

RANCANG BANGUN PROTOTIPE ALAT PENGHITUNG PRODUK SECARA OTOMATIS DENGAN KONSEP INTERNET OF THING (IOT) BERBASIS MIKROKONTROLLER (ARDUINO UNO)

Sepriandi Parningotan¹, Tri Mulyanto²

¹Universitas Gunadarma

²Universitas Gunadarma

¹sepriandi.p@student.gunadarma.ac.id, ²tri_mulyanto@staff.gunadarma.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi telah merubah industri khususnya manufaktur menjadi sebuah industri yang harus dapat berkembang dan bersaing secara global lewat konvergensi teknologi informasi. Sektor industri memerlukan inovasi terutama dalam aspek penguasaan teknologi yang menjadi kunci penentu daya saing di era Industri 4.0. IoT merupakan alat yang saling terintegrasi dan dapat digunakan dalam Era Industri 4.0. Berdasarkan permasalahan yang terjadi, maka perlu untuk melakukan penelitian dan membuat suatu alat sebagai pengembangan teknologi pada sistem manajemen gudang berbasis *internet of thing* menggunakan mikrokontroler. Dengan adanya sistem alat ini kegiatan menerima dan mengirim barang dapat terdeteksi jumlahnya dan data produk secara otomatis masuk kedalam database secara cepat dan tepat serta memungkinkan satu perangkat berbicara dengan perangkat lainnya sehingga pencatatan, pelacakan, serta pergerakan barang bisa dilakukan secara terintegrasi. Kesimpulan dari penulisan ini adalah alat ini secara otomatis akan menghitung produk dan memasukkan maupun mengeluarkan produk dengan cara melakukan pemindaian kode QR. Berdasarkan hasil pengujian maka didapatkan QRCode Scanner berhasil terpindai dengan jarak maksimal sejauh 25 cm. Sensor dapat mendeteksi objek sejauh 60 cm. Pada pencahayaan sangat terang, terang dan redup kode QR berhasil dilakukan proses pemindaian oleh scanner. Pada jangkauan jarak koneksi *bluetooth* dapat dikendalikan sepenuhnya dengan jarak maksimal 160 cm.

Kata kunci : *Internet of Thing* (IoT), Mikrokontroler, Arduino Uno.

Abstract

The development of technology has changed the industry, especially manufacturing, into an industry that must be able to develop and compete globally through the convergence of information technology. The industrial sector requires innovation, especially in the aspect of mastery of technology which is a key determinant of competitiveness in the Industrial 4.0 era. IoT is a mutually integrated tool and can be used in the Industrial Age 4.0. Based on the problems that occur, it is necessary to conduct research and make a tool as a technology development in the internet-based warehouse management system of things using a microcontroller. With this tool system the activity of receiving and sending goods can be detected in quantity and product data automatically entered into the database quickly and precisely and allows one device to talk with other devices so that the recording, tracking, and movement of goods can be done in an integrated manner. The conclusion from this writing is that this tool will automatically count the products and enter or remove the product by scanning the QR code. Based on the test results, QRCode Scanner was successfully scanned with a maximum distance of 25 cm. The sensor can detect objects as far as 60 cm. In very bright lighting, bright and dim QR code scanning process is successfully carried out by the scanner. In the range of distance the Bluetooth connection can be fully controlled with a maximum distance of 160 cm.

Kata kunci : *Internet of Thing* (IoT), Mikrokontroler, Arduino Uno.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telah merubah industri khususnya manufaktur menjadi sebuah industri yang harus dapat berkembang dan bersaing secara global serta berdampak pada revolusi industri. Revolusi industri pertama berbicara tentang terciptanya mesin uap, lalu pada revolusi industri kedua ditandai terjadinya perbaikan proses produksi yang membuat manusia dapat memproduksi barang secara massal (*mass production*) pada abad ke-19. Setelah itu muncul revolusi industri ketiga yaitu automasi produksi menggunakan robot dan penggunaan teknologi informasi. Masuk kepada revolusi industri keempat, menekankan kepada integrasi antar alat menggunakan internet dan pemanfaatan big data. Perkembangan teknologi yang agresif ini juga berimbas pada sektor industri. Revolusi ini akan ditandai dengan semakin eratnya keterkaitan antara manusia, mesin, dan sumber daya alam lewat konvergensi teknologi informasi. Era Industri 4.0 juga akan menjadi jembatan antara dunia digital dengan sektor industri. Salah satu faktor pendukung utama untuk mengimplementasikan industri 4.0 adalah ketersediaan infrastruktur digital. Adapun lima teknologi digital sebagai fundamental yang dapat menopang pembangunan sistem Industri 4.0, yaitu *Internet of Things*, *Artificial Intelligence*, *Human-Machine Interface*, teknologi robotik dan sensor, serta teknologi *3D Printing*.

