

## Sistem Integrasi Ruang Buffer Pada Produksi Obat Berbasis Arduino

Ariman<sup>(1)</sup>, Ridwan Hafiz Jauhari<sup>(2)</sup>

Program Studi Teknik Elektro FTI, Institut Sains dan Teknologi Nasional

Email : [ariman@istn.ac.id](mailto:ariman@istn.ac.id)<sup>(1)</sup> ; [hafiz.james.st@gmail.com](mailto:hafiz.james.st@gmail.com)<sup>(2)</sup>

### ABSTRAK

Materi yang akan dibahas adalah perancangan ruang bangun pada produksi obat yaitu ruang buffer. Perancangan alat meliputi pendeteksi manusia, pendeteksi benda dan tombol pemilih sebagai masukan untuk Arduino yang akan memberika perintah kepada motor DC dan motor servo. Dengan sensor PIR yang berfungsi sebagai pendeteksi manusia akan membaca manusia ketika berada di depan pintu ruang buffer yang mana akan membuka pintu ruang buffer secara otomatis. Dan juga terdapat tombol untuk memilih tujuan ruangan kelas yang di inginkan yang juga berfungsi untuk menentukan berapa lama ruang buffer beroperasi. Di dalam ruang buffer terdapat sensor *Infra Red* yang berfungsi untuk mendeteksi ada atau tidaknya benda di dalam ruang buffer. Dan akan memberikan perintah untuk ruang buffer beroperasi dengan motor DC sesuai jumlah benda yang terbaca. Dengan di buatnya sistem ini, di harapkan ruang buffer pada produksi obat menjadi terintegrasi karena karyawan bebas untuk memilih tujuan kelas ruangan tanpa harus melalui kelas – kelas ruangan yang lain secara berurutan seperti pada umumnya.

Kata Kunci: Ruang Buffer, Terintegrasi, Produksi Obat, Arduino, Sensor PIR, *Infra Red*, Motor DC

### ABSTRACT

*The material to be discussed is the design of the building in the production of drugs, namely the buffer chamber. The design of the device includes human detection, object detection and sorting buttons as input for Arduino which will give commands to DC motors and servo motors. With a PIR sensor that functions as a human detector will read humans when in front of the buffer room door which will open the buffer room door automatically. And there is also a button to select the desired classroom destination that also serves to determine how long the buffer space is operating. In the buffer chamber there is an Infra Red sensor that serves to detect the presence or absence of objects in the buffer chamber. And it will give a command for the buffer space to operate with a DC motor according to the number of objects that are read. With the creation of this system, it is expected that buffer space in the production of drugs will be integrated because employees are free to choose the class room objectives without having to go through other classes of rooms in sequence as in general.*

*Keywords: Buffer Room, Integrated, Pharmaceutical Production Arduino, PIR Sensor, Infra Red, DC Motor*

## I. PENDAHULUAN

Dalam suatu perusahaan yang memiliki ruang produksi khusus, terdapat ruangan yang berfungsi untuk membersihkan debu dan kotoran seseorang ataupun suatu objek sebelum masuk ke ruangan produksi khusus tersebut yaitu ruang buffer. Pada perusahaan obat contohnya. ruang produksi juga dijadikan sebagai syarat untuk memproduksi obat memiliki ruangan khusus. Seperti membedakan kelas – kelas ruangan yang bertujuan untuk membedakan tempat produksi dan Jumlah partikel dari ruangan untuk memproduksi

obat tersebut. Dalam klasifikasinya, Ruang Luar dapat dijadikan sebagai Kelas A yaitu adalah ruangan luar atau lingkungan yang tidak dijadikan sebagai ruangan produksi. Lalu ruang produksi kelas B yaitu ruangan produksi yang melakukan proses Pengemasan Sekunder (area Black). Untuk masuk ruangan ini, karyawan diharuskan memakai baju produksi kelas B dan harus melakukan proses cleaning dengan cara masuk ke ruang buffer. Diatas ruang produksi kelas B ada kelas C yang lebih sedikit partikelnya dimana ruang C dijadikan tempat proses pencampuran, mencetak obat, dan Pengemasan Primer (area Grey) sebelum di packing, dan karyawan yang bekerja diruangan ini

