

## Rancang Bangun dan Analisa Poros Mesin *Roasting* Kopi Dengan Prinsip Kerja Rotary

Imam Sutadi<sup>(1)</sup>, Razali<sup>(2)</sup>

<sup>1,2)</sup>Program Studi D4 Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Politeknik Negeri Bengkalis  
Jl. Bathin Alam, Desa Sungai Alam, Bengkalis Riau, Indonesia.  
Email: imam.st1803@gmail.com, razali@polbeng.ac.id

### ABSTRAK

*Liberika coffee is coffee that is cultivated in the lowlands which only has a height of about two meters above sea level. Liberika coffee that lives in the lowlands of Rangsang Pesisir, Meranti Islands Regency, is one of the typical icons of Meranti, so as not to lose the taste of Liberika Meranti coffee. The author wants to design and build a coffee roasting machine to make it easier to determine Light, Medium, Dark roasts so that coffee quality is maintained and the price is more affordable for a coffee roasting machine. From the provisions in coffee roasting according to the criteria, it can be concluded that roasting using a coffee roasting machine with a rotary working principle of an initial temperature of 180°C can produce a light roast in 3 roasting experiments, the average value of which is Light Roast at a temperature of 162.5 . Medium Roast 164.4 . Dark Roast 168.1 . For rotary shaft analysis, coffee roasting machines get the feasibility results from the moment given during installation using Autodesk Inventor 2019 analysis for the shaft to get a load of 100,000 N/mm in the Von Mises category 0.479368 MPa, 1st principal stress 0.35322 MPa, 3rd principal stress 0.0449345 MPa, Displacement 0.00601512 mm, Safety Factor 15 ul.*

**Keywords:** liberika, coffee, meranti, roasting, rotary.

### 1. PENDAHULUAN

Kabupaten Kepulauan Meranti merupakan salah satu kabupaten di provinsi Riau yang terkenal dengan produksi kopi liberika. Kopi Liberika merupakan kopi yang dibudidayakan di dataran rendah yang hanya memiliki ketinggian sekitar satu meter dari permukaan laut. Kopi Liberika saat ini terdaftar sebagai indikasi geografis di Direktorat kekayaan intelektual dengan nomor permohonan G002014000014 oleh masyarakat peduli Kopi Liberika Rangsang Meranti (MPKLRM). (Tiaraputri, 2021).

Informasi dari pengurus Persatuan Komunitas Kopi Liberika Meranti (LMPK) Al- Amin, Perkebunan liberika di Desa Kedabu Rapat saat ini luasnya mencapai 775 Hektar dan anggota organisasi tersebut terdiri dari beberapa desa. Di sub area Rangsang Pesisir dengan luas 100.000 Hektar, Liberika Asli Meranti ini banyak diminati oleh orang luar Negeri khususnya Malaysia. Pasar Malaysia menguasai hingga 90% kopi Liberika Meranti, Sementara hanya 10% yang menembus pasar lokal, pada tahun 2016 volume ekspor kopi Liberika Meranti ke Malaysia sebesar 71 ton dalam bentuk (greenbean)/ kopi beras atau setara dengan 800 ton buah segar. Setiap biji kopi mempunyai cita rasa yang berbeda, faktor yang

mempengaruhi cita rasa kopi yaitu pada varietas biji kopi, wilayah penanaman kopi, proses panen, fermentasi dan proses sangrai. Sangrai merupakan hal penting dalam pengolahan kopi. (Novison, 2021).

Pada Proses pengolahan biji kopi pasca panen yang dilakukan oleh petani masih kurang ergonomis untuk di terapkan di era saat ini. Permasalahan lain yang juga dihadapi petani pada saat penggorengan/perostingan yaitu menentukan kematangan kopi secara merata Untuk mendapatkan cita rasa dari kopi masih menerapkan filling sehingga hasil yang diinginkan tidak sesuai/ berubah-ubah dan

harga mesin yang beredar di pasaran, harga mesin tersebut sangat mahal sehingga tidak terjangkau oleh pelaku usaha UKM, sebagai contoh produk dari *otten coffee* dengan kapasitas kecil dibawah 700 gr dengan harga 1,8 juta sedangkan untuk kapasitas besar harganya hingga ratusan juta (Purnama et al., 2020).

