

Rancang Bangun Alat Pemisah dan Penghitung Barang Menggunakan Barcode Scanner Android Berbasis NodeMCU ESP8266

Gusdini Viviani^{1*}, Fivia Eliza¹

¹Teknik Elektro Industri, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Bar., Kec. Padang Utara, Kota Padang, Sumatera Barat 25171

*e-mail:gusdiniv25@gmail.com¹, fivia_eliza@ft.unp.ac.id²

(Diajukan: 12 Mei 2022, direvisi: 15 Juni 2022, disetujui: 18 Juni 2022)

Abstrak

Internet of Things (IoT) didefinisikan sebagai teknologi yang memungkinkan adanya pengendalian, komunikasi, dan kerja sama dengan berbagai perangkat keras melalui jaringan internet. Perancangan suatu sistem monitoring berbasis NodeMCU8266 dengan menerapkan *internet of things* pada pemisah dan penghitung barang. Sistem ini berguna untuk mengirim data ke sistem *database* dan kemudian akan dibaca melalui aplikasi. Penelitian ini terbatas pada penggunaan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai penghubung utama sistem ke *database* dan menggunakan *barcode scanner GM65* sebagai sensor utama. Penelitian ini menggunakan model rancang bangun yang difokuskan pada perancangan alat pemisah dan penghitung barang menggunakan *Barcode Scanner Android* berbasis NodeMCU ESP8266. Hasilnya, alat pemisah dan penghitung barang menggunakan *Barcode Scanner Android* berbasis NodeMCU ESP8266 berjalan dengan baik dengan tingkat presisi 100% dan setiap sub sistem serta secara keseluruhan sesuai dengan desain baik mekanik maupun *software*.

Kata Kunci: *barcode scanner, internet of things, NodeMCU ESP8266.*

Abstract

The Internet of Things (IoT) is a technology that allows control, communication, and collaboration with various hardware devices through the internet network. In this study, the researcher wants to design a monitoring system by implementing the *internet of things* separator and goods counter using NodeMCU8266 so that it can be sent to the *database* and read through the application. This research is limited to using the NodeMCU8266 microcontroller as a primary link between system and *database* and using the GM65 barcode scanner as the primary sensor. This study uses a design model focused on designing a separator and item counter using *Barcode Scanner based on NodeMCU ESP8266*. As a result, the item separator and counter using the *Barcode Scanner based on NodeMCU ESP8266* runs well with a 100% precision level; each sub-system and overall is in accordance with both mechanical and *software*.

Keywords: *barcode scanner, internet of things, NodeMCU ESP8266.*

PENDAHULUAN

Pada saat ini perkembangan teknologi industri sudah jauh berkembang. Sekarang segala sesuatu sudah mulai dikaitkan dengan sesuatu yang bersifat remote baik itu dalam proses kontrol maupun monitoring. *Remote control* atau kendali jarak jauh ini sekarang sudah dapat dilakukan melalui sistem yang disebut *internet of things*. Sehingga secara praktis melahirkan teknologi yang mengintegrasikan aplikasi android dengan IoT yang relevan dengan skema revolusi industri 4.0. Hal ini tentu saja memungkinkan untuk menciptakan sistem dalam melakukan monitoring yang lebih efisien dengan sistem yang sudah sangat maju ini [1].

Android merupakan sebuah sistem operasi yang dirancang khusus untuk perangkat bergerak berupa layar sentuh seperti telepon pintar (*smartphone*), dengan perkembangan *smartphone android* yang semakin cepat, sekarang sudah mulai diaplikasikan untuk mengontrol mesin-mesin listrik, seperti motor DC, sehingga pengendalian motor DC dapat dikontrol dan dimonitor dari jarak jauh dengan koneksi internet, ditambah sekarang sudah memasuki industri revolusi 4.0 yang menekankan integrasi antar alat menggunakan internet dan pemanfaatan *big data*. Seiring dengan berkembangnya teknologi *Internet of Things* (IoT) yang merupakan unsur utama dari perkembangan industri revolusi 4.0 dimana mesin dapat dikontrol dari jarak jauh dengan konektivitas internet yang mana memiliki jaringan yang luas [2].

