transistor BJT (*Bipolar Junction Transistor*), untuk driver *H-Bridge* yang digunakan pada penelitian kali ini penulis mengganti transistor dengan mosfet atas pertimbangan bahwa mosfet jika digunakan sebagai *switching* memiliki fungsi yang sama dengan transistor namun mosfet ini memiliki kelebihan yang lebih dibutuhkan dan dapat dilihat pada Table 1 dibawah ini.

**Tabel 1.** Perbandingan Karakteristik Transistor BJT dan Mosfet

| No. | Karakteristik               | BJT    | Mosfet |
|-----|-----------------------------|--------|--------|
| 1   | Penguatan arus              | Rendah | Tinggi |
| 2   | Penguatan tegangan          | Tinggi | Rendah |
| 3   | Impedansi input             | Rendah | Tinggi |
| 4   | Impedansi output            | Rendah | Tinggi |
| 5   | Noise                       | Medium | Rendah |
| 6   | Waktu <i>switching</i>      | Medium | Cepat  |
| 7   | Disipasi daya menjadi panas | Tinggi | Rendah |

*Driver motor H-Bridge* ini akan membuat motor dapat berjalan baik CW (*Clockwise*) ataupun CCW (*Counter Clockwise*) dan juga dapat melakukan pengereman dengan kondisi masukan tertentu.

## 2.5 Radio Frequency Identification (RFID)

RFID (*Radio Frequency Identification*) adalah sebuah teknologi yang memanfaatkan gelombang magnetik untuk berkomunikasi dalam proses pertukaran data antara terminal dengan suatu objek seperti barang, hewan bahkan manusia dengan bantuan suatu piranti yang disebut *RFID tag* sebagai identitas dan metode pembacaannya juga *contactless* atau tanpa bersentuhan langsung antara perangkat pembaca dengan *tag* RFID yang memungkinkan identitas dapat terbaca bahkan saat ditutupi atau terhalang.

Pola komunikasi data RFID *reader* dan *tag* RFID adalah melalui media gelombang yang dipancarkan oleh *reader* sebagai pemicu daya dan *clock* kepada *tag* untuk mengirimkan data identitas kepada *reader*

### 2.5.1 RFID Tag

Perangkat penyimpan identitas yang disisipkan atau ditanamkan kepada suatu objek dinamakan *RFID Tag*. *RFID tag* dapat

berupa aktif ataupun pasif dimana RFID *tag* aktif memiliki *power supply* sendiri untuk memancarkan data sehingga bentuk fisiknya akan lebih besar daripada *tag* pasif namun memiliki kelebihan dapat berkomunikasi dengan jarak lebih jauh kepada *reader* dari pada *tag* pasif namun untuk *tag* pasif ini memiliki nilai ekonomis yang tinggi dimana dimensi ukuran fisiknya lebih kecil dan lebih ekonomis, ini dikarenakan *tag* pasif hanya berbekal sebuah *chip* silikon dan antena tipis guna merespon induksi listrik yang disebabkan oleh adanya frekuensi radio *scanning* yang masuk oleh *reader* dan hanya dengan gelombang radio frekwensi itu saja sudah cukup untuk memberi kekuatan bagi RFID *tag* pasif untuk mengirimkan respon balik.

### 2.5.2 RFID Tag

RFID reader adalah perangkat yang digunakan untuk membaca dan bahkan memungkinkan untuk menulis data informasi pada tag RFID tergantung dari tipe dan jenisnya. RFID reader ini memiliki 2 kunci kerja pada sistemnya yaitu *High-Frequency* (HF) *Interface* dan *Control Unit*

### 2.5.3 Cara kerja RFID

Cara kerja RFID ini menggunakan dua metode diantaranya adalah transmisi sinyal dari *reader* sekaligus menyuplai daya kepada *tag* agar *tag* memiliki cukup daya untuk mentransmisikan kembali sinyal yang telah berisikan informasi kembali kepada *reader*.

Proses pencatutan dilakukan hanya untuk *tag* pasif saja karena pada *tag* aktif telah dibekali catu daya tersendiri. Proses pencatutan ini dilakukan dengan cara menginduksi dimana antena dari *reader* akan memancarkan medan elektromagnetik yang kuat dan menembus kumparan *tag* hingga menghasilkan tegangan kerja yang cukup bagi *chip* pada *tag* pasif yang berukuran sangat kecil dan tipis lalu proses pemberian informasi data akan dilakukan dengan proses pemancaran kembali sinyal dari *tag* yang akan membuat antena pemancar kini menjadi penerima, sinyal yang diterima akan didemodulasikan menjadi sebuah modulasi sinyal amplitudo yang dimengerti oleh program baik komputer maupun mikrokontroler, selama *tag* masih dalam jangkauan sinyal *reader* maka *tag* akan terus mendapat tegangan masuk dan akan terus memberikan informasi kepada *reader* namun ini tidak berarti data yang diterima *reader* akan terjadi *double* atau berlipat dandanya data yang sama, karena meskipun beberapa *tag* memiliki data informasi yang sama namun *reader* hanya akan menerima data dari setiap *tag* hanya sekali saja dalam sekali proses pembacaan.

## 2.6 Arduino Nano

Arduino Nano merupakan pengembangan dari ATmega dengan bentuk fisiknya yang kecil namun memiliki fungsi yang sama dengan minimum sistem ATmega.

