

## PEMBUATAN MESIN KOPI ESPRESSO MENGGUNAKAN SISTEM PNEUMATIK

**Muhammad Elyan**

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Mesin  
Universitas Muria Kudus  
Email: 201754045@std.umk.ac.id

**Rochmad Winarso**

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Mesin  
Universitas Muria Kudus  
Email : [rochmad.winarso@umk.ac.id](mailto:rochmad.winarso@umk.ac.id)

**Rianto Wibowo**

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Mesin  
Universitas Muria Kudus  
Email : [rianto.wibowo@umk.ac.id](mailto:rianto.wibowo@umk.ac.id)

### ABSTRAK

Kopi merupakan minuman yang sangat dinikmati oleh semua masyarakat, kopi berasal dari hasil biji kopi yang sudah dihaluskan. Mesin Espresso merupakan salah satu mesin yang digunakan untuk mengolah biji kopi menjadi sajian minuman kopi espresso, minuman yang menggunakan espresso biasanya mempunyai tiga komposisi yang sama, Yakni espresso, susu panas (*steamed milk*), dan busa susu (*foam milk*). Cara kerja mesin ini adalah dengan mengekstrak bubuk kopi dengan menyemburkan air panas dibawah tekanan yang tinggi, hasil dari pengestrakan menggunakan mesin espresso menghasilkan cairan kopi yang berbau tajam dan kental. Namun untuk mendapatkan hasil yang baik, tentu dibutuhkan mesin yang baik pula. Harga mesin Espresso manual tidak murah, sehingga banyak kedai kopi rumahan lebih cenderung memilih mesin espresso manual Tujuan penelitian ini adalah membuat mesin espresso sistem pneumatik menggunakan mikrokontroler arduino uno dan menguji kinerja mesin tersebut. Metode penelitian yang digunakan adalah meliputi analisa kebutuhan, kajian pustaka, desain manufaktur mesin espreso, proses pembuatan, proses perakitan, pengujian dan kesimpulan. Hasil penelitiin adalah terwujudnya mesin kopi espresso sistem pneumatik yang dapat digunakan untuk kedai kedai kopi skala kecil.

**Kata kunci:** Mesin Espresso, Sistem Pneumatik, Arduino Uno

### ABSTRACT

*Coffee is a drink that is enjoyed by all people, coffee comes from the results of coffee beans that have been mashed. Espresso machine is one of the machines used to process coffee beans into espresso coffee drinks, drinks that use espresso usually have the same three compositions, namely espresso, hot milk (steamed milk), and foam milk (foam milk). The way this machine works is to extract coffee grounds by spitting hot water under high pressure, the result of extracting using an espresso machine produces a coffee liquid that smells sharp and thick. But to get good results, of course you need a good machine too. The price of an espresso machine is not cheap either, so many home coffee shops prefer to choose a manual espresso machine. The purpose of research is to make a pneumatic system espresso machine with microcontroller Arduino Uno and to test the performance of the machine. The research methodology used includes needs analysis, literature review, espresso machine manufacturing design, manufacturing process, assembly process, testing and conclusions. The result of research was the realization of a pneumatic system espresso coffee machine which can later be used for small-scale coffee shops*

**Keywords:** Espresso Machine, Pneumatic System, Arduino Uno

## 1. PENDAHULUAN

Kopi espresso adalah jenis kopi yang dihasilkan dari pengestrakan biji kopi yang sudah di haluskan dengan menyemburkan air panas di bawah tekanan tinggi. Mesin espresso dibedakan menjadi mesin espresso sistem manual dan mesin espresso sistem otomatis. Mesin espresso sistem otomatis memiliki harga yang tidak murah, yakni kisaran di harga 3 jutaan hingga ratusan juta, tergantung kecanggihan dari mesin itu sendiri. Menimbang harganya yang terlampau tinggi bagi industri kecil seperti rumah tangga dan kedai skala kecil, tentu mesin Espresso dengan sistem otomatis ini cenderung tidak cocok, karena tidak sebanding dengan produksi yang cenderung sedikit atau hanya jika ada pesanan saja.

Kopi yang dibuat espresso merupakan kopi pilihan, dalam pengolahannya dilakukan sortasi untuk memilih bijian kopi yang bermutu. Pengembangan mesin sortir biji kopi dilakukan agar dapat memisahkan ukuran biji kopi yang memenuhi standar, sehingga dapat menghasilkan biji kopi konsumsi dengan ukuran yang memenuhi SNI biji kopi konsumsi [1], Selain itu untuk menjaga kekeringan atau kualitas kadar air juga dilakukan oven kopi dengan sistem rotary yang dikendalikan dengan sistem control [2], Selanjutnya dibuat kopi bubuk dan di olah dalam mesin espresso.