Internet of Things (IoT) didefinisikan sebagai teknologi yang memungkinkan adanya pengendalian, komunikasi, dan kerja sama dengan berbagai perangkat keras melalui jaringan internet. Dengan teknologi *Internet of Things* (IoT) maka perkembangan *smartphone android* kedepannya akan semakin canggih, termasuk pembaruan-pembaruan aplikasi yang akan dikembangkan didalam *smartphone android*, sehingga penelitian-penelitian dalam pengembangan penggunaan *smartphone android* akan memiliki prospek yang bagus melihat teknologi ini terus berkembang terutama pada era industri revolusi 4.0 [1].

Dalam suatu Industri, sistem klasifikasi barang/box merupakan suatu hal yang sangat penting [3]. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengintegrasikan sebuah sistem penghitungan barang berbasis IoT dengan NodeMCU ESP8266 sebagai perangkat komunikasi hardware ke jaringan wifi dan aplikasi *android receiver data* untuk memisahkan barang yang berada dalam box kardus yang hanya punya indikasi *barcode*. Konsep penerapan teknologi ini akan di implementasikan pada sebuah subsistem dalam *prototype* sistem otomasi. Sehingga terdapat *sensing plate* dimana barang dengan *barcode* akan dibaca oleh sistem. Pada sistem juga terdapat mekanisme pemisah berupa *servo box* dimana alat akan memilih box mana yang akan menerima barang. Hasil dari setiap pemisahan akan dihitung lalu dikirim ke *database* dan diterima melalui aplikasi android. Dengan alat ini diharapkan dapat melakukan pemisahan dan monitoring dengan lebih efisien untuk keperluan data maupun proses otomasi.

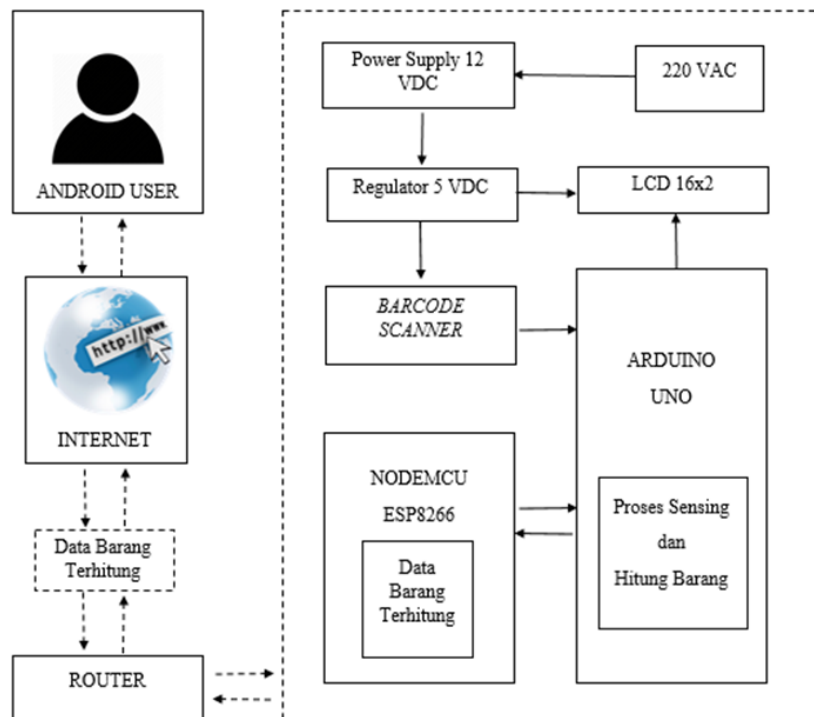
Penelitian sebelumnya dimana peneliti merancang sistem menentukan lokasi meja yang ada di foodcourt dengan memakai RFID (Radio Frequency Identification) dengan basis aplikasi android [4]. Melalui aplikasi tersebut, peneliti bertujuan agar para pelanggan memberikan informasi lokasi meja mereka pada penjual dengan sistem RFID, sehingga dapat mempermudah penjual untuk mengidentifikasi meja yang akan mereka

