

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Drill holder adalah alat yang digunakan untuk menahan dan memegang bor (*drill*) dengan stabil saat melakukan proses pengeboran. Fungsinya mirip dengan collet atau chuck pada mesin bor, namun *drill holder* sering kali lebih sederhana dan digunakan untuk pengeboran yang membutuhkan presisi tetapi tidak memerlukan perubahan bor yang sering.

Drill holder biasanya terbuat dari logam yang kuat dan tahan lama, seperti baja atau aluminium. Mereka dirancang agar dapat dipegang dengan tangan atau dipasang pada mesin pengeboran untuk menjamin bahwa bor tetap dalam posisi yang benar selama proses pengeboran. Beberapa *drill holder* memiliki mekanisme penjepit untuk memastikan bor tidak bergerak atau longgar saat digunakan. Sistem kerja *drill holder* dapat bervariasi tergantung pada jenis dan desainnya, namun prinsip umumnya adalah untuk menahan dan memegang bor dengan aman dan stabil selama proses pengeboran. Berikut adalah beberapa komponen dan cara kerja umum dari *drill holder*:

1. **Bodi Holder:** Bagian utama dari *drill holder* yang biasanya terbuat dari logam seperti baja atau aluminium. Bodi ini dirancang untuk menahan bor dengan presisi dan memberikan stabilitas saat proses pengeboran.
2. **Cara Pemegangan:** *Drill holder* dapat memiliki berbagai mekanisme pemegangan untuk mengamankan bor. Contohnya termasuk collet (sejenis cengkaman internal), chuck (cengkaman rahang), atau sistem kunci yang memungkinkan pengguna untuk mengencangkan bor dengan tangan.
3. **Konektivitas:** *Drill holder* biasanya dirancang untuk terhubung dengan spindle mesin bor atau peralatan lainnya. Ini dapat dilakukan melalui sambungan berulir, quick-release, atau sistem pemasangan

lainnya tergantung pada desain mesin dan kebutuhan aplikasi.

4. **Presisi dan Keamanan:** Salah satu fungsi utama drill holder adalah memastikan bahwa bor tetap dalam posisi yang benar dan stabil selama proses pengeboran. Ini penting untuk menjaga presisi lubang yang dibuat dan untuk mencegah kerusakan pada bor atau material yang sedang dikerjakan.

5. **Kompatibilitas:** Drill holder harus kompatibel dengan ukuran dan jenis bor yang digunakan. Beberapa drill holder dapat menyesuaikan berbagai ukuran bor dengan mempertahankan presisi yang diperlukan.

6. **Pemasangan dan Penggunaan:** Drill holder bisa dipasang dengan tangan atau menggunakan alat bantu, tergantung pada desainnya. Pengguna biasanya memasukkan bor ke dalam holder, menyesuaikan kencangnya (jika ada mekanisme pengencang), dan memasangnya pada mesin bor atau peralatan lainnya sebelum memulai pengeboran. Pemilihan drill holder yang tepat sangat penting untuk keberhasilan proses pengeboran. Hal ini termasuk mempertimbangkan ukuran dan jenis bor, kebutuhan presisi, serta kompatibilitas dengan peralatan dan aplikasi yang digunakan.

2.2 Landasan/ Dasar Teori

Dalam proses pembuatan alat bantu drill holder ini diperlukan komponen yang sesuai, agar alat tersebut dapat bekerja dengan baik. Adapun komponen utama dalam pembuatan alat bantu drill holder yaitu:

2.2.1 Bor Tangan

Biasanya memiliki dimensi kecil dan dilengkapi dengan motor universal, mesin ini difungsikan untuk melubangi permukaan batu atau bahan keras lainnya, dan sangat cocok digunakan di berbagai lokasi. Bagian yang akan dikerjakan ditahan dengan catok. Bor tangan adalah jenis bor yang dioperasikan secara manual dan memiliki penampilan menyerupai pistol. Mesin bor manual ini umumnya digunakan untuk pengeboran pada kayu,

dinding, dan pelat logam. Selain kemampuannya dalam membuat lubang, bor ini juga bisa digunakan untuk mengencangkan atau mengendurkan baut karena memiliki opsi rotasi ke kanan dan kiri.

