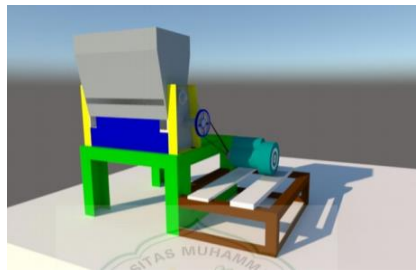


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

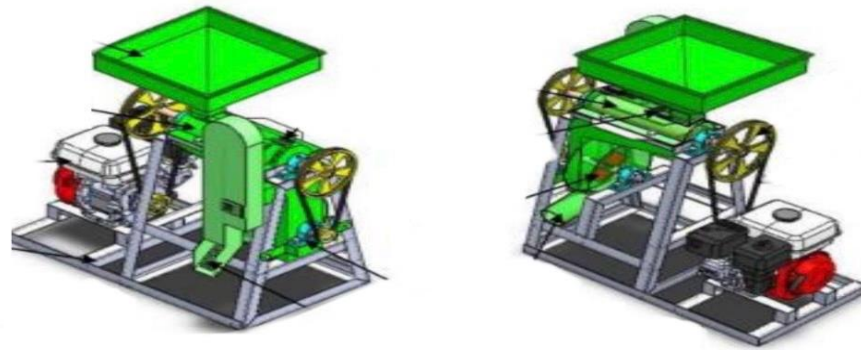
2.1 Tinjauan Pustaka

Perancangan pengupasan kulit kopi dirancang dengan mesin penggerak dinamo motor listrik 1 phase spesifikasi ukuran 1/4 hp, kecepatan 2800 rpm, kekuatan arus 220/380 volt, daya listrik 180 watt. Dalam perancangan tersebut mesin ini mampu mengupas kulit biji kopi 1 kilogram dengan waktu 78 detik. Hasil pengupasan sempurna yang didapatkan oleh mesin ini 75% dan yang gagal tidak terkelupas 25%. Gambar 2.1 menunjukkan hasil rancangan desain mesin pengupas biji kopi basah (Siregar, 2022).



Gambar 2.1 Hasil rancangan desain mesin pengupas biji kopi (Siregar, 2022)

Penelitian ini memodifikasi mesin pengupas kulit biji kopi kering menggunakan sistem *rotate peeler* untuk menaikkan kualitas produk dengan pengaturan katup bukaan *hopper (inlet)* dan bukaan katup *outlet*. Parameter pengujian berupa variasi pembukaan katup hopper 20 mm, 30 mm, 40 mm dengan variasi pembukaan katup keluar 10 mm, 20 mm, 30 mm dengan waktu pengupasan selama 3 menit pada putaran 300 rpm. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hasil terbaik adalah katup hopper dengan bukaan 30 mm dan katup outlet dengan bukaan 10 mm, yang menghasilkan sejumlah biji kopi bersih tertinggi 75%. Gambar 2.2 menunjukkan hasil modifikasi desain mesin pengupas biji kopi kering tersebut (Khoryanton et al., 2022).



Gambar 2.2 Hasil modifikasi desain mesin pengupas biji kopi kering
(Khoryanton et al., 2022)

Mesin pengupas biji kopi yang basah telah dibuat menggunakan mesin motor listrik yang berkapasitas 4kg/menit. Mesin ini menggunakan motor listrik dengan daya sebesar 1 hp yang mempunyai kecepatan maksimal 1420 rpm. Gambar 2.3 menunjukkan hasil rancangan desain mesin pengupas biji kopi basah menggunakan mesin motor listrik (Wiranata et al., 2021).