tujuan untuk mengantarkan pesanan. Sama halnya dengan penelitian ini, bahwa dalam penggunaannya hardware memerlukan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 serta dalam tujuan perancangan aplikasi softwrenya pada android memakai APP Inventor. Penelitian lainnya mengatakan dalam pensisteman untuk absensi elektronik dengan menggunakan teknologi interface web sehingga dapat menghimpun daftar hadir dalam jarak jauh [5]. Dalam penelitian tersebut digunakan mikrokontroler yaitu NodeMCU V3 LOLIN ESP8266 yang dimana fungsinya untuk mengatur dan memberikan perintah pada keypad serta FPM-10a yang merupakan alat input. Melihat penelitian terdahulu tersebut, penulis merancang model bangun dalam pemisah dan perhitungan barang inventori dengan menggunakan *Barcode Scanner Android* berbasis NodeMCU ESP8266. Kebaharuan penelitian tersebut dilihat dari sistem monitoring dengan menerapkan *internet of things* pemisah dan penghitung barang menggunakan NodeMCU8266 sehingga dapat kirim ke sistem *database* dan dibaca melalui aplikasi. Penelitian ini terbatas pada penggunaan mikrokontroler NodeMCU8266 sebagai penghubung utama sistem ke database dan menggunakan *barcode scanner GM65* sebagai sensor utama dalam mengetahui data barcode pada lingkungan kerja.

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu model rancang bangun. Tujuan penelitian ini difokuskan pada perancangan alat pemisah dan penghitung barang menggunakan *Barcode Scanner Android* berbasis NodeMCU ESP8266. Penelitian dilakukan dengan beberapa langkah, antara lain:

1. Pendefinisian permasalahan.
2. Pengumpulan informasi dan data yang berhubungan dengan perancangan alat pemisah dan penghitung barang menggunakan *Barcode Scanner Android* berbasis NodeMCU ESP8266.
3. Pemahaman mengenai proses, logika sistem dan software yang diperlukan untuk perancangan *software* dan *hardware*.
4. Desain, perancangan dan pembuatan alat pemisah dan penghitung barang menggunakan *Barcode Scanner Android*.
5. Melakukan pengujian.
6. Membahas hasil pengujian.
7. Pengambilan kesimpulan.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Prinsip Kerja Alat

Alat ini bekerja dengan sumber tegangan 220 VAC dimana tegangan tersebut akan diturunkan menjadi 12 VDC menggunakan *power supply* dan diturunkan lagi menjadi 5 VDC karena tegangan masukan dari arduino uno, NodeMCU, dan *barcode scanner* adalah 5 VDC. Saat semua hardware sudah aktif maka algoritma dapat berjalan sesuai dengan program yang di upload pada sistem. Pada penelitian sistem kontrol dan monitoring motor DC dengan web *Android* ini, *Router* digunakan sebagai *Access Point* dari keseluruhan sistem. *Router* adalah sebuah alat yang mengirimkan paket data melalui sebuah jaringan atau internet menuju tujuannya, melalui sebuah proses yang dikenal sebagai *routing* [6].

Pertama sensor *barcode scanner* dibaca menggunakan arduino. Data yang didapatkan pada proses pembacaan sensor akan diproses secara mekanik dalam proses pemisahan barang sehingga dapat dihitung setiap jenisnya. Setelah itu data hasil hitungan dikirimkan kepada NodeMCU menggunakan jalur komunikasi serial. Saat NodeMCU membaca data serial dari arduino maka NodeMCU akan mengirim data tersebut ke database yang terdapat di internet, sehingga dapat dibaca melalui aplikasi android.