Kopi jenis liberika yang hidup di dataran rendah Rangsang Pesisir kabupaten kepulauan meranti menjadi salah satu ikon khas dari meranti, kopi yang didapat memiliki ciri khas yang tidak di miliki oleh kopi lain, untuk tidak menghilangkan cita rasa dari kopi liberika

meranti dan alat yang beredar untuk pengolahan kopi lebih mahal dari target petani di sana sehingga hanya beberapa petani saja yang mampu membeli mesin roaster, dan mereka pun belum sepenuhnya mengetahui cara roasting kopi yang benar sehingga hasil dan rasa dari kopi pun berubah-ubah pada setiap roastingannya.

Dari masalah yang ada penulis ingin merancang dan membangun mesin roasting kopi untuk mempermudah menentukan roastingan agar kualitas kopi tetap terjaga dan harga lebih terjangkau untuk sebuah mesin roasting kopi. Biasanya mesin kopi menerapkan prinsip kerja dengan tabung berputar sedangkan alat yang dirancang penulis dengan pengaduk berputar/ rotary sistem dilengkapi *airflow*, *cooling*, dan sudah *support* laptop untuk melihat kematangan kopi liberika Meranti agar keaslian rasa kopi dapat terjaga oleh data yang tersimpan di laptop yang telah diatur roaster sebelum perostingan.

Mesin roasting kopi merupakan alat yang digunakan untuk menyangrai kopi sehingga biji kopi akan terpisah dari kulitnya. Selain itu, mesin ini juga akan menggiling biji kopi menjadi bubuk kopi yang halus dan siap untuk dipasarkan agar bisa dinikmati oleh para pecinta kopi. (Tiaraputri, 2021) Fungsi dari proses pemanggangan adalah untuk memunculkan rasa asli dari biji kopinya agar rasanya lebih nikmat. Semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu roasting kopinya, biji akan semakin gosong. Jika semakin gosong, karakter asli dan aroma khas roasting-nya akan semakin kuat (Yoga et al., 2021).

Ada persentase menarik mengenai cita rasa kopi yang kita nikmati. Petani kopi memiliki peran sebesar 60%, kemudian 30% dari seorang roaster atau penyangrai kopi. Dan sisanya adalah barista, kalau kita menyeduh sendiri, berarti ada pada kita sisa persentasenya (Kurniawan, 2018).

Tabel 1. Kadar Air *Roasting*

Kadar Air	Light	Medium	Dark
12 %	3-5 % First Crack( Letupan Pertama)	5-8 % First Crack (Letupan sebelum Kedua)	8-14 % Second Crack ( Letupan kedua yang banyak)

Proses *roasting* kopi dapat dibedakan menjadi:

1. *Light Roast*. Proses *roasting* untuk *light roast* umumnya menggunakan suhu 180°C - 200°C atau saat sudah mencapai first crack. Crack adalah sebuah celah yang muncul pada biji kopi setelah melalui proses pemanasan. Crack bisa muncul beberapa kali dalam proses roasting, karena pada proses *light roasting*, suhu yang digunakan untuk memanggang kopi tidak begitu tinggi, maka baru *crack* pertama saja yang

terbentuk. Bisa dilihat secara kasat mata karena umumnya biji kopi ini akan terlihat lebih cerah dari biji kopi hasil level *roasting* lainnya, selain itu tidak akan menemukan kilauan seperti minyak di biji kopi ini, karena minyak kopi terbentuk pada level pemanggangan yang lebih tinggi.

2. *Medium Roast*. Karakteristik rasa yang didapatkan dari level *roasting* ini cenderung berimbang, tidak terlalu ringan seperti *light roast* namun tidak terlalu kuat juga seperti *dark roast*, karena itu *medium roast* menjadi level roasting paling populer dan di sukai banyak orang. Proses *roasting* untuk untuk *medium roast* menggunakan suhu yang lebih tinggi daripada level *light roast*, yaitu dari suhu 205°C - 210°C, pada suhu tersebut biji kopi sudah melewati *first crack* namun belum memasuki fase *crack* selanjutnya. Kandungan kafein yang ada pada level *roasting* ini terbilang masih cukup aman, karena menurut penelitian kadar kafein akan mulai hilang jika dipanaskan lebih pada suhu 220°C, dengan berkurangnya kandungan kafein yang dimiliki, maka manfaat dari kafein yang akan kita dapatkan juga akan semakin berkurang.
3. *Dark Roast*. Untuk mencapai tingkat dark roast, biji kopi di panggang hingga ke suhu 210°C - 220°C, disuhu tersebut biji kopi mulai masuk kedalam *second crack* atau lebih dengan warna yang sangat gelap, jika menggunakan suhu yang lebih tinggi lagi, maka biji kopi akan makin tipis dan rasanya hangus atau arangnya menjadi makin kuat. (Hardiyansyah et al. 2021)

