

SMART CONVEYOR PROTOTYPE PEMILAH BARANG BERDASARKAN LOKASI TUJUAN DAN AIRLINES MENGGUNAKAN SCANNING QR CODE DI COUNTER CHECK IN BAGGAGE

Aldha Martha Putri¹, Hartono², Rifdian Indrianto Sudjoko³

^{1,2,3}Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: aldaputri139@gmail.com

ABSTRAK

Check-in adalah proses yang harus diselesaikan penumpang maskapai sebelum menaiki pesawat. Pada saat check-in, jika penumpang menyerahkan bagasi kepada petugas check-in, dan petugas check-in lainnya meletakkan bagasi penumpang di ban berjalan untuk diperiksa oleh personel Airport Aviation Security (AVSEC) sebelum naik dan diangkut ke pesawat. Dengan ketatnya jadwal penerbangan dan penumpang serta sistem penyortiran paket berdasarkan tujuan pada ban berjalan, masih belum ada cara bagi petugas untuk menyortir barang secara otomatis.

menambahkan sistem kode QR ke bagasi dan perangkat sensor kode QR yang terintegrasi dan dipasang dengan sistem kontrol konveyor adalah solusi praktis untuk mengatasi masalah ini. Untuk mengaktifkan perangkat sensor QR untuk memindai kode QR dari memindai kode QR yang dilampirkan ke bagasi Anda. Kode QR menunjukkan tujuan dan maskapai dari tas yang akan dikirim, tergantung pada tujuan dan nama maskapai. Dalam penelitian ini, kami menggunakan kode QR dan mikrokontroler Arduino untuk mengembangkan prototipe konveyor pintar yang menyortir barang berdasarkan tujuan dan maskapai.

Kata kunci: QR Code, Arduino, Conveyor

ABSTRACT

Check-in is a process that airline passengers must complete before boarding the plane. At the time of check-in, if the passenger hands over the baggage to the check-in officer, and other check-in officers place the passenger's luggage on the conveyor belt for inspection by Airport Aviation Security (AVSEC) personnel before boarding and being transported to the aircraft. With the tight schedule of flights and passengers and the system of sorting packages by destination on conveyor belts, there is still no way for officers to sort goods automatically.

Therefore, adding a QR code system to baggage and a QR code sensor device that is integrated and installed with the conveyor control system is a practical solution to overcome this problem. To enable the QR sensor device to scan the QR code from scanning the QR code attached to your baggage. The QR code indicates the destination and the airline from which the bag will be sent, depending on the destination and the airline name. In this study, we used QR codes and an Arduino microcontroller to develop a prototype of a smart conveyor that sorts goods by destination and airline.

Keywords: QR Code, Arduino, Conveyor

PENDAHULUAN

Sebelum masuk ke dalam pesawat, penumpang melakukan *check in* serta penyerahan bagasi yang akan diangkut oleh petugas *airline* ke dalam bagasi pesawat. Sistem penanganan penerimaan, penyortiran, pemeriksaan dan pengantaran barang bagasi penumpang dari *counter check in* menuju ke bagasi pesawat disebut dengan *Baggage Handling System* (BHS). Dengan banyaknya jadwal penerbangan dan penumpang serta bagasi penumpang yang dapat membuat antrean panjang yang berada di atas *belt conveyor* ditambah lagi dengan bercampurnya bagasi tersebut dari beberapa *airline* dengan masing-masing tujuan yang berbeda. Hal ini dapat membuat barang bawaan tersebut masih harus tertumpuk di atas *belt conveyor*. Hal tersebut membuat pekerjaan penanganan bagasi penumpang dan pelayanan *check in* penumpang terhambat, sehingga terjadilah permasalahan seperti keterlambatan pengangkutan dan tertukarnya bagasi bisa saja terjadi.

Oleh karena itu, untuk menghadapi permasalahan tersebut dengan menambahkan sistem *QR Code* yang ditempelkan di barang bagasi oleh petugas *check in* agar bisa di-*scan QR Code* pada *scanning QR Code* yang terpasang pada sistem kontrol pada proses *baggage handling system*. Dimana *QR Code* tersebut akan menunjukkan kota tujuan dan *airlines* dari bagasi tersebut untuk diantar sesuai dengan tujuan dan nama maskapainya.

Dengan menggunakan sistem *QR Code* yang berisikan data informasi terkait lokasi tujuan dan *airline* masing-masing bagasi kemudian dilakukan pemindaian pada sistem kontrol pada proses *baggage handling system*, sehingga barang penumpang tidak lagi menumpuk di atas *belt conveyor*, pekerjaan lebih efektif dan efisien dalam pengangkutan barang bagasi penumpang dan meminimalisir tertukarnya barang bagasi penumpang.