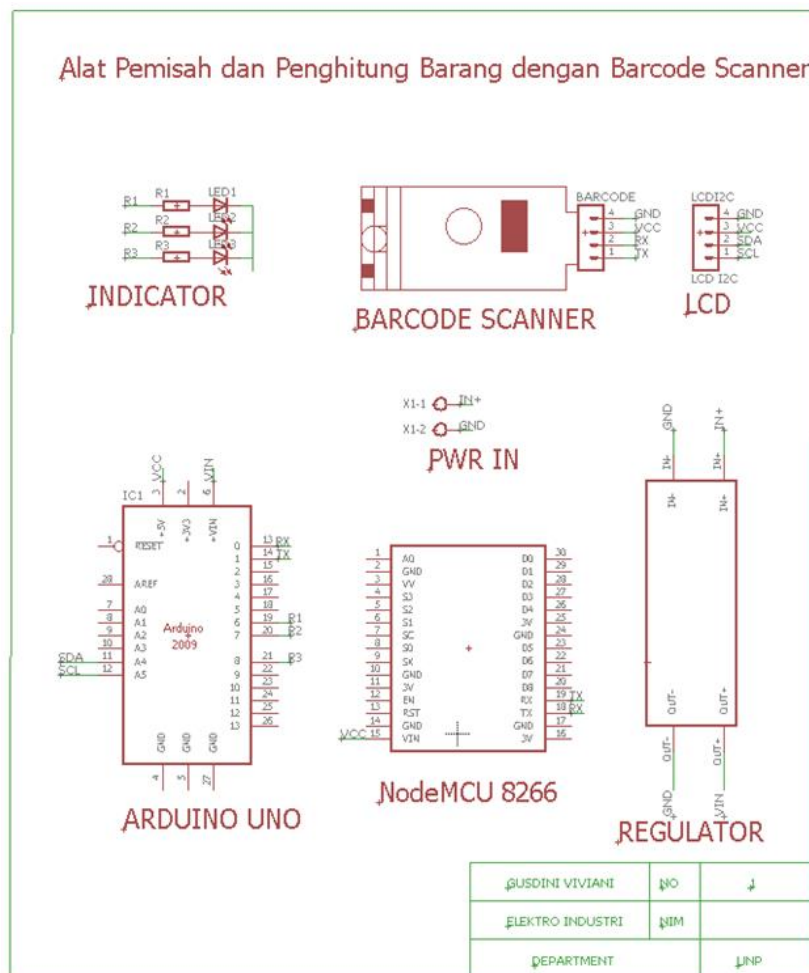
Pada beberapa kasus sistem pemisahan berkemungkinan barang gagal terbaca. Kondisi tersebut diantaranya sensor tidak terdeteksi atau barang tidak pada kondisi yang pas maka alat secara otomatis dipindahkan pada pemisahan pada kotak pemisahan dengan tujuan barang yang tidak terdeteksi atau gagal dibaca dapat diulang lagi proses pemisahannya pada *cycle* berikutnya.

Perancangan

Perancangan terdiri dari dua tahapan, yaitu perancangan *hardware* dan perancangan *software*. Perancangan *software* terdiri dari perancangan mekanik dan

perancangan rangkaian elektronik. Pada rancangan mekanik, komponen yang dibutuhkan pada bagian input terdiri dari *barcode scanner* berupa *gate stand* yang berfungsi sebagai pendeteksi jenis benda. Sedangkan output terdiri dari gerakan servo mendorong barang menuju kotak yang disesuaikan menggunakan servo. Arduino berfungsi sebagai pengendali sistem keseluruhan dipasang pada mainboard PCB kontrol utama[7]. Pada perancangan rangkaian elektronik, arduino terjadi pengolahan data input dan data yang telah diolah tersebut kemudian ditampilkan pada komponen *output*. Dari rangkaian elektronik ini, maka diturunkan menjadi perancangan *software* di dalamnya, terdiri dari pemrograman Arduino dan perancangan aplikasi.