Internet untuk segala internet atau *Internet of Thing* (IoT) merupakan alat yang terhubung dengan internet dan saling terintegrasi yang telah dimanfaatkan di industri dan merupakan suatu konsep dimana objek tertentu punya kemampuan untuk mentransfer data lewat jaringan tanpa memerlukan adanya interaksi dari manusia ke manusia ataupun dari manusia ke perangkat komputer. Pada dunia manufaktur modern, industri dilengkapi dengan teknologi seperti mesin dan alat yang kompatibel dengan IoT, dimana IoT dapat digunakan sebagai penghubung antar mesin produksi maupun peralatan pendukung lainnya agar berjalan dengan efisien, selain itu sebagai pemantauan alur produksi dan logistik agar memiliki manajemen yang lebih baik.

Bagian pengiriman maupun gudang terdapat adanya beberapa masalah yang meliputi tiga aktivitas utama gudang yaitu proses penerimaan, penyimpanan, dan pengiriman. Pada proses penerimaan dan pengiriman barang, terdapat masalah yang disebabkan karena kelalaian para operator yang salah dalam menginput barang jadi dan barang yang akan dikirim ke komputer, khususnya menginput code yang menjadi acuan terhadap produk. Hal ini mengganggu pada proses pengecekan yang masuk dengan hasil penginputan barang tersebut dan dapat menyebabkan kesalahan dalam pengiriman barang. Proses tersebut dapat menyebabkan terjadinya *delay* yang dimulai dari proses produk jadi yang di suplai ke lini penyimpanan hingga pengiriman. Proses *delay* ini kerap kali disebabkan karena operator membutuhkan beberapa waktu untuk menginput data. Secara otomatis, permasalahan ini akan menimbulkan berbagai dampak dalam segi biaya dan waktu. Berdasarkan permasalahan yang terjadi, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dan membuat suatu alat pada Sistem manajemen gudang berbasis *internet of thing* menggunakan mikrokontroler". Dengan adanya sistem alat ini Kegiatan menerima dan mengirim barang dapat terdeteksi jumlahnya dan data produk secara otomatis masuk kedalam database secara cepat dan tepat serta memungkinkan satu perangkat berbicara dengan perangkat lainnya sehingga pencatatan, pelacakan, serta pergerakan barang bisa dilakukan secara terintegrasi.

2. DASAR TEORI /MATERIAL DAN METODOLOGI/PERANCANGAN

2.1 Sejarah Revolusi Industri

Sejarah revolusi industri dimulai dari industri 1.0, 2.0, 3.0, hingga industri 4.0. Fase industri merupakan *real change* dari perubahan yang ada. Industri 1.0 ditandai dengan mekanisasi produksi untuk menunjang efektifitas dan efisiensi aktivitas manusia, industri 2.0 dicirikan oleh produksi massal dan standarisasi mutu, industri 3.0 ditandai dengan penyesuaian massal dan fleksibilitas manufaktur berbasis otomasi dan robot. Industri 4.0 selanjutnya hadir menggantikan industri 3.0 yang ditandai dengan *cyber* fisik dan kolaborasi manufaktur^[1].

Industri 4.0 ditandai dengan peningkatan digitalisasi manufaktur yang didorong oleh empat faktor: 1) peningkatan volume data, kekuatan komputasi, dan konektivitas; 2) munculnya analisis, kemampuan, dan kecerdasan bisnis; 3) terjadinya bentuk interaksi baru antara manusia dengan mesin; dan 4) perbaikan instruksi transfer digital ke dunia fisik, seperti robotika dan 3D *printing*^[2]. Prinsip industri 4.0 memiliki empat desain, yaitu *Pertama*, interkoneksi (sambungan) yaitu kemampuan mesin, perangkat, sensor, dan orang untuk terhubung dan berkomunikasi satu sama lain melalui *Internet of Things* (IoT) atau *Internet of People* (IoP)^[3]. *Internet of Things* (IoT) adalah ketika kita menyambungkan sesuatu (things) yang tidak dioperasikan oleh manusia ke internet^[4].

