

RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG BAKSO DENGAN MOTOR INDUKSI SATU FASA BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA8535

Andy Suryowinoto , Titiek Suheta dan Andrianto

Jurusan Teknik Elektro, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

email: andysuryo.itats@gmail.com

ABSTRAK

Dalam proses produksi 1500 bakso dengan bahan utama dari 25 kg daging sapi yang dalam proses perhitungan dan pengemasan jumlah bakso yang menggunakan tenaga manusia, sehingga sering terdapat kesalahan dan tidak efisien waktu dalam proses produksinya, hal ini akan mengakibatkan kerugian dalam produksi bakso setiap harinya. Oleh karena itu dirancang alat untuk menghitung bakso secara otomatis yang bekerjanya menggunakan sistem konveyor. Bakso-bakso tersebut diletakkan diatas konveyor yang mempunyai panjang 1,357 meter dengan beban maksimal 4 kg. Konveyor digerakkan oleh motor induksi 1 fasa berkapasitas 8355,2 Watt, pada ujung konveyor diletakkan sensor infra merah yang berfungsi untuk mendeteksi setiap bakso yang melewati sensor tersebut. Jumlah bakso tersebut telah diatur dengan menggunakan Mikrokontroler ATmega8535, sebanyak 25 biji setiap kemasan. Dengan alat penghitung bakso secara otomatis di peroleh waktu 19,22 detik lebih cepat daripada dengan menggunakan tenaga manusia yang membutuhkan 57,8 detik.

Kata Kunci : *Bakso, Mikrokontroler ATmega8535, Motor Induksi 1 Fasa, Motor Servo.*

PENDAHULUAN

Dalam proses produksi makanan bakso yang memiliki kapasitas produksi 1500 bakso setiap hari dengan bahan utama dari 25 kg daging sapi yang dalam proses perhitungan dan pengemasan jumlah bakso yang masih menggunakan tenaga manusia memiliki keterbatasan terutama tentang efisiensi waktu dan akurasi penghitungan kuantitas dari bakso tersebut. Berangkat dari permasalahan , maka di rancanglah sebuah alat yang mampu untuk melakukan penghitungan secara cepat dan akurat atas kuantitas bakso yang dibuat dalam sekali proses produksi dengan menggunakan motor induksi satu fasa sebagai sistem konveyor dengan berbasiskan mikrokontroler ATMEGA8535. Mikrokontroler tersebut berfungsi sebagai IC control yang mengendalikan seluruh pergerakan alat dan mengendalikan motor AC 1 fasa sebagai tenaga penggerak karet konveyor dan motor servo sebagai tenaga penggerak wadah kemasan bakso. Untuk sensor penghitung baksonya digunakan sensor infrared dengan type TSAL6200.

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian sebelumnya yang fokus terhadap penggunaan teknologi tepat guna yang dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas produk di industri kecil dan menengah adalah sebagai berikut :

- a. Ahmad Yusran Aminy (2013), dalam penelitiannya yang berjudul “**Rancang Bangun Mesin Pencetak Bakso** “ menyatakan bahwa hasil uji coba di lapangan yang dilakukan bahwa daya motor penggerak pada mesin pencetak bakso sebesar 0,608 kW, alat pemotongan ini menggunakan plat berlubang sebagai pisau dan bak penampungan atau corong terbuat dari plat stainless steel dengan ukuran lebar 40 mm dan tinggi 60 mm. Rangka mesin menggunakan besi siku, ukuran (40 x 40 x 2) mm dan sambungan rangka menggunakan las listrik. Daya yang diperoleh sesuai dengan daya yang tersedia di setiap

rumah menengah kebawah sehingga mesin ini dapat digunakan sebagai industri rumah. Hasil uji alat diperoleh produksi maksimum mesin pencetak yaitu 195 biji/menit. [1]

- b. Kanoni , Sri Naruki dan Afni Fitriyana (2011),” **Karakteristik Bakso Ikan Tuna (*Thunnus atlanticus*) yang di buat dengan Filler Tepung Gantong, Tepung Garut dan Mocaf,**” menyatakan dari hasil uji coba di lapangan yang dilakukan bahwa bakso ikan tuna dengan filler tepung ganyong (50:50) mempunyai karakteristik sifat fisik (kekenyalan) 30.55 N, panelis agak suka dan suka dengan nilai 3.40, berwarna agak abu-abu, cukup kenyal dan kadar air 69.77%, kadar protein 15.22%, lemak 0.53%, abu 3.08%. Bakso ikan tuna dengan filler tepung garut (25:75) mempunyai karakteristik sifat fisik (kekenyalan) 26.97 N, panelis agak suka dan suka dengan nilai 3.70, berwarna putih keabuan, cukup kenyal dan mempunyai kadar air 69.10%, kadar protein 15.91%, lemak 0.27%, abu 2.53%. Bakso ikan tuna dengan filler mocaf (50:50) mempunyai karakteristik sifat fisik (kekenyalan) 29.34 N, panelis agak suka dan suka dengan nilai 3.60, berwarna putih keabuan, cukup kenyal dan mempunyai kadar air 70.84%, kadar protein 16.14%, lemak 0.1%, abu 2.92%.