A. Jenis-Jenis Bor

1. Mesin Bor Beton

Dalam proyek konstruksi, seringkali Anda perlu membuat lubang pada beton untuk pemasangan baut atau paku. Mesin bor beton dirancang khusus untuk peran ini. Mesin bor ini dilengkapi dengan bor yang kuat dan tahan lama yang dapat menembus beton dengan mudah. Mesin bor beton sering digunakan dalam pembangunan gedung, jembatan, dan proyek konstruksi besar lainnya.

2. Mesin Bor Kayu

Mesin bor kayu menjadi salah satu alat yang umum digunakan dalam konstruksi kayu. Alat ini digunakan untuk membuat lubang pada balok kayu, papan, dan bahan kayu lainnya. Mesin bor kayu hadir dalam berbagai ukuran dan kekuatan yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan proyek. Mesin bor ini juga sangat bermanfaat dalam pembuatan perabotan kayu dan proyek tukang kayu.

3. Mesin Bor Logam

Dalam konstruksi logam, seperti pada proyek fabrikasi baja atau pembuatan struktur logam, mesin bor logam sangat penting. Alat ini dirancang khusus untuk menangani logam yang keras dan kuat. Mesin bor logam memiliki kecepatan putaran yang tinggi dan ketahanan terhadap panas sehingga dapat membuat lubang dengan presisi pada berbagai jenis logam.

4. Mesin Bor Impact

Mesin bor impact merupakan alat yang sangat kuat dan sering digunakan dalam proyek konstruksi yang membutuhkan pembuatan lubang pada bahan keras seperti beton atau batu. Mesin bor impact sangat cocok untuk keperluan seperti pemasangan baut beton, pemasangan pipa, atau proyek infrastruktur yang memerlukan kekuatan yang tinggi.

5. Mesin Bor

Berdiri (*Drill Press*) Mesin bor berdiri merupakan mesin bor yang umumnya digunakan di bengkel atau pabrik untuk pekerjaan yang mengharuskan tingkat presisi tinggi. Alat ini memiliki meja datar yang dapat diatur tinggi dan sudutnya sehingga sangat ideal untuk proyek-proyek yang membutuhkan pembuatan lubang dengan kedalaman maupun sudut yang konsisten. Dalam sektor konstruksi, jenis mesin bor ini sering digunakan untuk membuat lubang pada rangka baja, tiang, dan komponen konstruksi lainnya.

6. Mesin Bor Genggam

Mesin bor tangan atau genggam adalah alat yang sangat fleksibel dan sering digunakan dalam proyek konstruksi yang membutuhkan mobilitas tinggi. Alat ini dirancang untuk digunakan di tempat-tempat yang sulit dijangkau oleh mesin bor berdiri atau mesin bor impact yang lebih besar. Jenis mesin bor genggam memiliki pegangan ergonomis yang nyaman sehingga memudahkan operator dalam melakukan pengeboran. Alat ini biasanya digunakan dalam proyek instalasi, seperti pemasangan pipa, pemasangan kawat listrik, atau perbaikan peralatan yang disesuaikan dengan ukuran mata bor.

7. Mesin Bor Magnetik

Mesin bor magnetik adalah jenis mesin bor yang sangat spesifik dan digunakan untuk membuat lubang pada permukaan logam yang tebal atau berat. Mesin ini memiliki basis magnetik yang kuat sehingga memungkinkan mesin bor untuk menempel pada logam dengan erat tanpa risiko goyah. Mesin bor magnetik sering digunakan dalam industri perkapalan, konstruksi baja, dan fabrikasi logam.

8. Mesin Bor Gantung

Mesin bor gantung memiliki desain yang khas dan berbeda dari mesin bor konvensional. Mesin ini dipasang di langit-langit atau dinding, memberikan keleluasaan bagi Anda untuk bekerja tanpa keterbatasan meja kerja. Jenis mesin bor gantung sangat efektif digunakan dalam pekerjaan

bor di ruang yang memiliki batasan, dan juga membantu mengurangi risiko tumpahan bahan bor yang umumnya terjadi pada mesin bor konvensional.

