

ALAT PEMBUAT GULA MERAH OTOMATIS

Agus Suhendra¹, Mochamad Fajar W, M Kom²

^{1,2}Jurusan Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Komputer Indonesia

¹agussuhendra231@gmail.com, ²mfajarwicaksono@gmail.com

ABSTRAK

Pembuatan gula merah sekarang masih dikerjakan secara manual. Dalam pembuatan gula merah secara manual memiliki beberapa kendala diantaranya membutuhkan energi yang banyak serta memakan waktu yang lama dalam pembuatannya. Sehingga dibutuhkanlah sebuah alat yang mampu membuat gula merah kelapa secara otomatis. Alat ini akan dibangun menggunakan Arduino Mega2560 sebagai kontrolernya. Motor DC sebagai pengaduk air nira. Motor servo digunakan sebagai kran penuangan adonan ke dalam cetakan. Alat ini sudah berhasil mengaduk air nira sampai ke proses pencetakan ke dalam cetakan. Dari air nira 2 liter menghasilkan 25 cetakan gula.

Kata kunci: Gula Merah, Air Nira, Arduino Mega2560, Motor Servo.

ABSTRACT

Making red sugar is still done manually. In the manufacture of brown sugar manually has several obstacles including the need for a lot of energy and takes a long time in making it. So we need a tool that can make coconut red sugar automatically. This tool will be built using Arduino Mega2560 as the controller. DC motor as a mixer for air nira. The servo motor is used as a pouring tap into the mold. This tool has succeeded in stirring the air nira of until the printing process into the mold. From the air nira of 2 liters of produces 25 molds of sugar.

Keywords: Red Sugar, Air Nira, Arduino Mega2560, Servo Motor.

1. PENDAHULUAN

Masyarakat Indonesia pasti sudah tidak asing lagi dengan bumbu dapur yang satu ini yaitu gula merah. Dalam kehidupan sehari-hari masyarakat Indonesia tidak akan lepas dengan pemanis alami ini. Karena banyak dimanfaatkan untuk berbagai makanan dan minuman.

Bahan utama dari pembuatan gula merah adalah air nira kelapa. Selanjutnya air nira dimasak sampai mendidih hingga berubah warna kecoklatan dan diaduk secara manual terus menerus. Kemudian di cetak menggunakan bambu yang sudah di potong menyerupai koin. Untuk proses pembuatan gula merah kelapa saat ini masih dikerjakan secara manual. Sehingga kurang efisien dalam pembuatannya seperti misalnya di daerah Pangandaran.

Langkah-langkah untuk pembuatan gula merah secara manual yang pertama adalah memasak air nira pada wajan panas dengan tingkat kepanasan yang stabil. Saat memasak air nira kita harus terus mengaduk-aduknya secara terus menerus tanpa ada jeda yang panjang supaya tercampur sempurna dan tidak gosong. Biasanya proses memasak ini memakan waktu sekitar 2 jam sebelum adonan nira dituangkan kedalam cetakan. Setelah bahan adonan mengental langkah selanjutnya adalah proses pencetakan. Untuk pencetakan bisa menggunakan bambu yang di potong menyerupai koin. Setelah itu, dinginkan adonan tersebut selama beberapa menit. Proses yang terakhir adalah mengeluarkan adonan gula merah tersebut dari wadah pencetakan.

Berdasarkan permasalahan diatas maka perlu dibuat sebuah alat yang mampu membuat gula merah kelapa secara otomatis. Diharapkan dengan dibuatnya alat ini dapat memudahkan dalam pembuatan gula merah kelapa dan tidak menguras banyak tenaga.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini dibahas mengenai teori terkait Motor Stepper, Sensor suhu DS18B20, RTC DS3231, Motor Servo, LCD i2c 16x2.