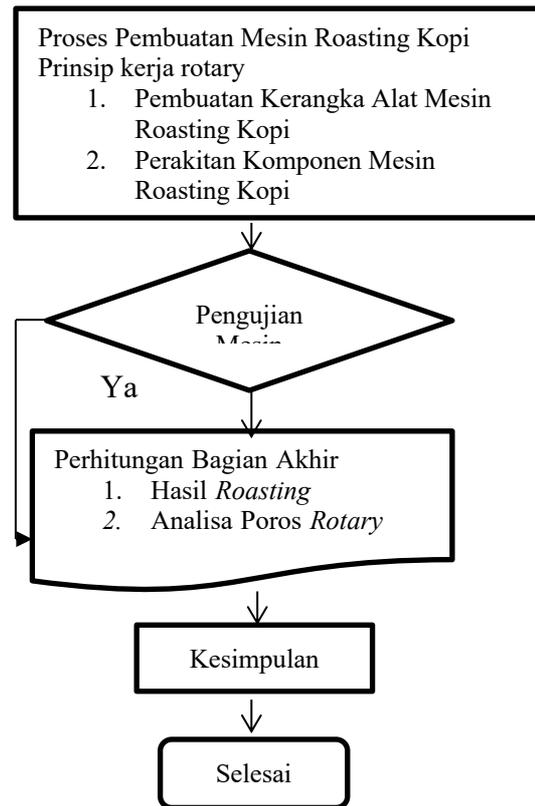
## 2. METODE

Untuk mendapatkan hasil dari pembuatan mesin roasting kopi dengan prinsip kerja rotary yang maksimal sesuai kriteria yang diinginkan tentu melakukan beberapa tahapan- tahapan yang terukur. Supaya efisien dari segi waktu dan biaya. Adapun kegiatan yang akan dilakukan adalah sebagai berikut (Taufiq, 2020):

1. Studi lapangan. Studi lapangan ini dilakukan untuk mencari dan melihat proses perostingan kopi liberika meranti dalam hasil roastingan *light roast*, *medium roast*, dan *dark roast* untuk menjadi dasar pemikiran dalam pembuatan mesin roasting kopi tingkat lanjut, adapun data-data yang diambil adalah wawancara dengan pengelola dan dokumentasi pasca perostingan kopi liberika.
2. Studi Literatur. Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan informasi dan referensi yang terkait dalam landasan teori pendukung dan pengembangan pembuatan mesin roasting kopi dengan prinsip kerja rotary tingkat lanjut, teori dasar yang diambil berupa jurnal, buku dan penelitian terdahulu.

3. Perancangan Desain. Perancangan desain dilakukan untuk merancang bagaimana bentuk dari mesin roasting kopi dengan prinsip kerja rotary mendapatkan hasil yang baik dalam perostingan dan harga yang masih terjangkau. Perancangan ini menghitung hasil dalam perostingan, daya rambat material dengan pemanasan konduksi, analisa poros rotary dan desain alat yang akan di buat.
4. Pengumpulan alat dan bahan. Pendataan kebutuhan alat dan bahan sesuai kebutuhan. Pemilihan alat dan bahan dilihat dari segi harga dan kualitas barang sehingga hasil dari alat sesuai dengan kriteria yang diinginkan
5. Perakitan mesin *roasting*. Setelah melakukan perancangan dan pembuatan alat, diawali dengan pengerolan tabung, pembuatan poros pengaduk, penyambungan dengan pengelasan, dan pemasangan sesuai dengan yang di rencanakan, oleh karena itu pembuatan alat harus dibuat secara teliti agar hasil roastingan sesuai dengan kriteria liberika meranti dan harga alat yang terjangkau.
6. Uji coba mesin *roasting*. Pada tahap ini dimaksudkan untuk memastikan bahwa kinerja mesin *roasting* kopi dengan prinsip kerja *rotary* benar-benar berfungsi sesuai dengan kriteria dari rancangan yang ditentukan.
7. Pengumpulan Data. Selama pengujian mesin akan dilakukan pengumpulan data yang valid untuk mengetahui mesin yang telah dibuat. Tujuanya agar sejauh mana kinerja mesin yang telah dibuat, yaitu hasil *roasting*, poros *analysis* dan *factor of safety*.