2.2 Metode, Alat dan Bahan

Metode eksperimen dilakukan dengan perancangan alat untuk menghitung produk secara otomatis dengan konsep *Internet of Things* (IOT) menggunakan pengendali mikro^[5]. Data yang akan diambil juga diperoleh melalui metode eksperimen. Alat yang dibuat diharapkan dapat menghitung jumlah produk yang akan disimpan maupun dikirim secara otomatis dan mendeteksi kesesuaian produk. Pada objek penelitian ini, peneliti dapat mengamati secara mendalam aktivitas (activity) orang-orang (actors) yang ada pada tempat (place) tertentu. Dalam proses pembuatan alat ini menggunakan beberapa alat dan bahan, yaitu :

1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras adalah sebuah komponen fisik pada komputer yang digunakan oleh sistem untuk menjalankan perintah yang telah diprogramkan. Perangkat keras adalah semua perlengkapan fisik yang dapat dilihat, terdiri dari perangkat masukan dan keluaran komunikasi (modem), yang digunakan untuk melaksanakan bermacam-macam fungsi dan seluruh kegiatan pengolahan data.

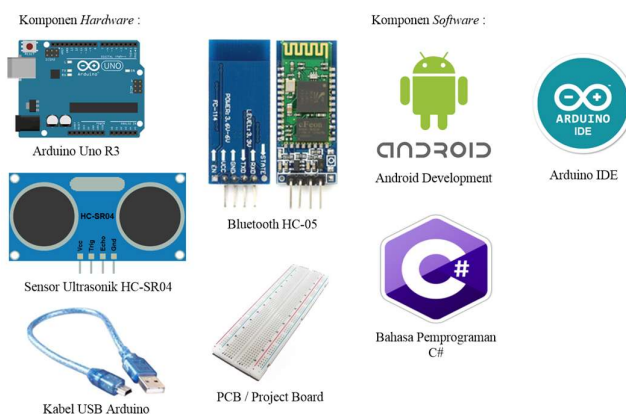
2. Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak adalah program yang berisi instruksi-instruksi untuk melakukan pengolahan data. Perangkat Lunak Sistem Operasi (operating software) dan Perangkat Lunak Aplikasi (application software). Perangkat lunak sering disebut sebagai program komputer yang memuat instruksi-instruksi yang dibutuhkan oleh mesin fisik/hardware untuk melengkapi tugas-tugas yang diperlukan.

2.3 Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Berikut ini adalah beberapa perangkat keras yang digunakan untuk perancangan sistem pada penelitian ini, diantaranya :

1. Mikrokontroler arduino, sebagai pengolah perintah dari sensor dan digunakan untuk kendali peralatan elektronik^[6].
2. Sensor ultrasonic, yang biasa di sebut dengan transduser ultrasonik, sebagai pendeteksi keberadaan suatu objek tertentu di depannya.
3. *Bluetooth*, sebagai komunikasi baik antar dua sistem pengendali mikro mauoun antara suatu sistem ke device lain, misalnya antara android dan pengendali mikro.
4. Kabel dan Arduino Konektor USB, sebagai koneksi data ke komputer/laptop dimana penggunaan untuk pemrograman Arduino UNO.
5. PCB / Project Board, digunakan untuk meletakkan rangkaian elektronika dan menghubungkannya untuk sementara sesuai dengan letaknya yaitu secara horizontal maupun vertikal.

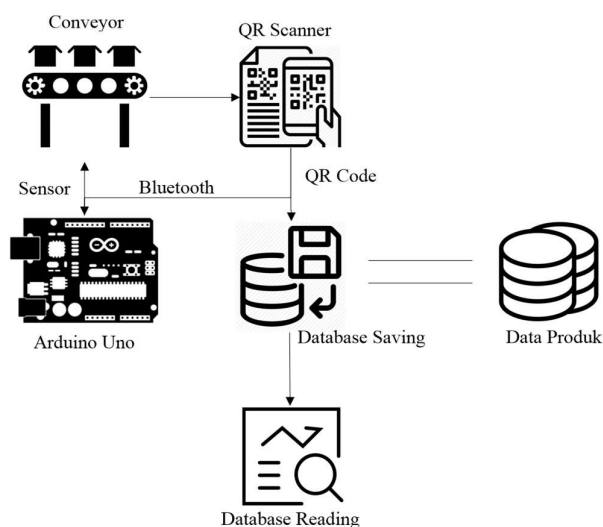
Gambar 1. Komponen *Hardware* dan *Software*

Berikut ini adalah beberapa perangkat lunak yang digunakan untuk perancangan system pada penelitian ini, diantaranya :

1. Android Development, digunakan untuk membuat aplikasi dan mengembangkan aplikasi berbasis android.
2. C# Language, sebagai pemrograman server-side pada website dan membangun aplikasi desktop ataupun mobile.
3. Arduino *Software (Integrated Development Enviroenment)*, sebagai text editor untuk membuat, mengedit, dan juga mevalidasi kode program. bisa juga digunakan untuk meng-upload atau memprogram ke board Arduino^[7].

