

RANCANG BANGUN MONITORING ALAT PENYIMPANAN KEBUTUHAN POKOK MELALUI ANDROID BERBASIS MIKROKONTROLER

Nurfiana¹, Danang Ade Muktiawan²
Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya^{1,2}
nurfiana@darmajaya.ac.id¹
danang.1301020014@mail.darmajaya.ac.id²

ABSTRACT

A storage is a place, media or space for placing things. Storage box for daily needs such as rice in the rice box and eggs in the refrigerator, both for keeping rice and eggs stay fresh and save. The lack of existing storage box is when the users (storage owner) wants to know the remaining stock of logistics, they should see directly to the box, while some people do not stay at home. User needed a system that can be use to know the stock of logistic from far away. This study used a smartphone as a tool to monitor usingwifi as media transmitter from smartphone to embedded system. This system using strain gauge sensor to detect weight of rice and limit switch sensor to detect the number of eggs. Based on system testing, this system can send an accurate data from 25 meters as maximal distance.

Keywords: *Monitoring, android, arduino, limit switch, strain gauge.*

ABSTRAK

Alat penyimpanan adalah tempat, media atau ruang untuk menempatkan suatu benda. Tempat penyimpanan kebutuhan pokok seperti beras disimpan di dalam kotak beras dan telur disimpan di dalam kulkas atau tempat penyimpanan lainnya. Kekurangan alat penyimpanan yang ada saat ini adalah ketika pengguna ingin mengetahui sisa persediaan bahan makanan yang disimpan, maka pengguna harus melihat secara langsung ke tempat penyimpanan tersebut, sedangkan tidak semua orang selalu berada di rumah. Untuk mengatasi permasalahan yang ada diperlukan suatu sistem yang dapat mengetahui ketersediaan kebutuhan pokok dari jarak jauh. Penelitian ini menggunakan *smartphone* sebagai alat untuk monitoring dari jarak jauh menggunakan media transmisi *wifi* yang dipancarkan oleh *access point* dan terhubung ke *arduino*. Alat ini menggunakan sensor *strain gauge* sebagai pendeteksi berat dan *limit switch* untuk pendeteksi jumlah telur. Dari hasil uji coba membuktikan bahwa alat ini dapat mengirimkan data yang akurat sesuai dengan jumlah yang ada di tempat penyimpanan dengan jarak jangkauan maksimal 25 meter.

Kata kunci : *Monitoring, android, arduino, limit switch, strain gauge.*

PENDAHULUAN

Penyimpanan adalah suatu usaha dan kegiatan untuk melakukan pengurusan, penyelenggaraan dan pengaturan barang persediaan di dalam ruang penyimpanan[1]. Sedangkan alat penyimpanan adalah tempat, media atau ruang untuk menempatkan suatu benda. Penyimpanan kebutuhan bahan pangan seperti beras disimpan di dalam kotak beras (*rice box*). Keunggulan dari alat penyimpanan tersebut yaitu mencegah adanya kutu beras dan hewan-hewan kecil lain seperti semut atau kecoa yang dapat menyebabkan butiran beras hancur[2]. Untuk penyimpanan telur disimpan di dalam lemari pendingin. Telur yang disimpan didalam kulkas, kesegarannya dapat bertahan hingga 30 hari [3]. Namun metode penyimpanan seperti diatas memiliki kekurangan yaitu ketika pengguna ingin mengetahui sisa persediaan bahan makanan yang disimpan, maka pengguna harus melihat secara langsung didalamnya sedangkan tidak semua orang selalu berada di rumah.