Menurut latar belakang yang telah dipaparkan diatas dan dengan mengikuti perkembangan teknologi pada masa kini, penulis mengembangkan sebuah sistem guna memilah barang menggunakan sistem *QR*

Code yang terpasang di sistem kontrol pada proses *Baggage handling system* (BHS) yang dapat memilah-milah bagasi penumpang berdasarkan lokasi tujuan dan nama maskapai.

TEORI SINGKAT

Conveyor System

Conveyor system ialah sebuah peralatan mekanis yang terdapat mesin penggerak berupa motor yang menggerakkan lembaran sabuk yang panjang sehingga dapat bergerak dari satu tempat ke tempat lain sambil mengangkut barang dengan kapasitas dan ukuran dari yang terkecil hingga terbesar dengan bantuan katrol (*pulley*) dan *roll*. Dengan keberadaan peralatan ini dapat membantu pekerjaan manusia dalam hal mengangkut barang-barang yang tidak bisa diangkut oleh manusia. Sehingga proses pemindahan atau pengangkutan barang dapat dilakukan dengan mudah, cepat dan nyaman serta untuk menjaga keselamatan dan keamanan para pekerja industri.

Motor DC

Sebuah komponen motor listrik yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dengan menyediakan catu daya DC (*direct current*). Memiliki tiga konstruksi utama diantaranya bagian yang tidak berputar yaitu stator yang memiliki kutub yang menonjol yang dililitkan pada belitan medan, bagian yang berputar yaitu rotor adalah komponen yang berputar dan dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dan Komutator memiliki struktur lamel-lamel dimana antar lamel diisolasi dengan mika.

Driver Motor L298N

Module Driver Motor yang digunakan sebagai pengatur kecepatan dan arah putaran motor DC ialah Module Driver motor L298N. Pada module driver menggunakan IC L298 dengan jenis H-bridge sehingga dapat mengendalikan beban-beban induktif seperti relay, solenoida, motor DC dan motor stepper. Modul driver motor L298N dirancang dengan mempertimbangkan akurasi kontrol motor, sehingga lebih mudah untuk mengontrol motor. Dikarenakan di dalam modul ini

menggunakan IC L298 maka keluaran yang dihasilkan akan mengalami penurunan tegangan sebesar 2 Volt.

Sensor Jarak *Infrared* (IR)

Sensor jarak *infrared* (IR) biasanya digunakan di beberapa perangkat elektronik. Sensor jarak inframerah ini dapat mengukur dan mengetahui posisi objek pada jarak yang berbeda. Sensor ini bekerja dengan memanfaatkan radiasi termal dari objek sebagai sumber utama, ketika radiasi panas telah berhasil ditangkap maka sensor dapat mendeteksi dan mengukur jarak objek tersebut.

Motor Servo

Di dalam motor servo memiliki susunan bagian-bagian seperti motor, serangkaian gear, potensiometer, dan rangkaian kontrol. Potensiometer digunakan untuk membatasi sudut putaran servo. Selain itu, sudut sumbu motor servo disesuaikan berdasarkan lebar pulsa yang ditransmisikan melalui kaki sinyal kabel motor. Motor servo biasanya hanya dapat bergerak pada sudut tertentu, tidak bekerja secara terus menerus dan mampu beroperasi pada dua arah (CW dan CCW).

QR code

Menurut *QR Code generator, Quick Response* (QR Code) merupakan *barcode* versi dua dimensi dengan bentuk kotak-kotak lebih kecil di dalamnya dengan warna hitam-putih dimana bentuknya menyerupai tetris. Dengan besar penyimpanan hingga 7089 digit atau 4296 karakter, termasuk tanda baca, karakter khusus, dan kata dan frasa yang disandikan dapat menyajikan berbagai informasi data hampir secara instan dengan melakukan pemindaian pada perangkat pemindai. Ada satu hal yang harus diperhatikan pada saat pembuatan kode di *QR Code* yakni semakin banyaknya data yang ditambahkan maka ukuran dan strukturnya makin besar dan kompleks. Bahkan jika rusak, kunci data dalam struktur kode QR berisi duplikat. Dengan adanya redundansi tersebut apabila terdapat kerusakan pada struktur *QR Code* hingga 30%,

hal tersebut tidak mempengaruhi keterbacaannya pada pemindai.

Power supply

Power supply atau Catu daya adalah suatu peralatan elektronika yang berfungsi sebagai penyedia daya listrik untuk perangkat lain. Dengan merubah daya listrik AC ke daya listrik DC dapat menggunakan *DC power supply*. Pada sebuah *DC Power supply* atau Adaptor pada dasarnya memiliki 4 bagian utama agar dapat menghasilkan arus DC yang stabil. Keempat bagian utama tersebut diantaranya adalah *Transformer, Rectifier, Filter dan Voltage Regulator*.

