

SISTEM CONTROL SORTIR MAKANAN MENGGUNAKAN ANDROID SEBAGAI *HUMAN MACHINE INTERFACE* (HMI)

Julianti Regita Merdi¹⁾, Natanael Fernando²⁾, Pitoyo Yuliatmojo³⁾
¹²³⁾ D III Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
 E-mail: regitamerdi@gmail.com, pitoyo_y@unj.ac.id

Abstract

The final task was made with the aim of helping working an industrial unit in controlling and monitoring the sorting tools in the form of two types of food packaging food categories REJECT food and the food was OK. REJECT food category is when the packaging does not contain a full and when the food packaging containing metal and food categories OK is when the food is fully charged and does not contain metal. The design of control performed on prototype hardware horizontal conveyor models, for sorting it using two types of sensors. Led Photodiode and Proximity Sensors Cylindrical 8-8 DO which serves as the detection of metal or not in packs. For food packaging automatic separation systems using pneumatic system and the drive portion Conveyors selected DC motor, and controller used relay governed by Android technology as a human machine interface (HMI) and all will be controlled by an Arduino Mega 2560. With the Bluetooth module as a liaison between Android with Arduino Mega 2560 can be obtained that the tool will work in accordance with the job description of project tool that will be controlled using the Android.

Keywords: *Led Photodiode, Cylindrical Proximity 8-8 DO, Android, Arduino Mega 2560, Bluetooth, Conveyors, Pneumatic.*

Abstrak

Tugas akhir dibuat dengan tujuan membantu kerja suatu unit industri dalam mengendalikan dan memonitor alat sortir makanan berupa 2 jenis kemasan makanan Kategori makanan *REJECT* dan makanan *OK*. kategori makanan *REJECT* adalah ketika kemasan tersebut tidak berisi penuh dan ketika kemasan makanan tersebut mengandung logam, dan kategori makanan *OK* adalah ketika makanan tersebut terisi penuh dan tidak mengandung logam. Rancangan pengontrolan dilakukan pada *hardware* prototipe konveyor model horizontal, untuk penyortirannya menggunakan 2 jenis sensor. Sensor *Photodiode Led* dan *Proximity Cylindrical 8 – 8 DO* yang berfungsi sebagai deteksi adanya logam atau tidak dalam kemasan. Untuk sistem pemisahan otomatis kemasan makanan menggunakan sistem Pneumatik dan pada bagian penggerak konveyor dipilih Motor DC, dan pengendalinya digunakan relay yang diatur oleh teknologi android sebagai *human machine interface* (HMI) dan semua akan dikendalikan melalui sebuah arduino mega 2560. Dengan adanya modul *Bluetooth* sebagai penghubung antara android dengan arduino mega 2560 dapat diperoleh bahwa alat akan bekerja sesuai dengan deskripsi kerja dari project alat yang akan di kendalikan menggunakan Android.

Kata kunci: *Photodiode Led, Proximity Cylindrical 8 – 8 DO, Android, Arduino Mega 2560, Bluetooth, Konveyor, Pneumatik.*

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi dalam menggunakan aplikasi android telah mengalami pertumbuhan yang pesat terutama dalam pertumbuhan telepon pintar. Pekerjaan penyortiran, pemisahan barang, memerlukan tingkat ketelitian yang tinggi dibuatlah penyelesaian terhadap alternatif sistem sortir dalam pengendalian jarak jauh secara otomatis menggunakan telepon genggam.

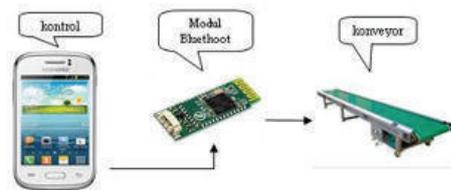
Di sisi lain teknik kendali jarak jauh saat ini sangat berkembang pesat diberbagai bidang, seperti kendali dengan jaringan Radio, *Wireless* dan *Infra red*, maka dengan adanya teknologi yang sudah ada tersebut kami mengembangkan teknologi dengan penerapan di teknik kendali yaitu dalam tugas akhir ini. Yang akan dibuat sistem kendali jarak jauh kandungan logam dan data yang ada, dengan menggunakan kendali jarak jauh, teknologi canggih yang kita kenal dengan sistem Android. untuk membantu dalam menyortir kondisi makanan dalam kemasan atas.

