

PEMANTAU ISI KULKAS MENGGUNAKAN ETHERNET SHIELD R3 BERBASIS ARDUINO UNO R3

MONITORING OF CONTENTS OF REFRIGERATOR USING ETHERNET SHIELD R3 BASED ARDUINO UNO R3 R3

Oleh: Ahmad Haris

Email: ahmdharis697@gmail.com

Abstrak

Tujuan proyek akhir ini adalah sebagai pemantau isi kulkas untuk mengetahui informasi di dalam kulkas tanpa harus membuka kulkas yaitu dengan mengetahui kondisi sebenarnya di dalam kulkas dari jarak jauh. Pemantau isi kulkas dirancang menggunakan Arduino uno R3 sebagai mikrokontroler, modul kamera VC0706 sebagai pengambil gambar di dalam kulkas, Ethernet shield R3 sebagai pengirim gambar dan LED sebagai notifikasi *load photo*. Gambar yang dihasilkan dapat diterima melalui *smartphone* atau web dari jarak jauh menggunakan komunikasi wifi atau internet jika dikembangkan lagi. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa pemantau isi kulkas dapat bekerja sesuai dengan prinsip yang telah dirancang. Perangkat lunak yang ada di mikrokontroler juga dapat berjalan sesuai sintaksinya. Selain itu, aplikasi android atau web dapat menerima gambar melalui komunikasi wifi dengan jarak maksimal 15 meter.

Kata kunci: Kamera VC0706, Arduino uno R3.

Abstract

The purpose of this final project is as monitors the contents of the fridge to find out information in the refrigerator without opening the refrigerator is to determine the condition actually in the refrigerator remotely. Monitoring the refrigerator is designed using the Arduino Uno R3 as a microcontroller, VC0706 camera module as an image maker in the refrigerator, Ethernet Shield R3 as the sender of the image and led as notifications load photo. The resulting image can be received via smartphone or web remotely using wifi or internet communication. Based on the test results can be concluded that monitors the contents of the refrigerator can work in accordance with the principle that has been designed. The software in the microcontroller can also be run in accordance syntax. In addition, the android application or web can receive pictures via wifi communication with a maximum distance of 15 meters.

Keywords: Camera VC0706, Arduino uno R3.

PENDAHULUAN

Pada zaman *modern* seperti sekarang ini, teknologi berkembang sangat cepat. Perkembangan teknologi sangat bermanfaat bagi manusia disegala bidang. Selain itu, teknologi dapat meringankan aktifitas dan kegiatan manusia menjadi lebih mudah. Sehingga mendorong masyarakat untuk mengembangkan suatu teknologi sebagai piranti yang dapat mempermudah

kegiatan manusia bahkan menggantikan peran manusia dalam suatu fungsi tertentu.

Perkembangan Teknologi saat ini membuat manusia melakukan sesuatunya dengan mudah, salah satunya adalah kulkas yang dapat mengawetkan makanan hingga beberapa hari dan dapat membekukan air menjadi es. Saat ini masyarakat bisa mengetahui kondisi di dalam kulkas ketika membuka kulkas dan tidak bisa diketahui ketika berada diluar rumah.

Masyarakat tidak mempunyai banyak waktu akan sulit mengecek isi kulkas pada saat *realtime*. Hal ini tentu kurang efektif mengingat semakin banyaknya kegiatan di luar rumah. Melihat dari permasalahan yang ada, maka penulis akan membuat suatu alat yang mampu mengatasi masalah tersebut. Teknologi baru yang ada di dalam pemantau kulkas adalah kulkas dapat dilihat melalui *smartphone* berbasis aplikasi dan dapat mengetahui keadaan dari makanan tersebut apakah busuk atau tidak. Kelemahan dari pemantau isi kulkas yang sudah ada adalah tidak menggunakan website sehingga ketika aplikasi *error* dan berada diluar rumah atau kantor maka tidak bisa dipantau.

Kulkas secara umum adalah sebuah alat rumah tangga listrik yang menggunakan *refrigerasi* (proses pendingin) untuk menolong pengawetan makanan. Kulkas bekerja menggunakan pompa panas pengubah fase beroperasi dalam sebuah putaran *refrigeration*. Kulkas terdiri dari lemari pendingin atau lemari pembeku atau keduanya. Sistem dua lemari ini diperkenalkan pertama kali oleh General Electric pada 1939. Beberapa kulkas sekarang dibagi menjadi empat ruang untuk penyimpanan jenis makanan yang berbeda: (1) -18 °C (-64.4 °F) (pembeku), (2) 0 °C (32 °F) (daging), (3) 4 °C (39.2 °F) (pendingin), (4) 10 °C (50 °F) (sayuran) untuk menaruh berbagai jenis makanan (Ihda Amiruddin, 2014).

