# SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

**Informasi Pelaksanaan :**
SNESTIK III - Surabaya, 11 Maret 2023
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

**Informasi Artikel:**
DOI : 10.31284/p.snestik.2023.4228

**Prosiding ISSN 2775-5126**



Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id


# Rancang Bangun Mesin Kopi *Espresso* Menggunakan Arduino Uno R3


Fajar Suryansyah Hidayatulloh, Wahyu Dirgantara, Delila Cahya Permatasari

Universitas Merdeka Malang
*e-mail: fajarsuryansyah71@gmail.com*



***ABSTRACT***

*The technology for espresso-making coffee machines is starting to be widely used in coffee shops and homes and is accelerating current coffee making. The technology commonly used in coffee machines is the extraction process for each type of coffee that only uses one system, which makes other types of coffee to be reset. However, in this study, coffee machine technology uses three types of buttons which have an extraction variant system in each system. An espresso coffee machine is an extractor of coffee grounds. The coffee grounds are put in the porta filter, then the pump pushes water from the boiler which has been heated by the heater to the group head and the coffee grounds will be pushed out by the water to extract the coffee extract. To produce coffee continuously, the pressure in the boiler must be adjusted with the right pressure transmitter sensor. The pressure regulation control system in the boiler section with a pressure transmitter sensor which will maintain the water pressure in the boiler is obtained by research results with a calibration value at 0 pressure obtained 100.00 analog voltage and a maximum limit of 10 bar obtained an analog value of 772.00.*



*Keywords: Arduino; Espresso Coffee Machine; Sensor Pressure Transmitter.*


**ABSTRAK**

Teknologi pada mesin kopi pembuat *espresso* mulai banyak digunakan pada *coffee shop* maupun rumahan dan menjadi percepatan dalam pembuatan kopi saat ini. Teknologi yang umum digunakan pada mesin kopi adalah proses ekstraksi pada setiap pembuatan berbagai jenis kopi yang hanya menggunakan satu sistem saja yang dimana menjadikan untuk pembuatan jenis lain akan men setting ulang. Namun pada penelitian ini teknologi mesin kopi menggunakan tiga jenis tombol yang dimana memiliki sistem varian ekstraksi di masing-masing sistem. Mesin kopi *espresso* adalah pengekstrak bubuk kopi. Bubuk kopi dimasukkan pada *portafilter*, kemudian pompa mendorong air dari *boiler* yang sudah dipanaskan oleh *heater* menuju *group head* dan bubuk kopi akan didorong keluar oleh air untuk diekstrak sari kopi tersebut. Untuk menghasilkan kopi secara kontinyu maka tekanan pada *boiler* harus diatur dengan sensor *pressure transmitter* secara tepat. Sistem kontrol pengaturan tekanan pada bagian *boiler* dengan sensor *pressure transmitter* yang akan menjaga tekanan air dalam *boiler* diperoleh hasil penelitian dengan nilai kalibrasi pada tekanan 0 didapatkan 100.00 tegangan analog dan batas maksimum yaitu 10 bar didapatkan nilai analog sebesar 772.00.

**Kata Kunci**: Arduino; Mesin Kopi *Espresso;* Sensor *Pressure Transmitter.*

## PENDAHULUAN

Indonesia tergolong salah satu produsen dan eksportir kopi terbesar di dunia. Indonesia memiliki cita rasa kopi yang bervariasi. Hal ini disebabkan faktor geografis Indonesia yang memiliki iklim ideal untuk penanaman kopi di berbagai wilayah, sehingga setiap wilayah memiliki keunikannya sendiri mengenai cita rasa kopi[1]. *Espresso* adalah sejenis kopi yang dibuat dari air panas yang disaring melalui saringan. Tekanan dalam uap membuatnya menjadi apa yang kita kenal sebagai *espresso*.Mesin kopi *espresso* menggunakan tekanan dari uap untuk melakukan beberapa hal. Pertama, itu membuat kopi. Tekanan juga membantu membuat crema yang terbentuk di atas kopi. Ini memberikan kopi *espresso* rasa yang khas.Kedua, sistem pompa di dalam mesin *espresso* akan memaksa air melewati kopi *espresso*. Hal inilah yang membantu menghasilkan *espresso* yang begitu populer[2].

