

AUTOMATIC SANGRAI MELINJO UNTUK PENGUSAHA MICRO EMPING MELINJO

Oleh :

Widodo, Rizki Edi Juwanto, Osiany Nurlansa*

Many people still employs traditional ways in making melinjo chips, in which human hands still take dominant roles. This is not an effective method. Due to the traditional way of roasting, the thickness of each melinjo is not the same. It happens because when doing the sangrai (traditional way of roasting), the heat does not spread evenly on each melinjo causing some overdone and others underdone.

Automatic melinjo roasting tool uses Atmega-32-microcontroller-based temperature sensor to improve the quality and quantity of melinjo chip production. Improved quality is obtained since the thickness of each melinjo chip is the same after the use of automated roaster. In terms of quantity, there is a production increase of 53.78 %. Before using automatic roaster, the business produces only 77.90 kg. After using the automatic roaster, the business is capable of producing melinjo chips of 119.80 kg.

Keywords: roaster , melinjo seeds, ATmega 32, temperature sensor

*Universitas Negeri Yogyakarta

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan Negara Agrobisnis yang sangat memiliki potensi disektor pertanian. Salah satu hasil pertanian yang banyak dijumpai di Negara Indonesia adalah melinjo. Sebagai hasil bumi yang dapat dijual dengan harga tinggi, maka diperlukan pengolahan yang lebih lanjut. Cara pemrosesan dan pengolahan biji melinjo akan mempengaruhi harga maupun klasifikasi mutu dari produk tersebut. Proses pengolahan biji melinjo tersebut melalui beberapa tahapan yaitu, pengupasan kulit paling luar, menyangrai biji, pengupasan kulit keras, penumbukan biji melinjo serta mencetaknya, dan yang terakhir yaitu proses penjemuran emping melinjo.

Tabel 1.
Kandungan Gizi Biji Melinjo
dan Emping Melinjo (100 gr)

No	Kandungan	Biji Melinjo (100 gr)	Emping Melinjo (100 gr)
1	Kalori	66,00 Kalori	2 Protein 5,00 gr 12,00
2	Protein	5,00 gr	12,00 gr
3	Lemak	0,70 gr	1,50 gr
4	Karbohidrat	13,30 gr	71,50 gr
5	alsium	163,00 mg	100,00 mg
6	Fosfor	75,00 mg	400,00 mg
7	Besi	2,80 mg	5,00 mg
8	Vitamin A	1000,00 SI	-
9	Vitamin B1	0,10 mg	0,20 mg
10	Vitamin C	100,00 mg	-
11	Air	80,00 gr	13,00 gr

Sumber: Direktorat Gizi Depkes RI dalam (Haryoto, 1998).

Dari hasil pengamatan di dalam masyarakat menunjukkan bahwa pembuatan emping melinjo masih banyak menggunakan cara yang tradisional atau masih banyak dilakukan dengan tenaga manusia. Hal ini tidaklah efektif sepenuhnya. Dikarenakan dari cara pemrosesan tersebut, hasil dari emping melinjo mempunyai 2 ketebalan yang tidak sama dengan yang lainnya atau dengan kata lain adanya ketebalan yang bervariasi dari emping melinjo yang dihasilkan dari cara pemrosesan tersebut diatas. Yang kedua, pada proses diatas masih menggunakan batu gandrak atau besi yang beratnya antara 2,5 kg – 3 kg sebagai media penumbuknya. Cara ini membutuhkan energi yang sangat banyak sekali dan kapasitas yang dihasilkanpun juga terbatas. Yang ketiga, tentang suhu biji, biji melinjo yang bagus untuk ditumbuk ketika suhu panas sesaat setelah keluar dari tempat mensangrai, hal ini sangatlah bergantung dengan kecermatan dan kecepatan pekerja dalam pengupasan kulit keras. Yang keempat, tentang pengadukan ketika proses sangrai, dalam proses ini sangat dibutuhkan ketepatan dalam memperkirakan kapan biji benar-benar telah hilang kadar airnya dan matangnya pas, yang dimaksud pas yaitu tidak terlalu gosong, tidak juga mentah, dan juga panas yang diterima setiap biji merata kesemua bagian. Pada kegiatan program kreatifitas mahasiswa ini dipilih pemecahan masalah proses sangrai.