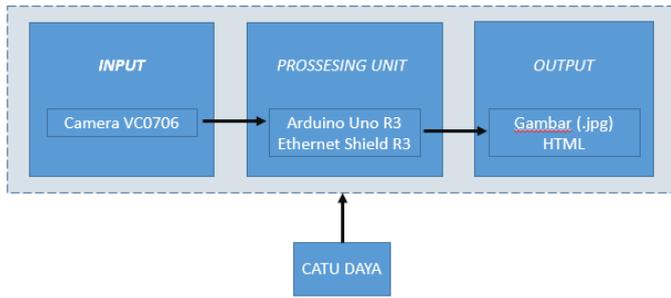
Kamera *module VC0706* merupakan sebuah kamera yang menggunakan *chip controller VIMICRO VC0706* dan menggunakan komunikasi serial (RS323 atau TTL). Camera VC0706 mempunyai kualitas standar VGA dan 2 output yaitu NTSC video dan *snapshot* yang bisa dikirimkan menggunakan komunikasi serial, selain itu *camera VC0706* mempunyai 3 ukuran gambar yang bisa diatur diantaranya 640x480 , 320x240 atau 160x120 (*pixels*) yang masing-masing ukuran gambarnya dapat tersimpan dengan *format .jpg*.

Ethernet Shield menambah kemampuan *arduino board* agar terhubung ke jaringan komputer.

Ethernet *shield* berbasiskan *chip ethernet Wiznet W5100*. Ethernet *library* digunakan dalam menulis program agar *arduino board* dapat terhubung ke jaringan dengan menggunakan *Arduino ethernet shield*. Pada ethernet shield terdapat sebuah slot *micro-SD*, yang dapat digunakan untuk menyimpan *file* yang dapat diakses melalui jaringan. *Onboard micro-SD card reader* diakses dengan menggunakan *SD library*. *Arduino board* berkomunikasi dengan W5100 dan SD card menggunakan bus SPI (Serial Peripheral Interface). Komunikasi ini diatur oleh *library SPI.h* dan *Ethernet.h*. Bus SPI menggunakan *pin digital* 11, 12 dan 13 pada *Arduino Uno*. Pin digital 10 digunakan untuk memilih W5100 dan *pin digital* 4 digunakan untuk memilih SD card. Pin-pin yang sudah disebutkan sebelumnya tidak dapat digunakan untuk *input/output* umum ketika kita menggunakan *Ethernet Shield*. Karena W5100 dan SD card berbagi bus SPI, hanya salah satu yang dapat aktif pada satu waktu. Jika menggunakan kedua perangkat dalam program, hal ini akan diatasi oleh *library* yang sesuai. Jika tidak menggunakan 15 salah satu perangkat dalam program kita, kiranya kita perlu secara eksplisit *men-deselect*-nya. Untuk melakukan hal ini pada SD card, *set pin* 4 sebagai *output* dan menuliskan logika tinggi padanya, sedangkan untuk W5100 yang digunakan adalah pin 10. Ethernet shield ini mempunyai *standard RJ-45* sebagai koneksi internet.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian dari proyek akhir ini terdiri dari blok sistem kerja alat yang terdiri dari *Input*, proses dan *Output*. Gambar 1 merupakan blok diagram sistem alat pemantau isi kulkas menggunakan *arduino uno*.