Pengembangan mesin espresso dengan sistem kontrol telah dilakukan, hasil perancangan diketahui bahwa arduino Uno R3 dapat digunakan sebagai sistem utama pada coffee maker dengan input suara berupa aplikasi di handphone yang dihubungkan dengan bluetooth HC-05 pada alat coffee maker dengan jarak koneksi maksimal adalah 13,8 meter serta presentase speech recognition sebesar 78% dan dapat dikontrol dengan bluetooth dari handphone dengan proses selama  $\pm 28$  detik [3].

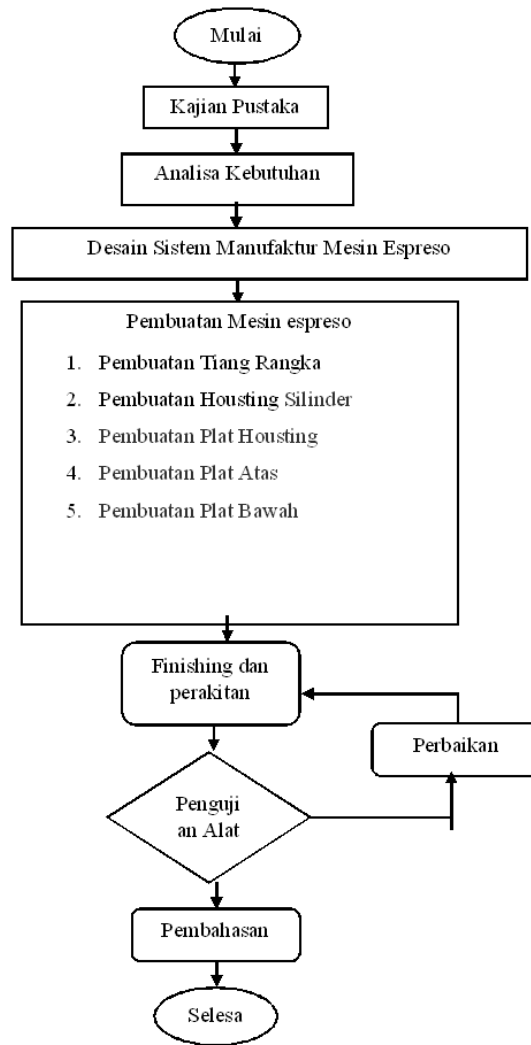
Sistem pengendalian pada mesin *coffee maker* juga telah dilakukan dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Pemilihan menu kopi dimesin ini di operasikan menggunakan android amrtphone [4]. Selain itu penakaran kopi juga telah di kembangkan dengan menggunakan mini *water pump*, yang dapat dikendalikan dengan Android. Sistem ini menggunakan 3 pompa yang mempunyai kapasitas berbeda beda, sehingga hasil penakaran dapat di atur sesuai volume yang dikehendaki [5].

Untuk memenuhi kebutuhan pembuatan kopi dapat dikembangkan mesin espresso sistem pneumatik, dengan menggunakan sistem kontrol menggunakan mikrokontroler berbasis arduino uno. Tujuan penelitian ini adalah membuat mesin espresso sistem pneumatik menggunakan mikrokontroler arduino uno.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam pembuatan mesin espresso dilakukan tahap kegiatan sebagaimana di tunjukkan pada diagram alir pada gambar 1 dibawah ini

.

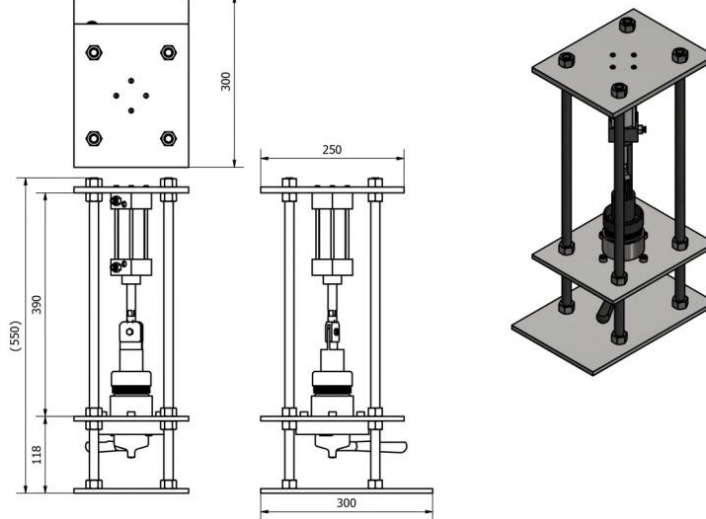


Gambar 1. Diagram alir tahapan pembuatan mesin espresso

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Desain Mesin

Desain mesin espresso mempunyai beberapa komponen pendukung untuk dapat beroperasi membuat kopi. Adapun desain mesin espresso ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Desain Mesin Espresso Sistem Pneumatik

