

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Indrawati dkk (2021) telah melakukan rancang bangun alat pemotong adonan kerupuk semi otomatis. Tujuan dari penelitian ini untuk menghasilkan mesin yang meningkatkan produktivitas dan kapasitas. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah riset *development*. Mesin pemotong kerupuk ini memiliki kapasitas *output* 60 kg/jam yang dapat memotong adonan kerupuk dengan dimensi panjang dan ketebalan sebesar 120 mm x 4 mm. Berdasarkan hasil pengujian, mesin tersebut dapat memotong kerupuk dengan baik dan sesuai dengan dimensi yang diinginkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kapasitas produksi sebesar 200%.

Oktaviani dkk (2022) telah melakukan rancang bangun alat pemotong adonan kerupuk semi otomatis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang alat pemotong adonan kerupuk untuk meningkatkan kapasitas produksi UMKM. Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah metode *Nigel Cross* atau metode rasional. Setelah desain direalisasikan dan diimplementasikan pada produk UMKM maka terdapat beberapa temuan dalam penelitian ini diantaranya mesin penggerak beroperasi namun kecepatan putaran perlu dikurangi karena berpengaruh pada kualitas hasil potongan mata pisau dipasang pada piringan pisau dengan jumlah 2 buah, ketajaman mata pisau sangat baik dan dapat memotong adonan dengan baik.

Rizqiyah dkk, (2022) telah melakukan rancang bangun alat pemotong adonan kerupuk semi otomatis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan alat pemotong kerupuk yang *ergonomic*. Penelitian ini menggunakan metode *Ergonomic Function Deployment*. Dengan hasil penelitian bahwa alat pemotong adonan kerupuk ini dirancang sedemikian rupa diberikan pengembangan jumlah mata pemotong yang berjumlah kurang lebih mencapai 150 mata potong, sehingga dapat meminimalisir waktu produksi dan proses pemotongan yang dilakukan menjadi lebih efisien, waktu produksi atau

pemotongan yang mulanya memerlukan waktu 3 jam/kg adonan dengan alat pemotong ini proses pemotongan hanya memerlukan waktu 1 jam/kg adonan, sehingga waktu yang dihemat mencapai 2 jam.

Hartadi dkk (2020) Telah melakukan rancang bangun alat pemotong kerupuk ikan haruan otomatis. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan jumlah produksi dengan waktu yang singkat. Dengan hasil penelitian bahwa Daya yang diperlukan motor untuk menggerakkan mesin adalah 0,25 hp, Sistem transmisi yang digunakan adalah menggunakan v-belt dengan panjang 1119,32 mm dari motor listrik ke Gearbox ukuran perbandingan 30:1 dengan jarak sumbu poros sebesar 200,5 mm dari Gearbox ke poros pisau pemotong, Perbandingan hasil potong mesin pemotong lontongan kerupuk ikan haruan dengan menggunakan tenaga manusia diperlukan biaya upah sebanyak Rp.5.000/jam dengan hasil pemotongan sebanyak 2 kg/jam dan dengan menggunakan mesin pemotong lontongan ikan haruan dengan menggunakan 1 pisau adalah 15 kg/jam

Ahmad Failasuf dkk (2023) Telah melakukan pengembangan alat perajang adonan kerupuk dengan metode translasi. Tujuan penelitian membuat alat berupa “pengembangan alat perajang adonan kerupuk dengan metode potong translasi”. Pada penelitian ini pengembangan mesin perajang adonan kerupuk menggunakan metode R&D (*research and development*) dengan model ADDIE (*analysis, design, development, implementation, evaluation*). Pengujian alat menggunakan metode observasi dan diskriptif dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan atau angket kepada validator. Hasil rata – rata dari hasil data yang dibutuhkan untuk merajang 1 kg adonan kerupuk membutuhkan waktu sebesar 1 menit 19 detik dengan hasil rajangan sebanyak 249 dengan keterangan 185 rajangan berbentuk baik dan 64 rajangan berbentuk jelek. Pada uji kelayakan dan fungsional alat akan di validasi oleh bapak/ibu dosen dengan mendapatkan nilai persentase rata – rata sebesar 100%. Sedangkan pengujian fungsional rata – rata mendapatkan nilai persentase sebesar 89%. Jadi hasil dari pengujian kelayakan dan fungsional alat yang di validasi oleh 2 validator pada mesin perajang adonan kerupuk dengan kriteria sangat baik.