Diagram alir dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir

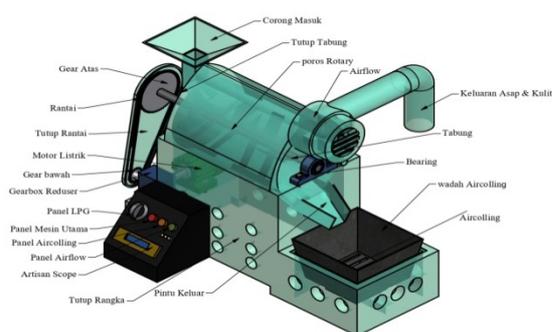
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Mesin *Roasting* Kopi Prinsip Kerja *Rotary*

Mesin *roasting* kopi dengan prinsip kerja rotary adalah mesin untuk menurunkan kadar air dari kopi menggunakan poros berputar dengan sistem pemanas konduksi, hal ini untuk menghasilkan *roasting* sesuai dengan kriteria yang diinginkan.

Bahan yang digunakan pada mesin roasting ini juga berpengaruh pada hasil kematangan dan kebersihan, serta juga nilai ekonomi yang harus di pertimbangkan dalam pembuatan mesin *roasting* kopi dengan prinsip kerja *rotary* sehingga biaya pembuatan tidak terlalu mahal.

Rancang bangun mesin *roasting* kopi dengan prinsip kerja *rotary* menggunakan material *stainless steel* yang terdiri dari bagian kerangka, tabung poros pengaduk, *air flow*, tempat pendingin, corong dan hanya bagian *cover* yang menggunakan material aluminium.



Gambar 2. Mesin Roasting Prinsip Kerja Rotary

### 3.2 Hasil Simulasi Stress Analysis Poros Rotary pada mesin

Pada simulasi *stress analysis* terdapat ketentuan untuk mendapatkan hasil simulasi yang ditampilkan yaitu ditentukan dengan varian warna, warna biru menunjukkan perubahan warna dari nilai minimum. Adapun warna hijau. Kuning dan orange menunjukkan perubahan warna dari nilai minimum ke nilai maksimum sedangkan warna merah menunjukkan nilai maksimum yang terjadi (Toteles, 2021).

Tabel 2: Moment yang diberikan pada *stress analysis*

Load Type	Moment
Magnitude	100,000 N mm
Vector X	0,000 N mm
Vector Y	0,000 N mm
Vector Z	100,000 N mm

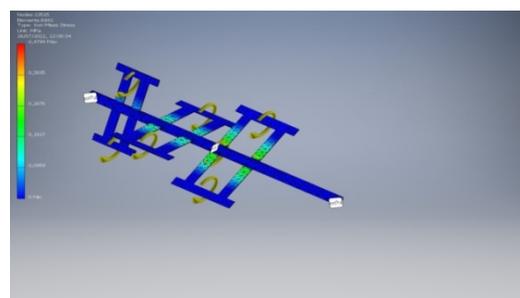
Pada poros *rotary* terdapat hasil dari pada stress yang terdapat yang dikategorikan seperti nilai *von mises*, *1st principal stress*, *3rd principal stress*, *displacement* dan *safety factor*.

Tabel 3: Result Summary

Name	Minimum	Maximum
Volume	357104 mm <sup>3</sup>	
Mass	2,78541 kg	
Von Mises Stress	0,00000000189509 MPa	0,479368 MPa
1st Principal Stress	-0,0477616 MPa	0,35322 MPa
3rd Principal Stress	-0,36697 MPa	0,0449345 MPa
Displacement	0 mm	0,00601512 mm
Safety Factor	15 ul	15 ul

1. *Von mises*, didefinisikan sebagai tegangan tarik uniaksial yang dapat menghasilkan energi distorsi yang sama dengan yang dihasilkan oleh kombinasi tegangan yang bekerja. Pada poros *rotary* mesin roasting kopi dapat di lihat *von mises* yang di dari