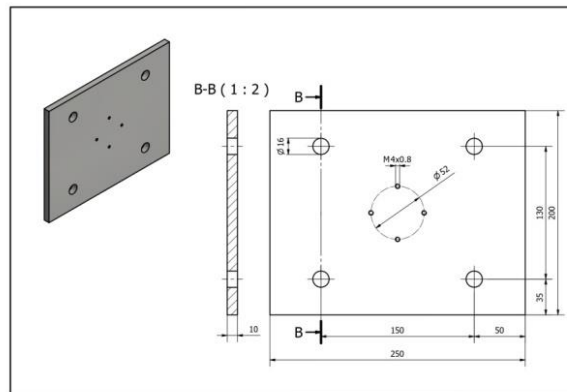
Keterangan :

1. Plat atas
2. Tiang rangka As drat
3. Pneumatik doble acting
4. Plugger espresso
5. Slinder
6. Plat housing
7. Plat bawah

#### 3.2 Proses Pembuatan

Proses pembuatan mesin kopi espresso meliputi pengerjaan komponen-komponen berikut ini:

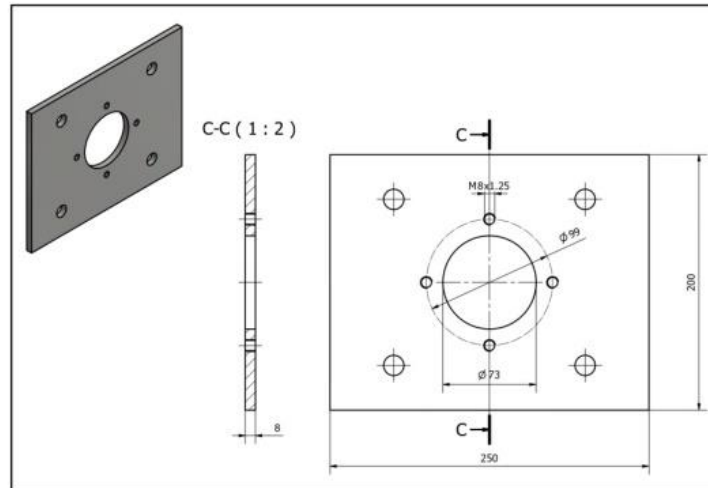
- a) Plat atas berfungsi untuk tempat aktuator pneumatiknya, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3 .Plat bagian atas

Proses pengerjaan plat bagian atas meliputi kegiatan pemotongan plat 250 x 200 mm menggunakan gerinda tangan, pembuatan lubang diameter 16 mm berjumlah 4 buah dengan menggunakan mesin *drilling*.

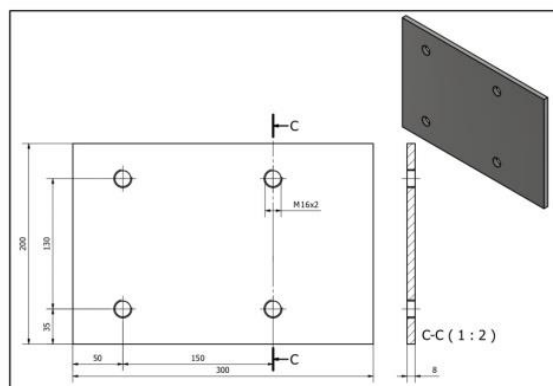
- b) Plat *housing* silinder berfungsi sebagai tempat silinder, bentuknya sebagaimana ditunjukkan pada gambar 4



Gambar 4. Plat *housing* silinder

Proses pengerjaan plat *housing* silinder meliputi kegiatan pemotongan plat 250 x 200 mm menggunakan gerinda tangan, pembuatan lubang diameter 16 mm berjumlah 4 buah, lubang 8 mm berjumlah 4 buah dan lubang 76 mm berjumlah 1 buah, proses pengerjaan dengan menggunakan mesin *drilling*.