## 2.2 Landasan Teori

Dalam pembuatan mesin pemotong adonan kerupuk tengiri ada beberapa teori penunjang yang diperlukan untuk memperlancar proses pembuatan mesin pemotong adonan kerupuk tengiri teori-teori tersebut dapat dijadikan patokan untuk melakukan proses dalam tahap pertama sampai tahap akhir pada pembuatan mesin pencetak piring dari pelepah pinang, teori-teori penunjang tersebut diantaranya:

### 2.2.1 Kerupuk tengiri

Kerupuk didefinisikan sebagai produk olahan hasil perikanan dengan bahan baku ikan yang mengalami perlakuan pengolahan, perebusan, dan pengeringan yang dibuat dari tepung tapioka atau tepung sagu dan atau tanpa penambahan makanan atau bahan tambahan makanan lainnya yang diizinkan. Kerupuk ikan tengiri merupakan makanan yang berasal dari bahan utamanya yaitu ikan tengiri dan dicampur dengan tepung tapioca dan beberapa bahan lainya yang akan memberi rasa gurih dan enak. Kerupuk ikan tengiri juga memberkan manfaat untuk tubuh manusia karena kandungan yag ada pada ikan tengiri sangat baik untuk kesehatan sehingga dapat memenuhi kebutuhan gizi pada tubuh (Juliamitra, 2021).



Gambar 2.1 kerupuk ikan tengiri

(sumber: <https://wiratech.co.id/resep-kerupuk-ikan-tenggiri/> diakses 27 februari 2024)

### 2.2.2 Pengertian Statistika

Statistik adalah kesimpulan fakta berbentuk bilangan yang disusun dalam bentuk daftar atau tabel yang menggambarkan suatu kejadian. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan disusun dan disajikan dalam bentuk bilangan-bilangan pada sebuah daftar atau tabel, inilah yang dinamakan dengan statistik. Sekumpulan data yang digunakan untuk menjelaskan masalah dan menarik kesimpulan yang benar tentunya harus melalui beberapa proses, yaitu meliputi proses pengumpulan data, pengolahan data, dan penarikan kesimpulan. Statistika adalah ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan cara-cara pengumpulan data, pengolahan data, penganalisisan data, dan penarikan kesimpulan berdasarkan data yang ada (Fioiani, 2021)

#### 1. Rata-rata ( *Mean* )

Rata-rata hitung atau arithmetic mean atau sering disebut dengan istilah mean saja merupakan metode yang paling banyak digunakan untuk menggambarkan ukuran tendensi sentral. Penentuan Mean dihitung dengan menjumlahkan semua nilai data pengamatan kemudian dibagi dengan banyaknya data. Definisi Mean dapat dapat dinyatakan dengan persamaan untuk data Sampel dan data Populasi (Hodge, 2018). Mean data sampel dinyatakan dengan:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{1,1}^k (F_i.M_i)}{n} \quad (2.1)$$

Dimana:

$\bar{x}$  (dibaca "x-bar") = Nilai rata-rata sampel

$\Sigma$  = Lambang penjumlahan semua gugus data pengamatan

$n$  = Banyaknya sampel data

$F_i.M_i$  = Nilai tengah dikalikan frekuensi observasi kelas ke-i

#### 2. Nilai Tengah ( *Median* )

Adalah nilai tengah dari nilai-nilai pengamatan setelah disusun secara teratur menurut besarnya data. Nilai ini dipengaruhi oleh letak data dalam urutannya, sehingga nilai ini sering disebut dengan "rata-rata posisi". Karena nilai median

berada di tengah-tengah dari suatu gugus data (yang disusun berurutan), maka akan terdapat 50% dari jumlah data yang letaknya di bawah median, dan 50% dari jumlah yang lain ada di atas median. Untuk mencari median dari data yang telah dikelompokkan, dua langkah yang harus dilakukan: pertama kali ditentukan pada kelas mana letak median berada, dengan rumus: posisi median = pada data ke- $(n+1)/2$  (Wibowo, 2012). Kedua, menghitung besar nilai median dengan rumus:

$$M_e = Tb + \frac{\left(\frac{N}{2}\right) - cfb}{fm} \cdot i \quad (2.2)$$

Dimana:

$M_e$  = Median

$Tb$  = Tepi bawah dari kelas yang mengandung median

$N$  = Banyaknya observasi

$cfb$  = frekuensi kumulatif dari kelas dibawahnya.

$fm$  = frekuensi dari kelas yang mengandung median.

$i$  = Interval kelas

### 3. Nilai yang sering muncul (Modus)

Adalah nilai yang mempunyai frekuensi terbanyak dalam kumpulan data. Ukuran ini biasanya digunakan untuk mengetahui tingkat seringnya terjadi suatu peristiwa. ukuran ini (sebenarnya) cocok digunakan untuk data berskala nominal. Langkah mencari modus dari data yang telah dikelompokkan (hampir) sama seperti kita mencari median, yaitu: pertama, tentukan pada kelas mana letak modus berada, dengan anggapan bahwa modus berada pada kelas dengan frekuensi observasi paling banyak (Wibowo, 2012). Kedua, menghitung besar modus dengan rumus:

$$M_o = Tb + \frac{d1}{d1+d2} \quad (2.3)$$

Dimana:

$M_o$  = Modus

$Tb$  = Tepi bawah dari kelas yang mengandung modus

$d1$  = Selisih frekuensi observasi antara kelas yang mengandung modus

dengan kelas sebelumnya.

$d_2$  = Selisih frekuensi observasi antara kelas yang mengandung modus dengan kelas sesudahnya.

$i$  = interval kelas

### 2.2.3 Proses produksi

Proses produksi adalah cara, metode dan teknik untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan memanfaatkan berbagai sumber daya yang ada (Putri, 2022). Adapun proses produksi yang dilakukan dalam pembuatan mesin pemotongan adonan kerupuk tengiri yaitu proses pengukuran, proses pemotongan, proses pengerindaan, proses pengelasan, proses bubut, proses bubut CNC, proses gurdi/pengeboran, proses kerja plat, proses *assembly*, dan proses *finishing*.

### 2.2.4 Proses pengukuran

Mengukur adalah proses membandingkan ukuran (dimensi) yang tidak diketahui terhadap standar ukuran tertentu. Alat ukur yang baik merupakan kunci dari proses produksi massal. Tanpa alat ukur, elemen mesin tidak dapat dibuat cukup akurat untuk menjadi mampu tukar (*interchangeable*). Pada waktu merakit, komponen yang dirakit harus sesuai satu sama lain. Pada saat ini, alat ukur merupakan alat penting dalam proses pemesinan dari awal pembuatan sampai dengan kontrol kualitas di akhir produksi (Widarto, dkk. 2008). Dalam proses pembuatan mesin pemotongan adonan kerupuk tengiri alat ukur yang digunakan yaitu meteran, jangka sorong, dan penggaris siku.

#### A. Jangka Sorong

Jangka sorong adalah alat ukur yang sering digunakan di bengkel mesin. Jangka sorong berfungsi sebagai alat ukur yang biasa dipakai operator mesin yang dapat mengukur panjang sampai dengan 200 mm, ketelitian 0,05 mm. . Pengukuran menggunakan jangka sorong dilakukan dengan cara menyentuh sensor ukur pada benda kerja yang akan diukur (Widarto dkk, 2008)



Gambar 2.2 Jangka Sorong

### B. Penyiku

Penyiku adalah siku-siku yang digunakan untuk menyiku benda kerja. fungsi dari penyiku yaitu dapat digunakan untuk membantu penggores dalam menggores benda kerja dan untuk mengetahui sudut yang dibentuk adalah tepat 90 derajat pada benda kerja (Hakim, 2014).