Gambar 2.3 Hasil rancangan desain mesin pengupas biji kopi basah
menggunakan mesin motor listrik (Wiranata et al., 2021)

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Kopi

Kopi merupakan minuman yang berasal dari biji kopi pilihan yang dipetik secara langsung dari pohonya yang kemudian melewati beberapa proses lainnya hingga menjadi minuman kopi yang hingga kini sangat populer di Dunia. Kopi dikenal sebagai minuman yang mempunyai kandungan kafein yang tinggi. Kafein pada kopi mempunyai manfaat jika dikonsumsi oleh manusia dan juga memiliki

dampak buruk bagi tubuh jika. Mengonsumsi kafein memiliki manfaat yaitu untuk meningkatkan kewaspadaan, menghilangkan rasa kantuk, menaikkan mood, membantu kinerja fisik. Konsumsi kafein berlebih dapat mengakibatkan warna gigi berubah, bau mulut, meningkatkan tekanan darah jika terlalu banyak mengonsumsi di pagi hari, insomnia, serangan jantung, stroke, kemandulan pada pria (Latunra et al., 2021). Kopi di Indonesia itu sendiri terdiri dari berbagai macam jenis, contohnya yaitu arabika, robusta, liberika, dan ekselsa (Rahayu et al., 2019).

2.2.2 Proses produksi

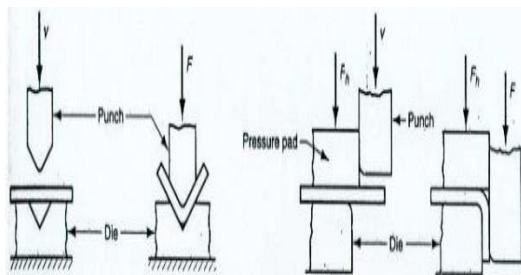
Proses produksi di definisikan suatu proses pengubahan sumber daya produksi terutama bahan mentah menjadi barang atau produk yang sebenarnya. Suatu proses produksi terdiri dari beberapa tahap yang berurutan di mana serangkaian operasi yang menghasilkan output melalui serangkaian tahapan sesuai dengan fasilitas produksi (Nur & Suyuti, 2017).

2.2.3 Proses gerinda

Pengerindaan (*grinding*) adalah salah satu proses produksi dan bisa juga disebut proses finishing yang menggunakan batu gerinda sebagai alat potong yang berputar yang bertujuan untuk mengurangi ukuran, menghaluskan permukaan, memotong benda (Suroso & Prayogi, 2019).

2.2.4 Proses *bending*

Proses *bending* adalah proses pembengkokan sheet metal mencapai sudut yang diinginkan. Pada umumnya proses *bending* pada saat pengerjaannya material akan mengalami perubahan ketebalan pada logam lembaran. Proses *bending* memiliki beberapa proses pembengkokan seperti pembengkokan V, U, tepi, pembentukan tabung (Ardian, M.Pd., 2019).

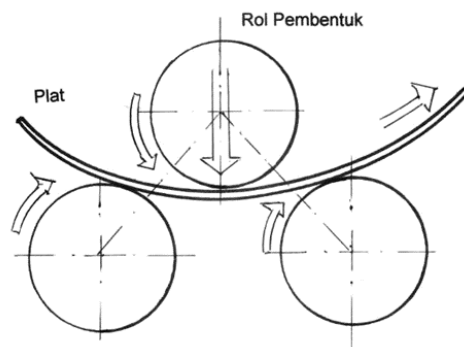


Gambar 2.4 Contoh proses *bending* (Ardian, M.Pd., 2019)

2.2.5 Proses pengerolan

Pengerolan merupakan proses pembentukan yang dilakukan dengan cara menjepit pelat diantara dua rol. Rol tekan dan rol utama berputar berlawanan arah sehingga dapat menggerakkan pelat melewati rol pembentuk. Akibat penekanan diantara rol pembentuk dengan putaran rol penjepit, maka terjadilah proses pengerolan pada benda kerja.

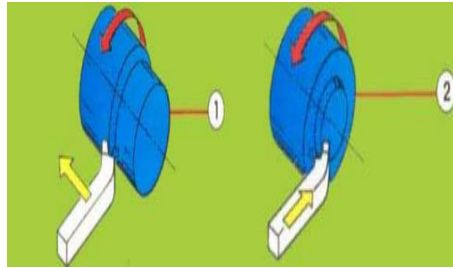
Proses rol juga merupakan metode untuk menghasilkan bentuk-bentuk lengkung yang panjang. Proses pengerolan juga digunakan untuk menghasilkan silinder-silinder berdinding tipis ataupun silinder berdinding tebal dari pelat lembaran datar. Berikut merupakan alat pengerol pelat tipe piramida seperti terlihat pada gambar 2.5 di bawah ini (Ambiyar, 2008).