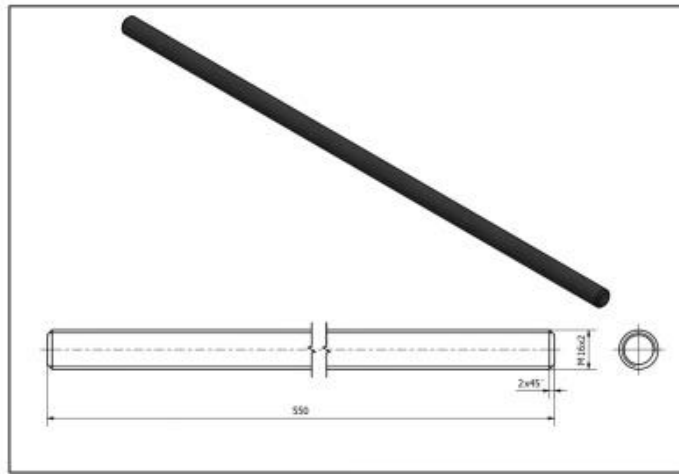
- c) Plat bawah berfungsi untuk menahan beban pada saat pembuatan espresso, sebagaimana di tunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Plat bagian bawah

Proses pengerjaan plat bawah meliputi kegiatan pemotongan plat 500 x 700 mm menggunakan Gerinda tangan, pembuatan lubang diameter baut M16 mm berjumlah 4 buah dengan menggunakan mesin *drilling*.

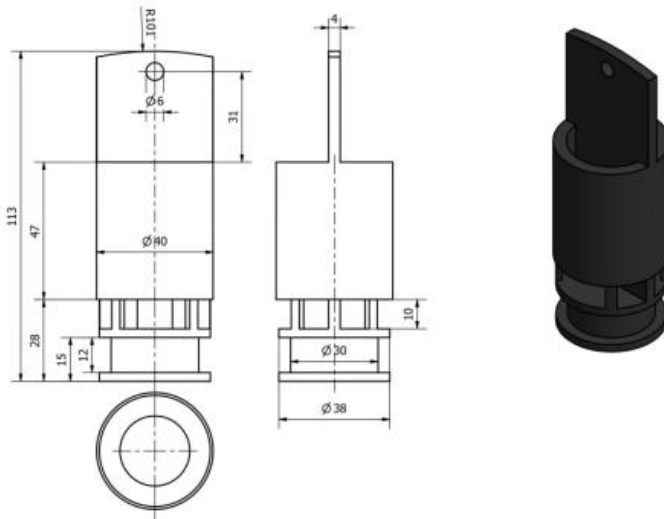
- d) Tiang penyangga As drat berfungsi untuk menahan plat atas,tengah,bawah pada saat proses aktuator pneumatik menekan kopi untuk menghasilkan kopi espresso. Desain ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Tiang Penyangga

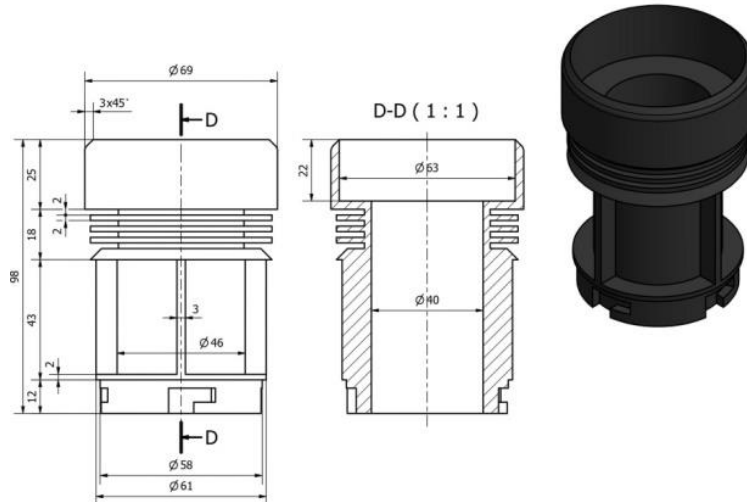
Proses pengerjaan tiang penyangga meliputi kegiatan pemotongan bahan poros 550 mm menggunakan gerinda tangan, pembubutan diameter 16 mm.

- e) *Plungger* espresso berfungsi untuk memasukan air panas serta menaikan serbuk kopi dari bawah dan menekan kebawah untuk menghasilkan kopi espresso, Desain sebagaimana ditunjukkan pada gambar 7.