Permasalahan yang sering terjadi pada saat melakukan sangrai adalah

panas yang tidak merata yang di terima oleh melinjo sehingga dapat mengakibatkan melinjo gosong atau tidak matang sama sekali. Adanya program kreatifitas mahasiswa yang selalu di selenggarakan dikti setiap tahunnya merupakan sebuah peluang yang dapat membantu pengusaha emping melinjo untuk pemecahan masalah sangrai. Dari permasalahan dan peluang yang ada, munculah ide *Automatic Sangrai Melinjo* untuk Pengusaha *Micro Emping Melinjo*.

B. Perumusan Masalah

- a) Bagaimana proses perancangan *Automatic Sangrai Melinjo* untuk Pengusaha *Micro Emping Melinjo*?
- b) Bagaimana unjuk kerja *Automatic Sangrai Melinjo* untuk Pengusaha *Micro Emping Melinjo* ?
- c) Bagaimana hasil penerapan dari *Automatic Sangrai Melinjo* untuk Pengusaha *Micro Emping Melinjo*?

C. Tujuan Program

- a) Mampu membuat suatu rancangan *Automatic Sangrai Melinjo* untuk Pengusaha *Micro Emping Melinjo*
- b) Mengetahui unjuk kerja *Automatic Sangrai Melinjo* untuk Pengusaha *Micro Emping Melinjo*
- c) Mengetahui penerapan *Automatic Sangrai Melinjo* untuk Pengusaha *Micro Emping Melinjo*

D. Luaran Yang Diharapkan

Luaran yang diharapkan dari program ini adalah *Automatic Sangrai Melinjo*

untuk Pengusaha *Micro Emping Melinjo* yang dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi emping melinjo. Peningkatan kualitas dan kuantitas emping ini dapat membantu meningkatkan perekonomian masyarakat pengusaha emping melinjo. Selain meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi emping melinjo, luaran yang diharapkan yaitu termuat artikel alat ini pada berbagai media cetak dan elektronik.

E. Kegunaan Program

Adapun kegunaan program yang kami laksanakan yaitu :

1. Bagi Peneliti
 - a. Meningkatkan ilmu pengetahuan di bidang *control*.
 - b. Menambah kekayaan produk buatan indonesia.
2. Bagi Masyarakat
Meningkatkan kualitas emping melinjo dan mengurangi kemungkinan terjadinya bahan baku emping melinjo terlalu matang atau tidak matang sama sekali.
3. Bagi pemerintah
Membantu pemerintah dalam men-sukseskan program masyarakat mandiri.

F. Tinjauan Pustaka Emping Melinjo

Menurut <http://www.warintek.ristek.go.id> Emping melinjo adalah sejenis keripik yang dibuat dari buah melinjo yang telah tua. Emping melinjo merupakan salah satu komoditi pengolahan hasil

pertanian yang tinggi harganya. Komoditi ini dapat diekspor ke negara-negara tetangga (Singapura, Malaysia dan Brunei). Emping yang bermutu tinggi adalah emping yang tipis sehingga kelihatan agak bening dengan diameter seragam kering sehingga dapat digoreng langsung. Emping dengan mutu yang lebih rendah mempunyai ciri: Lebih tebal, diameter kurang seragam, dan kadang - kadang masih harus dijemur sebelum digoreng.

Wajan

Menurut <http://id.wikipedia.org/wiki/Wajan>, wajan adalah alat memasak terbuat dari besi atau logam lain yang diletakkan di atas kompor atau tungku dan digunakan untuk wadah makanan yang akan diolah. Wajan *stainless* dipilih banyak peracik makanan kala 'bertempur' di dapur. Bahan *stainless* memang mampu menjaga makanan dari kegosongan.