DC To DC Converter

Konverter DC/DC dirancang untuk memberikan konversi daya dari tegangan masukan DC yang berfluktuasi ke resistansi beban variabel dalam bentuk suplai tegangan keluaran DC yang diatur untuk berbagai perangkat elektronik dan sistem supaya dapat terkontrol, aman, dan disetel dengan baik. Perangkat ini memiliki tegangan input DC yang diperoleh dengan menyearahkan perubahan besarnya aliran tegangan. Pada penggunaan kendali kecepatan motor, konverter DC-DC berguna untuk menyediakan variabel tegangan DC yang diatur. Tegangan keluaran pada konverter DC-DC biasanya dikontrol menggunakan konsep switching.

Arduino MEGA 2560PRO

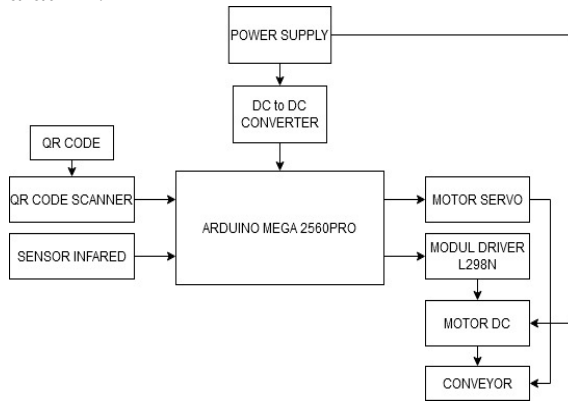
Mikrokontroler Arduino Compatible Mega2560PRO menawarkan kinerja yang sama dengan Mega2560. Berkat desainnya yang ringkas dan PIN yang tidak disolder, papan mikrokontroler sangat terintegrasi dan juga cocok untuk proyek yang lebih kecil. Meskipun dimensinya lebih kecil, ia masih menawarkan antarmuka yang sama seperti Mega2560 yang lebih besar. Untuk mentransfer perangkat lunak dengan Arduino IDE, koneksi microUSB digunakan melalui adaptor USB-UART terintegrasi CH340G. Daya dapat disuplai melalui koneksi micro USB atau melalui pin VIN, yang memungkinkan Anda untuk menggunakan

voltase antara 7 dan 9 volt pada pin VIN berkat konverter voltase terintegrasi.

METODE PENELITIAN

1. Rancangan Alat

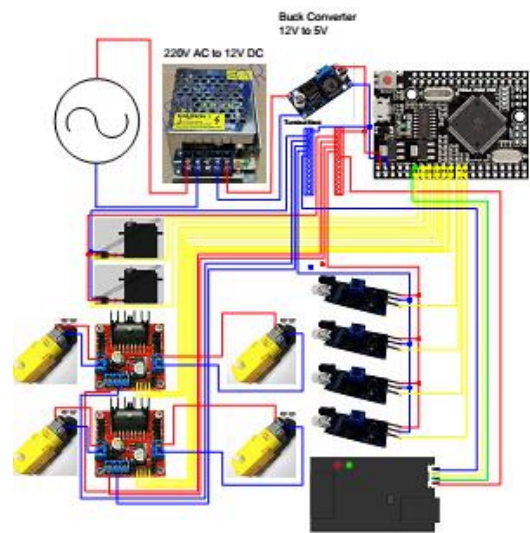
Pada beberapa bandara yang memiliki jadwal penerbangan dan jumlah penumpang yang padat sehingga membutuhkan sebuah sistem otomasi yang cepat, tepat, efektif dan efisien. Salah satunya pada saat pergerakan di counter *check in* penumpang dan pendaftaran bagasi barang bawaan penumpang. Sehingga dikarenakan hal tersebut memicu penulis membuat sebuah rancangan alat prototpye pada sistem kontrol pada proses *Baggage Handling Systems* (BHS) dengan menggunakan metode *scan QR Code* untuk menyortir barang bawaan penumpang sesuai dengan kota tujuannya masing-masing. Dengan menggunakan *microcontroller* Arduino Mega 2560 sebagai pusat pengendali, pemroses dan komponen utama dari rancangan alat ini.



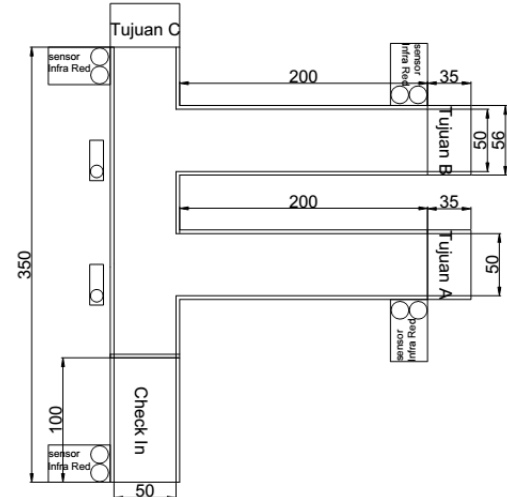
Gambar 1 Blok Diagram Perancangan Alat

Pada blok diagram diatas dijelaskan bahwa ketika barang berada di atas *conveyor* lalu terdeteksi oleh sensor *infrared* dan *QR code* telah dipindai oleh perangkat *scanner*, maka akan memberikan sinyal inputan ke dalam *microcontroller* arduino MEGA 2560 dan diproses dimana mendapatkan sumber daya dari *power supply* dimana yang tegangannya diturunkan terlebih dahulu oleh *DC to DC converter*. Setelah data tersebut berhasil diolah oleh kontroler tersebut maka motor DC akan mulai berjalan yang kecepatan dan perputarannya dikontrol oleh module driver L298N sehingga *belt conveyor* dapat bergerak. Selain memberikan perintah untuk menjalankan motor DC, mikrokontroler juga