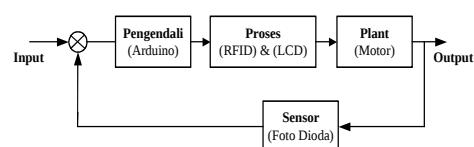
Aplikasi untuk membuat list program antara mikrokontroler AVR dan arduino memiliki perbedaan baik dari segi bahasa maupun aplikasi yang digunakan seperti AVR yang menggunakan BASCOM AVR untuk penulisan program, Arduino menggunakan program *Integrated Development Environment* (IDE) sendiri dengan bahasa yang tergolong sederhana dan mudah dipahami.

Proses pencatutan tegangan pada Arduino nano memiliki dua mode yaitu pada saat proses *downloading* tegangan untuk Arduino akan didapat dari port USB yang dihubungkan dengan PC, akan terlihat kedipan LED saat proses komunikasi data antara PC dan Arduino, saat program telah ditanam pada Arduino dengan port USB sudah tidak dihubungkan dengan PC maka proses pencatutan akan dilakukan dengan metode catu daya eksternal yang juga memiliki dua macam mode masukan, baik sumber tegangan belum teregulasi antara 7-12 volt dihubungkan melalui pin 30 (pin Vin) ataupun melalui sumber tegangan yang telah diregulasi 5volt dihubungkan dengan pin 27 (pin 5V)

## 3 Perancangan Prototipe Penghitung Jumlah Barang Pada Konveyor Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID)

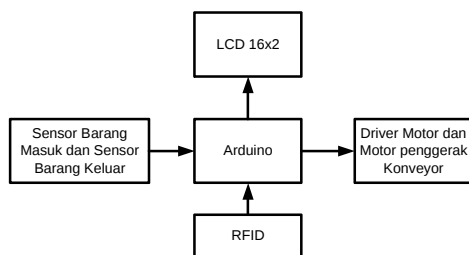
### 3.1 Rancang Bangun Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras mengacu pada empat buah blok sub sistem dengan fungsinya sendiri-sendiri, Diagram blok ini merupakan sistem loop tertutup karena semua sistem bekerja secara otomatis dimulai saat proses bekerjanya alat memindahkan benda dari satu sisi ke sisi lain, menghitung lalu menghentikan sendiri proses kerjanya saat keadaan tertentu telah terpenuhi, bentuk dari blok kendali ini ditunjukkan pada Gambar 1



**Gambar 1** Diagram Blok Sistem Kendali *Close Loop*

Jika proses kerja program dilihat dari segi komunikasi data secara langsung maka akan terlihat seperti Gambar 2

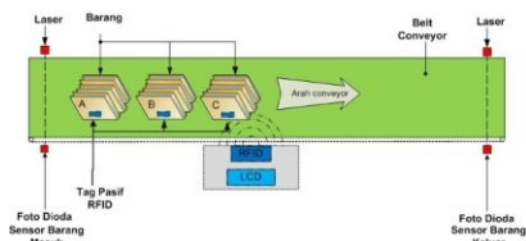


**Gambar 2** Diagram Blok Komunikasi Data

Blok diagram komunikasi data pada Gambar 2 menjelaskan aliran data dan perintah langsung yang terjadi, yaitu arduino akan diberi masukan data oleh blok RFID dan sensor barang masuk dan barang keluar yang menggunakan fotodioda untuk kemudian oleh arduino digunakan memberi perintah penampilan data pada LCD dan proses penggerakan atau penghentian kerja blok motor, semua proses komunikasi data hanya bersifat satu arah saja.

### 3.1.1 Rancangan Model Fisik Prototipe

Bentuk fisik rancangan dari prototipe ini akan terlihat seperti konveyor *belt* pada umumnya namun akan lebih sederhana pada sistem yaitu hanya menggunakan *head pulley* dan *tail pulley*, ditengah konveyor akan dipasang sensor RFID untuk pendeteksi tipe barang kemudian pada ujung-ujung konveyor dipasang sensor barang keluar dan barang masuk yang tersusun dari komponen laser dan fotodioda dan untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



**Gambar 3** Prototipe Tampak Atas



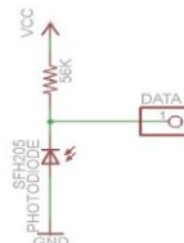
**Gambar 4** Prototipe Tampak Samping

Berdasarkan Gambar 3 dan Gambar 4, untuk menguji sistem deteksi dari RFID yang menghitung barang berdasarkan tipe maka digunakan 9 buah *tag* dan dibagi menjadi 3 tipe barang yaitu 3 buah barang "A", 3 buah barang "B" dan 3 buah barang "C" kemudian ditempelkan pada kotak dengan kode yang ditanamkan mewakili ketiga tipe tersebut dan untuk

selanjutnya dilakukan berbagai pengujian demi mendapatkan kinerja yang diinginkan.