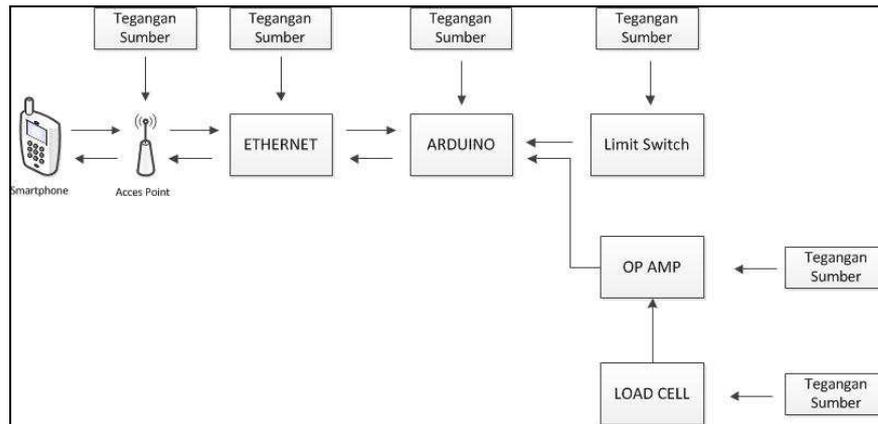
Banyak penelitian yang memanfaatkan *smartphone* sebagai alat kontrol dan monitoring telah dilakukan, diantaranya pemanfaatan *smartphone* untuk mengendalikan dan memonitoring peralatan listrik dari jarak jauh dengan modul Arduino Uno sebagai sistem pengendali [4]. Modul Arduino Uno dipilih karena lebih simpel dan mudah, selain itu modul Arduino Uno sudah dikemas secara rapih dalam satu chip IC (*Integrated Circuit*) dan tersedia rangkaian *downloader* sehingga IC bisa terisi program dengan berbagai jenis bahasa pemrograman seperti BASIC, C++, JAVA, ASSEMBLY dan lain-lain [5].

Pemanfaatan load cell sebagai sensor yang dapat mengukur masa atau berat juga telah banyak diterapkan, sebagai contoh untuk pengukuran Berat Badan. Sensor load cell digunakan karena presisi dan sensitifitasnya sangat tinggi terhadap perubahan gaya mekanis [6]. Sedangkan *limit switch* banyak digunakan karena komponen ini lebih peka atau sensitif dalam menerima beban dibandingkan dengan *push button* atau saklar biasa [7].

Tujuan utama dari penelitian ini adalah merancang dan membangun sebuah alat penyimpanan yang jumlah ketersediaan bahan makanannya dapat dimonitor melalui perangkat *smartphone*. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat membantupengguna untuk mempercepatmengetahui jumlah ketersediaan kebutuhan pokokdari jarak jauh.

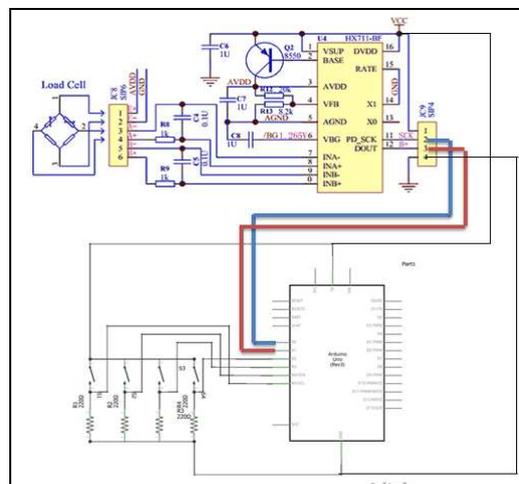
METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan mengacu pada model *Desain for Manufacture and Assembly* (DFMA) [8], diantaranya yaitu studi literatur, analisa perancangan sistem, analisa kebutuhan, perancangan sistem, implementasi dan uji coba. Berikut ini adalah gambar blok diagram sistem pada gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Sistem ini dikendalikan menggunakan perangkat *smartphone* android, perintah dari perangkat android dikirimkan ke Arduino Uno melalui jaringan *wireless* menggunakan *Ethernet Shield*. Arduino uno akan menerima perintah dari perangkat android dan kemudian diproses, sedangkan sensor load cell akan bekerja setelah mendapatkan beban dan kemudian *output* dari sensor load cell akan mengeluarkan tegangan yang kemudian akan dikonversikan kedalam bit-bit data dan akan diolah menjadi text yang kemudian akan dikirimkan ke *smartphone* dalam bentuk text mengenai jumlah persediaan yang ada di rumah dalam satuan kilo gram (kg). Pada penelitian ini perancangan sistem dibagi menjadi dua bagian yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Rangkaian keseluruhan rangkaian dapat dilihat pada gambar 2.