Gambar 2.3 Penyiku

### C. Meteran

Meteran adalah alat yang digunakan untuk mengukur suatu benda agar mendapatkan informasi tentang panjang, tinggi, dan lebar. Meteran gulung atau biasa disebut *roll meter* adalah salah satu jenis meteran yang paling umum digunakan. Meteran gulung biasanya terdiri dari pita yang dilengkapi dengan pengunci dan gagang. Pita pada meteran gulung biasanya memiliki panjang sekitar 3 hingga 5 meter. Meteran gulung biasanya digunakan untuk mengukur jarak atau panjang suatu benda.



Gambar 2.4 Meteran

### 2.2.5 Proses pemotongan

Proses pemotongan merupakan suatu proses yang dilakukan untuk mengubah bentuk suatu produk/benda kerja dari logam (komponen mesin) dengan cara memotong. Adapun alat pemotongan yang digunakan pada saat proses pembuatan mesin pemotong kerupuk tngiri sebagai berikut:

#### A. Mesin Gergaji

Gergaji pada awalnya adalah alat perkakas berupa besi tipis bergigi tajam, yang di gunakan untuk memotong kayu atau benda lainnya dengan menggunakan kekuatan otot. Seiring berjalannya waktu dan berkembangnya ilmu teknologi ergaji juga ikut mengalami perkembangan yang cukup besar, sekarang tidak hanya mengandalkan otot untuk menggerakannya tetapi juga menggunakan tenaga listrik yang di sebut mesin gergaji (Putra, 2021).



Gambar 2. 5 Mesin Gergaji besi Duduk

## B. Gerinda Tangan

Mesin gerinda tangan merupakan mesin yang berfungsi untuk menggerinda benda kerja, bertujuan untuk membentuk benda kerja seperti merapikan hasil pemotongan, merapikan hasil las, membentuk lengkungan pada benda kerja yang bersudut, menyiapkan permukaan benda kerja untuk dilas, dan lain-lain (Nugroho, 2022).



Gambar 2.6 Mesin Gerinda tangan

Berikut rumus perhitungan pemotongan untuk mengetahui perkiraan waktu pemotongan *material* :

a) Waktu rata-rata pemotongan

$$T_{\text{rata-rata}} = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{n} \quad (2.4)$$

Dimana :

T = waktu pemotongan (menit)

n = jumlah percobaan

b) Waktu total pemotongan

$$T_c = T_{\text{rata-rata}} \times I \quad (2.5)$$

Dimana :

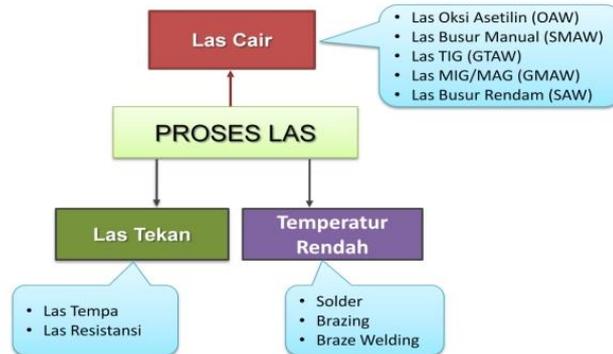
T<sub>c</sub> = waktu total pemotongan (menit)

I = jumlah benda

### 2.2.6 Penyambungan logam

Penyambungan logam adalah suatu proses menggabungkan atau menyatukan dua atau lebih bagian-bagian logam. Secara umum, jenis sambungan

logam ada dua, yaitu sambungan lepas dan sambungan tetap (Sani, n.d.). Proses sambungan las termasuk sambungan tetap yang secara umum dibagi menjadi tiga jenis, yaitu: las dengan temperatur rendah, las cair (*fusion welding*), dan las tekan, dimana masing masingnya terbagi menjadi beberapa proses. Untuk lebih jelasnya, dapat digambarkan pada gambar 2.7