2.4 Blog Diagram

Dalam membuat sebuah alat penghitung atau pengontrol produk pada produksi dan gudang penyimpanan maka diperlukan sebuah alur yang jelas dan gambaran umum sistem alat yang akan dibuat berdasarkan kebutuhan, sehingga dapat diketahui komponen sistem yang akan digunakan. Adapun diagram blok sistem yang akan dibuat adalah sebagai berikut.

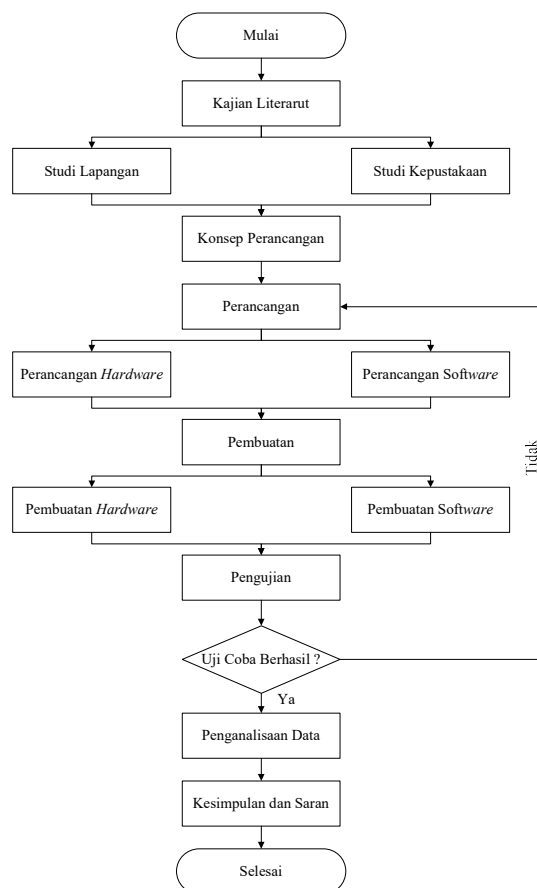


Gambar 2. Blog Diagram Rangkaian

Pada Gambar 2 merupakan blog diagram rangkaian yang dibuat pada penelitian ini. Berdasarkan diagram blok diatas dapat dijelaskan bagaimana sistem yang akan dibuat membutuhkan suatu input data berupa *quick response code scanner* yang akan mendeteksi kode identitas produk yang akan masuk maupun keluar dari gudang penyimpanan. Selain itu juga dibutuhkan suatu perangkat *bluetooth* yang digunakan sebagai media komunikasi data untuk dapat mengendalikan arduino secara otomatis menggerakkan *conveyor* ketika produk terscan oleh *quick response code scanner*. *Conveyor* pada dasarnya memiliki prinsip kerja untuk mentransport material yang ada diatas *conveyor*, sehingga pada penelitian ini *conveyor* berfungsi untuk mengantarkan produk secara otomatis. Pada saat sensor mendeteksi adanya objek maka tegangan output dari sensor akan masuk ke mikrokontroler, kemudian mikrokontroler melalui arduino akan memproses untuk mengaktifkan *conveyor*. Setelah semua input terpenuhi maka dibutuhkan sistem yang bisa diatur untuk mengeksekusi sebuah perintah.

2.5 Flowchart Penelitian

Penelitian merupakan kegiatan sistematis dengan serangkaian proses yang dilakukan secara terstruktur. Setiap tahapan proses tersebut akan saling berhubungan, dimana suatu proses yang dilakukan merupakan bagian dari tahapan yang menentukan proses selanjutnya. Dengan demikian perlu adanya suatu metodologi penelitian sebagai langkah untuk melakukan tahapan-tahapan tersebut secara teliti dan sistematis. Dalam ini penyelesaiannya dilakukan dengan beberapa tahapan proses. Tahapan proses tersebut digambarkan dalam *flowchart* metodologi penelitian dibawah ini.