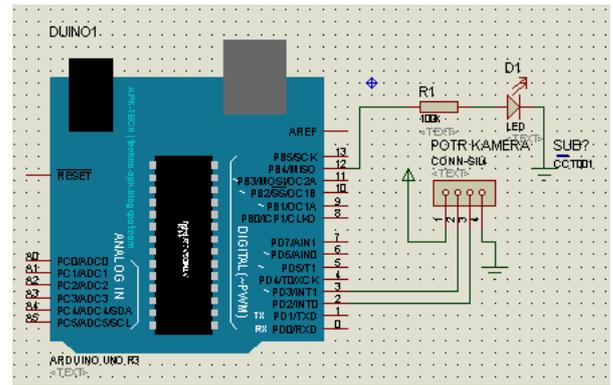
Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Blok diagram sistem pada Gambar 1 menjelaskan susunan sistem secara keseluruhan bahwa bagian *input* terdiri dari *module camera VC0706* yang berfungsi untuk pengambilan gambar pada pemantau isi kulkas yang kemudian gambar tersebut bisa dilihat melalui smartphone dalam bentuk html. Bagian Sistem *control* yang digunakan adalah *system* mikrokontroler Arduino uno R3 dengan rancang bangun yang disesuaikan agar sesuai dengan Ethernet shield R3 dan module camera VC0706. Bagian output ini menggunakan motor servo sebagai penggerak camera VC sesuai keinginan user bagian mana yang ingin dilihat, yaitu pada bagian pintu atau pada bagian kulkas. Gambar yang dihasilkan oleh kamera VC0706 adalah berupa format .jpg dalam bentuk html.

Perancangan sistem alat pemantau isi kulkas menggunakan Ethernet shield R3 berbasis arduino uno R3 menggunakan metode rancang bangun. Secara urut metode tersebut adalah analisis kebutuhan berfungsi untuk menganalisis kebutuhan agar mendapatkan komponen secara spesifik.

Perancangan rangkaian, langkah pengembangan alat, diagram alir program, perancangan program, pengujian alat dan pengambilan data.

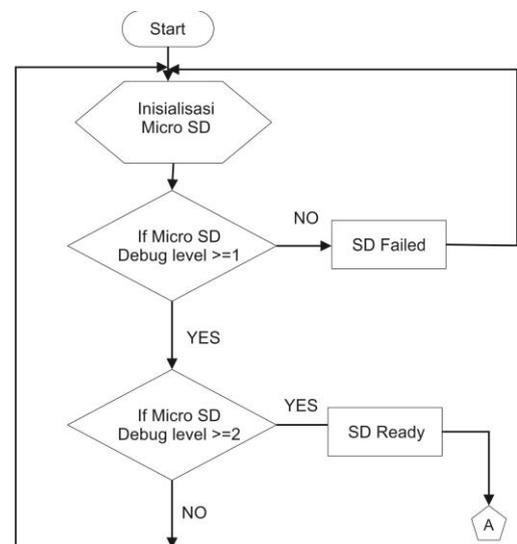
Gambar 2 merupakan rancangan sistem minimum mikrokontroler Arduino uno R3 yang merupakan pengendali utama alat pemantau isi kulkas.