Gambar 2.5 Proses pengerolan(Ambiyar, 2008)

2.2.6 Proses bubut

Proses pembubutan adalah proses dimana pengurangan ukuran diameter material untuk membentuk produk jadi atau setengah jadi dengan cara memutarakan benda kerja. Cara kerjanya benda kerja dicekam pada *spindle*, pada kepala tetap (*head stock*) dapat diatur kecepatan putaran mesin atau kecepatan poros utama (n) dengan mengatur tuas yang dapat diatur dengan sesuai kebutuhan (Widarto, 2008). Pada proses bubut terdapat 2 jenis pemakanan pada benda kerja yaitu proses pemakanan bubut rata dan proses pemakanan bubut muka (*facing*). Berikut 2 jenis proses bubut yang dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Jenis proses pembubutan (1) proses bubut rata, (2) proses bubut muka (*facing*) (Widarto, 2008)

Berikut adalah rumus perhitungan proses pembubutan untuk mengetahui waktu pembubutan pada material :

- a. Kecepatan potong :

$$V_c = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \text{ m/menit} \quad (2.1)$$

Dimana :

v = kecepatan potong (m/menit)

n = putaran spindle (rpm)

d = diameter rata-rata benda kerja $d = \frac{d_o + d_m}{2}$ (mm)

d_o = diameter awal (mm)

d_m = diameter akhir (mm)

- b. Kecepatan makan:

$$V_f = f \cdot n \text{ mm/menit} \quad (2.2)$$

Dimana :

v_f = kecepatan makan (mm/menit)

f = gerak makan (mm/putaran)

n = putaran spindle (rpm)

- c. Waktu pemakanan pembubutan rata

$$t_c = \frac{l_t}{v_f} \quad (2.3)$$

Dimana :

t_c = waktu dalam satu kali pemakanan (menit)

v_f = kecepatan makan (mm/menit)

l_t = panjang pemakanan (mm)

d. Waktu pemotongan pembubutan muka (*facing*)

$$t_c = \frac{1/2d}{v_f} \quad (2.4)$$

Dimana :

t_c = waktu dalam satu kali pemakanan (menit)

v_f = kecepatan makan (mm/menit)

$1/2 d$ = setengah diameter benda kerja *facing* (mm)

2.2.7 Proses frais (*milling*)

Proses (*milling*) atau frais adalah termasuk proses produksi dimana proses ini digunakan untuk mengolah benda kerja secara mekanis. Benda kerja disayat menggunakan alat potong dengan mata potong yang berputar. Tujuan dari pengefraisan ini untuk mengratakan bentuk dari benda kerja yang tidak rata dan bisa juga untuk menghaluskan benda kerja (Gunanto, S. T & Pramono, 2021). Mesin frais (*milling*) terbagi menjadi tiga mesin yaitu mesin *milling* horisontal, *milling* vertical, nc *milling*.



Gambar 2.7 Jenis mesin frais (*milling*) (Gunanto, S. T & Pramono, 2021)

Berikut ini adalah rumus perhitungan dari proses frais untuk mengetahui waktu proses pengefraisan:

a. Kecepatan potong :

$$V_c = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \text{ m/menit} \quad (2.5)$$

Dimana :

v = kecepatan potong (m/menit)

n = putaran spindle (rpm)

d = diameter pisau (mm)

b. Kecepatan makan

$$fz = \frac{vf}{z.n} \text{ mm/menit} \quad (2.6)$$

Dimana :

fz = gerak makan per gigi (mm/menit)

vf = kecepatan pemakanan (mm/putaran)

n = putaran mesin (putaran/menit)

z = jumlah gigi/mata potong

c. Waktu pemakanan

$$t_c = \frac{lt}{vf} \text{ menit} \quad (2.7)$$

Dimana =

t_c = waktu pemotongan (menit)

vf = kecepatan makan (mm/putaran)