### 3.1.2 Sensor Barang Masuk dan Keluar

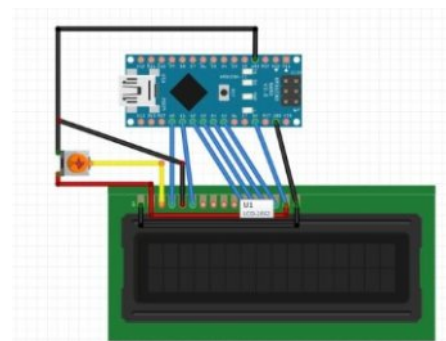
Sensor pendeteksi barang masuk dan barang keluar ini hanya berisikan fotodioda dan komponen laser yang akan diletakkan pada ujung-ujung konveyor.



**Gambar 4** Rangkaian Fotodioda Sebagai Sensor Barang Masuk dan Keluar

Sumber tegangan untuk LCD tidak perlu lagi mengambil tegangan dari luar dikarenakan arduino sendiri sudah memilikinya yaitu pin 5v yang dikoneksikan langsung pada kaki 2 dan kaki 15 LCD lalu pin 16 serta pin 1 terkoneksi dengan *ground* arduino, kontras LCD akan diatur oleh potensio, dalam hal ini pula arduino berperan meringkaskan konektifitas antara komponen dan sistem kendali karena sumber tegangan 5 Volt dan *ground* diambil langsung dari arduino.

### 3.1.3 Rangkaian LCD 16x2



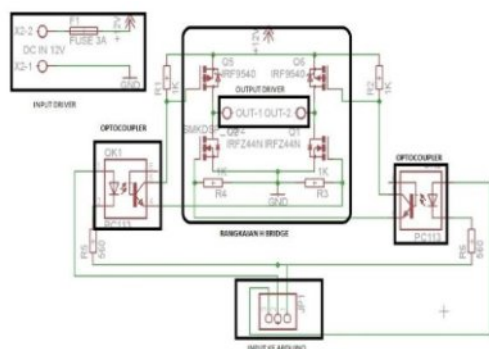
**Gambar 5** Koneksi LCD Module ke Arduino

Gambar 5 memperlihatkan koneksi LCD dengan Arduino dimana sumber tegangan untuk LCD tidak perlu lagi mengambil tegangan dari luar dikarenakan arduino sendiri sudah memilikinya yaitu pin 5v yang dikoneksikan langsung pada kaki 2 dan kaki 15 LCD lalu pin 16 serta pin 1 terkoneksi dengan *ground* arduino, kontras LCD akan diatur oleh potensio, dalam hal ini pula arduino berperan meringkaskan konektifitas antara komponen dan sistem kendali karena sumber tegangan 5 Volt dan *ground* diambil langsung dari arduino.

### 3.1.4 Driver Motor

Motor yang digunakan adalah *Motor power window* yang memiliki tegangan kerja 12 volt dan memiliki torsi besar karena motor ini biasa digunakan pada kendaraan mobil yaitu diaplikasikan untuk mengangkat kaca mobil yang tentunya lumayan berat sehingga dirasa cukup untuk menggerakkan konveyor sederhana tersebut yang hanya berisikan *head pulley* dan *tail pulley* serta memutar roga gigi yang menjadi poros putar konveyor tersebut.

Untuk tegangan 12 volt menggunakan *driver motor H-bridge* tentu saja tidak dapat ditangani transistor BJT biasa, oleh karena itu digunakanlah Mosfet sebagai pengganti transistor BJT yang difungsikan sebagai saklar untuk mengendalikan *motor power window* tersebut dan untuk memperringkas penggunaan kaki Arduino dan hasil respon kerja yang baik maka diaplikasikanlah *optocoupler* karena dengan hanya memberi triger pada *optokoupler* maka *driver motor H-bridge* akan langsung bekerja, rangkaian tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 6** Rangkaian Driver Motor H-Bridge

Komponen yang digunakan adalah :

1. Mosfet IRF 9540 (Tipe P)
2. Mosfet IRF Z44N (Tipe N)
3. Optocoupler (Tipe IC PC111)
4. Resistor R1, R2, R3, R4 (1K $\Omega$ )
5. Resistor R5 dan R6 (560 $\Omega$ )

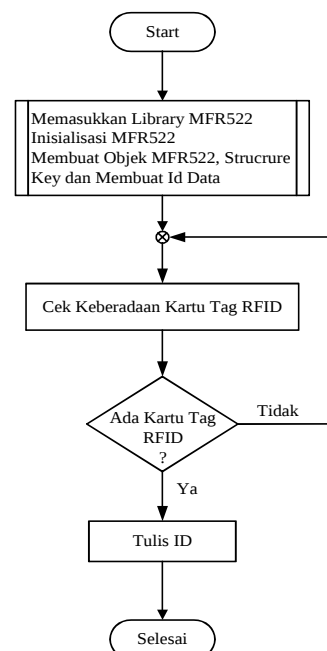
### 3.1.5 Koneksi RFID RC522

RFID RC522 dapat dikatakan memiliki banyak kecocokan sistem dengan arduino karena papan cerdas ini membutuhkan tegangan 3,3V yang disediakan oleh arduino, selain memiliki kemampuan membaca *tag*, RFID RC55 dapat menulis data kedalam *tag* dan ini mudah dilakukan menggunakan arduino karena arduino lebih terintegrasi untuk proses *compile hex* dan *downloader* secara 1 GUI (*Graphical User Interface*) dan satu program saja, ditambah lagi program arduino mengadopsi bahasa C++ yang lebih mudah dalam referensi. Konektifitas antara RFID RC522 dan arduino yang ditunjukkan oleh Gambar 7.