9. Mesin Bor SDS

Mesin bor SDS adalah variasi mesin bor impact yang dilengkapi dengan sistem chuck SDS (*Slotted Drive System*). Sistem chuck SDS mempermudah pergantian pahat bor dengan cepat dan praktis tanpa memerlukan kunci. Umumnya, mesin bor SDS memiliki bobot yang lebih ringan jika dibandingkan dengan mesin bor impact konvensional, membuatnya lebih nyaman digunakan di ruang terbatas. Terdapat dua jenis mesin bor SDS berdasarkan ukurannya, yaitu mesin bor SDS+ dan SDS Max. Meskipun SDS Max memiliki ukuran bor dan mata bor yang lebih besar daripada SDS+, keduanya tetap mempunyai fungsi yang serupa.

10. Mesin Bor Duduk

Mesin bor duduk merupakan kategori mesin bor yang didesain untuk digunakan secara tetap di satu lokasi. Mesin ini dilengkapi dengan mekanismeudukan yang kokoh, dimana memungkinkan Anda untuk menstabilkan objek kerja dan mengatur kedalaman bor dengan lebih presisi. Penggunaan mesin bor duduk juga relatif sederhana, yakni Anda hanya perlu memutar tuasnya, dan kepala bor beserta mata bor akan turun ke bawah.



Gambar 2.1 Bor Tangan

2.2.2 *Bearing*

Bearing adalah satu komponen yang penting dalam kelangsungan operasional pada mesin-mesin industri. Kegagalan pada bearing dapat disebabkan oleh beberapa faktor cacat yang terjadi pada bantalan bola dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain kontaminasi masuknya suatu zat atau benda lain, tegangan lebih (*overstress*), pelumasan yang kurang, dan cacat yang timbul setelah proses manufaktur. (Dinwasiba dkk., 2021)

A. Jenis-Jenis Bearing

1. Bearing Bola (*Ball Bearing*)

Bearing bola adalah salah satu jenis yang paling umum. Seperti namanya, bearing bola dirancang dengan bola-bola kecil yang terletak di antara dua cincin. Gunanya adalah untuk memfasilitasi rotasi yang halus dan efisien dalam berbagai aplikasi seperti motor, mesin, dan roda kendaraan. Mesi sering dipakai di dunia otomotif, tapi tidak jarang bearing bola juga digunakan pada mesin dan alat-alat rumah tangga. Cara operasional bearing bola sangatlah sederhana, tapi tetap sangat efisien. Mereka dapat menahan beban rotasi (beban radial) dan beban tekanan dari samping (beban dorong).

Meskipun memiliki kapasitas yang cukup untuk menahan gaya rotasi, bearing jenis ini tidak cocok untuk beban yang terlalu berat. Bearing bola atau ball bearing terbagi lagi menjadi beberapa jenis, di antaranya:

- *Deep Groove Ball Bearing*;
- *Angular Contact Ball Bearing*
- *Self-Aligning Ball Bearing* dan *Thrust Ball Bearing*.

2. *Bearing Roll (Roller Bearing)*

Bearing roll atau *roller bearing* menggunakan rol berbentuk tabung silinder untuk memudahkan gerakan. Tabung ini berperan sebagai penyangga yang memungkinkan kontak antara bagian dalam dan luar tanpa bertumpu pada satu titik seperti bantalan bola. Performanya patut diacungi jempol karena mampu menahan beban sedang hingga berat. Khususnya

beban vertikal dan horizontal, tergantung pada posisi pemasangan bearing itu sendiri.

Roller bearing ini juga beragam jenis, berikut nama-nama variannya:

- *Angular Contact Roller Bearing;*
- *Flexible Roller Bearing;*
- *Needle Bearing;*
- *Tapered Roller Bearing;*
- *Spherical Roller Bearing; dan Roller Thrust Bearing.*

B. Ukuran Bearing

Ukuran *bearing* dilihat dalam sistem metrik dan imperial. Dimensi-dimensi *bearing* dilihat dari karakteristik fisik dari sebuah *bearing*. Karakteristik itu mencakup diameter dalam, diameter luar, ketebalan, serta jumlah bola atau rol yang digunakan.