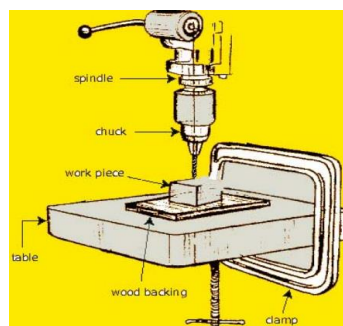
lt = panjang pemesinan (mm)

lw = panjang pemotongan benda kerja (mm)

ln = panjang langkah akhir pemotongan (mm)

2.2.8 Proses gurdi

Proses gurdi adalah proses pemesinan yang paling mudah untuk dilakukan. Proses gurdi diartikan sebagai proses pembuatan lubang bulat menggunakan (*twist drill*). Sedangkan proses bor (*boring*) merupakan proses memperluas /memperbesar lubang yang dilakukan menggunakan batang bor (*boring bar*) yang tidak hanya dilakukan pada mesin gurdi, melainkan dapat menggunakan mesin bubut, mesin frais, atau mesin bor (Widarto, 2008). Proses gurdi dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.8 Proses gurdi (*drilling*) (Widarto, 2008)

Mesin gurdi yang biasa digunakan dalam proses produksi adalah mesin gurdi *portable* serta mesin gurdi peka. Mesin gurdi *portable* adalah mesin gurdi yang berbentuk kecil digunakan untuk pengguridian yang tidak dapat dilakukan pada mesin gurdi biasa. Mesin gurdi *portable* yang masih menggunakan tangan dalam pengoperasiannya. Mesin gurdi ini hanya mampu dioperasikan hingga diameter 12 mm. Mesin gurdi peka adalah mesin dengan berkecepatan tinggi dengan kontruksi sederhana yang sekilas mirip dengan mesin gurdi tegak biasa. Bagian-bagian yang ada dalam mesin gurdi peka ini antara lain, tiang tegak, meja horisontal, serta *spindle vertical* untuk memegang mata bor. Mesin gurdi ini hanya mampu mengoprasikan pekerjaan yang ringan saja dan jarang yang mampu melakukan pengguridian hingga diameter 15mm (Widarto, 2008).



Gambar 2.9 Mesin gurdi *portable* dan Mesin gurdi peka (Widarto, 2008)

Berikut ini adalah rumus perhitungan dari proses frais untuk mengetahui waktu proses pengefraisan:

- a. Kecepatan potong

$$V_c = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \quad (2.8)$$

Dimana :

v_c = kecepatan potong (m/menit)

n = putaran spindle (rpm)

d = diameter pisau (mm)

- b. Gerak makan per mata potong

$$f_z = \frac{V_f}{z \cdot n} \quad (2.9)$$

Dimana :

f_z = gerak makan per mata potong (m/putaran)

V_f = kecepatan pemakanan (mm/menit)

n = putaran spindle (rpm)

z = jumlah mata potong

c. Waktu pemotongan

$$t_c = \frac{l_t}{v_f} \quad (2.10)$$

Dimana :

t_c = gerak makan per mata potong (mm/putaran)

v_f = kecepatan pemakanan (mm/menit)

l_t = panjang pemesinan (mm)

d. Panjang pemakanan atau penggurdian

$$l_t = l_v + l_w + l_n \quad (2.11)$$

Dimana :

l_t = panjang pemesinan (mm)

l_v = panjang awal pemakanan (mm)

l_w = panjang pemotongan benda kerja (mm)

l_n = panjang langkah akhir pemotongan (mm)

e. Panjang akhir pemakanan

$$l_n = \frac{d/2}{\tan k_r} \quad (2.12)$$

Dimana :

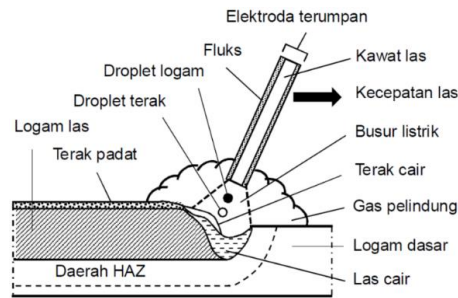
l_n = panjang langkah akhir pemotongan (mm)