Tugas Akhir ini bertujuan untuk merancang dan membuat sebuah sistem elektronik yang dapat mengaplikasikan sistem *control* sortir makanan menggunakan Android sebagai *Human Machine Interface* (HMI). Dari hasil analisa sistem tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem akan membaca masukan dari tampilan android secara *real time* kemudian tampilan pada *Android* dapat menampilkan hasil laporan dari masukan sensor logam dan data jumlah barang yang lewat sesuai kebutuhan pada *display* Android.

METODE

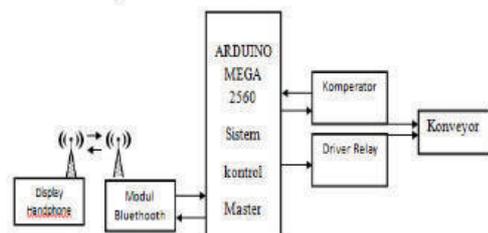
Tugas akhir yang berjudul Sistem *control* sortir makanan

menggunakan *Android* Sebagai *Human Machine Interface* (HMI) dibuat dengan tujuan membantu kerja suatu unit industri dalam mengendalikan dan memonitor alat sortir makanan sesuai kebutuhan penggunaan yang sudah ditentukan. Hasil sortirnya berupa 2 jenis kemasan makanan dengan beberapa kategori penyortiran, Kategori makanan REJECT dan makanan OK. Kategori makanan REJECT adalah ketika kemasan tersebut tidak berisi penuh dan ketika kemasan makanan tersebut mengandung logam, dan kategori makanan OK adalah ketika makanan tersebut terisi penuh dan tidak mengandung logam.



Gambar 1. Sistem Kontrol Sortir Makanan Menggunakan Android sebagai *Human Machine Interface* (HMI)

Blok Diagram Sistem

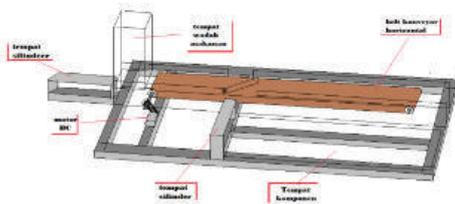


Gambar 2. Blok Diagram Sistem

Blok diagram sistem akan menunjukkan konsep dasar dari alat yang akan dibuat. Pada gambar 2 dapat dilihat blok diagram Sistem Kontrol Sortir Makanan menggunakan android sebagai *Human Machine Interface* (HMI).