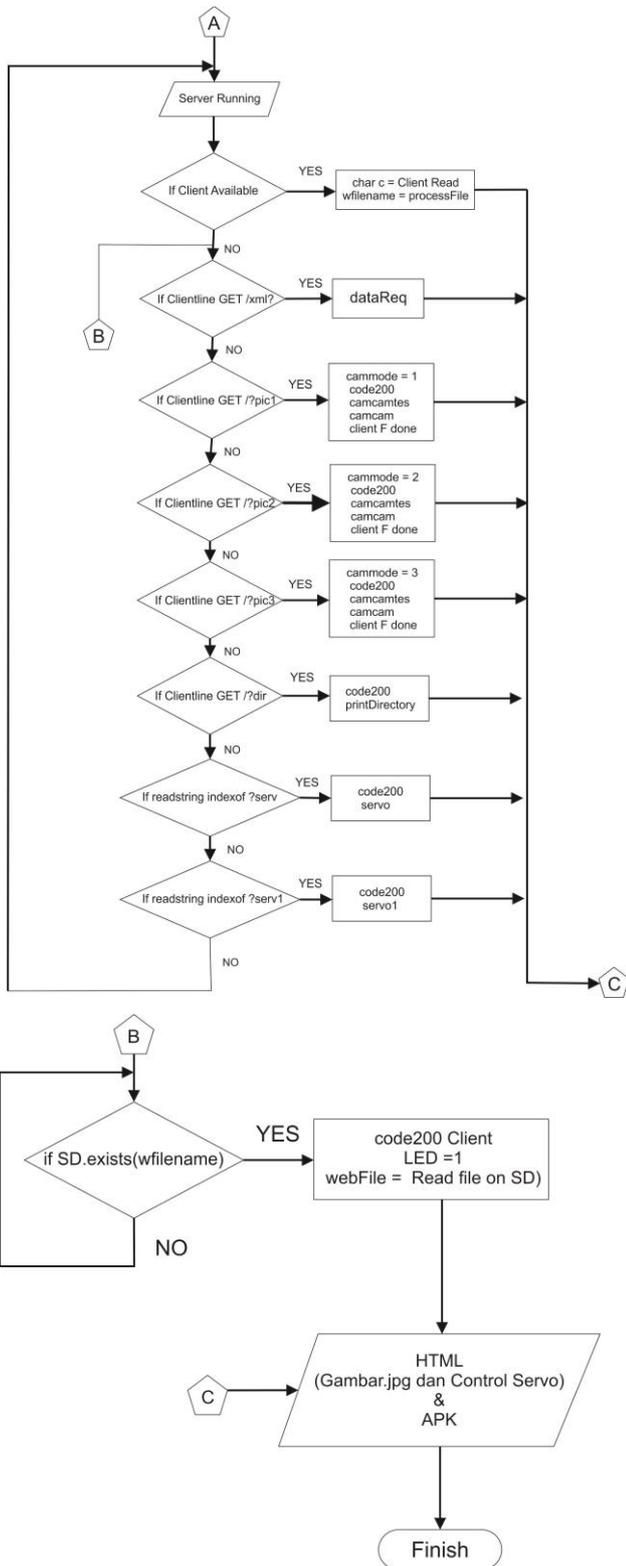


Gambar 2. Rangkaian Sistem Minimum

Gambar 2 merupakan gambar rangkian pemantau isi kulkas. Pin Digital pada pin A0 merupakan pin yang mendapatkan *input* dari camera VC0706 yang berfungsi untuk indicator pada saat pengambilan gambar. Pada pin 2 dan 3 merupakan *transceiver* dan *receiver* pada module camera vc0706 berfungsi sebagai komunikasi serial yang digunakan oleh camera VC0706.

Perancangan menggunakan bahasa pemrograman C pada software arduino, program yang telah dibuat kemudian di-*compile* sehingga akan diperoleh file dengan ekstensi *.ino. File ini inilah yang akan didownload ke Arduino Uno R3. Perancangan program ini dilakukan dengan membuat diagram alir (*flowchart*) terlebih dahulu. *Flowchart* keseluruhan dari program pemantau isi kulkas menggunakan Ethernet shield berbasis Arduino uno R3 ditunjukkan pada Gambar 3.





Gambar 3. Flowchart sistem keseluruhan

HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian alat meliputi pengukuran catu daya, pengujian camera VC0706, pengujian Ethernet shield R3, dan pengujian secara keseluruhan. Hasil pengujian ditunjukkan Tabel 1 sampai Tabel 4.

1. Pengujian Catu Daya

Tabel 1. Pengukuran tegangan 5 V IC regulator LM7805

No	Tegangan input	Tegangan output tanpa beban	Tegangan output dengan beban
1	5,00 Volt	4.99 Volt	4.50 Volt
2	5,00 Volt	4.99 Volt	4.50 Volt
3	5,00 Volt	4.99 Volt	4.50 Volt
4	5,00 Volt	4.99 Volt	4.50 Volt
5	5,00 Volt	4.99 Volt	4.50 Volt

Perhitungan error tegangan output tanpa beban

Nilai sebenarnya = 5.00 V

Nilai terbaca = 4.99 V

$$\text{Error} = \frac{5.00V - 4.99V}{5.00V} = 0.02 \%$$

Perhitungan error dengan beban

Nilai sebenarnya = 5.00 V

Nilai terbaca = 4.50 V

$$\text{Error} = \frac{5.0V - 4.9V}{5.0V} = 0.10 \%$$

Tabel 2. Pengukuran tegangan 5 V IC regulator LM7805 dengan % error

No	Tegangan output tanpa beban	% error Tegangan output tanpa beban	Tegangan output dengan beban	% error Tegangan output dengan beban
1	4.99 Volt	0.02	4.50 Volt	0.10
2	4.99 Volt	0.02	4.50 Volt	0.10
3	4.99 Volt	0.02	4.50 Volt	0.10
4	4.99 Volt	0.02	4.50 Volt	0.10
5	4.99 Volt	0.02	4.50 Volt	0.10