Motor Induksi

Menurut Tino , Ambrosius Alexander (2012) , Motor induksi atau motor sinkron adalah motor arus bolak-balik (AC) yang banyak di gunakan sebagai penggerak di Industri , karena memiliki kelebihan seperti struktur dan konstruksinya yang kokoh , sederhana dan perawatannya mudah. Dalam pemakaiannya hampir sebagian mesin penggerak Industri menggunakan motor induksi. Motor induksi menurut jumlah fasanya terdiri dari 2 (dua) jenis yaitu motor induksi 1 fasa dan 3 fasa. Yang mana motor induksi 1 fasa banyak digunakan pada industri kecil , walaupun memiliki daya dan efisiensi yang rendah.

Mikrokontroler ATmega8535

Menurut Sugito , Heri , Arifin Sijabat (2009) , Mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Risc Prossesor*) merupakan salah satu perkembangan produk mikroelektronika dari vendor Atmel. Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computing*) 8 bit , dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16 bit dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 (satu) siklus clock. ATmega8535 menyediakan fasilitas ADC dengan resolusi 10 bit. ADC ini dihubungkan dengan 8 *Channel Analog Multiplexer* yang memungkinkan terbentuk 8 input tegangan *single-ended* yang masuk melalui pin pada PortA. ADC memiliki pin *supply* tegangan analog yang terpisah yaitu AVCC. Besarnya tegangan AVCC adalah ± 0.3 volt dari VCC. ADC mengkonversi tegangan input analog menjadi data digital 8 bit atau 10 bit. Data digital tersebut akan disimpan di dalam ADC Data Register yaitu ADCH dan ADCL. Sekali ADCL dibaca, maka akses ke data register tidak bisa dilakukan. Dan ketika ADCH dibaca , maka akses ke data register *enable*. Untuk mengatur mode dan cara kerja ADC dilakukan melalui ADMUX , ADCSRA , ADCL , ADCH dan SFIOR.

LCD (Liquid Crystal Display)

Menurut Nasrullah, Emir , Agus Trisanto, Lioty Utami (2011) , *Liquid Crystal Display* (LCD) adalah modul penampil yang banyak digunakan karena tampilannya menarik. LCD merupakan kristal cair pada layar yang digunakan sebagai tampilan dengan memanfaatkan listrik untuk mengubah - ubah bentuk kristal-kristal cairnya sehingga membentuk tampilan angka dan atau huruf pada layar. LCD yang paling banyak digunakan saat ini ialah LCD M1632 karena harganya cukup murah. LCD M1632 merupakan modul LCD dengan tampilan 2x16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah. Modul tersebut dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD.

Motor Servo

Menurut Nasrullah, Emir, Agus Trisanto, Lioty Utami (2011), Motor servo adalah motor dengan sistem closed feedback di mana posisi motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang di kirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Motor servo biasanya hanya bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak kontinu seperti motor DC maupun motor stepper. Walau demikian, untuk beberapa keperluan tertentu, motor servo dapat dimodifikasi agar bergerak kontinu.

Infra Merah

Menurut Masriadi, dkk (2009), Termasuk sensor fisika yang sangat mudah untuk digunakan, selain karena sudah dikemas dan dipabrikasi dengan baik, juga memiliki rangkaian yang tidak rumit, hanya memiliki satu pin yang dipakai untuk saluran I/O yang dapat dihubungkan dengan mikrokontroler. Untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan yang kita harapkan, maka sensor tersebut perlu diberi batasan dalam mendeteksi objek, agar tidak terjadi kesalahan dalam hal pembacaan atau pengambilan data. Hal ini bisa dilakukan dengan membatasi jangkauan dari sensor Infra Red tersebut dengan cara diberi pelindung pada sisinya. Sehingga jangkauannya berkurang dan dapat sesuai dengan yang kita inginkan.