Gambar 2.7 Jenis-jenis las

Pengertian Las busur manual atau *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) adalah salah satu proses pengelasan yang panasnya diperoleh dari nyala busur listrik dengan menggunakan elektroda yang berselaput. Berikut rumus perhitungan proses pengelasan untuk mengetahui waktu pengelasan pada material

a. Panjang elektroda

$$\text{Panjang elektroda} = \frac{\text{total panjang las}}{\text{panjang las per 5 mm}} \quad (2.6)$$

Dimana :

Jumlah elektroda = batang

Total panjang las = mm

Panjang las per batang = mm/batang.

b. Waktu pengelasan

$$\text{waktu pengelasan} = \frac{\text{jumlah elektroda} \times \text{waktu pengelasan}}{\text{batang elektroda}} \quad (2.7)$$

Dimana :

Waktu pengelasan = menit

Jumlah elektroda = batang

Waktu pengelasan per batang elektroda = menit/batang



Gambar 2.8 Mesin las SMAW

### 2.2.7 Proses Penggerindaan

Mesin Gerinda adalah salah satu mesin perkakas yang digunakan untuk mengasah/memotong benda kerja dengan tujuan tertentu. Prinsip kerja Mesin Gerinda adalah batu gerinda berputar bersentuhan dengan benda kerja sehingga terjadi pengikisan, penajaman, pengasahan, atau pemotongan. Proses penggerindaan mengacu pada pembuatan bentuk datar, bentuk, dan permukaan yang tidak rata pada sebuah benda kerja yang berada di bawah batu gerinda yang berputar yang bertujuan untuk menghilangkan bekas pemotongan ataupun membersihkan benda dari kotoran.

### 2.2.8 Mesin perkakas

Mesin perkakas adalah peralatan pabrik yang digunakan untuk memproduksi mesin, instrumen, alat, dan segala macam suku cadang. Proses pemesinan dilakukan pada berbagai mesin perkakas untuk tujuan umum yang pada gilirannya melakukan banyak operasi, termasuk penghapusan *chip* dan teknik abrasi. Mesin perkakas yang digunakan dalam merancang mesin pemotong adonan kerupuk tengiri antara lain:

#### A. Mesin Bubut

Mesin bubut atau dapat disebut *lathe* merupakan salah satu dari sekian jenis mesin perkakas, mesin bubut digunakan untuk memotong atau membentuk benda kerja dengan bentuk memutar pada poros. Mesin bubut bekerja dengan mencekam benda kerja, kemudian diputar. Kemudian Pahat atau *cutter*/ pemotong

digerakkan untuk memotong benda kerja, sehingga dihasilkan bentuk yang diinginkan. Ada berbagai jenis mesin bubut, termasuk mesin bubut konvensional atau manual dan mesin bubut CNC (*Computer Numerical Control*) (Widarto, 2008).



Gambar 2.9 mesin bubut

Perencanaan dan perhitungan proses bubut dapat dihitung menggunakan rumus-rumus dibawah ini (Widarto, 2008):

1. Kecepatan potong

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} ; m/menit \quad (2.8)$$

Dimana :

$v$  = kecepatan potong (m/menit)

$d$  = Diameter benda kerja (mm)

$n$  = jumlah putaran tiap menit

$\pi = 3,14$

2. Kecepatan makan

$$v_f = f \cdot n ; mm/menit \quad (2.9)$$

Dimana :

$v_f$  = kecepatan makan (mm/min)

$f$  = gerak makan (mm/put)

$n$  = kecepatan spindel (rpm)

### 3. Waktu pemotongan

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

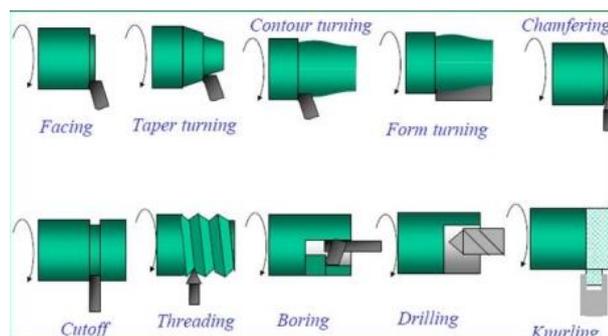
Dimana :