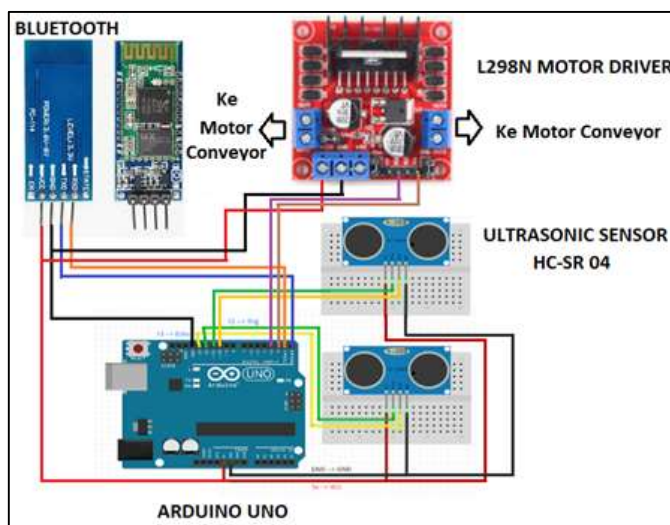


Gambar 3. Flowchart Penelitian

3. PEMBAHASAN

Penelitian ini dapat dibedakan menjadi dua, yaitu perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software). Perangkat keras yang dihasilkan berupa perangkat yang dibuat atau dirancang dan diprogram dengan menggunakan aplikasi Arduino IDE, sedangkan perangkat lunaknya sebagai pendukung pada perangkat yang dirancang dan terdiri dari beberapa program maupun aplikasi.

Pembuatan perangkat keras merupakan pembuatan keseluruhan sehingga menjadi satu sistem. Perancangan perangkat keras ini tergambar dalam suatu diagram blok seperti yang terdapat pada Gambar 3 Perancangan dibuat untuk mengetahui fungsi tiap komponen penyusunan alat dan perancangan perangkat keras terdapat alat dan komponen yang mendukung sistem yang akan dirancang. Pada perancangan perangkat keras (*hardware*), ada beberapa komponen utama yang terdapat pada alat ini diantaranya adalah mikrokontroler arduino, sensor ultrasonik, *bluetooth* dan perangkat pendukung lainnya seperti *driver motor L298N* dan *sebagainya*. Penjelasan hasil pembuatan alat perangkat keras (*hardware*) adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Rangkaian *Komponen Hardware*

Pada perancangan alat ini, salah satu perangkat yang digunakan merupakan perangkat lunak. Perancangan perangkat lunak merupakan pendefinisian dari kebutuhan-kebutuhan fungsional dan persiapan untuk rancang bangun implementasi. Perangkat lunak ini berfungsi untuk mengatur kinerja keseluruhan dari sistem yang terdiri dari beberapa perangkat keras sehingga sistem ini dapat bekerja dengan baik. Desain sistem dapat di definisikan sebagai penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi, meliputi diagram blok sistem dan alur sistem, perancangan user interface, dan perancangan database.

Pada perancangan ini akan menggunakan board Arduino Uno. Board Arduino terdiri dari hardware/modul mikrokontroler yang siap pakai dan pemrograman yang digunakan adalah *software* Arduino IDE. Kelebihan dari Arduino yaitu tidak direpotkan dengan rangkaian minimum sistem dan programmer karena sudah built in dalam satu board. Proses berikutnya adalah penulisan *listing* program. Listing program merupakan susunan dari beberapa struktur data / computer codes. Selanjutnya, susunan tersebut dapat disusun menjadi semacam perintah *programming* yang dapat digunakan dalam menyusun sebuah perintah pada *software* bahasa pemrograman C. Berikut adalah