Motor

Menurut <http://elektronika-dasar.com>, Motor DC merupakan sebuah perangkat *elektromagnetis* yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Keuntungan utama motor DC adalah sebagai pengendali kecepatan, yang tidak mempengaruhi kualitas pasokannya. Motor ini dapat dikendalikan dengan mengatur: Meningkatkan tegangan dinamo akan meningkatkan kecepatan dan Arus medan, menurunkan arus medan akan meningkatkan kecepatan. Hubungan antara kecepatan, flux medan dan

tegangan dinamo ditunjukkan dalam persamaan berikut:

$$\text{Gaya elektromagnetik : } E = K\Phi N$$



Gambar 1. Motor DC.

Sumber : <http://image.made-in-china.com/2f0j00CefTgizdapkL/DC-Servo-Motor-180W-.jpg>.

ATmega 32

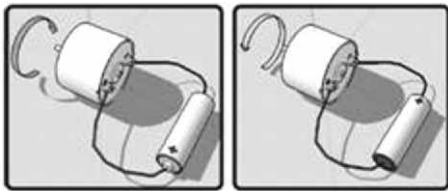
AVR ATMEGA32 Produksi ATMEL. AVR merupakan seri mikrokontroler CMOS 8 Bits buatan ATMEL, berbasis Arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*). Hampir *Semua Instruksi dieksekusi dalam Satu siklus *clock*. AVR mempunyai 32 register umum tujuan, *timer/counter fleksible*. Artikel modus membandingkan *interrupt* internal dan eksternal, serial UART, *Watchdog Timer* diprogram dan mode daya *saving*. mempunyai ADC Dan PWM internal. AVR juga mempunyai *In-sistem flash programable* pada Chip-memori memungkinkan memory program untuk diprogram ulang dalam sistem menggunakan hubungan SPI serial.

Driver Motor

Rangkaian Driver Motor DC.

Motor DC tidak dapat dikendalikan secara langsung oleh mikrokontroler, karena

kebutuhan arus listrik yang besar pada motor DC sedangkan arus keluaran pada mikro sangat kecil. *Driver motor* merupakan pilihan alternatif yang harus digunakan untuk mengendalikan motor DC pada robot beroda. Ada beberapa *driver motor* yang sering digunakan pada aplikasi robotika, yaitu menggunakan rangkaian *H-Bridge transistor*, *H-Bridge MOSFET*, dan *IC driver motor*. Pada tulisan ini saya akan coba membuat tentang rangkaian *IC driver motor L298* dan *H-bridge Mosfet*. Tapi sebelum ke rangkaian *driver motor* DC saya akan membahas sedikit tentang motor DC.



Gambar 2.
Pengaturan arah putaran motor DC.
Sumber : Zuhail, 2004.

G. METODE PENDEKATAN

Metode yang digunakan untuk mencapai target luaran terdiri menjadi tiga tahapan. Tahap yang pertama adalah mensosialisasikan program yang akan dilaksanakan kepada calon mitra yang ditentukan. Tahap yang kedua yaitu mengadakan kerjasama dengan mitra. Tahap yang ketiga adalah menerapkan alat *automatic* sangrai melinjo ini kepada mitra.

H. PELAKSANAAN PROGRAM

Program Kreativitas Mahasiswa Teknologi (PKMT) TIM kami dilaksanakan selama empat bulan. Diawali pada pertengahan bulan Maret 2013 sampai dengan pertengahan bulan Juli 2013.