$t_c$  = waktu pemotongan (min)

$l_t$  = panjang pemotongan (mm)

$V_f$  = kecepatan makan (mm/min)

Fungsi mesin bubut standar pada prinsipnya sama dengan mesin bubut lainnya, yaitu untuk: membubut muka/*facing*, rata lurus/*bertingkat*, tirus, alur, ulir, bentuk, mengebor, memperbesar lubang, mengkartel, memotong dll.



Gambar 2.10 Fungsi mesin bubut

### B. Mesin Bubut CNC

Mesin CNC (*Computer Numerical Control*) adalah suatu mesin yang dikontrol oleh komputer dengan menggunakan bahasa numerik (perintah gerakan yang menggunakan angka dan huruf). Sebagai contoh: apabila pada layar monitor mesin kita tulis M03 maka spindel utama mesin akan berputar, dan apabila kita tulis M05 maka spindel utama mesin akan berhenti berputar. Mesin CNC tingkat dasar yang ada pada saat ini dibagi menjadi dua kelompok, yaitu Mesin CNC *Two Axis* atau yang lebih dikenal dengan Mesin Bubut (*Lathe Machine*) dan Mesin CNC *Three Axis* atau yang lebih dikenal dengan Mesin Frais (*Milling Machine*) (Widarto dkk, 2008)



Gambar 2.11 Bubut CNC

Pemrograman Mesin CNC adalah suatu urutan perintah yang disusun secara rinci tiap blok per blok untuk memberikan masukan mesin perkakas CNC tentang apa yang harus dikerjakan. Untuk menyusun pemrograman pada mesin CNC diperlukan metode pemrograman dimana pada mesin CNC ada dua metode yaitu metode incremental adalah suatu metode pemrograman dimana titik referensinya selalu berubah, yaitu titik terakhir yang dituju menjadi titik referensi baru untuk ukuran berikutnya, sedangkan metode Absolut adalah suatu metode pemrograman dimana titik referensinya selalu tetap yaitu satu titik / tempat dijadikan referensi untuk semua ukuran berikutnya. Bahasa pemrograman yang digunakan pada mesin CNC adalah G-Code dan M-Code. Berikut merupakan macam-macam G-Code dan M-Code serta kegunaannya dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut (Widarto dkk, 2008)

Tabel 2.1 fungsi G-Code (Widarto dkk, 2008)

No	G-code	keterangan
1.	G00	Gerak lurus cepat (tidak boleh menyayat)
2.	G01	Gerak lurus penyayatan
3.	G02	Gerak melengkung searah jarum jam (CW)
4.	G03	Gerak melengkung berlawanan arah jarum jam (CCW)
5.	G04	Gerak penyayatan ( <i>feed</i> ) berhenti sesaat
6.	G21	Baris blok sisipan yang dibuat dengan menekan tombol ~ dan INP
7.	G25	Memanggil program subroutine
8.	G27	Perintah meloncat ke nomer blok yang dituju

9.	G64	Mematikan arus step motor
10.	G65	Operasi disket (menyimpan atau memanggil program)
11.	G73	Siklus pengeboran dengan pemutusan tatal
12.	G81	Siklus pengeboran langsung
13.	G82	Siklus pengeboran dengan berhenti sesaat
14.	G83	Siklus pengeboran dengan penarikan tatal
15.	G85	Siklus pereameran
16.	G89	Siklus pereameran sampai batas ukuran yang ditentukan
17.	G90	Program absolut
18.	G91	Program incremental
19.	G92	Penetapan posisi pahat secara absolute

Adapun M-code yang digunakan dalam pemrograman dapat dilihat pada tabel 2.2

Tabel 2.2 fungsi M-Code (Widarto dkk, 2008)