**Gambar 7** Koneksi Pin RFID RC522 dan Arduino

Sumber : Pccontrol. 2014. Pengetahuan Dasar RFID Pemrograman Dengan Arduino.

diagram alir proses kerja pengisian dan *listing program* pengisian kartu *tag* RFID diperlihatkan pada Gambar 8.



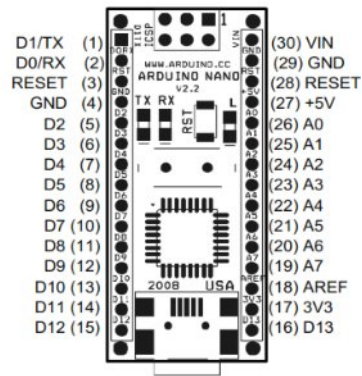
**Gambar 8** Diagram Alir Pengisian ID pada Kartu Tag

### 3.1.6 Arduino Nano Versi 3.0

Arduino nano yang digunakan pada penelitian kali ini adalah arduino nano versi 3.0, bentuk fisik dan keterangan gambar mengenai pengendali tersebut dipaparkan pada gambar-gambar berikut :

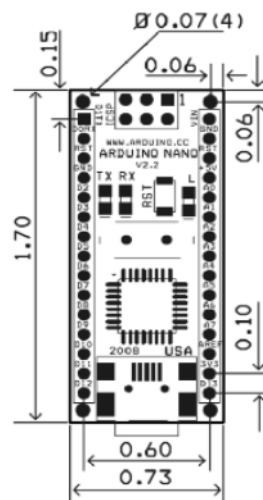


**Gambar 9** Bentuk Fisik dari Arduino Nano Versi 3.0



**Gambar 10** Pin Layout Arduino Nano Versi 3.0

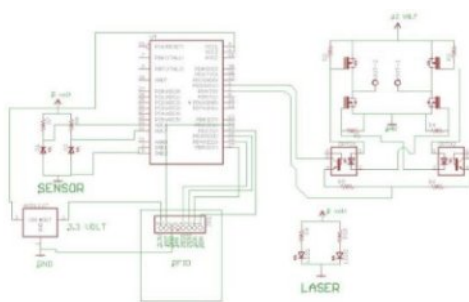
Sumber : Arduino Nano User Manual



**Gambar 11** Dimensi Fisik dari Arduino Nano Versi 3.0

Sumber : Arduino Nano User Manual

### 3.1.7 Rancangan Rangkaian Secara Utuh



**Gambar 12** Skema Rancangan Alat

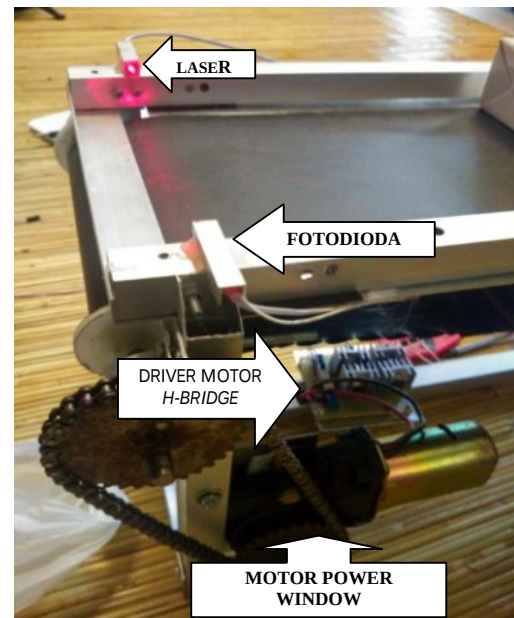
Skema pada Gambar 12 memperlihatkan gambar rangkaian keutuhan sistem dimana suplai tegangan yang terlihat adalah 5 Volt dan 12 Volt, tegangan 5 Volt didapat dari arduino karena mikrokontroler ini menyediakan sumber 5 Volt lalu untuk sumber 12 Volt langsung diambil dari catu daya karena untuk memutar motor tentunya dibutuhkan tak hanya tegangan yang besar namun juga arus yang kuat untuk itulah sumber harus dari catu daya luar.

### 3.1.8 Pembuatan Hardware Prototipe



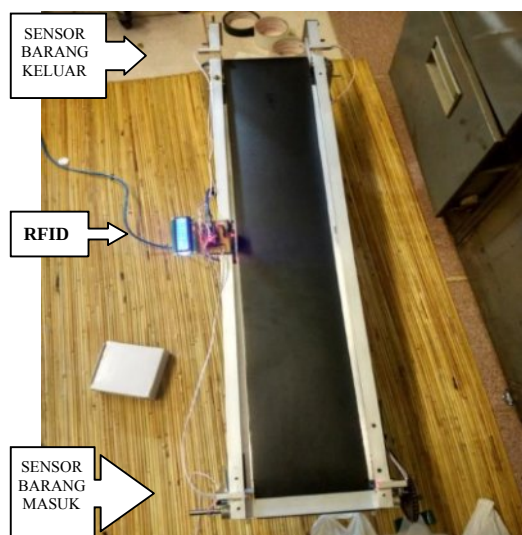
**Gambar 13** Konektifitas Antara LCD, Arduino Nano V3 dan RFID RC522

Koneksi antara ketiga alat tersebut yaitu arduino, RFID dan LCD, *tag* RFID berbentuk kartu pada Gambar 13 tersebut sebelumnya telah diisikan data sebagai identitas mereka masing-masing yaitu barang A, B dan C.