Tabel 3. Pengujian tegangan 12 V IC regulator LM7812

No	Tegangan input	Tegangan output tanpa beban	Tegangan output dengan beban
1	12.00 Volt	11.45 Volt	8,80 Volt
2	12.00 Volt	11.45 Volt	8,80 Volt
3	12.00 Volt	11.45 Volt	8,80 Volt
4	12.00 Volt	11.45 Volt	8,80 Volt
5	12.00 Volt	11.45 Volt	8,80 Volt

Perhitungan error tegangan output tanpa beban

Nilai sebenarnya = 12.00 V

Nilai terbaca = 11.40 V

$$\text{Error} = \frac{12.00V - 11.40V}{12.00V} = 0.05 \%$$

Perhitungan error dengan beban

Nilai sebenarnya = 12.00 V

Nilai terbaca = 8.80 V

$$\text{Error} = \frac{12.00V - 8.80V}{12.00V} = 0.27 \%$$

Tabel 4. Pengujian tegangan 12 V IC regulator

LM7812 dengan % error

No	Tegangan output tanpa beban	% error Tegangan output tanpa beban	Tegangan output dengan beban	% error Tegangan output dengan beban
1	11.45 Volt	0.05	8,80 Volt	0.27
2	11.45 Volt	0.05	8,80 Volt	0.27
3	11.45 Volt	0.05	8,80 Volt	0.27
4	11.45 Volt	0.05	8,80 Volt	0.27
5	11.45 Volt	0.05	8,80 Volt	0.27

Berdasarkan hasil data hasil dari pengukuran pada tabel 8 sampai tabel 11, bisa. Tegangan masukan terukur sebanyak lima kali mengalami penurunan tegangan input dari 12 dan 5 Volt dilihat bahwa power supply bekerja dengan baik karena tegangan keluaran tanpa beban dan dengan beban yang terukur tetap stabil.

2. Pengujian Camera VC0706

Pengujian kamera dilakukan untuk mengetahui gambar yang dihasilkan kamera dari resolusi yang berbeda-beda. Module kamera VC0706 mempunyai tiga resolusi atau ukuran gambar yang berbeda-beda, yaitu: 1) resolusi 640x480 piksel, 2) resolusi 320x240 piksel, dan 3) 160x120 piksel. Berikut dibawah ini adalah gambar-gambar yang dihasilkan.



Gambar 4. Resolusi 160x120 piksel



Gambar 5. Resolusi 320x240 piksel



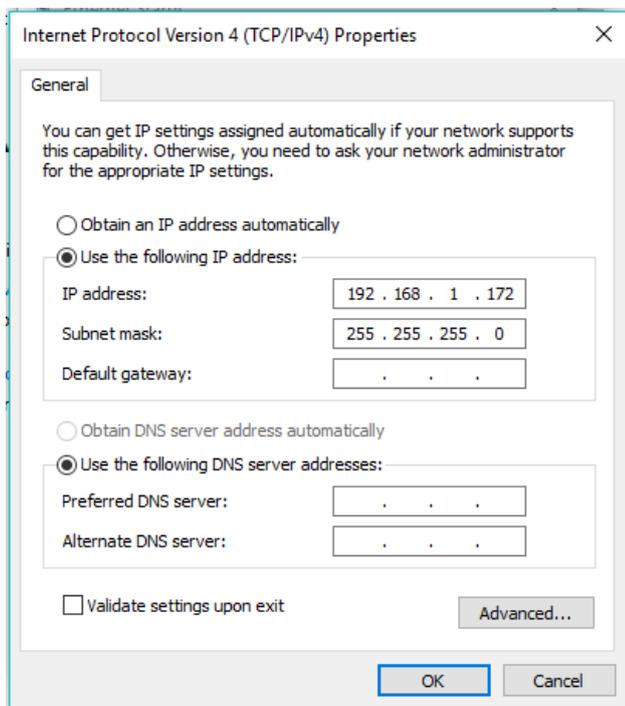
Gambar 6. Resolusi 640x480 piksel

Terlihat perbedaan dari ketiga gambar diatas berarti resolusi yang paling besar menampilkan gambar yang paling baik. Untuk itu, pada penelitian ini peneliti menggunakan tiga resolusi, sehingga dapat memilih resolusi yang paling besar supaya gambar dapat dilihat dengan baik.