Software yang digunakan adalah Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C. Adapun prosesnya yaitu *Void setup* dijalankan pada saat *sketch* atau program Arduino mulai. *Void loop* bertujuan untuk mengeksekusi dan menjalankan program yang sudah dibuat. Fungsi ini akan secara aktif mengontrol board Arduino baik membaca input atau merubah output berbeda dengan *void setup* yang hanya dijalankan sekali oleh Arduino, fungsi *void loop* akan dijalankan berulang kali oleh Arduino secara berkala. Kemudian pada perancangan Aplikasi, adapun aplikasi dibuat menggunakan App MIT Inventor secara online. Pada aplikasi yang dirancang terdapat dua layar yaitu layar login yang terdapat kolom *username* dan *password* dan layar monitoring itu sendiri yang berisi data jumlah barang pada setiap klasifikasi atau jenis barang.



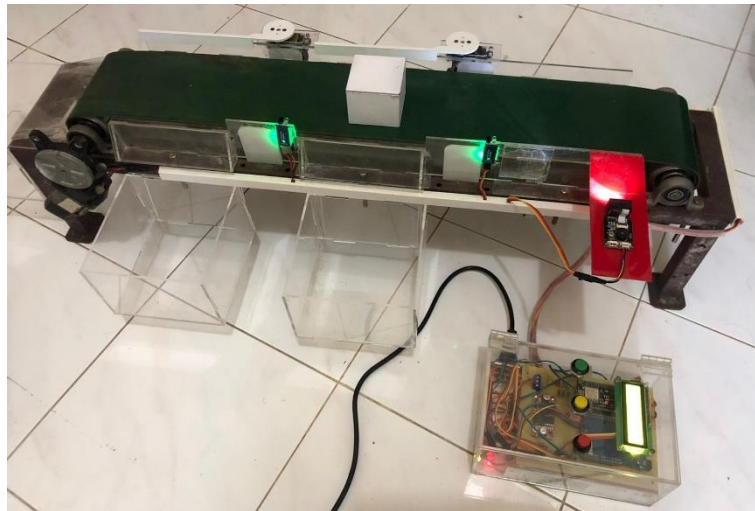
Gambar 2. Schematic Rangkaian Utama



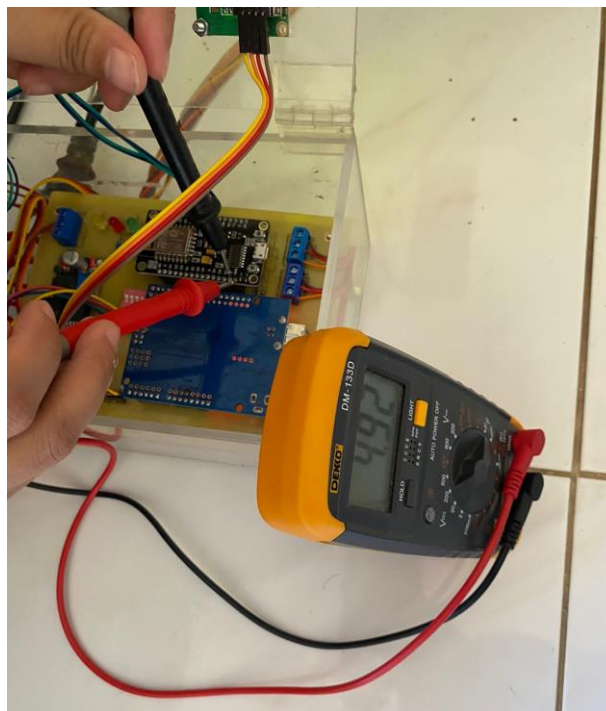
Gambar 3. Flowchart Kerja Alat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini untuk melihat bagaimana prinsip dan hasil kerja pada masing-masing blok rangkaian dan programnya yang telah dirancang agar didapatkan kinerja sistem yang sesuai dengan yang diharapkan.