**Gambar 14** Perakitan Konveyor

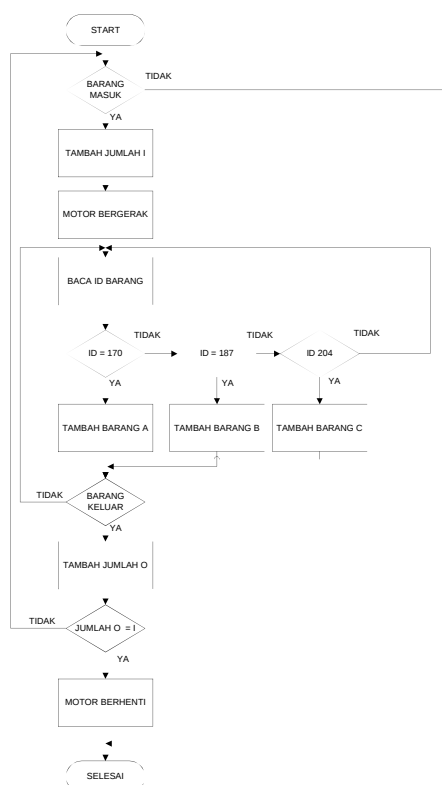
Konveyor pada Gambar 14 bekerja dengan bantuan sepasang roda gigi dan rantai sebagai pemutar *head pulley* serta menggunakan *motor power window* sebagai mesin pemutarnya.



**Gambar 15** Bentuk Fisik Prototipe Beserta Konveyor Mini

Bentuk prototipe yang dirancang dengan posisi sensor barang di sisi ujung-ujung pada konveyor dan RFID berada tepat ditengah seperti yang terlihat pada Gambar 15, *belt* konveyor berbahan dasar plastik yang ringan sehingga tidak membebani motor, dengan rangka terbuat dari *stainless steel* membuat prototipe ini ringan untuk dibawa saat akan diujicobakan dimanapun.

### 3.2 Rancang Bangun Perangkat Lunak



**Gambar 16** Diagram Alir Program

Gambar 16 merupakan diagram alir dari program keseluruhan dimana pemaparan dari program tersebut adalah ketika terdapat barang masuk melalui sensor barang masuk maka Input akan ditambah satu lalu kemudian motor akan dihidupkan untuk menggerakkan barang yang masuk tersebut, selanjutnya barang yang telah masuk akan melewati RFID yang kemudian dideteksi identitasnya apakah memiliki ID 170 yang berarti barang A, atau ID 187 yang berarti barang B dan ID 204 yang berarti barang C, datayang didapat dari hasil pembacaan RFID akan ditambahkan sesuai jumlah identitas barang tersebut yang langsung ditampilkan pada LCD, barang yang terus berjalan akan melewati sensor barang keluar dan saat barang telah melewati sensor tersebut maka muncul perintah menambahkan jumlah barang keluar dengan satu sehingga barang keluar dan barang masuk akan bernilai sama namun jika sensor barang keluar tidak mendeteksi barang yang melintasinya maka proses akan berulang dimulai dari pembacaan RFID, jika jumlah barang keluar telah sama dengan jumlah barang masuk maka motor akan berhenti dan jika tidak sama maka sistem akan kembali membaca dimulai dari sensor barang masuk

## 4 Hasil Pengujian Dan Analisis

Proses pembuatan alat melalui tahapan *trial and error* juga uji lab, dengan melewati tahapan tersebut didapatkan kehandalan dan mekanisme yang lebih baik untuk kinerja dari prototipe tanpa mengubah sistem dasar dari kerja alat tersebut, untuk memastikan kehandalan sistem tersebut maka dilakukanlah pengujian secara keseluruhan namun tidak setiap detail bagian diujikan, cukup dengan beberapa pengujian yang bisa melambangkan kinerja sistem secara keseluruhan yang nantinya data dari pengujian tersebut dianalisis untuk kemudian dijabarkan dengan jelas akan kinerja dan kekurangan serta kelebihan alat tersebut.

### 4.1 Respon Kerja Dan Akurasi Data

Pengujian respon kerja dan akurasi data dilakukan dengan cara memberikan masukan dan keluaran yang bervariasi untuk mendapatkan keakurasian pembacaan barang masuk dan barang keluar yang akan memiliki efek kerja pula pada konveyor, dan berikut ini adalah hasil pengujiannya :

**Tabel 3** Kebenaran Kerja Sensor Fotodioda

| No | Kondisi    | Jumlah Barang | Jumlah Input | Jumlah Output | Status Konveyor |
|----|------------|---------------|--------------|---------------|-----------------|
| 1  | $I = O$    | 0             | 0            | 0             | off             |
| 2  | $I \neq O$ | 3             | 3            | 0             | on              |
| 3  | $I \neq O$ | 3             | 3            | 1             | on              |
| 4  | $I = O$    | 3             | 3            | 3             | off             |
| 5  | $I \neq O$ | 3             | 0            | 3             | off             |
| 6  | $I \neq O$ | 3             | 1            | 3             | on              |