3. Pengujian Ethernet Shield R3

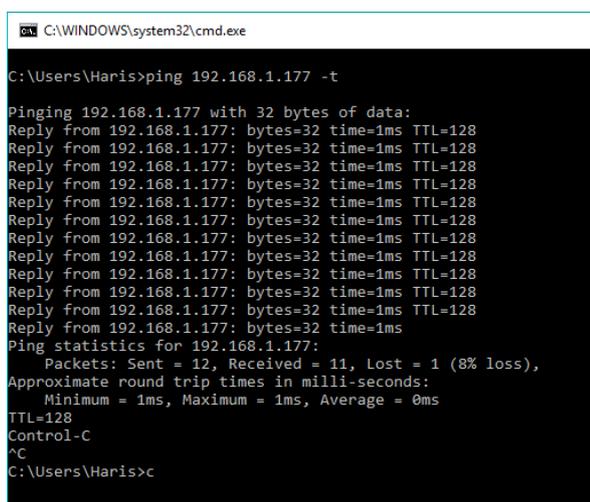
Pengujian rangkaian ini dengan menghubungkan alat ke komputer. Hubungan modul dengan komputer adalah jenis peer to peer sehingga sambungan yang digunakan adalah cross. Kabel yang digunakan jenis utp dengan konektor RJ45. Setelah tersambung dengan komputer langkah selanjutnya adalah dengan mengatur IP komputer disesuaikan dengan IP modul ethernet. IP modul ethernet menggunakan IP 192.168.1.177

sehingga komputer kita set dalam range IP modul ethernet yaitu 192.168.1.172 sampai dengan 192.168.1.254, kecuali ip 192.168.1.177 karena sudah dipakai oleh modul ethernet. Tampilan pengaturan IP komputer dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pengaturan IP pada komputer

Pengecekan koneksi antara modul dan komputer dengan menggunakan program DOS yaitu dengan instruksi PING, hasil pengecekan komunikasi antara modul IP dapat dilihat pada gambar 8. Dari hasil pengujian dapat dilihat komunikasi antara modul ethernet dan komputer bagu dengan PING < 10 ms



Gambar 8. Pengecekan Komunikasi dengan PING

Pembuatan Jaringan wifi menggunakan *software* connectivy. Connectivy adalah *software* yang digunakan untuk mempermudah membuat koneksi wifi di komputer yang hanya dapat digunakan untuk windows OS. Pengujian menggunakan *software* Connectivy dilakukan beberapa jarak yang berbeda. Berikut hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Uji daya jangkauan *connectivy* dari Ethernet shield R3

No	Jarak <i>Connectivy</i> dan Penerima (meter)	Keterangan (signal streng)
1	3 m tanpa penghalang	Penuh 4 strip
2	4 m terhalang 1 dinding	3 strip
3	8 m terhalang 2 dinding	2 strip
4	15 m terhalang 3 dinding	1 strip
5	15 m tanpa penghalangan	Penuh 4 strip

4. Pengujian secara Keseluruhan

Pengujian secara keseluruhan bertujuan untuk mengetahui pemantau isi kulkas menggunakan Ethernet shield R3 berbasis Arduino uno R3 secara elektrik bekerja dengan baik dan benar. Pengujian ini dilakukan dengan dua alat yang berbeda yaitu dengan *smartphone* dan web. Berikut di bawah ini adalah gambar untuk pengujian menggunakan *smartphone* dengan tiga resolusi yang berbeda.

a) Hasil pengujian menggunakan *smartphone* android

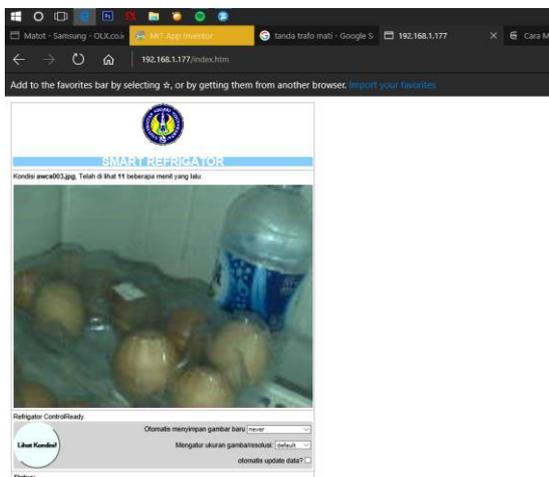
Hasil pengujian menggunakan *smartphone* dapat berfungsi dengan baik, *power supply* yang masuk dalam rangkaian mikrokontroler dapat bekerja sesuai perencanaan sehingga dapat menghasilkan gambar atau photo dari jarak maksimal 15 m. tanpa penghalang. Berikut hasil pengujian menggunakan aplikasi android dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Pengujian Menggunakan Aplikasi Smartphone Android dengan Resolusi 640x480 piksel

b) Hasil pengujian menggunakan web browser

Berikut hasil pengujian menggunakan web browser dapat dilihat pada Gambar 10 dibawah ini.