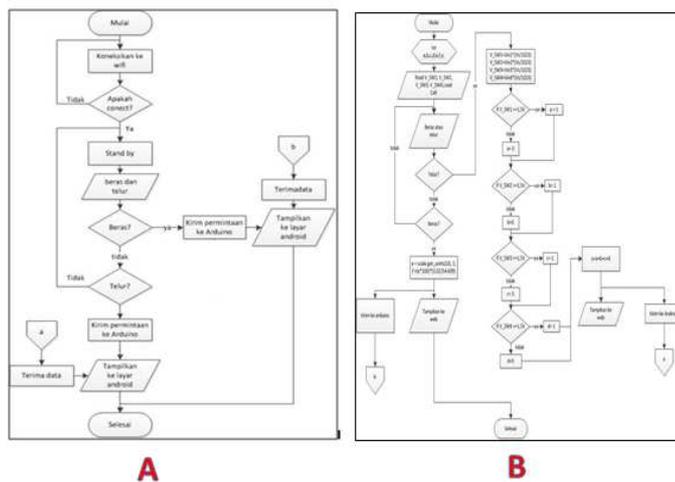


Gambar 2. Rangkaian Keseluruhan

Tabel 1. Pin Rangkaian

No	Pin Input Arduino	Keterangan	Pin Output Sensor	Keterangan
1	A0	Pin input analog 0	SCK	Pin out SCK loadcell
2	A1	Pin input analog 1	B+	Pin out B+ loadcell
3	A2	Pin input analog 2	LS1	Limit switch 1
4	A3	Pin input analog 3	LS2	Limit switch 2
5	A4	Pin input analog 4	LS3	Limit switch 3
6	A5	Pin input analog 5	LS4	Limit switch 4

Pada tabel 1 adalah hubungan antara pin output dari sensor terhadap pin input arduino. Berikut ini adalah flowchart hardware dan software seperti pada gambar 3.



Gambar 3.A Flowchart Hardware, B Flowchart Software

Berkut adalah penjelasan dari *flowchart hardware* program:

1. Langkah pertama yang dilakukan ialah inisialisasi port pada modul arduino uno yang akan digunakan.
2. Melakukan inisialisasi variabel yang akan diunakan untuk program.
3. Sensor hidup dan siap untuk mendeteksi adanya masukan data baik berupa sinyal analog maupun digital dari sensor load cell dan limit switch.
4. Memilih kondisi permintaan yang akan diproses (mengetahui jumlah telur atau beras), apakah telur? Jika “iya” maka akan mengerjakan proses yang ada untuk mengetahui jumlah telur. Jika “tidak” maka akan masuk ke pilihan kedua yaitu: apakah beras? Jika “iya” maka akan mengerjakan proses yang ada untuk mengetahui jumlah beras, namun jika tidak maka akan kembali ke inputan telur atau beras.

5. Telur

Yang dilakukan pertama kali yaitu mengkonversikan dari sinyal analog menjadi digital agar data dapat diolah dengan mudah $\{input1=V_{out} SW1*(V_s/1023), input2=V_{out} SW2*(V_s/1023), input3=V_{out} SW3*(V_s/1023), input4=V_{out} SW4*(V_s/1023)\}$. Setelah itu mengkondisikan inputan 1,2,3 dan 4 dari *limit switch* dan disimpan sementara kedalam variabel a,b,c dan d. Kondisi pertama jika tegangan yang dihasilkan oleh input 1 $\leq 1,5V$ maka, jika “iya” nilai variabel a=1 dan jika “tidak” nilai a=0. Masuk ke kondisi kedua jika input 2 $\leq 1,5V$, “ya” maka nilai b=1, “tidak” b=0. Kondisi ketiga, jika input 3 $\leq 1,5V$ maka “ya” nilai c=1, “tidak” c=0. Kondisi keempat, jika input 4 $\leq 1,5V$, maka “ya” nilai d=1, “tidak” d=0. Selanjutnya menjumlahkan tiap-tiap kondisi $y=a+b+c+d$ kemudian dikirim ke android.

6. Beras

Yang dilakukan pertama kali yaitu mengkonfersi dari bit menjadi gram. Rumus yang digunakan adalah rumus persamaan, yaitu f (hasil) $=(e*100)*(3.02/54.609)$. Data yang dihasilkan berupa satuan gram. Kemudian hasilnya kirim ke android.