**Tabel 4** Kebenaran Respon Kerja RFID terhadap Sensor Fotodioda

| No | Barang Masuk | Barang Keluar | Status RFID |
|----|--------------|---------------|-------------|
| 1  | 0            | 0             | Baca        |
| 2  | 0            | 1             | Baca        |
| 3  | 1            | 0             | Baca        |
| 4  | 1            | 1             | Baca        |

**Tabel 5** Hasil Pengujian tiga buah kartu *tag* dengan ID berbeda

| No | Pola Data | Data Yang Terbaca |   |   | Barang Masuk | Barang Keluar |
|----|-----------|-------------------|---|---|--------------|---------------|
|    |           | A                 | B | C |              |               |
| 1  | A B C     | 1                 | 1 | 1 | 3            | 3             |
| 2  | B A C     | 1                 | 1 | 1 | 3            | 3             |
| 3  | B C A     | 1                 | 1 | 1 | 3            | 3             |

**Tabel 6** Hasil Pengujian Enam Buah Kartu *Tag* dengan ID Berbeda

| No | Pola Data | Data Yang Terbaca |   |   | Barang Masuk | Barang Keluar |
|----|-----------|-------------------|---|---|--------------|---------------|
|    |           | A                 | B | C |              |               |
| 1  | AA BB CC  | 2                 | 2 | 2 | 6            | 6             |
| 2  | BB AA CC  | 2                 | 2 | 2 | 6            | 6             |
| 3  | BB CC AA  | 2                 | 2 | 2 | 6            | 6             |
| 4  | AB BC CA  | 2                 | 2 | 2 | 6            | 6             |

**Tabel 7** Hasil Pengujian Akurasi Pembacaan Data pada RFID

| No | Pola Data   | Data Yang Terbaca |   |   | Barang Masuk | Barang Keluar |
|----|-------------|-------------------|---|---|--------------|---------------|
|    |             | A                 | B | C |              |               |
| 1  | AAA BBB CCC | 3                 | 3 | 3 | 9            | 9             |
| 2  | BBB AAA CCC | 3                 | 3 | 3 | 9            | 9             |
| 3  | BBB CCC AAA | 3                 | 3 | 3 | 9            | 9             |
| 4  | AAB BBC CCA | 3                 | 3 | 3 | 9            | 9             |
| 5  | ABB BCC CAA | 3                 | 3 | 3 | 9            | 9             |
| 6  | ABC BCA CBA | 3                 | 3 | 3 | 9            | 9             |

#### 4.2 Pengujian Kemampuan Pembacaan Data Terhadap Gangguan

Data kali ini adalah tentang kemampuan RFID dalam membaca data dengan beberapa gangguan yang akan diberikan baik berupa jarak maupun penghalang fisik dari yang memiliki tekstur kepadatan yang rendah hingga tinggi, juga gangguan terhadap posisi *tag* kepada *reader* yaitu proses pembacaan dengan kemiringan tertentu ditambah faktor kecepatan gerak konveyor yang juga berbeda-beda, dan berikut ini adalah hasil pengujiannya :

**Tabel 8** Data Pembacaan RFID dengan Jarak 5mm

| No | Penghalang       | Status Pembacaan |
|----|------------------|------------------|
| 1  | Tanpa Penghalang | Terbaca          |
| 2  | Kantong Plastik  | Terbaca          |
| 3  | Selembat Kertas  | Terbaca          |
| 4  | Papan Triplek    | Terbaca          |
| 5  | Papan PCB        | Tidak Terbaca    |

**Tabel 9** Data Pembacaan RFID dengan Jarak 10mm

| No | Penghalang       | Status Pembacaan |
|----|------------------|------------------|
| 1  | Tanpa Penghalang | Terbaca          |
| 2  | Kantong Plastik  | Terbaca          |
| 3  | Selembat Kertas  | Terbaca          |
| 4  | Papan Triplek    | Terbaca          |
| 5  | Papan PCB        | Tidak Terbaca    |

**Tabel 10** Data Pembacaan RFID dengan Jarak 20mm

| No | Penghalang       | Status Pembacaan |
|----|------------------|------------------|
| 1  | Tanpa Penghalang | Terbaca          |
| 2  | Kantong Plastik  | Terbaca          |
| 3  | Selembat Kertas  | Terbaca          |
| 4  | Papan Triplek    | Terbaca          |
| 5  | Papan PCB        | Tidak Terbaca    |

**Tabel 11** Data Pembacaan RFID Berdasarkan Kemiringannya

| No | Sudut <i>Tag</i> Terhadap <i>Reader</i> | Status Pembacaan |
|----|-----------------------------------------|------------------|
| 1  | 0°                                      | Terbaca          |
| 2  | 15°                                     | Terbaca          |
| 3  | 25°                                     | Terbaca          |
| 4  | 35°                                     | Terbaca          |
| 5  | 45°                                     | Tidak Terbaca    |
| 6  | 50°                                     | Tidak Terbaca    |