Gambar 10. Pengujian Menggunakan web browser dengan Resolusi 160x120 piksel

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Perangkat Keras “Pemantau isi kulkas Menggunakan Ethernet Shield R3 dan Arduino Uno

R3” dibangun terdiri dari beberapa rangkaian yang saling mendukung. Rangkaian pendukung alat ini adalah catu daya, mikrokontroler Arduino, Ethernet shield R3, module camera VC0706, dan LED,

2. perangkat lunak yang digunakan untuk merealisasikan alat ini adalah software Arduino untuk memprogram sistem minimum. Proteus7 digunakan untuk membuat layout PCB Arduino. Corel draw X7 untuk men-design box. Notepad++ untuk membuat html pada web dan App Inventor untuk membuat aplikasi android. Secara keseluruhan program yang dibuat sudah dapat bekerja sesuai dengan tujuan. Hal ini ditunjukkan dengan berhasilnya Arduino melakukan pengambilan gambar pada isi kulkas,
3. pemantau isi kulkas dirancang untuk memantau isi kulkas ketika pemilik kulkas berada di luar rumah agar dapat mempermudah kegiatannya dengan jarak yang ditentukan. Jarak tersebut bisa dilihat melalui tabel 10 dengan maksimal jarak yang ditempuh 15 meter tanpa penghalang.

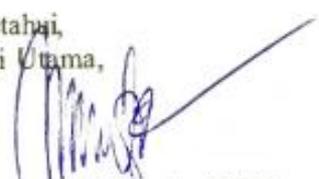
Saran

1. Pemantau isi kulkas ini akan lebih baik jika ada komponen tambahan berupa sensor yang dapat mendeteksi kelayakan konsumsi makanan untuk manusia agar dapat mengetahui apakah makanan yang ada di dalam kulkas harus masih baik atau tidak,
2. sebaiknya menggunakan kamera yang lebih kecil dilengkapi dengan penggerak agar dapat moving dan bisa melihat seluruh isi kulkas,
3. kulkas dapat diakses seluruh wilayah jika menggunakan IP public.

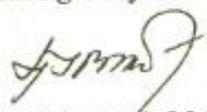
DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aingandra (2009). *Android Adalah – Pengertian .Android – Sistem Operasi*. Diambil tanggal 25 Mei 2016, dari, <http://www.aingindra.com/android-adalah-pengertian-android-sistem-operasi.html>.
- [2] Ecadio (2016). *Mengenal Arduino uno R3*. Diambil pada tanggal 11 Mei 2016, dari, <http://ecadio.com/mengenal-dan-belajar-arduino-uno-r3>.
- [3] H, Mike (2015). *Arduino Ajax Ip Webcam*. Diambil pada tanggal 6 September 2016, dari, <http://thestuffwebuild.com/projects/small-things/arduino-ajax-ip-webcam/>.
- [4] M, Edward (2014). *Display “Warning” and “Alert” box messages in App Inventor apps*. Diambil pada tanggal 1 September 2016, dari, <http://appinventor.pevest.com/?p=81>.
- [5] Igendel (2015). *Arduino And The Vc0706 Jpeg Camera*. Diambil pada tanggal 15 juni 2016, dari, <http://www.idogendel.com/en/archives/385>.
- [6] Managam, Erick (2012). *E-Commerce*. Diambil pada tanggal 10 september 2016, dari, <http://erickmanagam.blogspot.co.id/2012/06/telepon-pintar-smartphone-adalah.html>.
- [7] Taifun (2016). *App Inventor and Multiple Screens*. Diambil pada tanggal 5 September 2016, dari, <http://puravidaapps.com/manager.php>

Mengetahui,
Penguji Utama,


Muhammad Munir, M.Pd.
NIP. 19630512 198901 1 001

Yogyakarta, 20 Desember 2016
Menyetujui,
Pembimbing Proyek Akhir,


Dr. Sri Waluyanti, M.Pd.
NIP. 19581218 198603 2 001