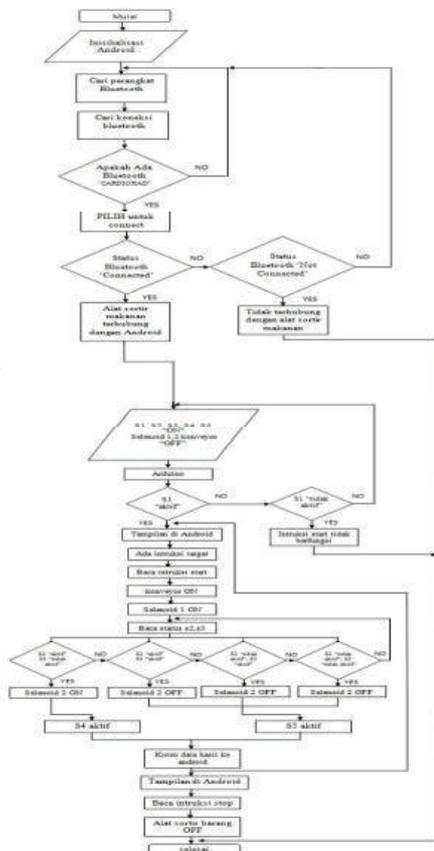
Pembuatan Hardware

Dalam perancangan maket sistem kontrol juga harus memilih bahan yang baik. Bahan dasar yang digunakan adalah *acrylic* berukuran 2 mm, dikuatkan dengan kerangka yang terbuat dari aluminium yang berfungsi sebagai maket konveyor, penempatan rangkaian sistem kontrol, Arduino Mega 2560, *comperator*, *relay* dan *Modul Bluetooth*. Sistem kontrol ini digunakan untuk memproses atas data yang ada.



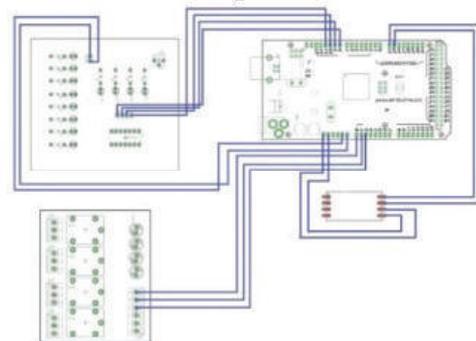
Gambar 3. Tampak Maket Keseluruhan

Flowchart dari program ini dapat digambarkan pada gambar 5



Gambar 4. Flowchart Program

Pembuatan Rangkaian Elektrik



Gambar 5. Rangkaian Sistem Keseluruhan

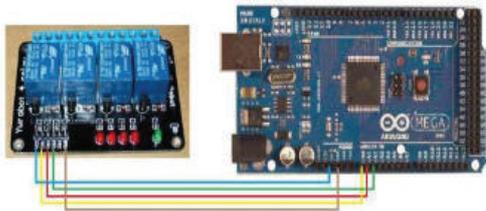
Pin Arduino	Pin Driver Relay
A0	In 1
A1	In 2
A2	In 3
GND	GND
VCC	5 V

Rangkaian elektrik yang digunakan pada *prototype* konveyor model horizontal, terdiri dari rangkaian *input*, rangkaian pemroses dan rangkaian *output*. Untuk rangkaian *input* menggunakan 2 jenis sensor. Sensor yang pertama terdiri dari *Photodiode Led* berfungsi sebagai deteksi isi dari kemasan makanan antara isi penuh dan kosong, sensor yang kedua menggunakan sensor logam Proximity Cylindrical 8-8 DO yang berfungsi sebagai deteksi adanya logam atau tidak dalam kemasan. Untuk rangkaian *output* pada bagian penggerak *Konveyor* dipilih Motor DC untuk menggerakannya, dan pengendalinya digunakan *relay* yang diatur oleh teknologi *Android* sebagai *human machine interface* (HMI) dan semua akan dikendalikan melalui rangkaian pemroses sebuah *Arduino Mega 2560*. Dengan adanya modul *Bluetooth* sebagai penghubung antara *Android* dengan *Arduino Mega 2560*

dapat diperoleh bahwa alat akan bekerja sesuai dengan deskripsi kerja dari project alat yang akan di kendalikan menggunakan Android.

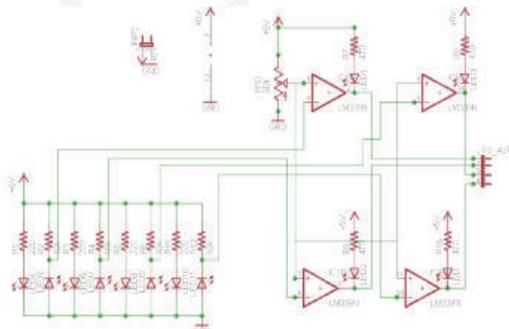
Rangkaian Driver Relay

Rangkaian *Driver Relay* di gunakan untuk melindungi motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan tegangan ataupun hubung singkat (*short*). Alat untuk menutup (atau membuka) kontak saklar.