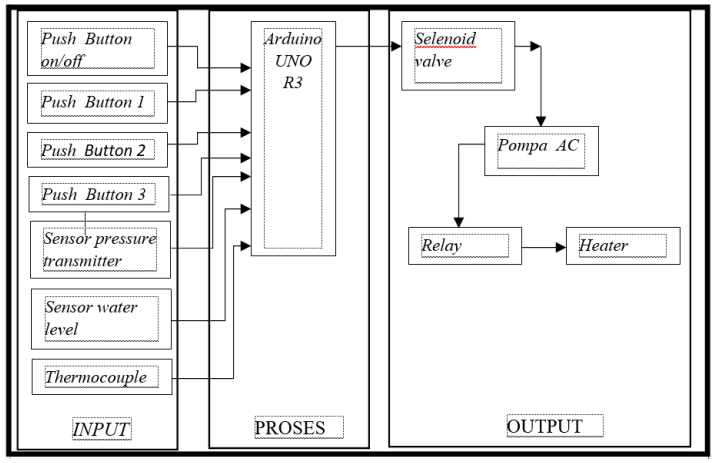
Gramasi yang tertera dengan hukum pembuatan perfect *espresso* international yaitu single *espresso* 55 gr / 1 L ± 10% sesuai dengan biji kopi yang digunakan tetapi, bubuk kopi yang dipakai adalah house blend dari brand mbo wis menggunakan gramasi yaitu untuk single *espresso* 18 gr pembuatan *perfect espresso*. Selanjutnya proses *brewing* dengan panas suhu 93ºC ± 3º. Suhu tersebut umumnya dianggap ideal untuk menyiapkan *perfect Espresso*[3]. Jenis – jenis kopi atau variansi kopi *espresso* yaitu *espresso shot* adalah satuan *espresso* yang biasa digunakan. *Single Shot* biasa berkisar 30-38 ml, saat ini ukuran *Double Shot* 60 ml banyak menjadi standar untuk bahan dasar minuman lain. *Ristretto* yang berarti *restricted* mempunyai makna 1 dosis kopi untuk membuat *espresso* diseduh hanya dengan setengah dosis air. *Ristretto* mempunyai perbandingan 1:1 atau 18 gram *Espresso* dan 18 ml air. *Ristretto* mempunyai karakter rasa yang lebih kuat tapi tidak sepahit *espresso*. *Lungo* (*long*) adalah kebalikan dari *ristretto*. 18 gram kopi diseduh dengan 50-65 ml air. Menghasilkan minuman yang lebih encer daripada *Espresso*. Karena lebih banyak zat yang larut, termasuk kafein, rasa *lungo* paling pahit dibanding *Espresso* dan *Ristretto*[4]. Hal ini menjadikan peneliti akan merancang mesin kopi *espresso* yang dapat membuat ketiga varian menu *lungo*, *espresso,* dan *ristretto* dengan tiga tombol. Tujuan penelitian ini adalah untuk efisiensi dalam waktu pembuatan ketiga varian menu tersebut. Setelah mengamati hal tersebut, peneliti berencana membuat penelitian yang berjudul "Rancang Bangun Mesin Kopi *Espresso* Menggunakan *Arduino UNO R3*.

Penggunaan mikrokontroler *Arduino* disini dikarenakan dari Murah, Sederhana dan mudah pemrogramannya, perangkat lunaknya *Open source,* tidak perlu perangkat *chip programmer*, suda memiliki sarana komunikasi USB, bahasa pemrograman relative mudah, memiliki modul siap pakai *(shield)* yang bisa ditancapkan pada *board Arduino.* Perangkat lunaknya *Open source*. Perangkat lunak *Arduino IDE* dipublikasikan sebagai *Open source.* Bahasanya bisa dikembangkan lebih lanjut melalui pustaka-pustaka C++ yang berbasis pada Bahasa C dan perangkat kerasnya *Open source*[5].

## METODE

### Blok Diagram

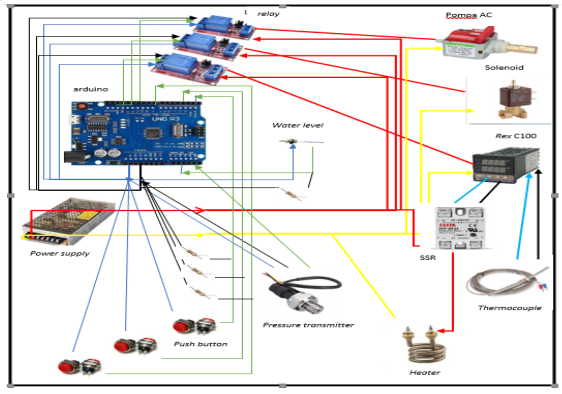
Proses rancang bangun mesin kopi *espresso* ini menggunakan berbagai komponen dan alat – alat penunjang dalam mewujudkan suatu mesin kopi *espresso* dapat beroperasi sesuai dengan semestinya. Maka dari itu diperlukan sebuah blok diagram alur proses kerja agar memudahkan dalam rancang bangun mesin kopi *espresso*. Adapun blok diagram tersebut seperti gambar 1.




Gambar 1. Diagram blok.