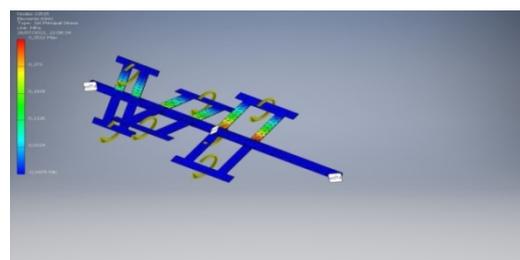
pembebanan 100.000 N mm dan 50.000 N mm, menghasilkan nilai *von mises* yang dapat dilihat sebagai berikut: garis mendatar tanpa garis tegak. Tabel dibuat tanpa warna. Label tabel menggunakan cetak tebal (*Bold*). Jika tabel cukup lebar, maka tabel boleh dijadikan 1 kolom. Tabel harus “*in line with text*”, tidak boleh berada di atas teks. Sehingga bila ada editing artikel, seperti menekan *enter*, maka table ikut berubah (Palippui, 2020).



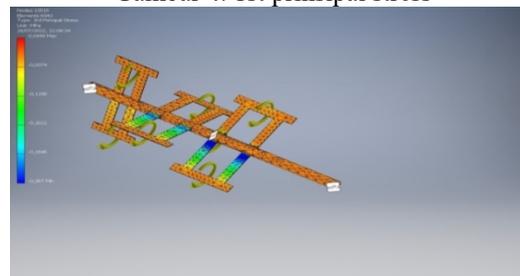
Gambar 3. Von Mises Analysis

Dari tegangan yang di dapat dari pembebanan 50.000 N mm masih dikategorikan pada titik aman pada pembebanan 50.000 N mm, sama halnya pembebanan 5 kg pe sirip *rotary* yaitu nilai *von mises* pada nilai minimum 0,00000000189509 MPa dan nilai maksimum 0,479368 MPa.

2. *Prinsipal stress* adalah *stress* yang bekerja tegak lurus bidang sehingga harga komponen *shear stress* pada bidang tersebut adalah nol. Bidang tersebut di kenal sebagai bidang utama. Terdapat tiga *prinsipal stress* yaitu *s1*, *s2*, *s3* dari ke tiga sumbu tersebut dapat di pisahkan menjadi dua sumbu yaitu vertikal dan horizontal.



Gambar 4. 1st prinsipal stress



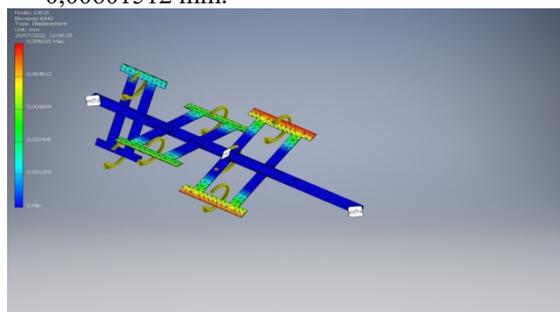
Gambar 5. 3rd Prinsipal Stress

Dari data pada gambar diatas dapat di lihat *1st prinsipal stress* dan *3rd prinsipal stress* memiliki beban maksimum dan minimum

material, untuk *1st prinsipal stress* memiliki nilai minimum -0,0477616 MPa dan nilai maksimum 0,35322 MPa. Untuk *3rd prinsipal stress* memiliki beban minimum -0,36697 MPa dan beban maksimum 0,0449345 Mpa. Berdasarkan orientasi sumbu vertikal dan horizontal pada sesar  $S_H$  max dan  $S_H$  min material yang terdapat pada *stress analysis 1st prinsipal analysis* dapat di perhatikan stres yang berwarna merah untuk menjaga agar tidak terjadi patahan seperti ditambah material agar lebih tebal, dan di *3rd prinsipal stress* dapat dikategorikan dalam batas normal karena tidak menandakan *stress* yang berlebih seperti *1st prinsipal stress*.

3. Displacement

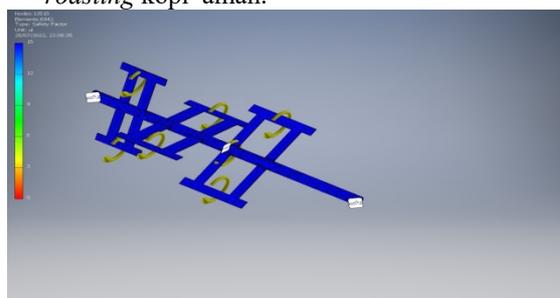
Dari hasil simulasi *stress analysis* pada inventor, terjadinya *displacement* diuraikan dengan sumbu X, sumbu Y, sumbu Z. Pada analisa ini nilai *displacement* diambil pada sumbu Z dikarenakan penggambaran model konstruksi dengan menggunakan sumbu Z. *Displacement* sumbu Z dari hasil simulasi yang dilakukan didapatkan *displacement* yang terjadi dengan nilai minimum 0 mm dan maksimum 0,00601512 mm.