diharuskan memakai baju produksi kelas C dan melakukan proses cleaning oleh ruang buffer. Dan ada pula ruang kelas D yang dijadikan sebagai ruangan untuk memproduksi obat – obat injeksi (area White) dimana tingkat pertikel ruang tersebut lebih sedikit dari pada kelas lain dan tentu harus memakai baju produksi tingkat D. Sebelum memasuki setiap kelas ruangan, seseorang harus melewati ruang buffer untuk melakukan proses cleaning. Ruangan tersebut dirancang sedemikian canggih untuk melakukan proses pembersihan dengan cara menghembuskan udara dan menghisap udara dalam proses yang sama.. Sistem kerja ruang buffer pada umumnya adalah dengan menekan tombol buka pintu untuk masuk ke ruangan tersebut. Setelah masuk dan menutup pintu maka ruang buffer akan mengunci pintu keluar dan masuk untuk melakukan proses cleaning selama 5 detik. Setelah proses cleaning selesai, maka pengunci pintu akan rilis sehingga seseorang ataupun objek tersebut dapat memasuki ruang produksi.

Pada penggunaan ruang buffer di produksi obat, umumnya teknisi harus melakukan proses pembersihan oleh ruang buffer berkali – kali jika ingin menuju kelas ruangan yang lebih tinggi. Sebagai contoh, apabila seseorang ingin menuju ruang kelas D dari ruang kelas A, maka harus melalui ruang buffer di ruang kelas A, B, dan C terlebih dahulu untuk menuju ruang kelas D. sehingga sangat di butuhkan waktu dan energi lebih banyak yang dilakukan oleh karyawan dan juga ruang buffer tersebut.

Berdasarkan dari permasalahan yang ada pada ruang buffer tersebut, maka dari itu dengan membuat sebuah automasi sistem alat dengan judul **“SISTEM INTEGRASI RUANG BUFFER PADA PRODUKSI OBAT BERBASIS ARDUINO”** sebagai solusi untuk dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi fungsi dari ruang buffer tersebut dan diharapkan sistem automasi tersebut dapat bermanfaat untuk perusahaan.

## II. LANDASAN TEORI

### 2.1. Arduino

Arduino adalah pengendali mikro *single board* yang bersifat *open source*, diturunkan oleh *wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Perangkat kerasnya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Arduino adalah sebuah label perusahaan yang bergerak dibidang robotika dan elektronika. Saat ini Arduino banyak digunakan oleh pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika

dikarenakan mudah dipelajari. Bahasa yang dipakai dalam Arduino adalah bahasa C/C++ yang sudah disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka Arduino.

### 2.2. Sensor PIR ( *Passive Infra Red* )

Sensor PIR (Passive Infra Red) adalah sebuah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah. Akan tetapi, tidak seperti sensor infrared kebanyakan yang terdiri dari IR LED dan fototransistor. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai dengan namanya ‘Passive’, sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang bisa dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia

### 2.3. Sensor *Infrared*

Sensor *Infrared* adalah komponen elektronika yang dapat mendeteksi benda ketika cahaya infra merah terhalangi oleh benda. Sensor *infrared* memiliki fototransistor sebagai penerima cahaya infra merah, fototransistor merupakan transduser yang dapat mengubah energi cahaya menjadi arus listrik. Fototransistor sendiri merupakan kombinasi fotodiode dan penguat transistor yang memiliki sentifitas lebih tinggi dibandingkan fotodiode, tetapi dengan waktu respon yang secara umum akan lebih lambat daripada fotodiode.

### 2.4. Limit Switch

Limit switch adalah suatu alat yang berfungsi untuk memutuskan dan menghubungkan arus listrik pada suatu rangkaian, berdasarkan struktur mekanik dari limit switch itu sendiri. Limit switch memiliki tiga buah terminal, yaitu: *central terminal*, *normally close (NC) terminal*, dan *normally open (NO) terminal*. Sesuai dengan namanya, limit switch digunakan untuk membatasi kerja dari suatu alat yang sedang beroperasi. Terminal NC, NO, dan central dapat digunakan untuk memutuskan aliran listrik pada suatu rangkaian atau sebaliknya.

### 2.5. Modul Motor DC EMS 30A H

Motor DC adalah motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/direct-unidirectional.

Motor DC adalah motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik. Kumparan medan pada motor dc

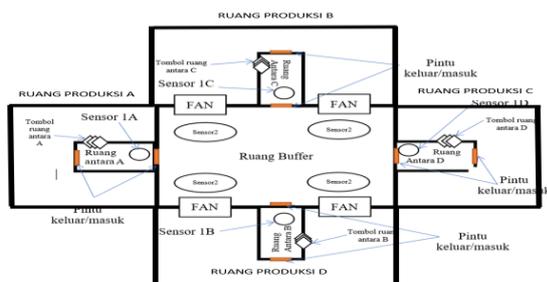
disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/direct-unidirectional.