Gambar 6. Pin Out Configuration Relay ke Arduino

Rangkaian Comparator



Gambar 7. Rangkaian Comparator

Rangkaian elektronik yang akan membandingkan tegangan suatu *input* dengan tegangan referensi tertentu untuk menghasilkan *output* berupa dua nilai (*high* dan *low*).

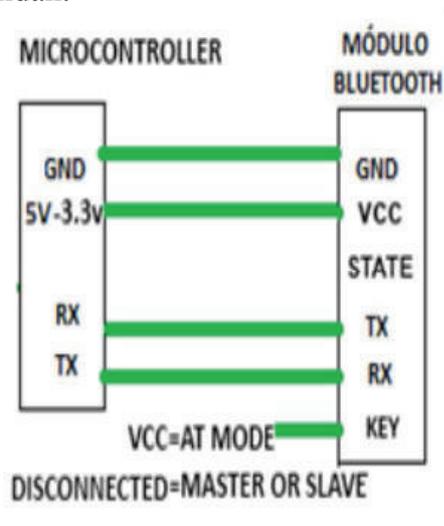
Pin Arduino	Pin Comparator
8	In 1
9	In 2
11	In 3
GND	GND
VCC	5 v

Bluetooth HC-05



Gambar 8. Modul Bluetooth

Bluetooth tipe HC-05 adalah sebuah teknologi komunikasi *wireless* (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz *unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical)* dengan menggunakan sebuah *frequency hopping transceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real-time* antara *host-host bluetooth* dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas. *Bluetooth* sendiri dapat berupa *card* yang bentuk dan fungsinya hampir sama dengan *card* yang digunakan untuk *wireless local area network (WLAN)* dimana menggunakan frekuensi radio standar IEEE 802.11, hanya saja pada *bluetooth* mempunyai jangkauan jarak layanan yang lebih pendek dan kemampuan transfer data yang lebih rendah.



Gambar 9. Pin Out Configuration Bluetooth HC-05

Software yang Digunakan

Pada Sistem Kendali Sortir Makanan Menggunakan Android Sebagai *Human Machine Interface* (Hmi), selain rangkaian *input* dan *output* terdapat juga sebuah pemroses yang akan memerintahkan setiap gerakan, pemroses tersebut tentunya telah diatur dalam sebuah program, program yang dipakai adalah bahasa C yang dibangun melalui IDE Arduino.

Sedangkan untuk tampilan *display* Android kami memakai bahasa *visual basic* yang dibangun melalui *software* Basic4Android.

IDE Arduino

IDE Arduino adalah *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java. IDE Arduino terdiri dari:

1. Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *Processing*.
2. *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode *biner*.
Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa *Processing*. Yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode *biner*. Itulah sebabnya *compiler* diperlukan dalam hal ini.

Uploader, sebuah modul yang memuat kode *biner* dari Jomputer ke dalam *memory* di dalam papan Arduino.

Instalasi software Arduino IDE

Instal *software* IDE dengan mendownload pada link web:

<https://www.arduino.cc> pilih link download, pilih WINDOWS *installer* lihat gambar 10.



Gambar 10. Tampilan Laman *Download*

Salah satu kemudahan yang ada pada Arduino adalah adanya fungsi komunikasi serial yang sudah dikemas pada *software* Arduino. Dengan adanya fungsi serial, maka Arduino dapat berkomunikasi dua arah dengan PC atau laptop menggunakan program yang dibuat menggunakan Basic4Android. Basic4android adalah alat pengembangan aplikasi yang cepat untuk aplikasi Android asli, dikembangkan dan dipasarkan oleh mana saja Software Ltd.