Tahapan Pelaksanaan

a. Survei Tempat

Dalam melakukan perancangan desain alat, maka dilakukan terlebih dahulu adalah melihat atau mensurvei tempat yang akan dijadikan sebagai tempat pemasangan alat. Untuk mengetahui dalam rangka untuk mengetahui kondisi yang ada di lapangan sehingga diharapkan dapat memperoleh gambaran terkait sistem yang akan dibuat nanti.

b. Observasi Tempat

Setelah melakukan survei kemudian dilakukan observasi lanjut. Dalam observasi, yang dilakukan adalah mengamati kondisi dalam menyangrai biji melinjo. Kondisi yang dimaksud yaitu suhu ideal nyala api saat menyangrai,, tata susunan ruangan dan kapasitas (volume ruangan). Hal ini penting dalam menentukan pemasangan alat otomatis sangrai biji melinjo.

c. Pembuatan Alat

Pembuatan alat ini diperlukan bahan yang tahan terhadap kondisi lingkungan kerjanya. Hal ini dikarenakan alat ini akan ditempatkan di ruangan atau *in door* yang kering dan panas. Oleh karena itu, dalam

pembuatan alat ini dilakukan dalam beberapa tahap atau proses.

d. Pengujian dan Kalibrasi Alat

Untuk mengetahui berfungsi tidaknya alat ini maka dilakukan pengujian atau validasi alat.

Selanjutnya dilakukan di lapangan secara langsung yang akan dijadikan sebagai tempat pemasangan alat ini. Pengujian ini dibutuhkan guna menentukan secara pasti (ideal) bagaimana susunan alat dan bentuk alat. Hal yang dicari yaitu berfungsi tidaknya alat. Berfungsi sistem pengaduk otomatis dan sensor suhu LM 35. Pengujian yang dilakukan yaitu mengatur timer pada waktu tertentu untuk alat pengatur suhu pada alat otomatis, sistem otomatis pada nyala regulator gas dan sistem pemasukan biji melinjo. Hasil pengujian dalam tahap ini adalah menentukan berfungsi tidaknya sistem mekanik dan elektrik pada alat *automatic* sangrai biji melinjo.

e. Penerapan atau Implementasi kepada Mitra

Implementasi alat sangrai otomatis ini diterapkan kepada Kelompok Usaha Emping Melinjo.

f. Evaluasi mengenai keberhasilan terkait produk terhadap mitra kerja.

Evaluasi ini sangat penting, terkait dengan fungsi alat yang telah terapkan di tempat mitra. Setelah beberapa hari akan diketahui apakah alat berfungsi dengan baik atau tidak. Baru dilakukan evaluasi kalau memang alat tak mampu berfungsi dengan baik.

Tetapi apabila alat telah berfungsi sesuai fungsinya maka kegiatan evaluasi tidak perlu dilakukan.

Instrumen Pelaksanaan

Pada proses persiapan alat dan bahan yang digunakan yaitu: beberapa komponen elektronika, PCB, solder, amplas, mur, baut, *cassing*, tang, palu, mesin bor, tespen, multimeter, dan adaptor.

Pada proses penerapan alat sangrai melinjo otomatis berbasis mikrokontroler ATmega 32 membutuhkan beberapa alat dan bahan yang digunakan, yaitu :

- Kompor gas untuk sumber pemanas.
- Palu untuk menguatkan paku yang akan ditancapkan pada bagian penguat alat.
- Solasi sebagai pengaman kabel.
- Plat *stainless steel* digunakan untuk menutupi alat sangrai otomatis.
- Paku digunakan untuk menguatkan beberapa piranti yang diperlukan.
- Solder digunakan untuk mensolder komponen elektronika.
- Mesin Las untuk menyambung komponen lain.

I. Hasil

Hasil dari program yang kami laksanakan yaitu :1) terimplementasikan alat "*Automatic* Sangrai Melinjo berbasis mikrokontroler ATmega 32 kepada mitra, 2) alat berjalan dengan baik, 3) setelah menerapkan alat "*Automatic* Sangrai Melinjo ini terdapat peningkatan kualitas dan kuantitas produksi emping melinjo yang dikelola oleh mitra, 4) terdapat

perjanjian kerjasama secara berkelanjutan antara TIM PKMT UNY dengan mitra kerja, dan 5) artikel mengenai alat dalam program ini berhasil terpublikasikan pada beberapa media cetak dan elektronik.