Gambar 6: Displacement

4. Safety Factor

*Safety factor* di perhitungkan dengan acuan pada hasil bagi dari besar tegangan izin di bagi dengan tegangan yang terjadi. Pada hasil simulasi di lakukan menunjukkan bahwa *safety factor* yang terjadi pada poros rotary mesin *roasting* kopi pada gambar simulasi di tunjukkan yang berbahan *stainless steel* faktor keamanan 15 ul yang berarti dapat didefinisikan bahwa material yang di gunakan untuk poros *rotary* mesin *roasting* kopi aman.



Gambar 7: Safety factor

3.3 Pengujian Mesin *Roasting* Kopi Prinsip Kerja *Rotary*

Untuk mendapatkan hasil *roasting* sesuai dengan kategori *light*, *medium*, dan *dark* dari beberapa kali percobaan dan mendapatkan hasil pada tabel 4.

Tabel 4: Hasil *Roasting*

Kualifikasi	Suhu 1	Suhu 2	Suhu 3	Rata-Rata
<i>Light</i>	164,5 °C	165 °C	158 °C	162,5 °C
<i>Medium</i>	168 °C	163,8 °C	161,5 °C	164,4 °C
<i>Dark</i>	169,8 °C	165,5 °C	169 °C	168,1 °C

Dari ketentuan dalam perostingan kopi sesuai kriteria dapat disimpulkan perostingan menggunakan mesin *roasting* kopi dengan prinsip kerja *rotary* suhu awal 180°C dapat menghasilkan *light roast* pada 3 kali percobaan *roasting* dapat diambil nilai rata- rata yaitu di suhu 162,5 °C .

Perostingan menggunakan mesin *roasting* kopi dengan prinsip kerja *rotary* suhu awal 180°C dapat menghasilkan *medium roast* pada 3 kali percobaan *roasting* dapat diambil nilai rata- rata yaitu di suhu 164,4 °C .

Dan perostingan menggunakan mesin *roasting* kopi dengan prinsip kerja *rotary* suhu awal 180°C dapat menghasilkan *dark roast* pada 3 kali percobaan *roasting* dapat diambil nilai rata- rata yaitu di suhu 168,1 °C .



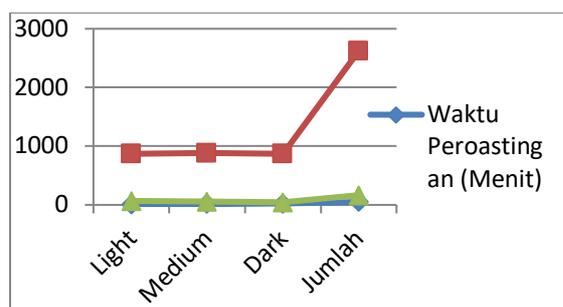
Gambar 7: level roastingan light,medium,dark

3.4 Kapasitas Kerja Mesin *Roasting*

Kapasitas alat *roasting* didefinisikan sebagai kemampuan alat dan mesin dalam menghasilkan suatu produk persatuan waktu (menit). Dalam hal ini kapasitas alat efektif dihitung dari perbandingan antara banyaknya hasil *roasting* dan waktu yang digunakan dalam perostingan *light*, *medium*, dan *dark*.

Tabel 5: Kapasitas Kerja Mesin *Roasting*

	Waktu Perostingan (Menit)	Volume (Gram)	Kapasitas alat (Gram/Menit)
<i>Light</i>	12,90	870	67,44
<i>Medium</i>	16,42	880	53,59
<i>Dark</i>	19,46	870	44,70
Jumlah	48,78	2.620	165,73
Rata-rata	16,26	873,3	53,70



Grafik 1. Kapasitas Kerja Mesin Roasting

Pada penelitian ini, waktu perostingan dihitung dari awal memasukkan kopi di mesin *roasting* pada suhu 180°C dan akhir perostingan yang mendapatkan hasil *light*, *medium*, *dark*. Dimana untuk *light* sendiri 67,44, *medium* 53,59, *dark* 44,70 gram/menit dapat dilihat semakin tinggi kategori *roasting* maka semakin kecil hasil kapasitasnya. Hal ini dapat berbeda dikarenakan perbedaan level *roasting*.