### Model Arsitektur Alat

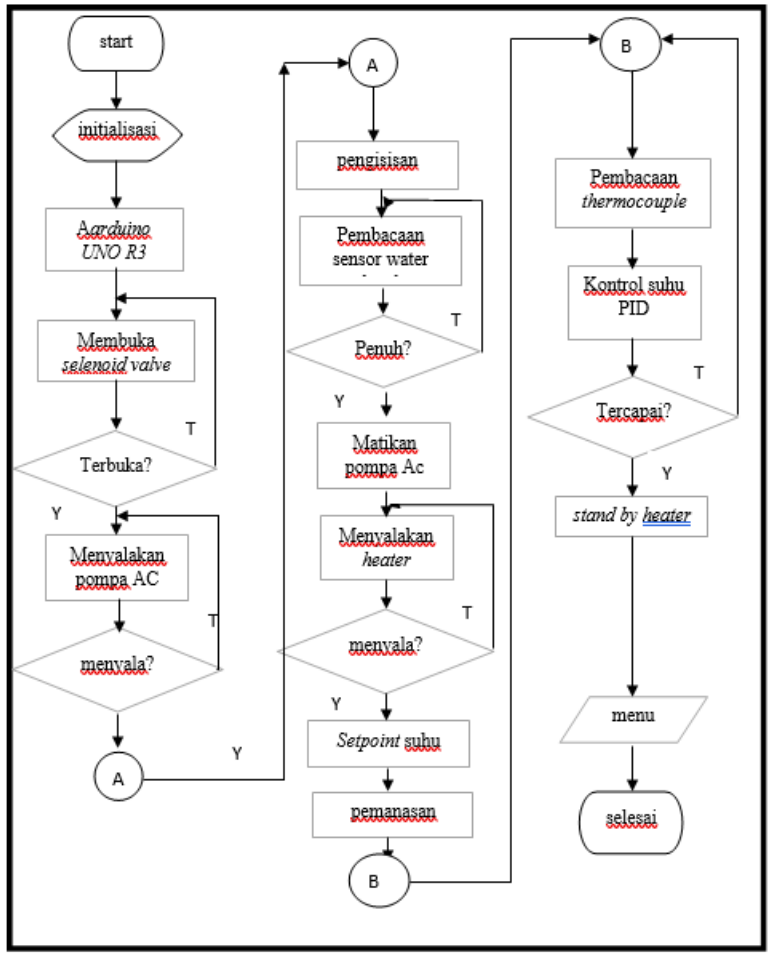
Model arsitektur alat dari rangkaian yang akan dibuat. Rangkaian pada gambar 2 adalah sebagaimana mesin kopi *espresso* akan dibuat dan terhubung. *Push button,* sensor *thermocouple*, sensor *pressure transmitter*, dan sensor *water level* sebagai input yang akan dibaca oleh Arduino dan rex c100. Arduino uno R3 bertugas untuk memproses kerja sensor tekanan, sensor level air, dan *push button*. Rex c 100 digunakan untuk mengontrol *heater* dan sensor thermocouple. Pompa dan solenoid sebagai output untuk proses air melakukan ekstraksi pada bubuk kopi. Rangkaian skematik dapat dilihat di gambar 2.




Gambar 2. Arsitektur Alat

### Flowchart

Proses terjadi pada mikrokontroler *Arduino UNO R3* sebagai pengatur berjalanya sistem dalam proses mesin kopi *espresso* mulai dari *input* sampai *output.* Pada *flowchart* gambar 3 menunjukkan bahwa proses awal dimulai dari inisialisasi, kemudian dilanjutkan dengan membuka *selenoid valve* setelah terbuka pompa menyala untuk mengisi air dari *water tank* kedalam *boiler.* Ketika proses pengisian berlangsung sensor *water level* akan membaca volume air di dalam *boiler* jika sudah penuh maka pompa DC dimatikan kemudian *heater* pemanas air menyala dan sensor *thermocouple* akan membaca apakah suhu pada *setpoint* sudah tercapai. pada rex c100 menunjukkan angka *set point* yang artinya mesin siap untuk digunakan. Flowchart ditunjukkan pada gambar 3.