**Tabel 12** Data Pengujian dengan Kecepatan 0,125 m/s

| No | Sudut <i>Tag</i> Terhadap <i>Reader</i> | Kecepatan (m/s) | Status Pembacaan |
|----|-----------------------------------------|-----------------|------------------|
| 1  | 0°                                      | 0,125           | Terbaca          |
| 2  | 15°                                     | 0,125           | Terbaca          |
| 3  | 25°                                     | 0,125           | Terbaca          |
| 4  | 35°                                     | 0,125           | Terbaca          |
| 5  | 45°                                     | 0,125           | Tidak Terbaca    |
| 6  | 50°                                     | 0,125           | Tidak Terbaca    |

**Tabel 13** Data Pengujian dengan Kecepatan 0,114 m/s

| No | Sudut <i>Tag</i> Terhadap <i>Reader</i> | Kecepatan (m/s) | Status Pembacaan |
|----|-----------------------------------------|-----------------|------------------|
| 1  | 0°                                      | 0,114           | Terbaca          |
| 2  | 15°                                     | 0,114           | Terbaca          |
| 3  | 25°                                     | 0,114           | Terbaca          |
| 4  | 35°                                     | 0,114           | Terbaca          |
| 5  | 45°                                     | 0,114           | Tidak Terbaca    |
| 6  | 50°                                     | 0,114           | Tidak Terbaca    |

**Tabel 14** Data Pengujian dengan Kecepatan 0,106 m/s

| No | Sudut <i>Tag</i> Terhadap <i>Reader</i> | Kecepatan (m/s) | Status Pembacaan |
|----|-----------------------------------------|-----------------|------------------|
| 1  | 0°                                      | 0,106           | Terbaca          |
| 2  | 15°                                     | 0,106           | Terbaca          |
| 3  | 25°                                     | 0,106           | Terbaca          |
| 4  | 35°                                     | 0,106           | Terbaca          |
| 5  | 45°                                     | 0,106           | Tidak Terbaca    |
| 6  | 50°                                     | 0,106           | Tidak Terbaca    |

**Tabel 15** Respon Kerja Konveyor Terhadap Sensor Keluar dan Masuk Barang

| No | Sensor Barang Keluar | Sensor Barang Masuk | Tegangan Konveyor |
|----|----------------------|---------------------|-------------------|
| 1  | 0                    | 0                   | 0 V               |
| 2  | 0                    | 1                   | 10.42 V           |
| 3  | 1                    | 0                   | 0 V               |
| 4  | 1                    | 1                   | 0 V               |

## 5 Penutup

### 5.1 Kesimpulan

1. Maksimal kecepatan gerak konveyor pada prototipe ini adalah 0.125 m/s.
2. RFID dapat membaca data *tag* sampai dengan sudut maksimal 35°.
3. Sensor barang masuk dan barang keluar bekerja dengan baik sebagai saklar kerja konveyor.
4. Jarak maksimum pembacaan RFID pada prototipe ini adalah 20mm dengan posisi tegak atau sudut 0°.
5. Kemampuan membaca dari RFID tersebut sangat handal karena tidak terpengaruh oleh kecepatan dari konveyor, dapat membaca pola urutan maupun acak karena telah diuji dengan sembilan buah *tag* dan dapat membaca data meskipun terhalang benda seperti plastik, kertas ataupun papan triplek.
6. Sensor barang keluar dan barang masuk tidak dapat bekerja secara serempak karena akan terjadi kondisi diam dan tidak memberikan data apapun.
7. Pembacaan RFID dengan jarak diatas 22mm akan menyebabkan ketidak stabilannya proses pembacaan
8. Posisi yang direkomendasikan dalam proses membaca data RFID *tag* adalah 0° atau tegak lurus terhadap *reader*.

### 5.2 Saran

Untuk menyempurnakan kerja dari sistem yang telah dibuat maka beberapa saran berikut ini sangat dibutuhkan untuk pengembangan sistem lebih lanjut :

1. Buat konveyor lebih presisi untuk kelancaran transportasi barang sehingga tidak ada kendala barang tersangkut karena permukaan yang tidak mulus yang menyebabkan penumpukan dan menyebabkan terjadi kesalahan sistem pembacaan.
2. RFID yang digunakan saat ini hanya mencapai jarak pembacaan 20mm, lakukan penambahan antena sebagai penguat frekuensi agar jarak pembacaan semakin jauh dan dapat pembacaannya dapat menembus penghalang tebal sekalipun.
3. Untuk pengembangan lebih lanjut dapat menggunakan sistem prototipe ini dengan

sistem lengan robot atau sejenisnya yang akan mengelompokkan barang ditempat berbeda sesuai identitasnya masing-masing.

4. Buat sistem ini menjadi terkomputerisasi untuk memudahkan dalam kontrol kerja dan proses penampilan yang lebih baik dan lebih banyak variabel yang bisa ditampilkan.