akan mengolah data dari *QR code* untuk menentukan jalur *conveyor* yang bergerak dan mengantarkan barang sesuai dengan lokasi tujuan dan nama maskapai. Apabila terdapat perpindahan jalur dikarenakan perubahan lokasi tujuan dan nama maskapai dengan bantuan lengan motor servo untuk melakukan perubahan jalur pada *conveyor*. Ketika barang hampir mencapai tujuannya, maka sensor *infrared* akan mendeteksi dan memberikan informasi ke mikrokontroler arduino untuk menghentikan *conveyor*.

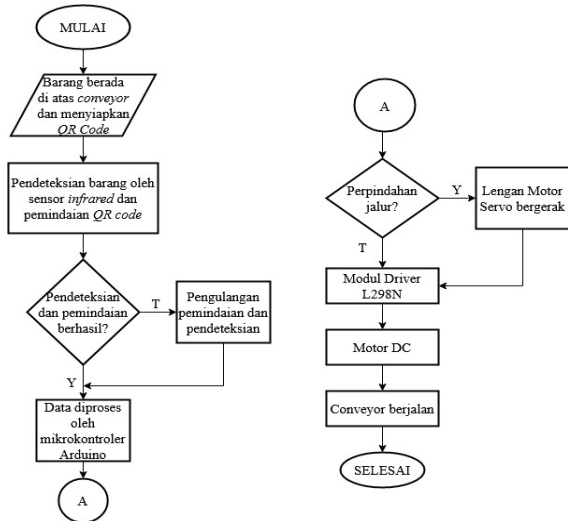


Gambar 2 Wiring Diagram Perancangan Alat

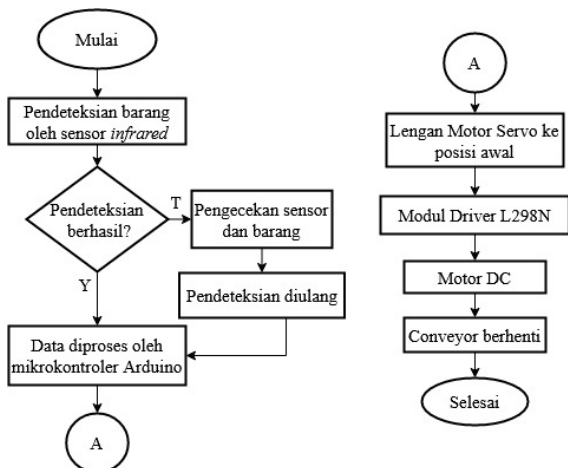


Gambar 3 Model Prototype Smart Conveyor **Flowchart Sistem Kerja**

Sistem pensortiran barang ini memiliki sistem kerja 2 arah, yaitu sistem kerja ketika barang akan disortir dan sistem kerja pada saat barang telah disortir. Untuk memperjelas sistem tersebut maka dapat dibuat dalam bentuk *flowchart* seperti dibawah ini.



Gambar 4 Flow Chart Barang Akan Disortir



Gambar 5 Flow Chart Barang telah disortir

2. Teknik Analisa Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penulisan penelitian antara lain:

- Metode *study literature*, yaitu cara menelaah, menggali, serta mengkaji teori-teori yang mendukung dalam pemecahan masalah yang diteliti.
- Metode kepustakaan, yaitu dari berbagai buku-buku referensi serta informasi dari dosen maupun rekan kerabat serta dari beberapa situs internet yang sangat membantu memperoleh landasan teori sebagai sumber dalam penulisan ini dan referensi-referensi dengan masalah yang diangkat oleh penulis.
- Metode observasi, yaitu melakukan pengamatan dengan cara terjun ke lapangan dalam rangka mencari data dan informasi yang mendukung, yang sekiranya tidak

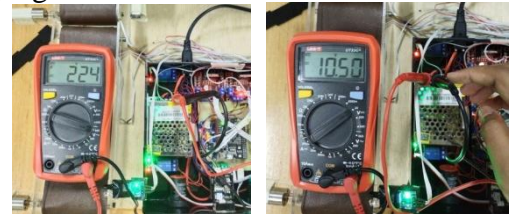
diperoleh melalui kepustakaan dan laboratorium. Sehingga dapat dipertanggung jawabkan keberadaannya.