2.1 Motor Stepper

Motor stepper merupakan perangkat elektromekanis yang bekerja dengan mengubah pulsa elektronis menjadi gerakan mekanis diskrit. Motor stepper bergerak berdasarkan urutan pulsa yang diberikan kepada motor. Karena itu, untuk menggerakannya dibutuhkan pengendali motor stepper untuk membangkitkan pulsa-pulsa periodik. Motor stepper memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan penggunaan motor DC biasa. Tampilan dari motor stepper ditunjukkan pada gambar 1 [3].



Gambar 1 Motor Stepper

2.2 Sensor Suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20 merupakan sensor suhu yang tahan terhadap air (*waterproof*) dengan panjang kabel 1 meter. Sensor ini cocok digunakan untuk mengukur suhu pada tempat yang basah. Kelebihan lain dari sensor ini ialah lebih aman dikarenakan sudah dilapisi dengan bahan stainless steel anti karat. *Output* data sensor ini merupakan data digital, maka tidak perlu khawatir terhadap degradasi data ketika menggunakan untuk jarak yang jauh. Secara *datasheet* sensor ini dapat membaca dari -55°C hingga $+125^{\circ}\text{C}$. Tampilan dari DS18B20 ditunjukkan pada gambar 2 [6].



Gambar 2 Sensor Suhu DS18B20

2.3 RTC DS3231

RTC (*Real Time Clock*) merupakan komponen yang sangat diperlukan untuk memberikan informasi mengenai pewaktuan. Pewaktuan disini dapat berupa detik, menit, hari, bulan dan tahun. RTC jenis ini dapat digunakan bersama dengan arduino dan sudah dilengkapi dengan baterai “CMOS” agar dapat tetap bekerja. Misalnya arduino uno tidak dilengkapi secara internal dengan RTC. Maka untuk aplikasi yang memerlukan pewaktuan, kita harus menyertakannya secara tersendiri. Tampilan dari arduino uno ditunjukkan pada gambar 3 [7].



Gambar 3 RTC DS3231

2.4 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, variable resistor (VR) atau potensiometer dan rangkaian kontrol. Servo motor mempunyai 3 buah pin yang terdiri dari

VCC, GND dan pin SIGNAL. Motor servo dibagi menjadi 2 tipe yaitu motor servo standar dan motor servo kontinyu. Berikut ini merupakan penjelasan dari kedua jenis motor servo tersebut.

1. Motor servo *standart*
Motor servo jenis ini hanya mampu bergerak dua arah CW (*Counter Wise*) dan CCW (*Counter Clock Wise*) dengan sudut maksimum yaitu dari 0° sampai dengan 180° .
2. Motor servo *continous*
Motor servo jenis ini mampu bergerak dua arah CW (*Counter Wise*) dan CCW (*Counter Clock Wise*) dengan sudut yang dapat berputar secara continue sampai 360° .

Tampilan dari motor servo ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4 Motor Servo

2.5 LCD I2C 16x2

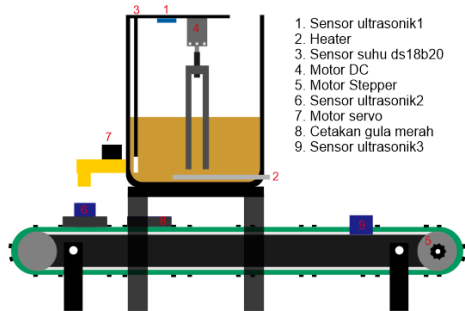
I2C LCD (*Liquid Cristal Display*) karakter 16x2 adalah modul LCD yang dikendalikan secara sinkron dengan protokol I2C/IIC (*Inter Integrated Circuit*) atau TWI (*Two Wire Interface*). Jadi tidak boros untuk menggunakan banyak pin pada kontroler, misalnya arduino. Karena normalnya modul LCD dikendalikan secara parallel. Untuk satu modul LCD setidaknya akan membutuhkan 6 atau 7 pin untuk mengendalikannya. Maka dengan cara menggunakan jalur secara parallel adalah solusi yang kurang tepat. Modul I2C LCD ini memiliki 4 pin, 2 pin untuk *power* dan 2 pin untuk komunikasi. Dan juga dilengkapi dengan potensiometer yang digunakan untuk mengontrol kontras pada layar. Tampilan dari I2C LCD karakter 16x2 ditunjukkan pada gambar 5 [9].