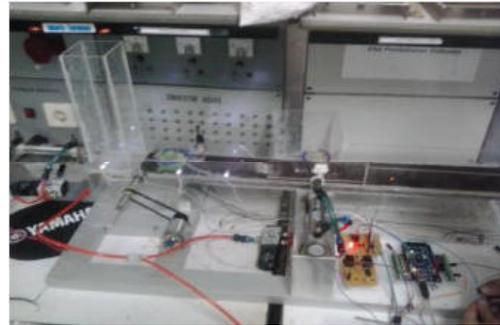
Basic4android adalah sebuah alternatif untuk pemrograman dengan Java dan SDK Android. Basic4android termasuk *desainer visual* yang menyederhanakan proses membangun *user interface* yang menargetkan ponsel dan tablet dengan ukuran layar yang berbeda. program Disusun dapat diuji di AVD *manager emulator* atau B4A *Bridge*, yang memungkinkan pengujian dalam telepon nyata. Bahasa itu sendiri mirip dengan *Visual Basic* dan *Visual Basic .Net*. Basic4android mendukung semua jenis aplikasi

seperti *game*, database, *konektivitas* sensor dan perangkat keras. Perpustakaan Basic4android berinteraksi dengan API asli melalui perpustakaan Jawa. Perpustakaan Basic4android terbuat dari dua file, file jar Java dan file XML yang dihasilkan oleh alat yang disediakan dengan Basic4android.

Instalasi IDE Basic4Android

Langkah pertama yang di butuhkan adalah harus menginstal Java JDK, Android SDK, Perhatikan bahwa tidak ada masalah dengan beberapa versi Java yang diinstal pada *computer*, untuk menginstal java 7 jdk dapat di lihat pada situs web: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk7-downloads-1880260.html> Pilih "Windows x86" dalam daftar platform (untuk 64 bit). *Download file* dan menginstalnya.

Gambar Sistem



Gambar 11. Sistem Control Tampak Samping



Gambar 12. Sistem Control Tampak Depan

Pengujian Sensor Cahaya

Pengujian sensor cahaya adalah jika kondisi terhalang dan tidak terhalang maka mengeluarkan *V Out* komparator *high* atau *low*.

Tabel 1. Pengujian Sensor Cahaya Yang Diolah Komparator IC LM 339

Sensor	Kondisi	Tegangan Keluaran Komparator
S1 photodiode led, deteksi ada tidaknya kemasan Makanan	Ada kemasan makanan dalam wadah (Terhalang)	0,49 VDC
	Tidak ada kemasan makanan di dalam wadah (Tidak terhalang)	3,45 VDC
S2 photodiode led, deteksi ada tidaknya isi kemasan Makanan	Isinya penuh (Terhalang)	0,62 VDC
	Isinya kosong (Tidak terhalang)	3,25 VDC
S4 photodiode led, deteksi hasil barang OK	Ada barang (Terhalang)	0,34 VDC
	Tidak ada barang (Tidak terhalang)	3,30 VDC
S5 photodiode led, deteksi hasil Barang Rijeck	Ada barang (Terhalang)	0,52 VDC
	Tidak ada barang (Tidak terhalang)	3,47 VDC

Pengujian Sensor Logam Proximity

Pengujian sensor logam proximity dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pengujian *Proximity Cylindrical 8 – 8 DP*

Tegangan <i>Input</i> Sensor	Tengan <i>Output</i> Sensor	
	Terhalang	Tidak Terhalang
12 VDC	5,3 VDC	2 VDC

Pengukuran Jarak *Bluetooth*

Tabel 3. Pengukuran Jarak *Bluetooth*

No.	Jarak (meter)	<i>Output</i> Pengkondisian
1.	0	ON
2.	1	ON
3.	2	ON
4.	3	ON
5.	4	ON
6.	5	ON
7.	6	ON
8.	7	ON
9.	8	ON
10.	9	ON
11.	10	OFF
12.	11	OFF

Bluetooth mendapat tegangan dari *output* catu daya sebesar 5 VDC. Pengukuran jarak kerja *Bluetooth* dilakukam dengan cara mengukur jarak yang efektif dan masih bisa bekerja dengan kriteria jarak mundur dari rangkaian dan diukur menggunakan meteran. Hasil pengukuran jarak dapat dilihat pada tabel 3.