Gambar 4. Keseluruhan Alat

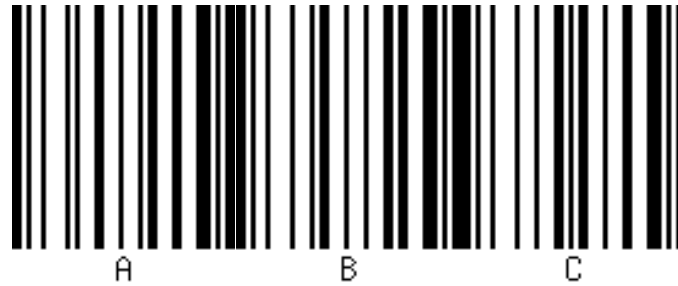


Gambar 5. Hasil Pengukuran Sumber Tegangan ESP8266

Gambar 5 merupakan diperoleh bahwa hasil pengukuran sumber tegangan sebesar 4.92V, dimana untuk melihat tegangan pada *wifi module* untuk memastikan *wifi module* dapat bekerja. Selanjutnya dilakukan pengukuran tegangan pada pin Vcc yang terdapat pada *wifi module* NodeMCU ESP8266, dimana diperoleh sebesar 3.26 vdc. Ini artinya bahwa *wifi module* NodeMCU ESP8266 masih dalam kondisi ideal dikarenakan *wifi module* NodeMCU ESP8266 memiliki rentang tegangan kerja 0 vdc – 3.30 vdc [8].

Pengujian pada sensor *barcode* dilakukan dengan cara melakukan pendeteksian kode barcode dengan model 128 yang berisikan tiga jenis karakter A, B, C. Karakter-karakter tersebut mewakili kota tujuan dari barang yang akan dipisahkan yakni kota A dan kota B, namun untuk kode barcode C mengindikasikan data yang selain dari kota A dan kota B yang mana akan dipisahkan sebagai barang asing sehingga dalam hal ini tidak cocok dengan pemisahan manapun. Berbagai macam *barcode* yang digunakan dalam

pengujian kali ini dibuat menggunakan *barcode generator* yang tersedia secara *online*. Adapun *barcode* yang dimaksud ada pada gambar 6 dibawah ini.



Gambar 6. Barcode Kota A, Kota B, Kota C

Tahap pengujian dilakukan dengan menguji sebanyak lima belas kali pengujian deteksi dengan pembagian pembacaan setiap barcode masing-masing lima kali. Hasilnya seluruh iterasi pembacaan berhasil terbaca. Dari lima belas data didapatkan hasil sempurna dengan tingkat keberhasilan pembacaan 100% dengan jarak baca tetap sesuai dengan mekanisme *conveyor*.

Selanjutnya pada tahapan pengujian program NodeMCU ESP8266, digunakan fungsi atau program procedure yang berguna untuk membaca data terakhir dari thingspeak. Gambar 7. Merupakan fungsi yang digunakan. Fungsi ini dipanggil sekali saat program berjalan yaitu pada setup.

```
void readLastestData(){
  //----- Read Field 1 -----//
  updateDataA = ThingSpeak.readIntField(myChannelID, 1, myReadAPIKey);
  statusCode = ThingSpeak.getLastReadStatus();
  if (statusCode == 200){
    Serial.print("Jumlah Barang A: ");
    Serial.println(updateDataA);
  }
  else{
    Serial.println("Unable to read channel / No internet connection");
  }
  delay(100);

  //----- Read Field 2 -----//
  updateDataB = ThingSpeak.readIntField(myChannelID, 2, myReadAPIKey);
  statusCode = ThingSpeak.getLastReadStatus();
  if (statusCode == 200){
    Serial.print("Jumlah Barang B: ");
    Serial.println(updateDataB);
  }
  else{
    Serial.println("Unable to read channel / No internet connection");
  }
  delay(100);
}
```