- Metode *experiment*, yaitu dengan cara melakukan uji coba untuk mendapatkan data-data hasil percobaan program yang dibuat simulasi sehingga membantu dalam penyelesaian masalah yang ada.
- *Discuss*, yaitu melakukan konsultasi dan bimbingan dengan dosen dan pihak-pihak lain yang dapat membantu terlaksananya perancangan ini.

HASIL PENELITIAN

Pengujian *Power supply*

Power supply yang digunakan adalah memiliki output tegangan sebesar 10 volt DC, dimana mendapat input tegangan dari PLN sebesar 220 volt AC. Pada pengujian kali ini menggunakan avometer sebagai pengukur tegangan.



Gambar 6 Pengujian *Port Power Supply*

Setelah melakukan pengujian berupa pengukuran pada tegangan input dan output dari *power supply* menggunakan avometer sesuai dengan data tabel diatas dapat dilihat bahwa *power supply* dapat bekerja dengan baik sebagai penurun dan pengubah tegangan dari 220 VAC ke 10 VAC.

Pengujian *DC To DC Converter*

Pada pengujian kali ini akan diuji komponen *DC To DC Converter* yang berfungsi sebagai penurun tegangan dari *power supply* 10 VDC ke 5 VDC, pengujian ini bertujuan untuk menguji apakah komponen bekerja dengan baik. Pengujian ini mengukur tegangan menggunakan avometer.

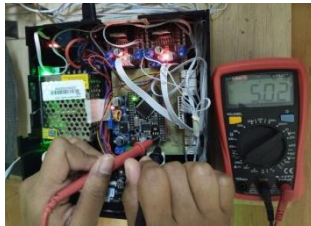


Gambar 7 Pengujian Tegangan pada DC To DC Converter

Dari pengujian komponen diatas terlihat bahwa *DC To DC Converter* dapat bekerja dengan baik dalam menurunkan tegangan yang berasal dari *power supply* dari 10 VDC ke 5 VDC. Hal ini menunjukkan komponen ini bekerja dengan baik dan sesuai.

Pengujian Arduino Mega 2560PRO dan Software Arduino IDE

Pada pengujian kali ini akan menguji mikrokontroler apakah port dari mikrokontroler berfungsi dengan baik dan melakukan pengujian pada *software*, dimana komponen ini berfungsi sebagai *controller* pada alat ini.



Gambar 8 Pengujian pada Mikrokontroler



Gambar 9 Tampilan Software Arduino IDE

Pada gambar diatas sumber listrik masuk ke *VCC* dan *Ground* di pin Arduino Mega 2560PRO yang ditandai dengan adanya tegangan yang terbaca pada avometer sebesar 5.02 VDC dan *Software* arduino telah berhasil untuk di *verify* dan bisa masuk ke

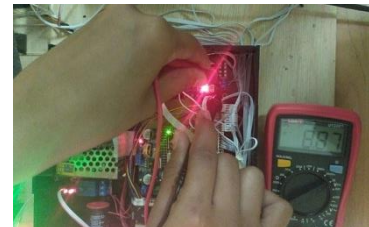
dalam *board* arduino dengan bukti tulisan *succes for upload*. Bisa dilihat pada layar laptop. Aplikasi telah berjalan dengan baik karena program *script* arduino berhasil masuk dalam *board* arduino tanpa *error*, serta program mampu mengatur kerja arduino dengan baik. Sehingga arduino bekerja dengan baik.

Pengujian pada Modul Driver L298N

Pada pegujian kali ini akan menguji komponen modul driver L298N yang akan mengukur tegangan input yang berasal dari power suply dan output dari modul driver yang akan masuk ke dalam motor ini menggunakan avometer.



Gambar 10 Pengujian pada tegangan input L298N

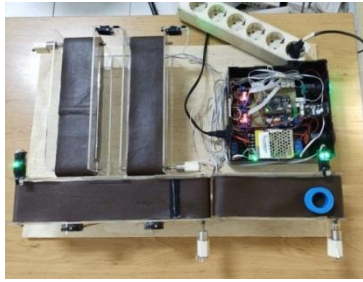


Gambar 11 Pengujian pada Tegangan output L298N

Berdasarkan hasil pengukuran tegangan yang telah dilakukan perngkat ini dapat dikatakan bahwa perangkat dapat bekerja dengan baik dan dapat digunakan.

Pengujian pada Sistem

Pada pengujian kali ini akan menguji secara keseluruhan alat yang telah dibuat baik dari peralatan mekanikal berupa *prototype mini conveyor*, rangkaian modul komponen dan program dari *software* Arduino. Bertujuan untuk mengetahui apakah alat terkonfigurasi dengan baik atau tidak dengan kontroler yang telah dibuat.