Adapun hasil aplikasi dari alat *automatic sangrai melinjo* dengan menggunakan ATmega 32 yaitu sebagai berikut ini :

Tabel 2.
 Hasil Kuantitatif Produksi emping melinjo
 Sebelum dan Sesudah Penerapan Alat

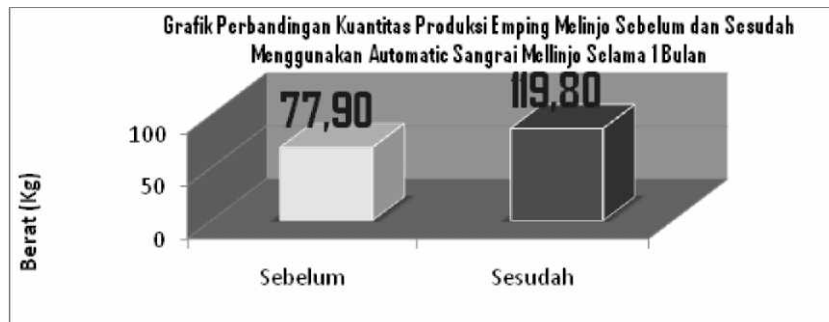
Hari Ke-	Berat Emping Melinjo (Kg) Sebelum Menggunakan <i>automatic</i> sangrai	Berat Emping Melinjo (Kg) Sesudah Menggunakan <i>automatic</i> sangrai
1	2,0	3,5
2	2,5	4,1
3	2,5	4,0
4	3,1	5,6
5	2,2	3,8
6	2,5	3,7
7	3,1	4,6
8	2,8	4,2
9	2,2	3,9
10	3,0	4,3
11	2,2	3,5
12	3,0	4,1
13	2,0	3,7
14	3,1	4,6
15	2,3	3,3
16	3,0	4,5
17	2,7	4,0
18	2,9	3,9
19	3,0	4,6
20	2,7	3,9
21	2,5	3,9
22	1,7	2,8
23	2,0	3,5
24	3,1	4,5
25	3,4	4,8
26	3,1	4,2
27	2,0	3,3
28	2,0	3,4
29	3,1	4,2
30	2,2	3,4
Jumlah	77,90	119,80

I. Pembahasan

Program kreativitas mahasiswa “Automatic Sangrai Melinjo untuk Pengusaha Micro Emping Melinjo.” sampai saat ini sudah menyelesaikan proses pembuatan alat, baik bagian perangkat keras (*hardware*) dan perang-

kat bagian instalasi listrik. Pengujian alat juga sudah dilakukan. Dalam hal pengujian alat ini pada awalnya mengalami error sehingga perlu diperbaiki kembali dan hasilnya alat berjalan dengan baik. Selanjutnya alat ini sudah diaplikasikan kepada mitra. Untuk hasil aplikasinya alat ini dilaksanakan pada tanggal 19 Mei 2013. Sampai saat ini minggu, 23 Juni alat ini masih berfungsi dengan baik, yaitu menyala regulator dengan otomatis yang disesuaikan dengan suhu menggunakan sensor LM35, sistem pengaduk otomatis dan pemasukan biji melinjo secara otomatis. *Automatic* sangrai biji melinjo ini mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi pembuatan emping melinjo. Hasil sangrai biji melinjo merata dan memudahkan masyarakat dalam menyangrai. Alat ini juga hemat dengan menggunakan bahan bakar gas elpiji 5 kg dan tidak menimbulkan polusi.