Gambar 7. Pengujian Program NodeMCU ESP8266 Fungsi Baca Data Terakhir

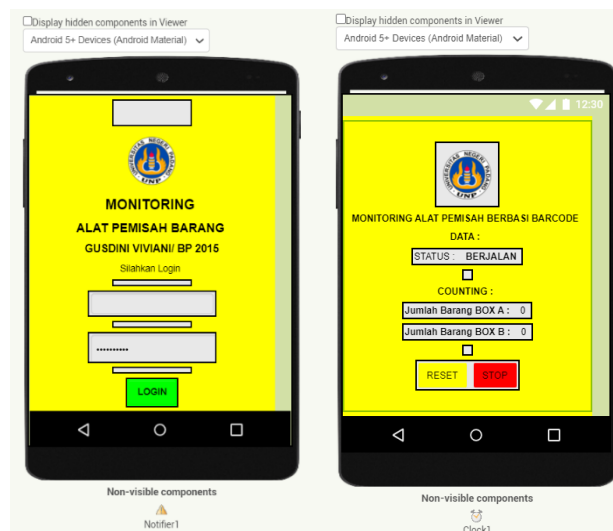
```
//DISPLAY DATA LCD
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("STATUS: RUNNING");
lcd.setCursor(0,1);
if(dataBarcode == 'A' || dataBarcode == 'B'){
    lcd.print("Kota Tujuan = " + (String)dataBarcode);
}
else{
    lcd.print("Kota Tujuan = ?");
}
```

Gambar 8. Pengujian Program NodeMCU ESP8266 Fungsi Baca Data Terakhir

Gambar 8. Merupakan fungsi yang digunakan untuk menampilkan tampilan LCD secara *idle* dan perubahan data terdeteksi secara realtime. Saat barcode mendeteksi sesuatu yang harus dipisahkan maka tampilan akan berubah.



Gambar 9. Program Tampilan Saat *Booting*



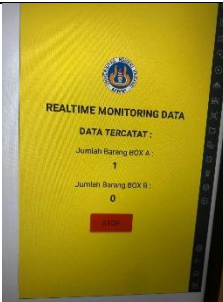
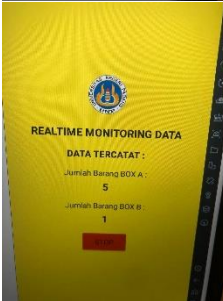
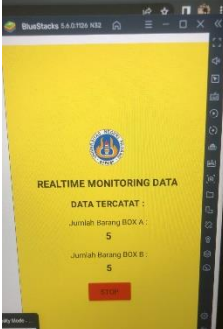
Gambar 10. Tampilan Screen Login (kiri) dan Screen Monitoring (kanan)

Pengujian Keseluruhan

Proses pengujian dilakukan sebanyak lima belas kali dengan pengujian data secara keseluruhan dengan menjalankan program baik program NodeMCU, arduino, dan aplikasi secara bersamaan. Hal ini diperlukan untuk mengetahui apakah integrasi pada aplikasi berjalan sesuai yang diinginkan atau tidak. Pengujian dilakukan dengan menguji pembacaan data A, B, dan C masing-masing sebanyak lima kali. Dengan begitu bisa ditentukan apakah sistem menjalankan semua kondisi sesuai dengan yang ada pada program.

Alur pengujian dimulai dengan sensor barcode mendeteksi benda yang sudah dilengkapi dengan *barcode* berjenis code-128 yang didalamnya sudah terdapat karakter A, B dan C. lalu akan dilihat data yang terbaca pada LCD dan aplikasi. Apabila data yang terbaca pada LCD sesuai dengan *barcode* yang dideteksi dan data pada aplikasi bertambah sesuai dengan kode yang dideteksi maka dapat dikatakan percobaan yang dilakukan berhasil. Apabila ada salah satu dari hal tersebut tidak sesuai dengan target maka percobaan dinyatakan gagal. Hal inilah yang membedakan pengujian keseluruhan dengan pengujian sebelumnya. Data hasil pengujian keseluruhan ditampilkan pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Pengujian Keseluruhan