Gambar 12 Sistem Dalam Keadaan Normal



Gambar 13 QR Code yang digunakan



Gambar 14 Pengujian pada Motor Servo



Gambar 15 Pengujian Pada Motor DC

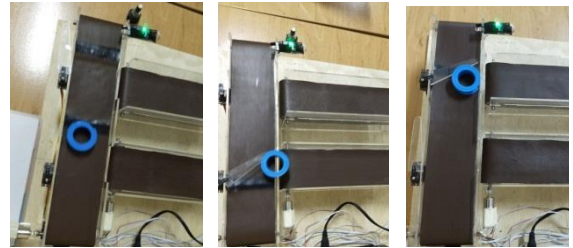


Gambar 16 Pengujian Pada Sensor Infrared



Gambar 17 Pengujian Scanning QR Code

dengan *Scanner QR Code*



Gambar 18 Pengujian Pada Conveyor
 Berikut tabel pengujiannya:

Tabel 1 Pengujian Komponen Pada Conveyor

Pengujian komponen	Tegangan Komponen	Kondisi	Keterangan
Sensor Infrared 1	4.99 VDC	-1 lampu indikator hanya menyala ketika tidak mendeteksi objek -2 lampu indikator menyala ketika mendeteksi objek	Normal
Sensor Infrared 2	4.95 VDC	-1 lampu indikator hanya menyala ketika tidak mendeteksi objek -2 lampu indikator menyala ketika mendeteksi objek	Normal
Sensor infrared 3	4.96 VDC	-1 lampu indikator hanya menyala ketika tidak mendeteksi objek	Normal

		-2 lampu indikator menyala ketika mendeteksi objek	
Sensor infrared 4	4.96 VDC	-1 lampu indikator hanya menyala ketika tidak mendeteksi objek -2 lampu indikator menyala ketika mendeteksi objek	Norma 1
Motor DC 1	8.94 VDC	-Motor bergerak dan roller conveyor berputar	Norma 1
Motor DC 2	8.91 VDC	-Motor bergerak dan roller conveyor berputar	Norma 1
Motor DC 3	8.92 VDC	-Motor bergerak dan roller conveyor berputar	Norma 1
Motor DC 4	8.90 VDC	-Motor bergerak dan roller conveyor berputar	Norma 1

Motor servo 1	5.01 VDC	Lengan Servo dapat bergerak secara vertikal	Norma 1
Motor servo 2	5.02 VDC	Lengan Servo dapat bergerak secara vertikal	Norma 1

Tabel 2 Pengujian pada Sistem Kerja Alat

Percobaan	Jarak QR Code	Sensor Infrared				Sudut Servo		Belt conveyor				Waktu delay	Keterangan
		1	2	3	4	1	2	1	2	3	4		
		Tidak ada QR Code	-	O	O	O	O	180°	180°	O	O		
JT67_SUT TAJKT1	15 cm	O	O	O	O	180°	180°	O	O	O	O	2.5 s	Sesuai
GA22_HA LIMJKT2	15 cm	O	O	O	O	180°	180°	O	O	O	O	2.5 s	Sesuai
IW27_JUA NDASUB	15 cm	O	O	O	O	180°	180°	O	O	O	O	2.5 s	Sesuai

Analisis Pengujian

Setelah melakukan pengujian dan mendapatkan data pengujian berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa tiap-tiap komponen bekerja dengan baik karena mendapat suplai tegangan yang sesuai.

Setelah dilakukannya pengujian sistem secara keseluruhan dapat dilihat bahwa rancangan alat yang dibuat telah bekerja dengan baik dan sesuai yang diharapkan, dimana ketika QR Code dipindai oleh perangkat scanner yang memuat informasi data tentang lokasi tujuan dan nama maskapai yang berbeda-beda dan barang telah terdeteksi oleh sensor infared. Dimana informasi data tersebut akan masuk dan diolah ke dalam mikrokontroler arduino untuk menjalankan motor DC sebagai penggerak utama conveyor untuk mengantarkan barang berdasarkan tujuan dan nama maskapainya. Apabila informasi yang didapat dari pemindaian QR Code memiliki tujuan yang berbeda, maka mikrokontroler akan mengontrol pemindahan jalur konveyor dengan bantuan lengan motor

servo sehingga jalur konveyor akan berubah. Setelah barang hampir mencapai tujuannya, sensor *infrared* yang berada di ujung konveyor tujuan akan mendeteksi barang dan konveyor akan berhenti bekerja dengan waktu *delay* pemberhentian yaitu 2,5 detik.

Kelebihan Alat :

1. Mampu membedakan barang berdasarkan lokasi tujuan.
2. Membuat waktu dan tenaga lebih efektif dan efisien dalam hal persortiran barang.
3. Menggunakan sistem yang lebih canggih dari penelitian sebelumnya.