sebagian dari *listing* program dari implementasi dan perancangan alat untuk menghitung produk secara otomatis dengan konsep *Internet of Things* berbasis mikrokontroler.

```
#include <SoftwareSerial.h>

const int trig1 = 11; // SENSOR ULTRASONIC1
const int echo1 = 10;

const int trig2 = 12; // SENSOR ULTRASONIC2
const int echo2 = 13;

const int Mtr1 = 3; // MOTOR CONVEYOR1
const int Mtr2 = 2; // MOTOR CONVEYOR2

const int RX = 0; // BLUETOOTH
const int TX = 1;

int duration = 0;
int distance = 0;

char x;

void setup()
{
  pinMode(trig1, OUTPUT);
  pinMode(trig2, OUTPUT);
  pinMode(echo1, INPUT);
  pinMode(echo2, INPUT);

  pinMode(Mtr1, OUTPUT);
  pinMode(Mtr2, OUTPUT);

  Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
  if (Serial.available()) {
    x = Serial.read();

    if (x == 'a') { // BILA TOMBOL PADA APLIKASI QR CODE DITEKAN.
      // MAKA APLIKASI KIRIM TEKS "a" VIA BLUETOOTH KE ARDUINO AGAR
      // JALANKAN KONVEYOR
      {
        digitalWrite(trig1, LOW);
        digitalWrite(trig2, LOW);
        delayMicroseconds(1000);
      }

      {
        digitalWrite(Mtr1, HIGH);
        digitalWrite(Mtr2, HIGH);
      }

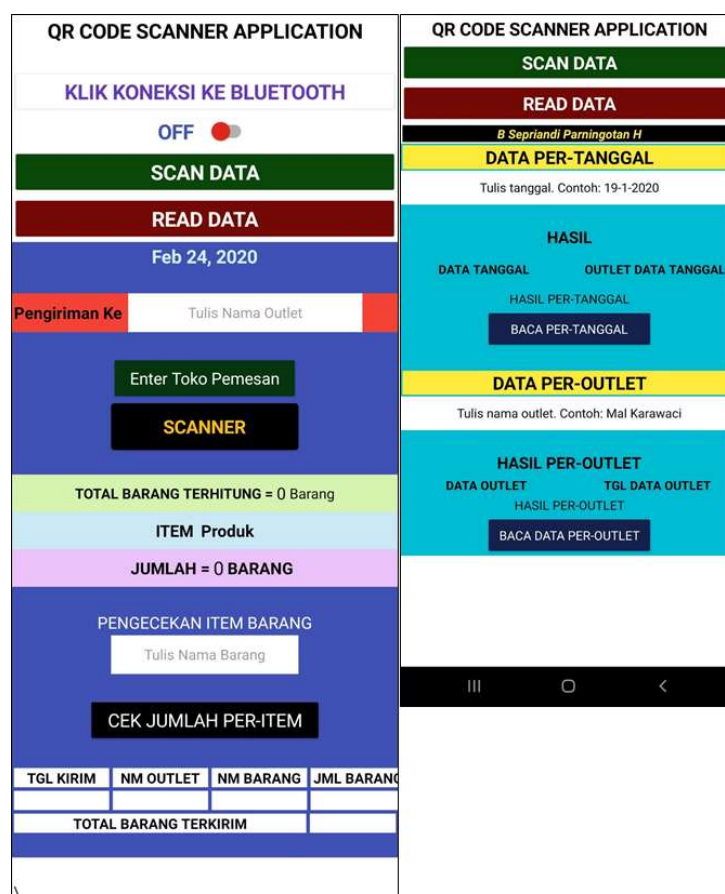
      if (distance <= 40) // BILA SENSOR ULTRASONIC MENDETEKSI ADA BENDA
        // MAKA KONVEYOR BERHENTI BERJALAN. LALU APLIKASI MELAKUKAN
        // SCAN KEMUDIAN KIRIM TEKS "a" KEMBALI AGAR KONVEYOR JALAN LAGI.
      {
        digitalWrite(Mtr1, LOW);
        digitalWrite(Mtr2, LOW);
      }
    }
  }
}
```

Gambar 5. Bagian *Listing Program*

Tahap selanjutnya pembuatan aplikasi *QR Code Scanner* adalah hasil dari tahap rancangan aplikasi yang telah dibangun yaitu berupa *Kode QR Scanner*. Perancangan sistem aplikasi *QR Code Scanner* menjelaskan alur kerja sistem, tabel relasi, hak akses pengguna dan admin disaat aplikasi sedang digunakan. Kode QR reader / scanner adalah perangkat untuk membaca kode-kode visual QRCode^[8]. Hanya dengan menyapukan segaris sinar laser, ia dengan cepat membaca fragmen terang gelap pada barcode yang tercetak di kertas dengan sangat cepat dan akurat.

Pada sistem aplikasi ini pengguna hanya memanfaatkan *smartphone* yang memiliki kamera dan mempunyai aplikasi pemindai kode QR. Tampilan *Kode QR Scanner* merupakan tampilan pada perangkat *smartphone*, berfungsi untuk mempermudah pada pengguna *smartphone* untuk

mencari informasi tentang produk sehingga disaat pengguna sedang tidak berada pada bagian produksi tetap dapat memantau. Memperjelas keterangan diatas dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 6. Tampilan Aplikasi Kode QR Scanner

QR Code mempunyai dua sisi yang berisi data, dan ini membuat QR Code lebih banyak memuat informasi dibandingkan *bar code*. QR Code misalnya, dapat menampung informasi berupa *Uniform Resource Locator (URL)* suatu *website* yang nantinya dapat digunakan pada majalah, iklan, atau media lainnya. Sehingga ketika seorang pengguna *handphone* berkamera yang mempunyai aplikasi pembaca QR Code dapat langsung men- scan dan masuk ke *website* yang dimaksud tanpa perlu mengetikkan alamatnya. Kegunaan lain misalnya QR Code digunakan untuk menyimpan data teks mengenai informasi produk atau hal lain, SMS, atau informasi kontak yang mengandung nama, nomor telepon, dan alamat^[9].