**Pengujian Catu Daya
Catu daya Listrik**

Tabel 4. Pengukuran Tegangan

No.	Bagian yang Diukur	Tegangan
1	<i>Input</i> AC	220V AC
2	<i>Ouput</i> DC	9,13V DC

Catu daya Udara

Pengukuran tekanan udara dilakukan melalui pengamatan terhadap kompresor dan barometer pada kompresor.

Tabel 5 Pengukuran Tekanan Udara

No.	Kondisi	Tekanan
1	Tekanan Awal	0 bar
2	Mesin Mati Setelah Menyala	6 bar
3	Mesin Mulai Menyala Kembali	4 bar

Berdasarkan tabel diatas maka konveyor sortir makanan dapat bekerja mulai dari tekanan udara 4 bar- 6 bar.

Pengujian Driver Selenoid

Pengujian driver solenoid dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Pengukuran *Driver Solenoid*

No.	Logika <i>Input</i>	Tegangan <i>Input</i> ULN 2803	Kondisi <i>Relay</i>	<i>Output</i> Rangkaian	Kondisi <i>Valve</i> Solenoid
1	<i>Low</i>	0.05V DC	<i>Open</i>	0 VAC	Tetap
2	<i>High</i>	4,83V DC	<i>Close</i>	223 VAC	Pindah Posisi

Dari hasil pengujian dapat diketahui bahwa, *driver solenoid valve* dapat bekerja jika mendapat input logika high. *Valve solenoid* hanya dapat bekerja jika mendapat tegangan AC diatas 220V.

Pengujian *Driver Motor DC*

Pengukuran pada driver motor DC mengetahui tegangan pengaktif *driver* dan tegangan *output* dari *driver*.

Tabel 7. Pengukuran *Driver Motor*
Tegangan *Output Driver*

Saat <i>driver</i> aktif	Saat <i>driver</i> tidak aktif
12 VDC	3,4 VDC

Pengujian Program

Pengujian program adalah pengujian yang dilakukan pada HMI (*Human Machine Interface*) menggunakan *Basic4Android* untuk mengendalikan, mengawasi, mengirim atau menerima data untuk disimpan kedalam *database*, dan pengujian.

Pengujian Fungsi Tombol *Start* dan *Stop* Masuk Pada *Display Android*

Pengujian fungsi laporan masuk dan keluar di *display Android* berupa banyaknya jumlah barang *reject* dan barang *ok* adalah pengujian untuk mengetahui fungsi dari pesan masuk dan pesan keluar dalam prototipe sistem kontrol sortir makanan menggunakan Android sebagai *Human Machine Interface* (HMI)



Gambar 13. *Connect To Bluetooth*



Gambar 14. Mengisi Jumlah Target Makanan Yang Ingin Disortir

Pada gambar 13 yaitu cara untuk *connect to bluetooth* dengan nama *bluetooth "cardioxcad"* kemudian modul *bluetooth* membalas pesan dengan kata "*status bluetooth Not connected*" itu apabila gagal *connect ke bluetooth*, apabila berhasil akan ada kata "*status bluetooth connected*". untuk '*intruccion*' itu adalah bentuk menu intruksi yang menerangkan tata cara penggunaan aplikasi. Gambar 14. adalah tampilan jika ingin mengisi jumlah target makanan yang ingin disortir.

Klik tombol *START* untuk memulai kendali jarak jauh sistem sortir makanan menggunakan Android sebagai *Human Machine Interface*.

Gambar 15 menyatakan hasil *sortir* makanan menggunakan Android sebagai *Human Machine Interface* (HMI) disitu dinyatakan bahwa hasil dari makanan *ok* sebanyak 5, sedangkan jumlah barang *reject* adalah 2.