$\tan k_r$ = sudut potong utama atau $1/2$ sudut potong ($^\circ$)

$d/2$ = setengah diameter gurdi (mm)

2.2.9 Proses pengelasan

Proses pengelasan didefinisikan sebagai proses penyambungan logam dengan cara: (i) memanaskan logam hingga titik cair dengan tanpa tekanan atau (ii) memberikan tekanan saja, dengan atau tanpa. Proses pengelasan yang dipakai dalam proses produksi adalah pengelasan busur elektroda terbungkus atau *Shield Metal Arc Welding (SMAW)*.



Gambar 2.10 Las *Shield Metal Arc Welding* (SMAW) (Noer Ilman & Soehono, 2024).

Las *Shield Metal Arc Welding* (SMAW) merupakan pengelasan dengan bantuan menggunakan elektroda terumpan yang terbuat dari kawat logam yang terbungkus dengan fluks. Las SMAW biasa digunakan untuk pengelasan baja. Loncatan busur yang berada di ujung elektroda dan logam yang dilas menyebabkan material tersebut mencair dan membentuk kawah las yang kemudian mengisi alur las. Fluks kemudian menghasilkan gas dan terak yang bertujuan untuk melindungi las dari penetrasi gas dari udara/lingkungan sekitar, seperti hidrogen (H_2), oksigen (O_2), dan nitrogen (N_2) (Noer Ilman & Soehono, 2024). Berikut ini merupakan perhitungan proses pengelasan untuk mengetahui perkiraan kebutuhan elektroda atau kawat las dan waktu pengelasan:

- a. Estimasi kebutuhan elektroda atau kawat las :

$$\text{Jumlah elektroda} = \frac{\text{Panjang total pengelasan}}{\text{Panjang las per elektroda atau kawat las}} = \text{batang} \quad (2.13)$$

Dimana:

Jumlah elektroda atau kawat las (batang)

Panjang total pengelasan (mm)

Panjang rata-rata las per elektroda (mm/batang)

- b. Estimasi total waktu pengelasan :

$$\text{Jumlah elektroda} \times \text{Rata-rata waktu pengelasan per elektroda} = \text{menit} \quad (2.14)$$

Dimana :

Jumlah elektroda atau kawat las = jumlah elektroda yang digunakan
(batang)

Waktu pengelasan = waktu rata-rata pengelasan per elektroda
(menit/batang)

2.2.10 Proses finishing

Finishing merupakan tahapan akhir dari proses produksi dimana produk belum masuk ke tahap akhir *quality control*. Kegiatan yang dilakukan pada saat proses finishing, yaitu melapisi material dengan cat, politur, pelindung air, dan bahan lainnya. Selain membuat tampilan produk jadi menarik, proses ini bertujuan untuk memberikan perlindungan pada material agar tahan dari goresan, benturan dan tahan lama (Arifudin, 2017).

2.2.11 Biaya produksi

Perhitungan biaya produksi juga harus patut di perhatikan pada proses merancang mesin, supaya mengetahui biaya yang akan dikeluarkan untuk melakukan perancangan mesin agar biaya yang dikeluarkan seminimal mungkin baik dari pengeluaran untuk biaya material. Pada proses produksi mesin pemisah dan pengupas biji kopi, biaya yang dihitung adalah biaya material

2.2.12 Pengukuran

Mengukur merupakan suatu kegiatan untuk memastikan kuantitas, masa, panjang, atau derajat/tingkatan sesuatu dalam batasan suatu unit standar atau untuk mendapatkan besaran yang tepat, biasanya dengan memakai instrumen atau melalui proses. Contohnya untuk menentukan besar kecilnya suatu benda dengan mengukur dimensinya, dalam hal ini perlu mengetahui panjang, kekuatan, biaya, atau sifat benda tersebut (Latuny, 2006).