No	M-code	Keterangan
1.	M00	Program berhenti
2.	M03	Spindel/sumbu utama berputar searah jarum jam (CW)
3.	M05	Putaran spindle berhenti
4.	M06	Perintah pengganti alat potong (tool)
5.	M17	Perintah kembali ke program utama
6.	M30	Program berakhir
7.	M99	Penentuan parameter I dan K

### C. Mesin Gurdi

Proses gurdi dimaksudkan sebagai proses pembuatan lubang bulat dengan menggunakan mata bor (*twist drill*) sedangkan proses bor (*boring*) merupakan proses untuk meluaskan/memperbesar lubang yang sudah ada. Proses bor ini bisa dilakukan dengan alat potong berupa batang bor (*boring bar*). (Kurniawan Arief, 2016).



Gambar 2.12 Mesin Gurdi

Mesin Gurdi *portable* (Gambar 2.8) adalah Mesin Gurdi kecil yang terutama digunakan untuk operasi penggurdian yang tidak dapat dilakukan dengan mudah pada Mesin Gurdi biasa. Yang paling sederhana adalah penggurdi yang dioperasikan dengan tangan. Penggurdi ini mudah dijinjing, dilengkapi dengan motor listrik kecil, beroperasi pada kecepatan cukup tinggi, dan mampu menggurdi sampai diameter 12 mm



Gambar 2.13 Mesin Gurdi *portable*

Mata bor adalah salah satu alat potong pada mesin bubut yang berfungsi untuk membuat lubang pada benda pejal. Dalam membuat diameter lubang bor dapat disesuaikan dengan kebutuhan, yaitu tergantung dari diameter mata bor yang digunakan. Pengelompokan mata bor berdasarkan tangkai, dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu, pertama: mata bor tangkai lurus yang pengikatannya menggunakan cekam bor/*drill chuck* dan kedua: mata bor tangkai tirus yang pengikatannya dimasukan pada lubang tirus kepala lepas (Syamsudin, 2008).



Gambar 2.14 mata bor tungkai lurus

Berikut ini rumus perhitungan proses gudi untuk mengetahui waktu pembuatan lubang pada material:

1. Kecepatan potong

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} ; m/menit \quad (2.11)$$

Dimana :

V = kecepatan potong (m/menit)

d = diameter gudi (mm)

n = putaran spindel (rpm)

2. Gerak makan potong

$$f_z = \frac{V_f}{z \times n} \quad (2.12)$$

$f_z$  bisa juga dicari dengan rumus  $f_z = 0,084 \times \sqrt[3]{d}$

Dimana :

$f_z$  = gerak makan per mata potong (mm/putaran)

$V_f$  = kecepatan makan (mm/menit)

n = putaran spindel (rpm)

z = jumlah mata potong

3. Waktu pemotongan

$$t_c = \frac{lt}{V_f} \quad (2.13)$$

Dimana:

$t_c$  = waktu pemotongan (menit)

$V_f$  = kecepatan makan (mm/menit)

$l_t$  = panjang pemesinan (mm) =  $l_v + l_w + l_n$

$l_v$  = panjang langkah awal pemotongan (mm)

$l_w$  = panjang pemotongan benda kerja (mm)

$l_n$  = panjang langkah akhir pemotongan (mm)  $l_n = (d/2) / \tan kr$  ; sudut potong utama =  $1/2$  sudut ujung

### 2.2.9 Kerja plat

Kerja pelat adalah suatu proses membuat benda kerja dari lempengan pelat yang dibentuk sedemikian juga agar dapat membentuk suatu benda yang dapat digunakan (Sumolang, 2017). Lempengan pelat yang kita gunakan dalam pembuatan benda kerja memiliki ketebalan 0.8 mm. Dalam melakukan praktik kerja kita harus mengetahui urutan langkah-langkah kerja sebagai berikut antara lain:

1. Pembuatan Gambar kerja
2. Melakukan pemotongan pelat
3. Menghitung besarnya Kerja plat (penekukan)
4. Melakukan Penekukan
5. *Assembling*
6. *Finished Work* (Pengamplasan)