Ukuran *bearing* penting karena memungkinkan Anda untuk memilih bearing yang sesuai dengan kebutuhan spesifik Anda. Misalnya, bearing bola sering diidentifikasi oleh ukuran dalam seri metrik seperti 6000, 6200, atau 6300, yang mengacu pada ukuran spesifik dari bearing.

Berikut ini penjelasan yang lebih rinci tentang ukuran *bearing*:

1. Diameter Dalam (*Inner Diameter*)

Diameter dalam bearing mengacu pada ukuran lubang di bagian tengah bearing yang sesuai dengan poros yang akan digunakan. Ukuran ini ditentukan dengan tepat karena bearing harus pas dengan poros agar dapat berputar dengan mulus. Diameter dalam sering disebut juga dengan istilah “ID” dan diukur dalam milimeter (mm) atau inci (inch).

2. Diameter Luar (*Outer Diameter*)

Selain itu, ada juga diameter luar bearing yang merujuk pada ukuran dari bagian terluar atau eksternal dari bearing. Penting untuk diketahui karena bearing harus pas berada di dalam housing atau tempat yang dirancang khusus untuk memasang bearing. Diameter luar juga diukur dalam milimeter (mm) atau inci (inch) dan sering disebut dengan istilah “OD”.

3. Ketebalan (*Width*)

Berikutnya, ukuran bearing juga dilihat dari ketebalan bearing. Ketebalan ini dinilai berdasarkan jarak dari sisi satu ke sisi lainnya yang menunjukkan seberapa tebal bearing tersebut. Ketebalan ini dapat mempengaruhi seberapa besar beban yang dapat ditangani oleh bearing. Ketebalan bearing sendiri diukur dalam satuan milimeter (mm) atau inci (inch).

4. Jumlah Bola atau Rol

Seperti yang telah dibahas dalam poin di atas, bearing bola memiliki bola-bola kecil di antara dua cincin, sementara bearing rol memiliki rol atau silinder. Nah, jumlah bola atau rol yang terdapat pada bearing akan mempengaruhi seberapa baik *bearing* dapat menangani beban tertentu serta melakukan distribusi beban secara merata. Memahami bearing termasuk ukuran bearing sangat penting untuk memilih bearing yang tepat sesuai dengan kebutuhan Anda. *Bearing* yang memiliki ukuran yang tepat akan mampu menangani beban dengan efisien serta mengurangi risiko keausan atau kerusakan premature.



Gambar 2.2 Bearing

2.2.3 *Snap rings*

Snap ring sendiri adalah jenis cincin penguncian yang digunakan pada poros dan sumbu mesin untuk mengunci komponen dalam posisi tertentu.



Gambar 2.3 Snap Ring

2.2.4 Chuck bor

Chuck bor atau kepala bor adalah bagian pada mesin bor tangan yang berada paling ujung yang berfungsi sebagai tempat dudukan mata bor. Chuck bor ini berupa rahang tiga mulut yang dapat membuka dan menutup ketika memutar kunci mata bor.



Gambar 2.4 Chuck Bor

2.2.5 Poros (Shaft)

Poros adalah komponen mekanis untuk mentransmisikan torsi dan rotasi yang biasanya digunakan untuk mengkoneksikan antar komponen.

(Fitriani dkk,2019)

A. Jenis-Jenis Poros;

Poros dalam suatu mesin berperan untuk menyambung tenaga

bersama- sama dengan putaran. Tiap komponen mesin yang berputar, seperti roda tali, puli sabuk mesin, piringan kabel, tromol kabel, roda jalur serta roda gigi, dipasang berputar pada poros dukung yang tetap ataupun dipasang tetap pada poros dukung yang berputar. Contohnya suatu poros dukung yang berputar, ialah poros roda keran pemutar gerobak.