### III. PERANCANGAN ALAT

#### Tujuan Sistem Kendali

Dalam memproduksi sebuah obat, ruang produksi juga dijadikan sebagai syarat untuk memproduksi. Seperti membedakan kelas – kelas ruangan yang bertujuan untuk membedakan tempat produksi dan tingkat partikel dari ruangan untuk memproduksi obat tersebut. Dalam klasifikasinya, Ruang Luar dapat dijadikan sebagai Kelas A yaitu adalah ruangan luar atau lingkungan yang tidak dijadikan sebagai ruangan produksi. Lalu ruang produksi kelas B yaitu ruangan produksi yang melakukan proses packaging (area Black). Untuk masuk ruangan ini, karyawan diharuskan memakai baju produksi kelas B dan harus melakukan proses cleaning dengan cara masuk ke ruang buffer. Diatas ruang produksi kelas B ada kelas C yang lebih sedikit partikelnya dimana ruang C dijadikan tempat proses pencampuran dan mencetak obat (area Grey) sebelum di packing, dan karyawan yang bekerja diruangan ini diharuskan memakai baju produksi kelas C dan melakukan proses cleaning oleh ruang buffer. Dan ada pula ruang kelas D yang dijadikan sebagai ruangan untuk memproduksi obat – obat injeksi (area White) dimana tingkat partikel ruang tersebut lebih sedikit dari pada kelas lain dan tentu harus memakai baju produksi tingkat D

Untuk keluar dari ruang produksi, Teknisi tidak perlu melakukan cleaning kembali di runag buffer. Teknisi hanya perlu mengganti baju produksi sesuai ruangan yang di inginkan lewat lorong keluar menuju ruang antara (ruang ganti baju produksi). Dalam proses ini memnungkinkan karyawan untuk pergi naik kelas ruangan tanpa melakukan proses cleaning oleh ruang buffer. Jadi dibutuhkan kedisiplinan karyawan untuk melakukan proses naik kelas ruangan dengan melalui ruang buffer agar kebersihan karyawan sebelum masuk ruangan terpenuhi.



Gambar 3.1. Tata Letak Bangun Ruang Buffer Yang Ingin Dirancang

### 3.1. Rancang Sistem Ruang Buffer Terintegrasi

Sistem ini dibuat dengan bangun ruang yang mewakili tiga ruang buffer, yang mana mewakili empat kelas ruang produksi. Sehingga saat ada objek yang masuk di salah satu pintu hanya bisa keluar di satu pintu tertentu. Begitupun saat ingin keluar atau untuk turun kelas yang lebih rendah tingkat kebersihannya, yang membedakan naik kelas ruangan dengan turun kelas ruangan adalah apabila naik kelas ruangan dilakukan proses cleaning oleh ruang buffer sedangkan untuk turun kelas ruangan tidak melakukan proses cleaning oleh ruang buffer, jadi ruang buffer disini hanya sebagai lorong keluar untuk turun kelas ruangan. Berikut Tabel 3.1 menjelaskan kondisi bangun ruang sistem ruang buffer yang ingin dirancang.

Pada setiap sensor yang berada didepan pintu masuk ruang buffer, terdapat tiga tombol yang berfungsi untuk menentukan pintu keluar yang di inginkan baik untuk naik kelas ruang produksi maupun untuk turun kelas ruang produksi. Jika kondisi yang di inginkan adalah naik kelas ruang produksi sebagai contoh, Sensor 1A membaca objek dan menekan tombol B atau C atau D, maka Pintu Ruang A akan terbuka sebagai Pintu masuk ruang buffer dan pintu lain tertutup. Saat objek sudah masuk dan pintu A tertutup maka semua pintu ruang buffer akan mengunci dan objek akan menempati sensor - sensor yang telah disediakan untuk membaca objek yang ada di dalam ruang buffer dan mengaktifkan proses cleaning dengan kecepatan yang dibutuhkan sesuai ruang produksi yang di inginkan. Dengan waktu 5 detik sudah mewakili untuk masuk ke Ruangan satu tingkat diatas ruang masuk. Apabila seseorang dari ruang kelas A menuju ruang kelas B maka waktu pembersihan dilakukan selama 5 detik karena naik kelas 1 tinggkat, apabila dari ruang kelas A ingin ke ruang kelas C maka waktu pembersihan dilakukan selama 10 detik karena naik kelas 2 tingkat, dan apabila dari ruang kelas A menuju ruang kelas D maka waktu pembersihan dilakukan selama 15 detik karena naik kelas 2 tingkat. Begitupun yang terjadi apabila naik dari ruang kelas B menuju C atau D, dan apabila naik dari ruang kelas C menuju ruang kelas D.