Keypad Matrik 4x4

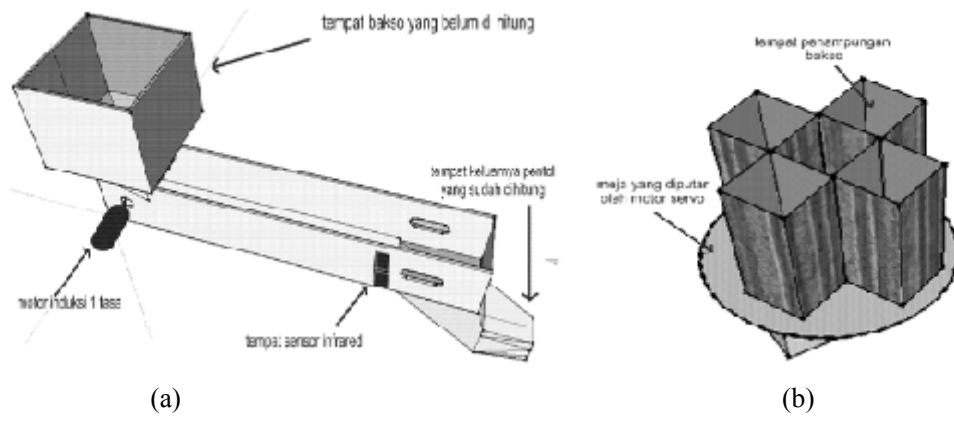
Menurut Undala, Figa, Dedi Triyanto, Yulrio Brianorman (2015), AVR ATmega8 adalah salah satu jenis modul keypad 4x4 merupakan modul keypad yang berukuran 4 kolom x 4 baris. Modul ini dapat di fungsikan sebagai device masukkan dalam aplikasi-aplikasi seperti pengaman digital, data logger, absensi, pengendali kecepatan motor, robotik dan sebagainya. Keypad matrix 4x4 cukup menggunakan 8 pin untuk 16 tombol yang disediakan. Hal tersebut dapat dimungkinkan karena konfigurasi rangkaian yang disusun secara seri (baris dan kolom).

METODE

- **Bahan penelitian** : Bakso Daging Sapi
- **Alat penelitian** : Konveyor, Infra merah, dan LCD *Display*
- **Lokasi penelitian** : Warung Bakso Solo, Jembatan Plengkung, Kecamatan Kedungwaru, Kabupaten Tulungagung
- **Metode** : Perancangan alat penghitung bakso berbasis mikrokontroler

Tahapan Penelitian

1. Perancangan Alat Penghitung Bakso



(c)

Gambar 1. Perancangan Alat hitung Bakso. (a) Sistem Konveyor alat penghitung bakso, (b) Kemasan Penadah Bakso yang telah terhitung, (c) Realisasi alat penghitung bakso

2. Spesifikasi Sistem Konveyor



Menggunakan besar gear banding pada pusat putar konveyor adalah 4,5 cm dan besarnya pada poros putar motor induksi 1 fasa adalah 3cm.

Maka panjang keseluruhan karet konveyor adalah :

= 2 x panjang antar poros + 2 x $\frac{1}{2}$ lingkaran poros konveyor

= 2 x 60 cm + 2 x $\frac{1}{2} \pi d = 120 + (2 \times \frac{1}{2} \times 3,14 \times 5) = 120 + 15,7 = 135,7$ cm 1,357 meter

Untuk Kecepatan 3000 Rpm-Meter didapat dari hasil simulasi protopipe alat penghitung bakso secara otomatis.

Kecepatan pusat putar pada karet konveyor ialah sebagai berikut:

$$\text{kecepatan konveyor} = \frac{\text{kecepatan putar karet konveyor}}{\text{panjang karet konveyor}} = \frac{3000}{1,357} = 2210,75 \text{ rpm}$$

Dengan panjang karet konveyor 1,357 meter ,maka konveyor dapat menampung 100 bakso dengan berat 4 kg, sehingga berat beban dalam Newton :

$$F = m \times g = 4 \times 9,81 = 39,2 \text{ Newton}$$

3. Daya Motor 1 fasa yang digunakan

Menggunakan motor dengan kecepatan 1500 rpm, dengan torsi rotasi shaft motor sebesar 0,98 N.m, maka besar daya motor yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$T = \frac{5250 \cdot HP}{n}$$

$$39,2 = \frac{5250 \cdot HP}{1500}$$

$$HP = \frac{39,2 \times 1500}{5250} = \frac{58800}{5250} = 11,2 \text{ HP}$$

Daya minimal yang diperlukan untuk menggerakkan konveyor adalah 11,2 HP x 746 watt = 8355,2 watt

4. Produksi Bakso

Maka jumlah produksi bakso dalam takaran kemasan adalah sebagai berikut :

- ❖ Jumlah produksi dalam satu hari : 1500 biji bakso
- ❖ Jumlah biji bakso dalam satu kemasan : 25 biji bakso
- ❖ Jumlah kemasan yang dapat dihasilkan : 1500/25 = 60 kemasan

Jadi untuk produksi 1500 biji bakso, ditakar dalam 60 kali kemasan per wadah

5. Hasil Pengamatan perbandingan unjuk kerja antara manusia dengan alat penghitung

Tabel 1. Perbandingan lama waktu penghitungan bakso secara manual manusia dengan alat hitung