- *Transmission Shaft* atau poros transmisi digunakan berperan sebagai pengirim dari sumber daya ke mesin. *Counter Shaft*, *Line Shaft*, *Overhead shaft* dan semua jenis poros setiap pabrik adalah jenis poros Transmisi. Itu sebabnya poros transmisi memiliki bending momen yang juga dilengkapi dengan twisting moment.
- *Machine Shaft*: *Shaft* semacam ini bekerja sebagai bagian mesin. Di sisi lain, poros ini juga disebut sebagai bagian dari mesin. Itu sebabnya *Machine Shaft* disebut dengan poros mesin. *Crankshaft* adalah contoh yang sangat baik dari poros mesin.



Gambar 2.5 Poros (*Shaft*)

2.2.6 Pipa Baja

Pipa baja adalah bahan yang andal, kuat, dan serbaguna yang memiliki berbagai keunggulan yang membuatnya tetap menjadi pilihan yang dominan dalam berbagai aplikasi konstruksi dan industri. Pipa besi digunakan untuk berbagai keperluan seperti pembuatan rangka bangunan, sistem perpipaan, konstruksi struktural, dan banyak lagi. Dalam artikel kali ini, kita akan mengenal pipa besi untuk konstruksi.



Gambar 2.6 Pipa Baja

2.3 Rumus- Rumus Perhitungan Dasar

Dalam perencanaan alat ini dibutuhkan perhitungan dasar yang menggunakan rumus-rumus sebagai berikut.

2.3.1 Rumus Perhitungan Putaran Mesin (Gunanto dan Pranomo, 2021)

$$n = \frac{1000 \times V_c}{\pi \times d}$$

Dimana n, Kecepatan putaran mesin = Rpm

d, Diameter benda kerja = mm

π , Ketentuan konstanta = 3,14

V_c , Kecepatan potong = m/menit

2.3.2. Rumus Perhitungan Kecepatan Pemakanan

$$F = f \cdot n$$

Dimana F, Kecepatan pemakanan = mm/menit

f = Kemakanan dalam satu putaran = mm/putaran

n = Kecepatan putaran mesin = Rpm

2.4 Rumus-Rumus Biaya Produksi dan Perawatan Perbaikan

2.4.1. Perhitungan Biaya Produksi

a. Biaya Listrik

$$Bl = T_m \times bl \times P$$

Dimana Bl, Biaya Listrik = Rp

T_m Waktu Permesinan = Jam

B_l Biaya pemakaian Listrik Per-kwh = Rp.1.444

P Daya Mesin = KW

b. Biaya Operator

$$B_{mo} = (B_m \times T_m) + (B_o \times T_m)$$

Dimana B_{mo} , Biaya Mesin dan Operator

B_m , Biaya Sewa Mesin

B_o , Biaya Operator

c. Biaya Tak Terduga

$$B_{mo} = 15\% \times (B_m + B_{mo} + B_l)$$

Dimana B_{PI} , Biaya Perencanaan

B_m , Biaya Material

B_{mo} , Biaya Mesin dan Operator

B_l , Biaya Listrik

B_{PI} , $15\% \times (B_m + B_{mo} + B_l)$

d. Total Biaya Produksi

$$\text{Biaya Produksi} = B_m + B_l + B_{mo} + B_{tt}$$

Dimana B_m , Biaya Material

B_l , Biaya Listrik

B_{MO} , Biaya Mesin dan Operator

B_{TT} , Biaya Tak Terduga

2.4.2. Perhitungan Biaya Perawatan

$$\text{Biaya Perawatan} = 10\% \times BP$$

Dimana 10%, Total dari Biaya Produksi

BP , Biaya Perawatan

2.4.3. Perhitungan Biaya Keuntungan

$$\text{Keuntungan} = 20\% \times BP$$

Dimana 20%, Dari Biaya Produksi

BP, Biaya Produksi

2.4.4. Perhitungan Pajak Penjualan

$$\text{Pajak} = 8\% \times \text{BP}$$

Dimana 8%, Ketentuan Keputusan Menteri Keuangan

BP, Biaya Produksi

2.4.5. Perhitungan Harga Jual Produk

$$\text{Harga Jual Produk} = \text{BP} + \text{BTT} + \text{K} + \text{BP}$$

Dimana BP, Biaya Produksi

BTT, Biaya Tak Terduga

K, Keuntungan

BP, Biaya Perawatan