Berikut adalah penjelasan dari *flowchartsoftware* program:

1. Langkah pertama yang dilakukan ialah pengkondisian untuk mengoneksikan *smartphone* dengan *wifi*. Jika konek maka akan buka tampilan awal aplikasi, namun jika tidak maka akan kembali untuk mengonekkan *smartphone* ke sinyal *wifi*.
2. Kemudian ada dua buah inputan berupa pilihan tombol untuk cek jumlah persediaan beras dan telur.
3. Masuk ke kondisi pertama yaitu apakah pilih beras? Jika “iya” maka akan kirim permintaan ke arduino dan paket diterima oleh arduino dan ditampilkan ke *smartphone*. Jika “tidak” maka akan masuk ke kondisi kedua yaitu apakah pilih telur? Jika iya maka akan kirim permintaan ke arduino setelah itu menerima kiriman dari arduino dan ditampilkan ke layar *smartphone*. Jika “tidak” maka akan *looping* untuk memilih permintaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil dari perancangan perangkat keras dan perangkat lunak dapat dilihat pada gambar 6 dan 7 sebagai berikut:



Gambar 4. A Bentuk Hardware, B. Tampilan Aplikasi

Tabel 2 Pengujian Sensor Limit Switch

Uji coba	Tempat Penyimpanan				Jumlah telur pada tampilan aplikasi
	Tempat telur1	Tempat telur2	Tempat telur3	Tempat telur4	
1	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	0
2	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Ada	1
3	Tidak ada	Tidak ada	Ada	Tidak ada	1
4	Tidak ada	Tidak ada	Ada	Ada	2
5	Tidak ada	Ada	Tidak ada	Tidak ada	1
6	Tidak ada	Ada	Tidak ada	Ada	2
7	Tidak ada	Ada	Ada	Tidak ada	2
8	Tidak ada	Ada	Ada	Ada	3
9	Ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	1
10	Ada	Tidak ada	Tidak ada	Ada	2
11	Ada	Tidak ada	Ada	Tidak ada	2
12	Ada	Tidak ada	Ada	Ada	2
13	Ada	Ada	Tidak ada	Tidak ada	2
14	Ada	Ada	Tidak ada	Ada	3
15	Ada	Ada	Ada	Tidak ada	3
16	Ada	Ada	Ada	Ada	4

Berdasarkan tabel 2. hasil dari pengujian sensor limit switch pada tiap-tiap tempat telur dengan kondisi dan kemungkinan peletakan telur sesuai dengan jumlah telur yang ada pada tampilan aplikasi.

Tabel 3 Pengujian Beras

No	Berat beras (gram)	Berat beras Terukur pada tampilan aplikasi (gram)
1	861	830
2		798
3		765
4		733
5		702
6		669
7		634
8		602
9		570
10		537

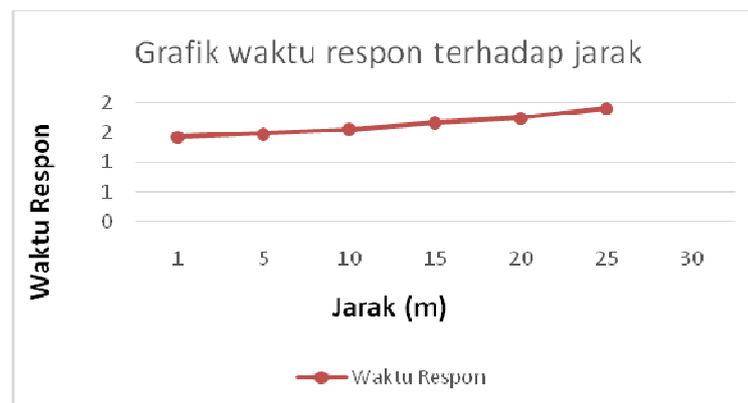
Berdasarkan uji coba seperti pada tabel 3 berat awal beras adalah 861 gram, kemudian dilakukan pengambilan beras sebanyak $\frac{1}{4}$ gelas mineral dengan berat ± 32 gram. Percobaan dilakukan sebanyak 10 kali dan pengambilan pengurangan beras setiap percobaan berkisar dari 31 gram sampai 35 gram. Dari hasil percobaan berdasarkan tabel 3 dapat disimpulkan bahwa sensor strain gauge sangat sensitif terhadap perubahan berat suatu benda.