Gambar 7. QR Code dan Bar Code

3.1 Hasil Pengujian Perangkat

Pengujian perangkat keras dilakukan untuk mengetahui apakah perangkat keras yang telah dirancang dapat bekerja atau berfungsi dengan baik sebagaimana yang diinginkan. Pengujian yang dilakukan terhadap perangkat keras meliputi beberapa blok rangkaian perangkat keras yang telah dirancang. Data hasil pengujian jangkauan jarak koneksi *Bluetooth* HC-05, sebagai berikut:

Tabel 1. Pengujian Jarak *Bluetooth*

Jarak (cm)	Keterangan	Waktu (Detik)
20	Terhubung	5
40	Terhubung	5
60	Terhubung	6
80	Terhubung	7
100	Terhubung	8
120	Terhubung	8
140	Terhubung	9
160	Terhubung	10
180	Tidak Terhubung	-
200	Tidak Terhubung	-
>200	Tidak Terhubung	-

Selanjutnya dapat melakukan pengujian pada sensor. Pengujian pada sensor ini bertujuan mengetahui sensitifitas sensor terhadap suatu produk tertentu di depannya yang terdapat dalam ruangan. Sensor ini bekerja berdasarkan deteksi yang dilakukan oleh sensor. Data hasil pengujian sensor, sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Pengujian Jarak Deteksi Sensor

Jarak Deteksi (cm)	Keterangan
10	Mendeteksi
20	Mendeteksi
30	Mendeteksi
40	Mendeteksi
50	Mendeteksi
60	Mendeteksi
70	Tidak Mendeteksi
80	Tidak Mendeteksi
90	Tidak Mendeteksi
100	Tidak Mendeteksi

Pengujian terhadap pencahayaan untuk mengetahui apakah cahaya mempengaruhi proses pemindaian. Pada proses peletakan Kode QR, pencahayaan dapat mempengaruhi proses pemindaian karena jika tempat tersebut kurang cahaya Kode QR tidak dapat dipindai melalui smartphone. Hasil pengujian pencahayaan dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 3. Pengujian Pencahayaan Pemindaian Kode QR

Pencahayaan	Hasil
Sangat Gelap	Tidak Berhasil
Gelap	Tidak Berhasil
Redup	Berhasil
Terang	Berhasil

Sangat Terang	Berhasil
---------------	----------

Pengujian yang dilakukan terhadap QRCode scanner dilakukan untuk mengetahui kualitas dari *quick response code scanner* yang digunakan. Pengujian dilakukan dengan membandingkan antara kode asli dari *quick response code* dengan data yang ditampilkan. Dengan memasukan source code untuk barcode scanner ke Arduino yang dihubungkan melewati Arduino USB. Pengambilan data berguna untuk mengetahui seberapa banyak *quick response code scanner* dapat menscan *quick response code* dengan menentukan jarak antara *quick response code scanner* dan *quick response code* tersebut. Hasil pengujian dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4. Jarak Kode QR dengan Scanner

Jarak (cm)	Hasil	Waktu (Detik)	Total Kode QR
5	Berhasil	10	4
		20	6
		30	11
10	Berhasil	10	3
		20	7
		30	12
15	Berhasil	10	5
		20	10
		30	15
20	Berhasil	10	6
		20	12
		30	15
25	Berhasil	10	7
		20	14
		30	16

Data diatas berguna untuk mengetahui berapa jarak *quick response code* yang dapat terscan dalam selang jarak 5 cm, 10 cm, 15 cm, 20 cm, dan 25 cm. Setelah dilakukan pengujian dan pengambilan data serta hasil seperti tabel diatas maka pada jarak 5 cm, 10 cm, 15 cm, 20 cm, dan 25 cm berhasil dan dapat terscan. Jarak 20 cm adalah yang paling baik karena dapat menscan paling banyak, baik dalam waktu 10 detik, 20 detik, maupun 30 detik.