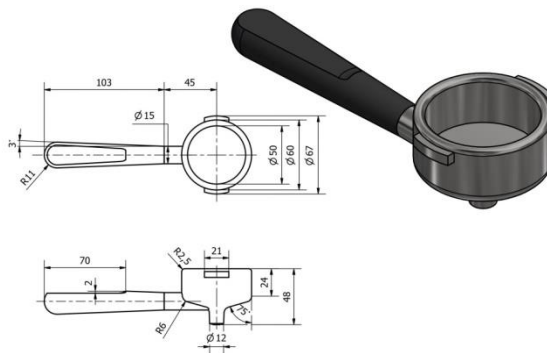
Gambar 7 *Plungger*

- f) Silinder plungger espresso berfungsi tempat tercampurnya serbuk kopi dan air panas, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 8.



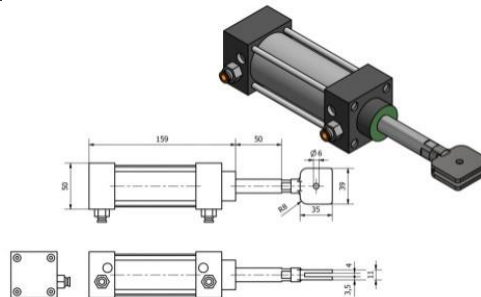
Gambar 8. Silinder Plunger Espresso

- g) Pot espresso berfungsi wadah serbuk kopi dan keluar hasil kopi espressonya. Desainnya di tunjukkan pada gambar 9



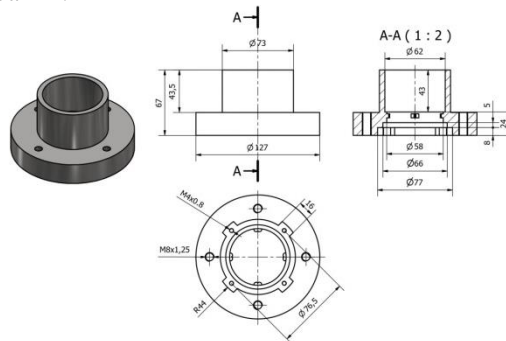
Gambar 9 Pot Espresso

- h) Aktuator Pneumatik berfungsi sebagai naik turun otomatis pada saat menekan untuk menghasilkan kopi espresso. Desain di tunjukkan pada gambar 10.



Gambar 10 Aktuator Pneumatik

- i) Silinder berfungsi sebagai tempat plugin in,plugger,seal dan penguci porta filter, desain di tunjukkan pada gambar 11.



Gambar 11 Silinder

#### Prinsip kerja Mesin :

1. Pertama menghidupkan penggerak mesin espresso yaitu kompresor angin
2. selanjutnya memasukan bahan baku kopi ketempatnya
3. Kemudian bahan baku kopi naik keatas menggunakan pneumatik
4. Setelah bahan baku kopi dalam plunger espresso dituangkan air panas melalui lubang plunger diatas
5. Selanjutnya pneumatik akan mendorong kebawah untuk menghasilkan kopi espresso yang diinginkan

#### 4. KESIMPULAN

Proses pembuatan mesin kopi espresso sistem pneumatik telah dihasilkan rangka,tempat untuk aktuator pneumatik, dan telah tercapainya pengembangan mesin kopi espresso manual ke semi otomatis. Mesin kopi espresso yang telah di hasilkan berkapasitas tekanan 7 bar

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad Fatih, Masruki Kabib, Akhmad Zidni Hudaya, (2021), Desain dan simulasi mesin sortir biji kopi kering dengan sistem penggerak engkol, *Jurnal Crankshaft*, Volume 4, No. 1, pp. 19-28.
- [2] Muhammad Vikih Hardiyansyah, Masruki Kabib, Akhmad Zidni Hudaya, (2021), Rancang Bangun Sistem Kontrol Suhu Pada Mesin Oven Kopi Tray Rotary Berbasis Arduino, *Jurnal Crankshaft*, Volume 4, No. 1, pp 67-76.
- [3] Amin T, Bakhri S, D. Agus Ardianto, R Hengky Tandayu. (2020), Rancang Bangun Coffee Maker Otomatis Berbasis Arduino Uno R3 Dengan Kontrol Suara. *Journal Electric Power, Instrumentation and control*, Volume 3, No. 1., Doi:10.32493/Epic.V3i1.2303, pp 28-34
- [4] Firmawati N, Farokhi G, Wildian W., (2019), Rancang Bangun Mesin Pembuat Minuman Kopi Otomatis Berbasis Arduino Uno Dengan Kontrol Android. *Journal of Information technology and computer engineering*, Volume 3, No. 1, pp: 25-29.
- [5] Hasanah A.C., (2020). *Rancang Bangun Alat Penakar Minuman Kopi Otomatis Menggunakan Mini Water Pump Dengan Kontrol Android*, Skripsi. Program Studi Fisika, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta 2020.