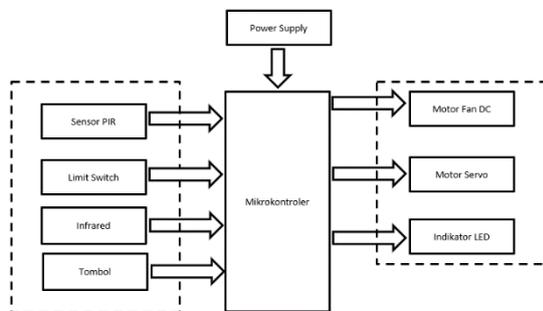
Tabel 3.1. Proses ruang buffer terintegrasi

	Tombol Pintu A	Tombol Pintu B	Tombol Pintu C	Tombol Pintu D
masuk pintu A	X	keluar pintu B dengan proses pembersihan 5 detik	keluar pintu C dengan proses pembersihan 10 detik	keluar pintu D dengan proses pembersihan 15 detik
masuk pintu B	keluar pintu A tanpa proses buffer	X	keluar pintu C dengan proses pembersihan 5 detik	keluar pintu D dengan proses pembersihan 10 detik
masuk pintu C	keluar pintu A tanpa proses buffer	keluar pintu B tanpa proses buffer	X	keluar pintu D dengan proses pembersihan 5 detik
masuk pintu D	keluar pintu A tanpa proses buffer	keluar pintu B tanpa proses buffer	keluar pintu C tanpa proses buffer	X

Apabila proses yang di inginkan adalah turun kelas ruang produksi maka akan mengalami proses yang berbeda, yaitu ruang buffer hanya sebagai lorong keluar saja tanpa melakukan proses cleaning. Sebagai contoh, apabila objek berada di ruang produksi D dan ingin turun kelas ruangan menuju ruang A. maka objek menekan tombol A yang ada di depan pintu masuk ruang buffer. Setelah tombol dan sensor 1D terbaca, pintu masuk ruang buffer akan terbuka. Setelah ditutup kembali, ruang buffer tidak akan melakukan proses cleaning dan akan membuka pintu A sesuai tombol yang sudah di tekan sebelum masuk ruangan. Setelah keluar dari lorong dan menutup pintu masuk lorong keluar, objek harus menutup pintu penghalang agar proses sistem kembali seperti semula sesuai dengan Tabel.

### 3.2. Perancangan Perangkat Keras dan Implementasi Alat

Rancangan Sistem dalam bentuk Diagram Blok dan Penjelasan hubungan dan fungsi antar blok guna menjelaskan secara teknis dan merinci Sistem Integrasi Ruang Buffer Pada Produksi Obat Berbasis Arduino. Pada gambar Diagram Blok di bawah ini adalah Sistem Integrasi Ruang Buffer Pada Produksi Obat Berbasis Arduino diketahui bahwa sistem ini dibangun oleh beberapa komponen input yang menjadi pemberi perintah kepada mikrokontroler untuk komponen sistem output berupa motor Servo, Motor DC.



Gambar 3.2. Diagram Blok Sistem

Keseluruhan sistem dibangun oleh beberapa komponen sistem, antara lain.

1. *Power Supply 5 V 2A DC* berfungsi sebagai pensuplai daya listrik untuk Rangkaian Sistem seperti Arduino, Motor Servo, LED, Sensor PIR, Sensor *Infrared*.
2. Menggunakan modul mikrokontroler *Arduino Mega 2560* berfungsi sebagai pengendali dan Pemroses semua inputan dari Sensor PIR dan rangkaian *Infrared*

yang akan diproses menjadi output pengendali dari motor Fan DC sebagai Tiup and Sedot dan motor servo sebagai penggerak pintu otomatis

