

RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI PADA *CUSTOM ICE CRYSTAL MACHINE*

Mokhamad Rizki Febriansyah¹, Muh Anis Mustaghfirin², Aminatus Sa'diyah³

¹Program Studi Teknik Permesinan Kapal, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Indonesia

Email: mokhamadrizki@student.ppns.ac.id

Abstract – *Ice crystal is a daily needs for consumables, so that it needs an inovation that serves as a support to sover the needs of ice crystal. For the performance of tools needed automation made to facilitate the performance of this ice crystal machine, with the main drive of the DC motor made for the ups and downs of the plate as a mold for this ice crystal, then in the automation writer uses Arduino as a micro-controller that will capture the DS18B20 sensor. with a DS18B20 sensor that can capture sensors below -55 °C so that when the ice crystal is frozen the sensor will read and move the DC stepper motor that makes the automatic plate down and the ice crystal attached to the evaporator will be released with a reverse process on the system. Ice crystal will fall automatically and prepare a tray as a base to hold the ice.*

Nomenclature

P	= daya motor (watt)
I	= kuat arus (ampere)
V	= tegangan listrik [volt]
f	= frekuensi (Hz)

1. PENDAHULUAN

Proses produksi pangan yang ada di Indonesia pun bisa dibbilang cukup pesat dikarenakan populasi warga Indonesia yang terus meningkat membuat produksi pangan terus meningkat sehingga inovasi – inovasi baru untuk memuaskan konsumen pun kian gencar. Para pelaku bisnis pun kian berpikir dengan keadaan untuk menarik konsumen, sejatinya di Indonesia sendiri termasuk negara yang beriklim tropis sehingga suhu udara pada musim panas tentunya bisa sangat tinggi, bahkan di kota Surabaya sendiri temperature paling tinggi bisa menunjukkan hingga 32°C. (menurut sumber dari BMKG)

Dalam hal ini dibutuhkan terobosan baru yaitu system otomatisasi yang bisa menopang kebutuhan dan meningkatkan efektifitas dalam mesin *ice tube* sebelumnya yang dirasa sangat kurang dikarenakan mobilitasnya yang membuat produksi *ice tube* kurang maksimal, dan perbedaan suhu pada cuaca tertentu juga menjadi sumber masalah ketika membuat *ice tube* sendiri, suhu luar ruangan pun mempengaruhi suhu didalam ruangan pula dan membuat *ice tube* akan menjadi semakin lama untuk membeku dikarenakan tidak adanya tolak ukur yang pasti, dalam inovasi kali ini pula peneliti akan berinovasi untuk berbagai model *ice tube* sesuai permintaan pelanggan sehingga akan meningkatkan kepuasan tersendiri ketika melihat

berbagai jenis *ice tube* bisa diproduksi dengan design sesuai keinginan.

Permasalahan inilah yang mendasari perancangan dan pembuatan “*custom ice crystal machine*” sebagai inovasi untuk permasalahan pada mesin *ice tube* yang sebelumnya dengan meningkatkan kinerja mesin *ice tube*.

2. METODOLOGI

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini yaitu tahap identifikasi masalah, perancangan konstruksi dan system, perhitungan, perancangan komponen, fabrikasi komponen, perakitan system, pengujian, dan terakhir adalah kesimpulan. Tahap studi literatur pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

2.1 Motor Stepper

Motor Stepper adalah salah satu jenis motor dc yang dikendalikan dengan sinyal-sinyal digital. Prinsip kerja motor stepper adalah bekerja dengan mengubah pulsa elektronik menjadi gerakan mekanis diskrit dimana motor stepper sendiri bergerak berdasarkan urutan pulsa yang diberikan kepada motor stepper tersebut. Prinsip kerja Motor Stepper adalah mengubah pulsa-pulsa input menjadi gerakan mekanis diskrit.

2.2 Arduino Uno

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, 80 mudah menghubungkan ke sebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.

2.3 DS18B20 (Sensor Suhu)

Sensor suhu DS18B20 adalah jenis sensor suhu yang berguna untuk mendeteksi suhu ruangan hingga mencapai suhu -55°C paling rendah dan mencapai suhu tertinggi mencapai 125°C tingkat akurasi dari sensor ini ($\pm 0.5^{\circ}\text{C}$) dengan resolusi 9-12 bit.

2.4 Software

Setelah merakit perangkat keras, tugasnya adalah mengukur, memproses dan menampilkan sinyal yang tergantung waktu. Dalam sistem digital ini didasarkan pada pengambilan sampel berkala. ADC membutuhkan sinyal pemicu untuk sampel dan menahan tegangan selama konversi. Ketika konversi selesai, data dapat dibaca oleh perangkat lunak. Lingkungan pengembangan terintegrasi Arduino (IDE) menyediakan fungsi pustaka untuk mendukung hal ini dan juga memungkinkan untuk memplot data secara real time menggunakan apa yang disebut plotter serial di mana data yang akan diplot dapat dikirim melalui port komunikasi serial.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perhitungan Daya Listrik

Dari perhitungan dan pengukuran alat maka ditentukan bahwa daya dari alat ice crystal machine adalah :

$V = 12\text{v}$ berasal dari data teknis power supply

$I = 3\text{A}$ (melalui pengukuran AVO)

Maka ditentukan daya listrik alat ini adalah 36 watt.