Percobaan Ke	Barcode Terbaca	Tampilan LCD	Tampilan LCD	Status
1-5	A			Berhasil
6-10	B			Berhasil
11-15	C			Berhasil

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini dalam menjawab permasalahan dalam memisahkan barang, maka dirancang penghitungan barang berbasis IoT dengan NodeMCU ESP8266 sebagai perangkat komunikasi hardware ke jaringan wifi dan aplikasi *android receiver data* untuk memisahkan barang yang berada dalam box kardus yang hanya punya indikasi *barcode*. Konsep penerapan teknologi ini akan di implementasikan pada sebuah subsistem dalam *prototype* sistem otomasi. Sehingga terdapat *sensing plate* dimana barang dengan *barcode* akan dibaca oleh sistem. Pada sistem juga terdapat mekanisme pemisah berupa *servo box* dimana alat akan memilih box mana yang akan menerima barang. Hasil dari setiap pemisahan akan dihitung lalu dikirim ke *database* dan diterima melalui aplikasi android. Dengan alat ini diharapkan dapat melakukan pemisahan dan monitoring dengan lebih efisien untuk keperluan data maupun proses otomasi

Sistem kerja dari alat ini sehingga dapat memisahkan dan menghitung barang adalah dimulai dengan sensor barcode mendeteksi benda yang sudah dilengkapi dengan *barcode* berjenis code-128 yang didalamnya sudah terdapat karakter A, B dan C. Lalu akan dilihat data yang terbaca pada LCD dan aplikasi. Setelah itu data hasil hitungan dikirimkan kepada NodeMCU menggunakan jalur komunikasi serial. Saat NodeMCU membaca data serial dari arduino maka NodeMCU akan mengirim data tersebut ke database yang terdapat di internet, sehingga dapat dibaca melalui aplikasi android. Pada beberapa kasus sistem pemisahan berkemungkinan barang gagal terbaca. Kondisi tersebut diantaranya sensor tidak terdeteksi atau barang tidak pada kondisi yang pas maka alat secara otomatis dipindahkan pada pemisahan pada kotak pemisahan dengan tujuan barang yang tidak terdeteksi atau gagal dibaca dapat diulang lagi proses pemisahannya pada *cycle* berikutnya.

REFERENSI

- [1] D. Chintya and D. Pratiwi, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Volume Air Pada Tandon Menggunakan Pompa Air Otomatis Bertenaga Solar Cell Berbasis Android (Dwi Chintya Dian Pratiwi)," vol. 3, no. 1, pp. 41–53, 2022.
- [2] M. A. Rudianto, *Pemrograman Web dinamis menggunakan PHP dan MySQL*. Yogyakarta: CV Andi Offset, 2011.
- [3] I. Saepudin, "Supply Chain Management Pt. Greentex Indonesia Utama Ii," Universitas Komputer Indonesia," *elibrary unikom*, 2019.
- [4] S. Hastuti, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Sistem Informasi Lokasi Meja Pada Food Court Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) Berbasis Aplikasi Android," *J. EECCIS*, vol. 14, no. 3, pp. 101–107, 2020.
- [5] H. Haryanto, B. Kardha, D., Sumboro, and R. R. Waryatko, "Rancang Bangun Sistem Absensi STMIK AUB Surakarta Berbasis NodeMCU V3 Lolin ESP8266," *Go Infotech J. Ilm. STMIK AUB*, vol. 26, no. 2, pp. 194–200, 2020.

- [6] Kusniadi, “Pengertian, Jenis, Fungsi dan Cara Kerja Router,” *UNBAJA*, 2015.
- [7] S. Rangkuti, *Arduino dan Proteus: Simulasi dan Praktik*. 2016.
- [8] N. H. L. Dewi, “Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet Of Things (Iot),” *Univ. Islam Majapahit Mojokerto*, 2019.