3. Limit Switch berfungsi sebagai memberi perintah kepada mikrokontroler pada PIN A0, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8 untuk motor servo membuka pengunci pintu masuk (in) dan pintu keluar (out) Ruang Buffer. Hubungan antar blok pada diagram blok sistem mulai dari pengiriman perintah dari limit switch yang diterima oleh kontrol arduino dan diproses menjadi pengendalian motor servo untuk membuka atau menutup pintu penghalang yang berfungsi sebagai pencegah membacanya sensor PIR satu dengan PIR yang lain secara bersamaan.
4. Motor Servo berfungsi sebagai penggerak pintu ruang buffer yang bekerja ketika mendapat perintah dari kontroler Arduino Mega 2560 pada PIN 46, 44, 36, 37, 33, 32, 35, 34 yang di dapatkan dari pembacaan Sensor PIR dan Tombol terhadap objek yang ada di depan pintu ruang buffer. Dengan ditempatkan Limit Switch sebagai batas putaran dari motor servo, membuat pintu hanya bisa terbuka ataupun menutup sesuai kebutuhan.
5. Sensor PIR berfungsi sebagai pendeteksi objek yang ada di depan pintu ruang buffer dan juga sebagai indikator input untuk mengaktifkan otomatisasi dari pintu ruang buffer yang masuk ke PIN D12, D13, D11, D10 pada mikrokontroler Arduino Mega 2560 yang akan memberikan trigger untuk motor servo pada pintu untuk menutup atau membuka PIRA untuk kelas ruang A, PIRB untuk kelas ruang B, PIRC untuk kelas ruang C, PIRD untuk kelas ruang D
6. Rangkaian Sensor *Infrared* adalah rangkaian yang berfungsi untuk membaca dan memastikan apakah objek yang telah terbaca sensor PIR di depan pintu ruang buffer benar-benar masuk ke dalam ruang buffer, sehingga ruang buffer dapat aktif untuk beroperasi dan melakukan proses pembersihan dengan mengaktifkan motor DC sesuai jumlah objek yang terbaca di dalam ruang buffer.

Penggunaan sensor *Infrared* sebagai pembacaan objek akan memberikan perintah kepada controller sebagai berikut :

- Sensor *Infrared* tidak membaca objek :  
Jika Sensor *Infrared* tidak membaca objek sama sekali maka

ruang buffer tidak akan beroperasi dan Motor DC tidak akan bekerja untuk membersihkan objek

- Sensor *Infrared* membaca 1 objek :  
Jika Sensor *Infrared* membaca 1 objek maka ruang buffer akan beroperasi dengan mengaktifkan 1 sisi Motor DC untuk melakukan proses pembersihan.
- Sensor *Infrared* membaca 2 objek :  
Jika Sensor *Infrared* membaca 1 objek maka ruang buffer akan beroperasi dengan mengaktifkan 1 sisi Motor DC untuk melakukan proses pembersihan.
- Sensor *Infrared* membaca 3 objek :  
Jika Sensor *Infrared* membaca 1 objek maka ruang buffer akan beroperasi dengan mengaktifkan 1 sisi Motor DC untuk melakukan proses pembersihan.
- Sensor *Infrared* membaca 4 objek :  
Jika Sensor *Infrared* membaca 4 objek maka ruang buffer akan beroperasi dengan mengaktifkan semua sisi atau 4 sisi Motor DC untuk melakukan proses pembersihan.

- Rangkaian Motor Fan DC adalah motor fan yang berfungsi sebagai Tiup and Sedot dari proses ruang buffer, yang mana fungsi utamanya adalah untuk membersihkan kotoran dan debu dari luar ruangan yang menempel pada objek. Fan pada ruang buffer ada 2 jenis yaitu Fan yang berfungsi untuk meniup (Tiup) dan menghisap (Sedot).
- Indikator LED berfungsi sebagai indikator dari jumlah objek yang terbaca oleh sensor *Infra Red* dan sebagai indikator kecepatan Motor Fan DC yang berfungsi untuk Cleaning serta berfungsi untuk mensimulasikan keadaan pintu apakah terbuka (nyala hijau) atau tertutup (nyala merah).

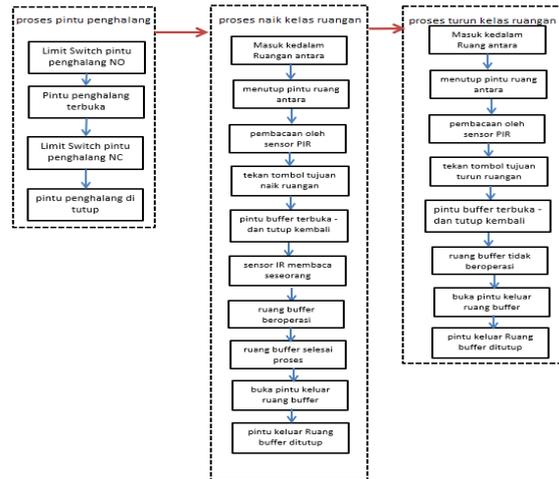
**3.3. Diagram Alur**

Diagram alur Pada Gambar dibawah menjelaskan alur kerja dari keseluruhan sistem pengendali dimulai dari tahap pembukaan pintu penghalang yang terbuka atau terkunci karena perintah yang diberikan limit switch yang bertindak sebagai input ke mikrokontroler. Prosesnya terdapat beberapa tahapan proses yang harus dilalui yaitu :

- Pengunci pintu penghalang yang digerakan oleh motor servo harus tertutup dan menekan limit switch sehingga

keadaan yang sebelumnya NO (normally open) menjadi NC (normally close).