Gambar 15. Tampilan Hasil *Sortir*

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pada akhir penelitian dan pembuatan sistem *control sortir* makanan menggunakan Android sebagai *Human Machine Interface*

(HMI) dapat disimpulkan bahwa dalam alat ini bekerja dengan baik untuk penyortiran makanan menggunakan 2 sensor. Sensor yang pertama adalah sensor *Photodiode* dan *Led* berfungsi sebagai deteksi isi dari kemasan makanan antara isi penuh dan kosong, sensor yang kedua menggunakan sensor logam *Proximity Cylindrical 8 – 8 DO* berfungsi sebagai deteksi adanya logam atau tidak dalam kemasan dengan pembacaan jarak 3 cm. Saat *konveyor* mulai menyortir makanan kedua sensor tersebut telah bekerja dengan benar dengan memisahkan hasil sortirnya berupa 2 jenis kemasan makanan dengan beberapa kategori penyortiran, kategori makanan *REJECT* dan makanan *OK*. kategori makanan *REJECT* adalah ketika kemasan tersebut tidak berisi penuh dan ketika kemasan makanan tersebut mengandung logam, dan kategori makanan *OK* adalah ketika makanan tersebut terisi penuh dan tidak mengandung logam.

Untuk *Human Machine Interface* (HMI) menggunakan Apk pada ponsel Android Dengan *Bluetooth* sebagai penghubung antara alat dengan ponsel. Alat dapat mulai dan berhenti menyortir sesuai kebutuhan dengan Apk pengendali dan *pemonitoring* pada ponsel Android Jarak jangkauan pada *Bluetooth* tidak bisa melebihi dari 9 meter dikarenakan *Bluetooth* sudah memiliki jarak yang ditentukan dengan kapasitas tertentu. Dan dalam menggunakan aplikasi ini posisi harus lurus tanpa halangan tembok.

Saran

Kelemahan masih banyak dijumpai pada Tugas Akhir. Untuk itu

peneliti memberikan beberapa saran untuk pengembangan selanjutnya antara lain:

1. Komunikasi antara alat dan sistem *monitoring* diganti menggunakan modem agar bisa komunikasi melalui jaringan internet.
2. Untuk pembacaan jarak indentifikasi logam yang lebih jauh tipe sensor *proximity* nya perlu diganti sesuai jarak yang diinginkan.

DAFTAR RUJUKAN

- Arduino. 2015. *Arduino Genuino*.
Arduino.cc:
<https://www.arduino.cc/>
(Diakses tanggal 5 juni 2015)
- Arduino. 2015. *Arduino Board Mega2560*. Arduino:
<http://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardMega2560>
(Diakses tanggal 5 juni 2015)
- Djuandi, F. 2014. Pengenalan Arduino. tokobuku.com :
<http://www.tokobuku.com/Pengenalan-Arduino/>
(Diakses tanggal 5 juni 2015)
- Technoart Staff. 2015. *Technoart*.
teknologi.com :
<http://artikel-teknologi.com/komponen-komponen-sistem-pneumatik-3/>
(Diakses 28 Juni 2015)
- Technoart Staff. 2015. *Technoart*.
teknologi.com :
<http://artikel-teknologi.com/komponen-komponen-sistem-pneumatik-3/>
(Diakses 28 Juni 2015)
- wikipedia. 2014. *bluetooth*.
wikipedia.org:
<https://id.wikipedia.org/wiki/Bluetooth>
(Diakses 28 Juni 2015)
- wikipedia. 2014. *sensor*.
wikipedia.org:
<https://id.wikipedia.org/wiki/Sensor>
(Diakses 28 Juni 2015)
- wikipedia. 2015. *Basic4Android*.
wikipedia.org:
<https://en.wikipedia.org/wiki/Basic4android>
(Diakses 28 Juni 2015)
- wikipedia. 2015. *Dioda Pancaran Cahaya*. wikipedia.org:
https://id.wikipedia.org/wiki/Diode_pancaran_cahaya
(Diakses 28 Juni 2015)
- wollard. 2006. *Elektronika Praktis*.
jakarta: Pradnya Paramita.
- zuhal. 2008. *Motor DC*.
konversi.wordpress.com:
<http://konversi.wordpress.com/2008/09/01/motor-arus-searah-dc-bagaimana-bekerjanya/>
(Diakses 28 Juni 2015)