Gambar 5 LCD I2C 16x2

3. PERANCANGAN MEKANIK

Berikut ini merupakan perancangan mekanik sistem yang akan dibuat beserta cara kerjanya ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6 Perancangan mekanik

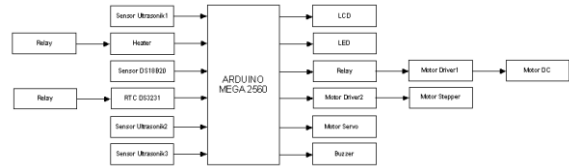
Fungsi dari setiap bagian gambar diatas:

1. Sensor ultrasonik1: digunakan mendeteksi air nira pada wadah pengadukan.
2. Heater: digunakan untuk memanaskan air nira pada wadah pengadukan.
3. Sensor suhu DS18B20: digunakan untuk mendeteksi suhu air nira.
4. Motor DC: digunakan untuk mengaduk air nira.
5. Motor Stepper: digunakan untuk menggerakkan cetakan gula pada konveyor.
6. Sensor ultrasonik2: digunakan untuk mendeteksi cetakan gula dan memberhentikan pada saat konveyor berjalan (cetakan gula masih kosong).
7. Motor servo: digunakan untuk menuangkan adonan pada cetakan gula.
8. Cetakan gula: digunakan untuk wadah adonan gula merah.
9. Sensor ultrasonik3: digunakan untuk mendeteksi cetakan gula dan memberhentikan pada saat

konveyor berjalan (cetakan gula sudah terisi adonan gula merah).

3.1 Perancangan Sistem

Berikut ini merupakan gambar perancangan alat yang akan dibuat.



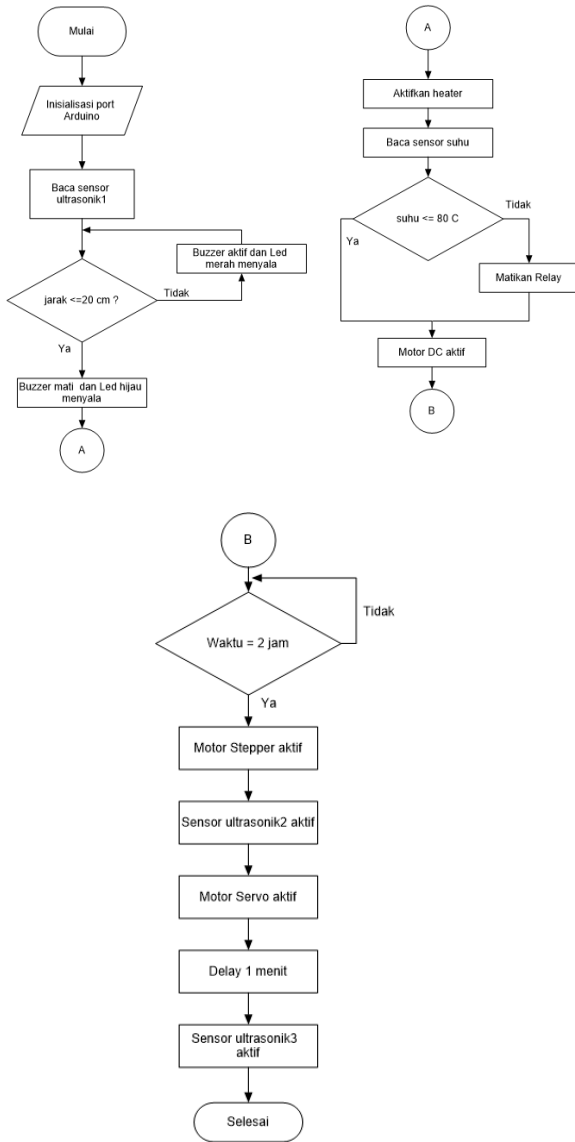
Gambar 7 Diagram Blok

Pada gambar 7 merupakan diagram blok sistem secara umum, berikut adalah penjelasannya:

1. Arduino Mega2560 digunakan untuk pemroses atau pengontrol semua sistem alat yang digunakan.
2. Sensor ultrasonik1 berfungsi untuk mendeteksi apakah terdapat air nira atau tidak dalam wadah pengadukan.
3. Buzzer berfungsi untuk penanda jika pada wadah tidak terdapat air nira maka buzzer akan berbunyi.
4. Sensor suhu DS18B20 berfungsi untuk mendeteksi suhu panas pada air nira kelapa.
5. Heater berfungsi untuk memanaskan air nira di dalam wadah pengadukan.
6. RTC DS3231 digunakan untuk pengatur waktu pada saat proses pengadukan.
7. LCD digunakan untuk menampilkan suhu air nira.
8. Motor driver1 berfungsi untuk mengontrol Motor DC.
9. Motor driver2 berfungsi untuk mengontrol Motor stepper.
10. Motor DC berfungsi sebagai pengaduk air nira kelapa.
11. Motor Servo berfungsi untuk menuangkan adonan ke dalam cetakan gula.
12. Sensor ultrasonik2 berfungsi untuk mendeteksi cetakan gula (belum tersisi adonan gula merah).

13. Sensor ultrasonik3 berfungsi untuk mendeteksi cetakan gula (sudah terisi adonan gula merah).
14. Motor Stepper berfungsi untuk menggerakan konveyor.

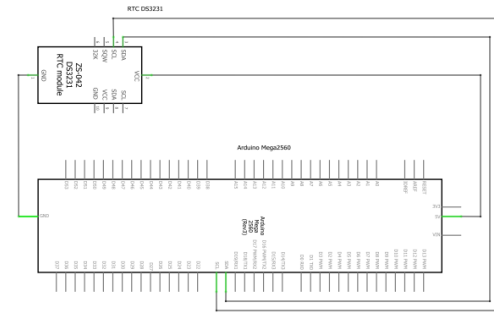
3.2 Flowchart



Gambar 8 Flowchart system

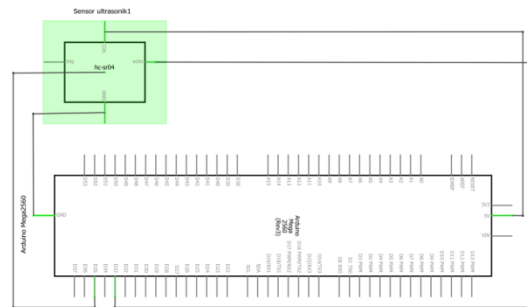
3.3 Perancangan perangkat keras

Perancangan perangkat keras mengenai rangkaian RTC DS3231 ke arduino untuk proses lamanya pengadukan.



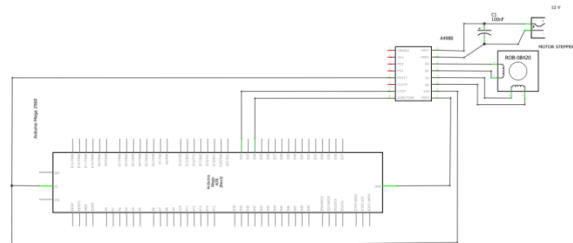
Gambar 3 Rangkaian RTC DS3231

Perancangan sensor ultrasonic dengan arduino untuk mendeteksi air nira dalam wadah pengadukan.