- Setelah objek melewati pintu penghalang, maka objek akan berada di depan pintu masuk ruang buffer yang terdapat sensor PIR sebagai pokok dari sistem agar dapat melakukan pengendalian pintu masuk dan keluar ruang buffer.



Gambar 3.3. Diagram Alur Sistem

- Sebelum memasuki ruang buffer, objek menekan tombol untuk menentukan kemana tujuan yang di inginkan, apakah itu untuk naik ruang produksi ataupun turun ruang produksi. Tombol disini juga berfungsi untuk memberi perintah apakah ruang buffer ahrus beroperasi atau tidak sesuai dengan tujuan. Di dalam ruang buffer terdapat sensor *Infrared* yang mana berfungsi untuk membaca berapa banyak objek yang ada didalam ruang buffer, sehingga ruang buffer bisa beroperasi sesuai dengan jumlah yang terbaca.
- Untuk keluar melalui lorong keluar sebagai proses turun kelas ruangan, terdapat tombol yang berfungsi untuk membuka pintu lorong keluar yang digantikan oleh ruang buffer. Ketika tombol ditekan maka pintu masuk akan terbuka, setelah objek masuk dan menutup kembali pintu, ruang buffer tidak akan melakukan proses cleaning karena disaat tombol ditekan ruang buffer menggantikan fungsi dari lorong keluar untuk turun kelas ruangan dan akan membuka pintu keluar kelas ruangan yang dibawah tingkatannya.

#### IV. PENGUJIAN

Pengujian perancangan Sistem Integrasi Ruang Buffer Pada Ruang Produksi Obat Berbasis Arduino dilakukan untuk mengetahui seberapa besar nilai keberhasilan dan dari Rancangan Sistem yang telah dibuat seperti pada Gambar 4.1. Pengujian rangkaian sistem pengendalian tersebut diantaranya:

1. Pengujian untuk mengetahui bagaimana pembacaan sensor PIR
2. Pengujian untuk mengetahui bagaimana pembacaan sensor IR
3. Pengujian Output driver EMS 30A H untuk mengetahui tegangan motor DC

##### 4.1. Pengujian Pembacaan Sensor PIR

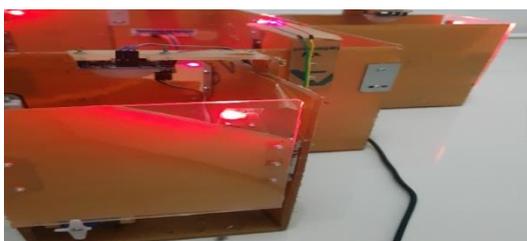
Prosedur Pengujian Sensor PIR dilakukan dengan menggunakan multimeter digital yang di set pada VDC. Dimana probe positif (+) disambungkan ke kaki VCC sensor PIR dan probe negative (-) disambungkan dengan kaki output sensor PIR. Pada gambar Gambar 4.4 adalah rangkaian skematik sensor PIR.

Pengujian dilakukan ketika sensor PIR membaca objek yaitu manusia dan ketika sensor PIR tidak membaca objek di depan pintu masuk ruang buffer. Prosedur pengujian sensor PIR sedang membaca objek seperti pada gambar Gambar pengujian sensor PIR membaca objek dan sensor PIR sedang tidak membaca objek seperti pada gambar Gambar dibawah ini.



Gambar 4.1. Pengujian Sensor PIR Saat Membaca Objek

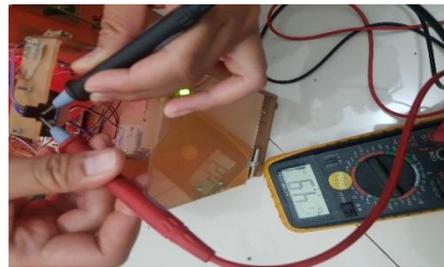
Pada gambar diatas adalah prosedur pengujian sensor PIR saat membaca objek manusia. Dengan meletakkan tangan di depan sensor PIR maka akan membuat sensor PIR memberikan perintah kepada kontroler untuk membuka pintu masuk ruang buffer.