Kekurangan Alat :

1. Dalam proses persortiran barang yang berada di *conveyor* tidak bisa berjejer dengan barang lain atau lokasi lainnya. Harus bergantian satu persatu dalam proses persortiran.
2. Dalam penggunaan sensor *infrared*, objek yang akan dideteksi harus memiliki ukuran dan bentuk yang sesuai agar bisa terdeteksi oleh sensor *infrared*.
3. Jarak ketika melakukan *scanning QR Code* harus diperhatikan.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan perancangan perangkat pada bab sebelumnya maka dapat ditarik kesimpulan, yaitu:

1. Berdasarkan *prototype* yang telah dibuat, alat ini dirancang untuk mempermudah *aviation security* dalam pemindahan dan persortiran bagasi penumpang yang akan diolah oleh pihak *airlines* dengan menggunakan *QR Code* yang telah ter-*scan* pada *counter check in* berisikan data lokasi tujuan dan *airlines*. Maka dengan alat ini bagasi penumpang dapat tersortir dengan baik berdasarkan lokasi tujuan dan *airlines* dari penumpang tersebut.
2. Mekanisme sistem kerja alat ini adalah barang akan dideteksi oleh sensor *infrared* dan pemindaian data informasi lokasi tujuan dan nama maskapai yang berasal dari *QR Code*. Data informasi tersebut diolah oleh mikrokontroler arduino MEGA 2560PRO lalu mengirimkan perintah untuk

menjalankan motor DC sebagai penggerak utama dari konveyor. Jalur konveyor yang berjalan akan sesuai dengan data informasi yang masuk. Untuk pengubahan jalur konveyor menggunakan lengan motor servo sebagai alat bantu untuk mengubah jalur konveyor dan mengantarkan barang sesuai dengan lokasi tujuan dan nama maskapai. Ketika barang hampir mencapai tujuannya, sensor *infrared* akan mendeteksi barang tersebut maka konveyor akan berhenti bekerja dengan waktu *delay* pemberhentian yaitu 2,5 detik.

3. Hasil akhir dari proses pembuatan dan pengujian alat ini adalah tiap-tiap perangkat dapat bekerja dengan baik dan memadai, sehingga seluruh sistem kerja alat telah sesuai berdasarkan cara kerja yang diinginkan.

Saran

Adapun saran dari penulis untuk pengembangan penelitian ini agar kedepannya lebih baik, antara lain :

1. Untuk pengembangan selanjutnya alat ini dapat ditambahkan dengan sistem perangkat lainnya dimana operator dari pihak bandara dan maskapai dapat dengan mudah melakukan kontrol dan perubahan jalur pada *conveyor* apabila terdapat maskapai lain yang mengalami *delay* serta dapat melakukan persortiran pada bagasi penumpang yang menyimpang dari jalurnya.
2. Pada *prototype* ini dapat dikembangkan dengan menyesuaikan kebutuhan jenis bandara yang ada, yaitu bandara transit atau bandara tujuan terakhir.
3. *Prototype* ini dapat dikembangkan untuk digunakan pada jasa pengantar barang atau ekspedisi barang untuk membantu persortiran paket yang akan dikirim berdasarkan lokasi tujuannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Skvarenina , Timothy. (Eds). (2002). *The Power Electronics Handbook*. Industrial electronics series. United States of America: CRC Press LLC.