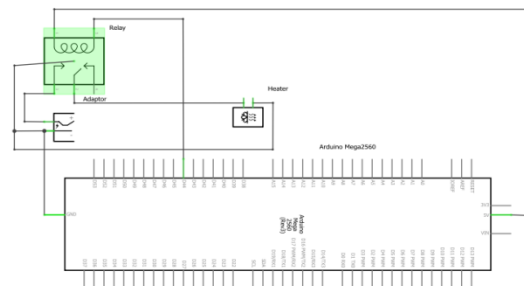
Gambar 9 Rangkaian Sensor ultrasonik

Perancangan motor stepper untuk menggerakan konveyor ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 10 Rangkaian Motor Stepper

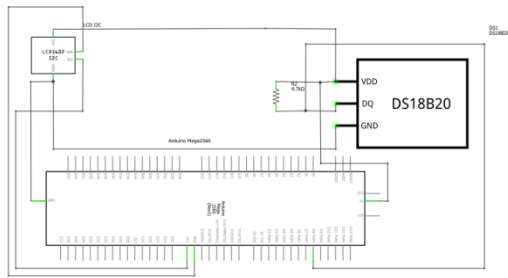
Perancangan heater dengan arduino digunakan untuk memanaskan air nira dalam wadah pengadukan. Berikut ini merupakan tampilan rangkainnya.



Gambar 11 Rangkaian Heater

Perancangan sensor suhu DS18B20 digunakan untuk mendeteksi panas air dalam wadah yang sudah

di panaskan oleh heater. Ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 12 Rangkaian Sensor DS18B20

4 HASIL PENGUJIAN

Dalam pengujian alat yaitu pengujian perangkat keras. Dari setiap bagian masing-masing akan diuji secara fungsional terlebih dahulu., kemudian diuji secara keseluruhan.

4.1 Pengujian sensor suhu DS18B20

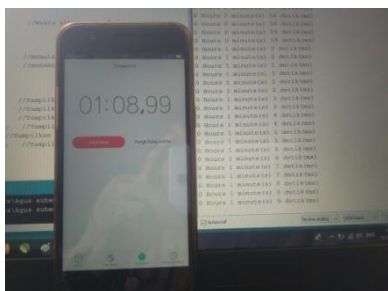
Pengujian ini bertujuan untuk memastikan apakah sensor suhu dapat bekerja. Pengujian dilakukan dengan cara memanaskan air nira dengan heater.

Tabel 1 Pengujian Sensor DS18B20

No	Sensor DS18B20 (°C)	Termometer (°C)	Selisih (°C)
1	27.56	27	0.56
2	28.90	28	0.90
3	30.25	31	0.75
4	45.77	45	0.77
5	50.55	51	0.45

4.2 Pengujian RTC DS3231

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keakuratan dari modul RTC DS3231 dalam memperoleh jam, menit dan detik. Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan hasil dari RTC DS3231 dengan waktu di *smartphone*. Berikut perbandingan hasil dari modul RTC DS3231 yang ditampilkan ke dalam serial monitor arduino dan waktu di *smartphone*.



Gambar 12 pengujian RTC DS3231

4.3 Pengujian Heater

Pada pengujian ini heater digunakan untuk memanaskan air nira dalam wadah pengadukan. Cara kerja dari heater adalah dengan penambahan gelembung udara pada elemen heater. Setiap penambahan gelembung udara dapat mempercepat proses pemanasan pada air nira.

Tabel 2 Pengujian Heater

No	V input	V output
1	HIGH (1)	220 Volt AC
2	LOW (0)	0 Volt AC

4.4 Pengujian Motor Stepper

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dari motor stepper. Dimana data yang di butuhkan tersebut berupa putaran pada motor stepper yang berfungsi untuk menggerakkan cetakan.