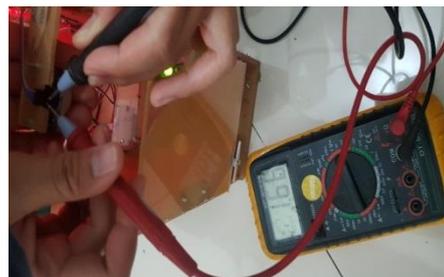
Gambar 4.2. Pengujian saat sensor PIR Tidak Membaca Objek

Pada gambar diatas adalah prosedur pengujian sensor PIR saat tidak membaca objek manusia. Apabila sensor PIR tidak membaca objek maka pintu masuk ruang buffer tidak akan terbuka sehingga ruang buffer tidak akan beroperasi melakukan cleaning. Dan sistem akan kembali seperti semula dimana semua pintu penghalang akan terbuka.

Setelah melakukan pengujian sesuai prosedur yang sudah dijelaskan sebelumnya, hasil pengujian yang terbaca pada multimeter digital seperti pada gambar dibawah.



Gambar 4.3. Saat PIR Membaca Objek



Gambar 4.4. Saat PIR Tidak Membaca Objek

Pada Tabel ini menjelaskan data hasil dari pengujian seperti Gambar 4.3 dan Gambar 4.4 di dapatkan pengukuran yang telah dilakukan sesuai prosedur yang dijelaskan sebelumnya.

Tabel 4.1. Hasil pengukuran Test Point Semua Sensor PIR

sensor PIR	PIN Arduino	kondisi sensor PIR	Hasil Pengukuran
PIR A	PIN 12	Mendeteksi	1.66 VDC
		Tidak	4.91 VDC
PIR B	PIN 13	Mendeteksi	1.53 VDC
		Tidak	4.87 VDC
PIR C	PIN 11	Mendeteksi	1.56 VDC
		Tidak	4.89 VDC
PIR D	PIN 10	Mendeteksi	1.64 VDC
		Tidak	4.51 VDC

##### 4.2. Pengujian Pembacaan Sensor Infrared

Prosedur Pengujian Sensor *Infrared* dilakukan dengan menggunakan multimeter digital yang di set pada VDC. Dimana probe positif (+) disambungkan ke kaki VCC sensor *Infrared* dan probe negative (-) disambungkan dengan kaki output sensor *Infrared*.

Pengujian dilakukan ketika sensor *Infrared* membaca objek dan ketika sensor *Infrared* tidak membaca objek di dalam ruang buffer. Prosedur pengujian sensor *Infrared* sedang membaca objek seperti pada gambar.



Gambar 4.5. Prosedur Pengujian Sensor *Infrared* Saat Membaca Objek

Pada gambar diatas adalah prosedur pengujian sensor *Infrared* saat membaca objek yang ada diruang buffer. Dengan meletakkan objek diatas sensor *Infrared* yang menghalangi datangnya cahaya maka akan membuat sensor *Infrared* memberikan perintah kepada kontroler untuk mengaktifkan ruang buffer.



Gambar 4.6. Pengujian Saat Sensor *Infrared* Tidak Membaca Objek

Pada gambar diatas adalah prosedur pengujian sensor *Infrared* saat tidak membaca objek manusia. Apabila sensor *Infrared* tidak membaca objek atau saat cahaya tidak terhalang, maka ruang buffer tidak akan melakukan operasi cleaning. Dan sistem akan kembali seperti semula dimana semua pintu penghalang akan terbuka.

Setelah melakukan pengujian sesuai prosedur yang sudah dijelaskan sebelumnya, maka akan didapatkan hasil pengujian yang terbaca pada multimeter digital seperti pada gambar dibawah.



Gambar 4.7. Saat IR Membaca Objek



Gambar 4.8. Saat IR Tidak Membaca Objek

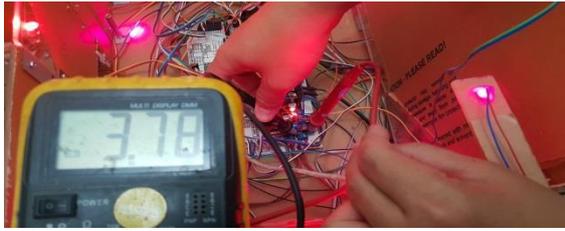
Setelah melakukan pengujian sesuai prosedur yang dijelaskan sebelumnya, didapatkan data hasil dari pengujian yang terangkum pada Tabel

Tabel 4.2. Hasil pengukuran Test Point Semua Sensor *Infrared*

sensor <i>Infrared</i>	PIN Arduino	kondisi sensor IR	Hasil Pengukuran
IR A	PIN A8	Mendeteksi	1.34 VDC
		Tidak	4.39 VDC
IR B	PIN A9	Mendeteksi	1.32 VDC
		Tidak	4.37 VDC
IR C	PIN A10	Mendeteksi	1.36 VDC
		Tidak	4.36 VDC
IR D	PIN A11	Mendeteksi	1.35 VDC
		Tidak	4.39 VDC

### 4.3. Pengujian Pengendalian Motor DC

Prosedur pengujian pengendalian motor Fan DC dilakukan dengan mengukur tegangan pada output dari driver motor EMS 30A H yang dihubungkan dengan multimeter digital di set pada VDC. Output dari driver EMS 30A H disambungkan dengan probe positif (+) dan probe negative (-) multimeter digital pada setiap speed motor Fan DC seperti pada gambar 4.8.