- [2] Roberts, Steve. (2016). DC/DC BOOK OF KNOWLEDGE Practical Tips For The User. Austria: Recom.
- [3] Arum. Rahayu, Refinalda. 2021. "RANCANGAN SISTEM KONTROL DAN MONITORING SMART POSITION PARKING MOBIL MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER BERBASIS IOT". Surabaya. Politeknik Penerbangan Surabaya.
- [4] Sudirman Hi, Umar. 2018. "Perancangan Baggage Handling System (BHS) di New Yogyakarta International Airport (NYIA)". Yogyakarta. STTKD Yogyakarta.
- [5] Pramihapsari. Mita, Dan P. Kaldera. Messa, 2012. "Perancangan Labelling Pada Dokumen Menggunakan QR Code". Bogor. Sekolah Tinggi Sandi Negara.
- [6] Lestari. Ayu, dan Candra, Oriza. 2021. "Sistem Otomasi Pensortiran Barang berbasis Arduino Uno". Padang. Universitas Negeri Padang
- [7] C. F. Sitohang, Saut. Herdianto. dan D. Tarigan, Amani. "Rancang Bangun Sistem Pemilihan Benda Berdasarkan Warna Menggunakan Android Berbasis Arduino Uno". Medan. Universitas Panca Budi.
- [8] Binus University. 2017. "Motor DC dan Jenis-jenisnya". Diakses pada 3 Maret 2022, dari <https://student-activity.binus.ac.id/himtek/2017/05/08/motor-dc-danjenis-jenisnya/>.
- [9] Nur. 2021. "Conveyor Belt Adalah: Fungsi, Prinsip Kerja, dan Jenis Jenisnya". Diakses pada 3 Maret 2022, dari <https://caramesin.com/conveyor-belt-adalah/>.
- [10] Dnm the power of industry. 2019. "Pengertian Conveyor Dan Beberapa Spesifikasinya". Diakses pada 3 Maret 2022, dari <https://www.dnm.co.id/pengertian-conveyor-dan-spesifikasinya-mulai-rollerconveyor/>.
- [11] QR Code Generator. 2022. "QR Codes 101: A Beginner's Guide". Diakses pada 11 Maret 2022, dari <https://www.qr-code-generator.com/qr-code-marketing/qr-codes-basics/>.
- [12] BAB II LANDASAN TEORI. Surabaya. Universitas Tujuh Belas Agustus Surabaya. Surabaya. Diakses pada 3 Maret 2022, dari <http://repository.untagsby.ac.id/228/3/bab%202.pdf>. (*Jurnal dari Untag*)
- [13] Supriyanto. 2015. "Sensor Jarak Dengan Infrared". Semarang. Universitas Negeri Semarang. Diakses pada 3 Maret 2022, dari <http://blog.unnes.ac.id/antosupri/sensor-jarak-dengan-infrared/>.
- [14] Joy.It. 2021. "Mega 2560 Pro". Diakses Pada 11 Maret 2022, Dari https://JoyIt.Net/En/Products/Ard_Mega2560pro.
- [15] F. Faizah, L. S. Moonlight, Suwito and R. E. Primadi, "PENGENDALIAN DAN PEMANTAUAN PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK MENGGUNAKAN TEKNOLOGI BLUETOOTH," in Jurnal Penelitian Politeknik Penerbangan Surabaya, Surabaya, 2021.
- [16] F. A. Nurudin, L. S. Moonlight and Kustori, "PROTOTYPE KONTROL DAN MONITORING ENERGI VIA WEB BERBASIS ARDUINO PADA GEDUNG TERINTREGRASI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA," in Prosiding SNITP, Surabaya, 2020.
- [17] D. C. Hermawan, L. S. Moonlight and Kustori, "PROTOTYPE SISTEM KONTROL DAN MONITORING CUBICLE BERBASIS SMARTPHONE DI BANDAR UDARA EL TARI KUPANG," in Prosiding SNITP, Surabaya, 2020.
- [18] A. Kholil, L. S. Moonlight and Kustori, "PROTOTYPE SMART WATER METER TERPUSAT BERBASIS RASPBERRY VIA INTERNET of THINGS SEBAGAI MONITORING DEBIT AIR DI BANDAR UDARA

- INTERNASIONAL SUPADIO PONTIANAK," in Prosiding SNITP, Surabaya, 2020.
- [19] A. W. Saputra, Suhanto and L. S. Moonlight, "RANCANG BANGUN PROTOTIPE KONTROL DAN MONITORING FLOODLIGHT SECARA PARSIAL DAN TERINTEGRASI BERBASIS MIKROKONTROLER," in Prosiding SNITP, Surabaya, 2019.
- [20] D. D. Dewangga, Suhanto and L. . S. Moonlight, "RANCANG BANGUN PROTOTYPE KONTROL DAN MONITORING AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS) PADA PLN DAN SOLAR SEL BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)," in Prosiding SNITP, Surabaya, 2019.
- [21] M. F. A. Akbar, P. Iswahyudi and L. S. Moonlight, "RANCANG BANGUN KONTROL DAN MONITORING SISTEM PROTEKSI BEBAN TIDAK SEIMBANG BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER," in Prosiding SNITP (Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan), Surabaya, 2018.
- [22] R. F. Putri, T. I. Suharto and L. S. Moonlight, "Rancangan Simulator Flight Information Display System (FIDS) Dan Public Address System (PAS) Berbasis Raspberry Pi sebagai Penunjang Pembelajaran di Politeknik Penerbangan Surabaya," in Prosiding SNITP, Surabaya, 2017.
- [23] D. N. Sadewo, T. Arifianto, Sunardi, L. S. Moonlight and B. Wasito, "Penggunaan Solar Tracker untuk Analisis Pencarian Daya Maksimal pada Panel Surya," Jurnal Kajian Teknik Elektro, vol. 7, no. 2, pp. 43-47, 2022.
- [24] T. Arifianto, Y. A. Pangestu, D. S. Oktaria, L. S. Moonlight and D. I. Pratiwi, "Prediksi Daya Pada Panel Surya Menggunakan Metode Time Series dan Analisis Regresi," Jurnal Ilmiah Intech: Information Technology Journal of UMUS, vol. 4, no. 1, pp. 52-63, 2022.
- [25] Y. K. Damayanti, N. Pambudiyatno and L. S. Moonlight, "RANCANG BANGUN JARINGAN INTERNET BERBASIS CISCO ROUTER R2901 DAN ROUTING INFORMATION PROTOCOLDI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA," in Prosiding SNITP, Surabaya, 2018.
- [26] L. S. Moonlight, "Optimasi Simulasi Routing OSPF (Open Shortest Path First) di Bandara Soekarno Hatta," in Jurnal Penelitian, Surabaya, 2018.