$P = V \cdot I$

$P = 12\text{v} \times 3\text{A}$

$P = 36\text{ watt}$

3.2 Perhitungan Torsi Motor

Torsi motor adalah beban maksimal yang dapat diputar oleh motor. Dari motor dengan spesifikasi berikut didapatkan torsi sebagai berikut.

P (daya motor) = 12 watt

f = 60hz

ω (omega) = $2\pi \cdot f$
= 376,8 rad/s

Dari hasil diketahui diatas didapatkan

$T = P/\omega$

$T = 12/376.8$

$T = 0.0318\text{ Nm}$

$T = F \cdot r$

$T = (m \cdot a) \cdot r$

$m = \tau / (a \cdot r)$

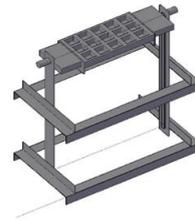
$m = 0.0318 / (9,8 \cdot 0.0012)$

$m = 2.71\text{ kg}$

3.3 Desain dan Perancangan Alat

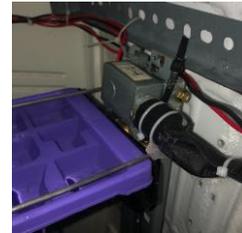
Perancangan dan pembuatan alat berdasarkan ukuran yang telah di kalkulasi dengan

compressor sebesar 0.25 pk, design system otomatisasi dari rancang bangun crystal machine menyesuaikan evaporator dengan Panjang 30cm, lebar 35 cm dan tinggi 38cm.



Gambar 3.1 Rancangan Otomatisasi Ice Crystal Machine

Real time clock diprogram oleh Arduino uno agar menghitung lama waktu yang diinginkan untuk proses pembekuan es batu. Lokasi penempatan sensor ini berada dibawah motor 12v dikarenakan sensor ini bisa terlindung dari lembabnya suhu ruangan. RTC diprogram berdasarkan waktu yang disetting selama 24 jam dan akan mengulang lagi setelah melewati waktu 24 jam.



Gambar 3.2 Motor Penggerak Utama

Pada dasar rancangan sendiri sudah tersedia limit switch yang mengirim signal kepada Arduino untuk memutar servo sehingga akan menjatuhkan es batu pada tempat yang telah disediakan, motor servo disetting berputar 180° , dan akan Kembali ke posisi 0° , penentuan titik 0° sendiri menggunakan kalibrasi dikarenakan luas putaran servo berbeda dengan penampang cetakan es batu. Setelah es dijatuhkan, cetakan akan kembali ke tempat semula dan mengaktifkan limit switch bagian atas untuk mengirim sinyal untuk menyalakan pompa dc 5v, pompa dc 5v akan mengisi air ke cetakan setelah memenuhi pompa akan berhenti, lalu proses pembekuan Kembali seperti diawal dan RTC akan menghitung Kembali waktu untuk menurunkan es batu yang telah diproses.



Gambar 3.3 Hasil Es

3.4 Analisis Alat

Dari alat yang sudah dibuat lalu diuji sesuai dengan kondisi suhu ruangan motor penggerak sistem otomatisasi mampu bergerak baik sesuai

dengan inputan waktu dan limit switch yang digunakan sebagai inputan untuk mengatur jalannya motor penggerak dan motor servo sebagai pemutar cetakan. Dalam proses pembuatan mechanic alat ini disesuaikan dengan ukuran evaporator dan body kulkas, lalu alat ini juga menyesuaikan dengan ukuran cetakan . Dalam rancangan alat ini digunakan jenis control close loop yaitu keluaran mendapatkan respon balik dari input.

4. KESIMPULAN

Bersadarkan hasil pengujian alat maka didapatkan beberapa kesimpulan :

1. Didapatkan rancangan mechanic system otomatisasi pada custom ice crystal machine berupa desain autocad secara 3D dengan tingkat efisiensi dengan actual 98%.
2. Dihasilkan system otomatisasi pada custom ice crystal machine berupa wiring system di rancangan ice crystal machine berbasis Arduino uno dengan tingkat performansi 98.87%

5. PUSTAKA

- [1] Andini Chairunnisah¹, Sulaiman², E. F. (2019). **Rancang bangun alat pemilah sampah logam dan non logam otomatis berbasis arduino**. E-ISSN, 79–88.
- [2] Cheng, G., Yu, W., & Hu, J. (2019). **Improving the Performance of Motor Drive Servo Systems via Composite Nonlinear Control**. China Electrotechnical Society Transactions on Electrical Machines and Systems, 2 (4), 399–408.
- [3] Cholish, C., Rimbawati, R., & Hutasuhut, A. A. (2017). **Analisa Perbandingan Switch Mode Power Supply (SMPS) dan Transformator Linear Pada Audio Amplifier**. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 1(2), 90–102.
- [4] Gingl, Z., Makan, G., Mellar, J., Vadai, G., & Mingesz, R. (2019). **Phonocardiography and Photoplethysmography with Simple Arduino Setups to Support Interdisciplinary STEM Education**. *IEEE Access*, 7, 88970–88985.
- [5] Murthy, A. A., Rao, N., Beemaiah, Y. R., Shandilya, S. D., & Siddegowda, R. B. (2014). **Design and Construction of Arduino-Hacked Variable Gating Distortion Pedal**. *IEEE Access*, 2, 1409–1417. [6]
- [6] BS Noersasongko Wahyu. (1997) **Pedoman Dasar Elektronika Untuk Pemula**. Pekalongan : C.V. Gunung Mas.