Alat ini sangat membantu pengusaha emping melinjo karena dengan alat tidak perlu menyangrai dengan manual, selain itu kemampuan alat ini untuk dilakukan *setting* alat suhu yang diperlukan untuk meratakan proses sangrai biji melinjo, untuk kedepannya alat ini berpotensi untuk dijual. Sedangkan peningkatan yang terjadi secara kuantitas dapat dilihat pada grafik di bawah ini :



J. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan data yang telah diambil pada program yang telah dilaksanakan, dapat diambil kesimpulan bahwa alat *Automatic Sangrai Melinjo* menggunakan sensor suhu berbasis mikrokontroler ATmega 32 yang diterapkan mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi emping melinjo. Peningkatan kualitas yang diperoleh yaitu meratanya biji melinjo lebih baik dari pada sebelum menggunakan alat automatic sangrai ini. Peningkatan kuantitas yang terjadi sebesar 53,78 %. Hal ini dapat dilihat pada hasil produksi emping melinjo pada saat menyangrai biji melinjo sebelum menggunakan sangrai otomatis hanya menghasilkan 77,90 Kg, sedangkan setelah menggunakan sangrai otomatis berbasis ATmega 32 mampu menghasilkan produksi emping melinjo sebesar 119,80 Kg.

Oleh karena itu, alat ini dapat dikategorikan berhasil dengan baik dalam penerapan alat kepada mitra dan sangat membantu bagi pengusaha emping melinjo

Saran

Suhu panas yang dihasilkan lebih besar sehingga mampu lebih cepat panas yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardi, Winoto, 2008, *Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR + CD*, Informatika : Bandung.
- Alqadrie, S. F dan B. Perkasa. 2009. *Penanaman Melinjo Sebagai Alternatif Penghijauan Perekonomian*. Diakses di <http://rhythmnationindonesia.org> pada tanggal 10 September 2012.
- Anonim, 2008, Emping Melinjo, di akses di <http://www.warintek.ristek.go.id> pada tanggal 14 September 2012.
- Anonim, diakses di <http://id.wikipedia.org/wiki/Wajan> pada tanggal 14 September 2012.
- Anonim, diakses di <https://sites.google.com/site/belajartrafficlight/> pada tanggal 14 September 2012.
- Atmel Corp. 1999. 8-bit Microcontroller with 8K Bytes Flash ATmega8. <http://www.atmel.com/atmega8>. [-- Agustus 2006].
- Lab Center Electronic. 2008. Introduction: About ISIS and ARES Proteus. Help Tutorial.
- Heryanto M. Ary. 2008. "Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler ATMEGA 32535", Yogyakarta : Penerbit ANDI.
- Andrianto Heri. 2008. "Pemrograman Mikrokontroler AVR ATMEGA 16 Menggunakan Bahasa C (Code Vision AVR)", Bandung : INFORMATIKA BANDUNG.
- Digital Collections Universitas Kristen Petra, 2010. Di akses di http://digilib.petra.ac.id/viewer.php?page=1&submit.x=0&submit.y=0&qual=high&fname=/jiunkpe/s1/elkt/2008/jiunkpe-ns-s1-2008-23402072-11020-sepeda_statis-chapter4.pdf pada tanggal 12 September 2012.
- Zuhal, Zhangischan, 2004, *Prinsip Dasar Elektroteknik*, Jakarta, Penerbit Gramedia Pustaka Utama.

LAMPIRAN

Biodata Pelaksana Program Kreativitas Mahasiswa Bidang Teknologi UNY

No	Jabatan	Nama	NIM/NIP	Fakultas
1	Ketua	Widodo	10503241014	Teknik
2	Anggota 1	Rizki Edi Juwanto	12502245001	Teknik
3	Anggota 2	Osiany Nurlansa	10520244015	Teknik
4	Dosen	Drs. Muhammad Munir,M.Pd	0017096406	Teknik

Dokumentasi Kegiatan



Gambar 3. Proses sangrai masih manual.



Gambar 4. Sosialisasi Terkait Produk PKM-T mengenai prospek, kebutuhan, dan Bimbingan Dosen.



Gambar 5. Penerapan Alat Kepada Mitra dan Hasil Penerapan

Automatic Sangrai Melinjo
untuk Pengusaha Micro Emping Melinjo



Gambar 6. Publikasi alat Koran Kedaulatan Rakyat dan Web UNY.