### 3.5 Rendemen

Rendemen adalah perbandingan antara berat hasil setelah pengadukan dengan berat bahan sebelumnya dari *light*, *medium*, dan *dark*.

	Sebelum Roasting (Gram)	Setelah Roasting (Gram)	Rendemen (%)
Light	1000	873,3	87,3
Medium	1000	783,3	78,33
Dark	1000	772,6	77,26

Dari tabel diatas dapat kita ketahui bahwa rendemen yang terdapat pada saat proses *roasting* yang menghasilkan *light roast* di 87,3 %, *medium roast* 78,33%, dan *dark roast* 77,26%. Hal ini di pengaruhi oleh menyusutnya kadar air dari kopi dan kulit ari yang terlepas pada saat perostingan berlangsung.

### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah di laksanakan maka didapatkan kesimpulan bahwa hasil rancang bangun mesin *roasting* kopi dengan prinsip kerja rotary di peroleh data:

1. Mendapatkan hasil *roasting light roast*, *medium roast*, *dark roast* dari penentuan *first crack* pada saat *roasting*, hasil *roasting* yang dihasilkan mesin *roasting* dengan prinsip kerja rotary, *light roast* 162,5°C, *medium roast* 164,4°C, dan *dark roast* 168,1°C;
2. Dapat menyimpan data *roasting* yang dihubungkan menggunakan *digital artisan scope* yang sudah *support* dengan laptop; dan
3. Dari beberapa perbandingan dengan spesifikasi yang hampir sama mesin *roasting* dengan prinsip kerja rotary dapat dikategorikan lebih terjangkau yaitu Rp 9.000.000,-.

### Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut agar cepat rambat pada tabung setelah di masukkan kopi ke dalam tabung agar lebih cepat daya rambat panas yang di hasilkan; dan
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk poros rotary sebagai pengaduk agar *roast bean* tidak remuk karena tekanan sirip pengaduk pada poros yang mengelilingi tabung.

### DAFTAR PUSTAKA

Kurniawan, W. D., & Sutiadiningsih, A. (2018). Penerapan Mesin Penyangrai Kopi Semi Otomatis untuk Meningkatkan Kualitas Produksi pada UKM Kedaikopi. *Prosiding Semnas PPM 2018*, 1(1), 1847-1852.

Novison, R. (2021). Aplikasi Metode Taguchi untuk mengetahui Kualitas Kopi Sangrai Liberika berdasarkan Parameter Peyangraian: Taguchi. *Jurnal Elektro dan Mesin Terapan*, 7(2), 89-101. [Jurnal.pcr.ac.id/index.php/elementer](http://Jurnal.pcr.ac.id/index.php/elementer) 7(2): 89–100.

Palippui, H., & Ramadhan, S. (2020). Analisa Kekuatan Struktur Barge Pada Proses Load Out Offshore Module (Top Side) dengan SPMT. *Zona Laut: Jurnal Inovasi Sains Dan Teknologi Kelautan*, 1-5.

Purnama, P. Z., Budiharti, N., & Priyasmanu, T. (2020). Rancang Bangun Mesin Oven Kopi Dengan Prinsip QFD Dan Ergonomi. *Jurnal Valtech*, 3(2), 25-31.

Taufiq, M., & Indra, A. (2020). Rancang Bangun Alat Penggiling Terasi dengan Variasi Diameter Lubang Pengeluaran. *INOVTEK-SERI MESIN*, 1(1).

Tiaraputri, A. (2021). Arti Penting Pendaftaran Kopi Liberika Kabupaten Kepulauan Meranti Riau Dalam Kekayaan Intelektual Komunal. *Jurnal Gagasan Hukum*, 3(02), 172-187.

Toteles, A. (2021). Analisis Material Kontruksi Chasis Mobil Listrik Laksamana V2 Menggunakan Software Autodesk Inventor. *Machine: Jurnal Teknik Mesin*, 7(1), 30-37.

Yoga, S. W. Y., Imamuddin, A. M., Anshori, M. A., & Koesmariyanto, K. (2021). Pengaruh Roasting Kopi Dampit Terhadap Nilai Permeativitas Relatif Kopi Dampit. *Jurnal Jaringan Telekomunikasi*, 11(4), 182-187.