Gambar 3. *Flowchart* Mesin Kopi *Espresso*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pengujian

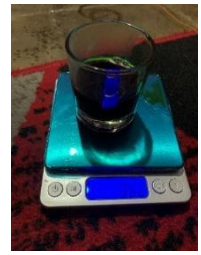
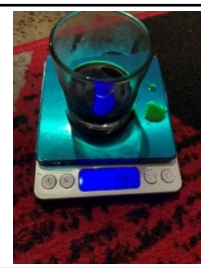
Pada pengujian ini, mesin kopi dilakukan beberapa pengujian untuk mendapatkan data yang sesuai. Pengujian dilakukan pada sensor *pressure transmitter* yang dibandingkan dengan barro meter untuk mencari nilai analog, yang akan digunakan sebagai sistem *over* pressure pada saat ekstraksi dapat dilihat pada tabel 1. Keakuratan sensor *pressure transmitter sangatlah* penting untuk menghindari tekanan berlebih dalam *boiler* pada saat ekstraksi. Pada tabel 2 pengujian keseluruhan dilakukan untuk mendapatkan proses ekstraksi yang sesuai dengan

perencanaan. Pengujian ekstraksi juga dilakukan beberapa kali untuk menemukan delay waktu yang pas pada pada masing-masing menu kopi. Hasil pengujian pada sensor *pressure transmitter* ditunjukkan pada tabel 1. Untuk pengujian keseluruhan pada tabel 2.

Tabel 1. Hasil pengujian sensor *pressure transmitter* dengan barro meter

| Data ke- | Tekanan pada barro meter | Termometer digital |
|---|---|---|
| 1 | 0 Bar | 100.00 |
| 2 | 2 Bar | 276.00 |
| 3 | 4 Bar | 386.00 |
| 4 | 6 Bar | 518.00 |
| 5 | 8 Bar | 642.00 |
| 6 | 9 Bar | 707.00 |
| 7 | 10 Bar | 772.00 |

Tabel 2. Hasil pengujian keseluruhan

| Data ke | Waktu | Suhu | Milliliter | Gambar |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 35 Detik | 94 °C | 60,4 Milliliter | |
| 2 | 20 Detik | 94 °C | 36,2 Milliliter |  |
| 3 | 9 Detik | 94 °C | 19 Mililiter |  |

**Pembahasan Data**

Dari hasil percobaan di setiap tombolnya, dapat dilihat pada tabel 2 bahwa di detik 35, 20, dan 9 dihasilkan jumlah ekstraksi kopi yang sesuai dengan takaran masing-masing kopi setiap menunya. Pada tombol merah digunakan untuk *ristretto* didapatkan hasil perbandingan 1:1 dengan 18,3 gr bubuk kopi dihasilkan 19 mililiter hasil dari pengekstrakan. Pada tombol kuning

untuk *espresso* didapatkan hasil perbandingan 1:2 dengan 18,3 gr bubuk kopi dihasilkan 36,2 mililiter hasil dari pengekstrakan. Sedangkan pada tombol biru untuk *lungo* didapatkan hasil perbandingan 1:3 dengan 18,3 gr bubuk kopi dihasilkan 60,4 mililiter hasil dari pengekstrakan. Pada proses pengekstrakan dapat berjalan tanpa adanya kelebihan tekanan di dalam *boiler* saat proses ekstraksi dengan menggunakan data pada tabel 1 untuk menjadi sistem pengaman pada mesin kopi *espresso.* Mesin kopi *espresso* dapat dilihat pada gambar 4.

Gambar 4. Mesin Kopi *Espresso*

## KESIMPULAN

Dari hasil pengujian sebelumnya dapat disimpulkan bahwa setiap tombol dapat menghasilkan kopi yang sesuai varian pada tombol 1 untuk *ristretto* dihasilkan 19 mililiter, pada tombol 2 untuk *espresso* dihasilkan 36,2 milliliter, dan pada tombol 3 untuk *lungo* dihasilkan 60,4 mililiter hasil pengekstrakan.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] Indonesian Directorate General of Plantations, “Coffee Production by Province in Indonesia , 2015-2019,” *Indones. Dir. Gen. Plant.*, vol. 1, p. 1, 2021, [Online]. Available: pertanian.go.id/home/?show=page&act=view&id=61

[2] U. medan area Indonesia, “Bagaimana Cara Kerja Mesin Kopi Espresso,” *Bagaimana Cara Kerja Mesin Kopi Espresso*, no. 3, p. 1, 2020, [Online]. Available: https://mesin.uma.ac.id/ 2020/02/27/bagaimana-cara-kerja-mesin-kopi-espresso/

[3] SCAA, “SCAA Standard | Golden Cup,” *Scaa*, pp. 1–2, 2015.

[4] R. Danutirta *et al.*, “Teknik Pembuatan Perfect Espresso Pada Operasional Lobby,” *J. Indones. Tour. policy Stud.*, vol. 2, no. 1, 2018, [Online]. Available: http://jitps.ui.ac.id/index.php/Tourism/article/view/114/pdf

[5] M. Arofik, E. D. Marindani, and D. Suryadi, “Suara Menggunakan Arduino Uno R3,” *J. Tek. Elektro Univ. Tanjungpura*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2018.