Tabel 3 Pengujian Motor Stepper

NO	Putaran motor stepper	Percobaan motor stepper2				
		1	2	3	4	5
1	200 step	2 repolusi	2 repolusi	2 repolusi	2 repolusi	2 repolusi
2	400 step	4 repolusi	4 repolusi	4 repolusi	4 repolusi	4 repolusi
3	600 step	6 repolusi	6 repolusi	6 repolusi	6 repolusi	6 repolusi
4	800 step	1 rotasi	1 rotasi	1 rotasi	1 rotasi	1 rotasi
5	1300 step	13 repolusi	13 repolusi	13 repolusi	13 repolusi	13 repolusi

5 SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Dari hasil pengujian “Alat Pembuat Gula Merah Otomatis” yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Alat yang dibuat telah berhasil untuk mengeluarkan adonan kedalam cetakan gula merah.
2. Dari hasil pengujian penuangan adonan gula kedalam cetakan, posisi cetakan harus pas. Supaya dalam proses penuangan adonan ke dalam cetakan menjadi 2 kali proses.
3. Speed motor dc untuk proses pengadukan air nira disarankan 70 PWM, karena dengan speed sedang pengadukan air niranya gak berceceran.

5.2 Saran

Berdasarkan alat yang sudah dibuat, alat ini masih banyak sekali kekurangannya. Maka penulis memberikan saran supaya menjadi masukan untuk pengembangan berikutnya, diantaranya :

3. Alat Pembuat Gula Merah Otomatis dapat dikembangkan lagi dengan di tambahkan ukuran

- kapasitas (litter) dalam satu kali proses pengadukan.
4. Untuk proses penuangan adonan (kran otomatis) di tambah lagi yang tadinya menggunakan 1 kran, misalnya menjadi 2 kran supaya dapat mencetak gula lebih banyak.
 5. Proses pengambilan gula yang sudah dicetak dalam cetakan dirubah menjadi otomatis. Karena dalam pengambilan gula yang sudah tercetak masih secara manual.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ecadio. Mengenal arduino mega 2560. <http://ecadio.com/belajar-dan-mengenal-arduino-mega>. Diakses pada tanggal 28 September 2017.
- [2] Partner3d. Motor stepper; pengertian, cara kerja dan jenis-jenisnya. <http://www.partner3d.com/motor-stepper-pengertian-cara-kerja-dan-jenis-jenisnya/>. Diakses pada tanggal 28 Juni 2018.
- [3] Purbaya, Robi. Aplikasi MotorStepper pada Alat Pencetak Bangun Ruang Tiga Dimensi Untuk Peleburan Filament Pada Motor Extruder. Diss. Politeknik negeri Sriwijaya, 2017.
- [4] Alexander Deni Pratama. 2017. Kontrol lengan robot menggunakan motor servo dan motor stepper dengan masukan 3 axis, Universitas Santa Dharma, Yogyakarta.
- [5] Musbikhin. Sensor ultrasonic ping. <http://www.musbikhin.com/sensor-ultrasonik-ping>. diakses pada tanggal 07 Juli 2017.
- [6] Adlah Fanisa. 2016. Monitoring kejernihan air dan duhu pada kolam renang sport club talaga bestari menggunakan wemos d1 mini, STMIK RAHARJA, Tangerang.
- [7] Kusuma Dinata. [TUTORIAL] Menggunakan Real Time Clock (RTC) pada Arduino. Diakses pada tanggal 13 Juli 2017.
- [8] Edwin Duwi Putra, 2016. Aplikasi pengenalan angka menggunakan webcam untuk lengan robot penulis angka. Yogyakarta. Diambil dari https://repository.usd.ac.id/3523/2/115114021_full.pdf. Diakses pada tanggal 08 Agustus 2017.
- [9] Ajie. 2016. Bekerja dengan i2c dan arduino. <http://saptaji.com/2016/06/27/bekerja-dengan-i2c-lcd-dan-arduino/>. Diakses pada tanggal 25 Juli 2017.
- [10] Dickson Kho. Pengertian relay dan fungsinya. <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>. Diakses pada tanggal 30 Juli 2017.