Gambar 8. Hasil Prototipe Alat

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Sistem yang dibuat membutuhkan suatu perangkat baik perangkat keras maupun perangkat lunak yaitu Mikrokontroler arduino, Sensor ultrasonic, *Bluetooth*, Kabel dan Arduino Konektor USB, PCB / Project Board, *driver motor L298N*, Android Development, C# Language, Arduino *Software IDE (Integrated Development Environment)*. Perangkat *bluetooth* mengendalikan arduino secara otomatis dan sensor mendeteksi adanya objek maka tegangan output dari sensor akan masuk ke mikrokontroler, kemudian mikrokontroler melalui arduino akan memproses untuk mengaktifkan *conveyor* dan *conveyor* bergerak ketika produk terscan oleh *quick response code scanner*. Setelah semua input terpenuhi maka dibutuhkan sistem yang bisa diatur untuk mengeksekusi sebuah perintah menggunakan perangkat lunak.
2. Alat penghitung jumlah barang ini dapat mempercepat proses dalam memasukkan data dan memudahkan menghitung jumlah barang yang masuk maupun keluar, dikarenakan alat ini secara otomatis akan menghitung dan memasukkan data dengan cara melakukan pemindaian kode QR. Dengan alat perhitungan jumlah barang ini pula dapat menghemat tenaga, menghemat waktu dan mengurangi kesalahan akibat human error yang terjadi akibat proses manual. Data dari kode QR akan ditampilkan dilayar komputer dan dapat dipantau melalui *smartphone*, sehingga dapat dipantau secara *realtime*. Perancangan sistem kode QR scanner berbasis android untuk meningkatkan efektifitas kinerja pada proses pemasukan dan pengeluaran barang atau outstock. Perancangan basis data barang setelah atau hasil scan serta membuat koneksi ke pusat penyimpanan data dapat dibuat dengan firebase sebagai pusat database.
3. Berdasarkan hasil pengujian maka didapatkan suatu hasil, yaitu. Kode QR *Scanner* berhasil dan dapat terpindai dengan jarak maksimal sejauh 25 cm. Posisi jarak antara kode QR scanner yang baik adalah 20 cm dan 25 cm dikarenakan jumlah kode QR yang terscan dalam 10 sampai 30 detik paling banyak di banding jarak 5 cm, 10 cm dan 15 cm. Sedangkan untuk jarak yang paling sedikit dalam melakukan pemindaian kode QR adalah jarak 5 cm. Sensor dapat mendeteksi objek sejauh 60 cm, sedangkan pada jarak 70 cm hingga 100 cm sensor tidak dapat mendeteksi objek. Pada pencahayaan sangat terang, terang dan redup kode QR berhasil dilakukan proses pemindaian oleh scanner, sedangkan pada posisi pencahayaan gelap dan sangat gelap pemindaian kode QR tidak berhasil dilakukan. Pada jangkauan jarak koneksi *bluetooth* dapat dikendalikan sepenuhnya dengan jarak jangkauan maksimal 160 cm, untuk jarak antara 180 cm sampai dengan lebih dari jangkauan 200 cm akan mengalami koneksi yang mana sinyalnya terputus sehingga alat tidak dapat dikendalikan lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Irianto, D. (2017). Industry 4.0; The Challenges of Tomorrow. Disampaikan pada Seminar Nasional Teknik Industri, Batu-Malang.
- [2] Lee, J., Lapira, E., Bagheri, B., Kao, H., (2013). Recent Advances and Trends in Predictive Manufacturing Systems in Big Data Environment. *Manuf. Lett.* 1 (1), 38–41.
- [3] Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2016). Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios. Presented at the 49th Hawaiian International Conference on Systems Science.

- [4] R. Hafid Hardyanto. (2017). Konsep Internet Of Things Pada Pembelajaran Berbasis Web. Jurnal Dinamika Informatika Volume 6, No 1, Februari 2017 ISSN 1978-1660: 87 - 97 ISSN online 2549-8517
- [5] Djuandi, Feri. (2011). Pengenalan Arduino. Jakarta: Penerbit Elexmedia.
- [6] Artanto. (2012). Aplikasi Mikrokontroler ATmega8535 dan ATmega16. Yogyakarta: ANDI.
- [7] B. Gustomo. (2015). Pengenalan Arduino Dan Pemrogramannya. Bandung: Informatika Bandung.
- [8] Soon, Tan Jin. (2008). QR Code. Singapore. Synteshis journal 2008.
- [9] DENSO ADC. (2011). QR Code Essentials. Japan, DENSO Wave Incorporated.