Tabel 4 Hasil Pegujian Waktu Respon dan Jangkauan Sistem

Uji coba ke-	Jarak jangkauan sistem (meter)	Status koneksi	Kekuatan sinyal	Waktu respon connect (detik)	Waktu respon aplikasi (detik)
1	1	Terhubung	Luar biasa	1.2	1.42
2	5	Terhubung	Luar biasa	1.51	1.47
3	10	Terhubung	Luar biasa	1.91	1.55
4	15	Terhubung	Sedang	2.02	1.66
5	20	Terhubung	Sedang	2.28	1.74
6	25	Terhubung	Lemah	4.28	1.90
7	30	Putus	Sangat lemah	-	-

Berdasarkan uji coba pada tabel 4, jarak jangkauan sistem mempengaruhi waktu respon untuk mengkoneksikan *smartphone* android ke perangkat keras. Selain itu jarak jangkauan sistem berpengaruh terhadap kekuatan sinyal dan waktu respon pada aplikasi.

Berikut adalah hasil uji coba sistem monitoring alat penyimpanan kebutuhan pokok melalui android berbasis mikrokontroler.



Gambar 5 Grafik Jarak Jangkauan Terhadap Waktu Respon

Berdasarkan gambar grafik 5 data yang diperoleh dari jarak jangkauan sistem dengan waktu respon saling berhubungan karena jarak jangkauan berpengaruh terhadap waktu respon untuk mengoneksikan *smartphone* ke perangkat *hardware*. Jarak akses aplikasi untuk dapat memonitoring kebutuhan pokok maksimal 25 meter, apabila lebih dari jarak tersebut maka aplikasi tidak merespon. Sistem ini memiliki beberapa kekurangan dan kelebihan, diantaranya sebagai berikut :

1. Kekurangan

Kekurangan pada sistem ini adalah :

- Sistem yang dibuat tidak memiliki koneksi internet.
- Sistem hanya dapat mengakses data hingga jarak 25 meter.
- Pada tempat penyimpanan telur, apabila telur digantikan dengan benda lain yang memiliki berat untuk dapat menekan sensor limit switch maka akan terhitung telur dan jumlahnya.

2. Kelebihan
Kelebihan dari sistem ini adalah :
 - a. Memudahkan dalam melihat persediaan bahan pokok.
 - b. Data yang diberikan oleh sistem lebih akurat terutama berat beras.

KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan, pengujian dan analisa sistem yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Informasi yang ditampilkan pada layar *smartphone* sesuai dengan jumlah yang ada pada tempat penyimpanan.
2. Semakin jauh jarak jangkauan antara tempat penyimpanan dengan *smartphone*, maka waktu respon semakin lama.
3. Alat yang dibangun dapat bekerja apabila berada pada jarak jangkauan sinyal wifi yang dipancarkan maksimal sejauh 25 meter.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Setiawan, Ebta. <http://kbbi.web.id/simpan>. *KBBI Online Web Site*. [Online] 2012. [Cited: Mei 04, 2016.] <http://kbbi.web.id>.
- [2] Kuliner, Katalog. Bau Apek dan Serangga Pada Beras. *katalogkuliner.com*. [Online] 2015. [Cited: Agustus 24, 2016.] <http://katalogkuliner.com/2016/02/tips-dapur-menghilangkan-bau-apek-dan-serangan-kutu-pada-beras.html>.
- [3] Al Hilal, Martin Muhammad. Batas Aman Telur Untuk Dikonsumsi. *cahya.com*. [Online] Maret 12, 2014. [Cited: September 2016, 14.] <http://kuliner.cahya.com/batas-telur-aman-untuk-dikonsumsi/>.
- [4] Candra, Rio. *Rancang Bangun Sistem Pengendalian dan Monitoring Peralatan Listrik Jarak Jauh Berbasis Android*. Bandar Lampung : Informatika dan Bisnis Institut Darmajaya, 2016.
- [5] Arduino. Arduino Intrduction. *Arduino Web Site*. [Online] 2016. [Cited: Mei 05, 2016.] <http://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>.
- [6] *Rancang Bangun Aplikasi Pengukuran Tinggi Badan, Berat Badan, Suhu Tubuh dan Tekanan Darah Berbasis Mikrokontroler Atmega16*. Dewi, Ratih Kusuma. Semarang : Universitas Diponegoro, 2012, Gema Teknologi, pp. 1-10.
- [7] *Rancang Bangun Sistem Kontrol Pnggerak Panel Sel Surya Berbasis Programeble Logic Control*. Firmansyah. 2013, SWATEKNOLOGI, pp. 1-7.
- [8] Boothroyd, Geoffrey, Dewhurst, Peter and Knight, Winston Anthony .*Product Design for Manufacture and Assembly*. s.l. : CRC Press, 1994. pp. 274-279.