Gambar 4.9. Prosedur Pengukuran Motor DC Dengan Multimeter Digital

Terlihat pada Gambar Tampilan pengukuran motor DC yang dilakukan dengan multimeter digital yang dihubungkan dengan output dari driver EMS 30A H.

Pada pengujian yang dilakukan seperti prosedur diatas, didapatkan data hasil pengujian seperti Tabel dibawah.

Tabel 4.3. Hasil Pengujian Motor DC Setiap sisi Dengan Multimeter

motor beroperasi	Tegangan	Arus
standby	0,13 VDC	0 A
1 sisi motor	3,78 VDC	1,2 A
2 sisi motor	3,68 VDC	0,8 A
3 sisi motor	3,54 VDC	0,6 A
4 sisi motor	3,50 VDC	0,5 A

Dari Tabel dapat dilihat bahwa tegangan setiap sisi motor berbeda. Pada saat *Standby* maka tegangan yang keluar adalah 0,13 VDC, saat 1 sisi motor beroperasi maka tegangannya 3,78 VDC dan 0,12 A. saat 2 sisi motor beroperasi maka tegangannya menjadi 3,68 VDC dan 0,08 A, saat 3 sisi motor beroperasi maka tegangannya menjadi 3,54 VDC dan 0,6 A dan ketika 4 sisi motor beroperasi maka tegangannya 3,50 VDC dan 0,05A.

## V. KESIMPULAN

Pada bab ini akan dijelaskan beberapa kesimpulan yang didapat dari hasil perancangan pembuatan, pengujian dan analisa data dari Sistem Integrasi Ruang Buffer Pada Produksi Obat Berbasis Arduino ini. Berikut adalah beberapa kesimpulan:

1. Perancangan Sistem Integrasi Ruang Buffer Pada Produksi Obat Berbasis Arduino ini berhasil diwujudkan dengan suatu perancangan alat. Sistem berjalan sesuai dengan perancangan.

2. Dengan Limit Switch sebagai *Trigger* untuk mengunci atau membuka pintu yang digunakan motor servo bekerja dengan baik sesuai perancangan.
3. Dengan penggunaan sensor PIR untuk mendeteksi gerak manusia dapat memberikan perintah kepada Arduino untuk menentukan tujuan kelas ruangan yang diinginkan.
4. Pembacaan yang dilakukan sensor *Infrared* pada ruang buffer dapat mengaktifkan motor sesuai kebutuhan yang dideteksi oleh sensor *Infrared*.
5. Dengan menggunakan driver EMS 30A H dapat menggerakkan motor dc sebagai motor untuk menghisap dan menyedot udara pada ruang buffer.

## Daftar Pustaka

- P.A, Malvino. 1996. Prinsip-Prinsip Elektronika Edisi Ketiga. Erlangga Jakarta.
- Septiawan, Igo. 2011. Kupas tuntas arduino. [http://www.saung.igoscenter.org/Kupas\\_tuntas\\_arduino](http://www.saung.igoscenter.org/Kupas_tuntas_arduino) [20 mei 2019]
- Suratman, Mochammad. 2002. Tafsiran Kamus Elektronika. Yogyakarta:CV Pustaka Grafika Yogyakarta
- Abdul Kadir. 2015. *Buku Pintar Pemrograman Arduino*. Yogyakarta: MediaKom
- Dian Artanto. 2012. *Interaksi Arduino dan LabVIEW*. Jakarta: Elex Media Komputindo
- Mega, Arduino 2560. 2013.Arduino Tech Specs. <https://store.arduino.cc/usa/arduino-mega-2560-rev3> [29 Mei 2019]
- Permana, Gading. 2013. Pengertian GUI. <http://ghadinkz23.com/2010/12/pengertian-gui-dan-cli.html> [14 Juni 2013]
- Istiyanto, Jazi Eko.2014. *Pengantar Elektronika dan instrumentasi Pendekatan Project Arduino dan Android* . Yogyakarta: Penerbit ANDI