## 6 Daftar Pustaka

- Admin. 2014. Arduino vs AVR Atmega, Pilih Mana. 25 Agustus 2016. [inkubator-teknologi.com/arduino-vs-avr-atmega-pilih-mana/](http://inkubator-teknologi.com/arduino-vs-avr-atmega-pilih-mana/)
- Aliexpress. (n.d.). 25 Agustus 2016. [id.aliexpress.com](http://id.aliexpress.com)
- Almodóvar, Rodrigo. 2016. What is the difference between a normal transistor and a FET Transistor?. 25 Agustus 2016. [wiki.metropolia.fi/pages/viewpage.action?pageId=132844539](http://wiki.metropolia.fi/pages/viewpage.action?pageId=132844539)
- Archtz. 2015. Arduino Nano. 25 Agustus 2016. [archtz.wordpress.com/2015/05/12/mengenal-arduino-nano/](http://archtz.wordpress.com/2015/05/12/mengenal-arduino-nano/)
- Arduino User Manual. (n.d.). 25 Agustus 2016. [arduino.cc/en/uploads/Main/ArduinoNanoManual23.pdf](http://arduino.cc/en/uploads/Main/ArduinoNanoManual23.pdf)
- Arianto, Eko., dkk. 2011. Elektronika Terapan. Klaten: Saka Mitra Kompetensi.
- Budiharto, Widodo. 2008. Panduan Praktikum Mikrokontroler AVR Atmega16. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Ecadio. 2016. Berkenalan Dengan Arduino Nano. 25 Agustus 2016. [ecadio.com/mengenal-dan-belajar-arduino-nano](http://ecadio.com/mengenal-dan-belajar-arduino-nano)
- Elektronika Dasar. (n.d.). 25 Agustus 2016. [Elektronika-dasar.web.id/lcd-liquid-cristal-display/](http://Elektronika-dasar.web.id/lcd-liquid-cristal-display/)
- H Bridge. (n.d.). 25 Agustus 2016. [en.wikipedia.org/wiki/H\\_bridge](http://en.wikipedia.org/wiki/H_bridge)
- Haryono, Daniel. K. 2015. Basic Arduino, Entering The World Of Physical Computing With Arduino. Surabaya: Innovative Electronics
- Hendriono, Dede. 2014. Mengenal Arduino Nano. 25 Agustus 2016. [hendriono.com/blog/post/mengenal-arduino-nano](http://hendriono.com/blog/post/mengenal-arduino-nano)
- Igoe, Tom. 2012. Getting Started With RFID. United Stated Of America: O'Reilly Media, Inc.

- Jenis Conveyor Industri. (n.d). 25 Agustus 2016. [Conveyor.co.id/](http://Conveyor.co.id/)
- Munandar, Aris. 2012. Liguide Crystal Display (LCD) 16 x 2. 25 Agustus 2016. [Leselektronika.com/2012/06/liguide-crystal-display-lcd-16-x-2.html](http://Leselektronika.com/2012/06/liguide-crystal-display-lcd-16-x-2.html)
- Nassrullah, E.; Trisanto, A., dan Ramdhani, K. 2012. Model Sistem Kontrol Pemilihan Produk Berbentuk Kotak. Jurnal Ilmiah Elite Elektro, Vol.3 No.1.
- Nur, Mohamad., Wibisono, B. J. 1979. Ilmu Elektronika 3. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan
- Pccontrol. 2014. Pengetahuan Dasar RFID Pemrograman Dengan Arduino. 25 Agustus 2016. [pccontrol.wordpress.com/2014/12/12/pengetahuan-dasar-rfid-dan-pemrograman-dgn-arduino/](http://pccontrol.wordpress.com/2014/12/12/pengetahuan-dasar-rfid-dan-pemrograman-dgn-arduino/)
- Pengertian Dan Komponen Radio Frequency Identification (RFID). (n.d). 25 Agustus 2016. [elektronika-dasar.web.id/pengertian-dan-komponen-radio-frequency-identification-rfid/](http://elektronika-dasar.web.id/pengertian-dan-komponen-radio-frequency-identification-rfid/)
- Qc Industries. Mini Conveyor.(n.d.). 25 Agustus 2016 <http://qcconveyors.com/mini-conveyor/>
- Rudiawan, Eko. 2012. Rangkaian Driver Motor Mosfet. 25 Agustus 2016. [eko-rudiawan.com/driver-motor-mosfet/#efbl\\_popup](http://eko-rudiawan.com/driver-motor-mosfet/#efbl_popup)
- Siahaan, Johan C. 2007. Perancangan Counter Digital Sebagai Penghitung Produk Akhir Berbasis Microcontroller. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatra Utara.
- Tantor, Andras. 2012. H-Bridges-the Basics. 25 Agustus 2016. [modularcircuits.com/blog/articles/h-bridge-secrets/h-bridges-the-basics/](http://modularcircuits.com/blog/articles/h-bridge-secrets/h-bridges-the-basics/)
- Vacca, John. R. 2013. Computer and Information Security Handbook Second Edition. Waltham USA: Morgan Kaufmann Publishers is an Elsevier.
- Yohannes, Christoforus. 2011. Sistem Penghitung Jumlah Barang Otomatis Dengan Sensor Ultrasonik. Jurnal Ilmiah “Elektrika Enjiniring” UNHAS. Vol.9 No.2.
- Yulius. 2014. Radio Frequency Identification (RFID). 25 Agustus 2016. [sis.binus.ac.id/2014/04/12/radio-frequency-identification-rfid/](http://sis.binus.ac.id/2014/04/12/radio-frequency-identification-rfid/)

## Biografi

Remon Hans Wijanarko, Lahir di Pontianak pada tanggal 19 Mei 1988, menyelesaikan studi Strata-1 di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak tahun 2016.