Percobaan Ke -	Tenaga Manusia (detik/ 25 bakso)	Tenaga Alat (detik/25 Bakso)
1	56.1	20.16
2	56.45	19.34
3	56.5	19.19
4	57.7	20.12
5	57.34	18.25
6	58.45	19.25
7	57.3	18.45
8	59.56	18.3
9	58.43	19.1
10	60.23	20.11

Dari 10 kali percobaan, didapatkan data rata-rata bahwa menggunakan alat penghitung lebih cepat sekitar 19,25 detik, untuk tiap produksi 25 biji bakso, jika dibandingkan menghitung manual oleh tenaga manusia.

6. Perbandingan jumlah hasil kemasan antara tenaga manusia dengan alat penghitung

Lama waktu yang dibutuhkan untuk menghitung 25 biji bakso dengan menggunakan alat penghitung otomatis adalah 18 – 20 detik ,namun untuk menghitung 25 biji ibakso dengan menggunakan tenaga manusia membutuhkan waktu 60 detik, dengan asumsikan bahwa motor bekerja selama 15 menit (adalah 900 detik), maka didapat:

- **Secara Manual**

$$\text{Jumlah kemasan} = \frac{\text{lama pengoperasian}}{\text{waktu 1 kemasan}} = \frac{900}{60} = 15 \text{ kemasan}$$

- **Secara Otomatis**

$$\text{Jumlah kemasan} = \frac{\text{lama pengoperasian}}{\text{waktu 1 kemasan}} = \frac{900}{20} = 45 \text{ kemasan}$$

KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan dan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa spesifikasi alat penghitung bakso otomatis mempunyai panjang karet konveyor 1,357 meter , berat beban 4 kg dan daya motor minimal 8355,2 Watt. Waktu yang dibutuhkan antara kerja manusia dan kerja mesin saat menghitung bakso setiap kemasan yang berjumlah 25 biji bakso masing-masing membutuhkan waktu 57,8 detik dan 19,22 detik

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aminy,Ahamd Yusran (2013),” Rancang Bangun Mesin Pencetak Bakso,”Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XII (SNTTM XII) Universitas Lampung - Bandar Lampung.
- [2] Alamsyah, 2012. "Pengaturan Lampu Lalu Lintas Berbasis Microcontroller Atmega8535". Diterbitkan Jurnal Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Pakuan Bogor.
- [3] Andi .2014. " Mengenal Motor Servo". Andi Offset, Yogyakarta.
- [4] Akbar, Deny . 2014. "Prinsip Kerja Rangkaian Pemancar dan Penerima dari Sensor Infra Merah". Diterbitkan Jurnal Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang.
- [5] Deny , 2010. "Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Satu Phasa Menggunakan Metode

- Fuzzy Logic Control". Diterbitkan Jurnal Fakultas Teknik Universitas Indonesia Jakarta.
- [6] Kanoni, Sri Naruki dan Afni Fitriyana (2011),” Karakteristik Bakso Ikan Tuna (*Thunnus atlanticus*) yang di buat dengan Filler Tepun Ganyong, Tepung Garur dan Mocaf,” Prosiding Seminar Nasional APTA, Jurusan Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada.
 - [7] Masriadi , Frida Agung R. (2009),”Rancangan Sistem Parkir Terpadu Berbasis Sensor Infra Merah dan Mikrokontroller ATMega8535 ,” Prosiding Seminar Nasional Penelitian , Pendidikan dan Penerapan MIPA Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta
 - [8] Nasrullah, Emir , Agus Trisanto, Lioty Utami (2011),” Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Sensor Suhu LM35 Berbasis Mikrokontroller ATMega8535,” Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro volume 5 no 3 , Bandar Lampung.
 - [9] Sugito ,Heri,Arifin Sijabat (2009),”Aplikasi Sensor OPT 101 sebagai Pendeteksi Intensitas Cahaya untuk Rancang Bangun Densitometer Berbasis Mikrokontroller ATMega8535,”Prosiding Ilmiah XXV HFI Jateng,ISSN 0853-0823.
 - [10] Tino , Ambrosius (2012),” Pengaruh Modifikasi Belitan Stator Motor Induksi 1 Fasa Rotor Sangkar menjadi Motor Induksi 3 Fasa terhadap Perubahan Daya Keluaran,” Jurnal ELTEK , Vol 10 no 02 , Oktober 2012 ISSN 1693-4024.
 - [11] Undala , Figa , Dedi Triyanto , Yulrio Brianorman (2015),”Prototype Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) dengan kata sandi berbasis mikrokontroller,”Jurnal Coding , Sistem Komputer Untan , volume 3 no 1.

Halaman ini sengaja dikosongkan