

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Proses *drilling* sangat umum dan banyak digunakan, khususnya dalam aktivitas produksi di industri manufaktur. Dalam industri manufaktur proses ini bertujuan untuk menciptakan lubang pada material, lubang-lubang ini memiliki peran yang sangat penting dalam berbagai aplikasi, mulai dari pembuatan komponen mesin hingga perakitan produk akhir. Proses *drilling* tidak hanya terbatas pada pembuatan lubang sederhana, tetapi juga melibatkan berbagai teknik lanjutan seperti pembuatan lubang berpresisi tinggi dan pembuatan lubang berdiameter besar.

Menurut (Ndaruhadi & Santosa, 2015), proses *drilling* merupakan salah satu proses permesinan yang digunakan untuk membuat lubang yang bulat dengan menggunakan perkakas potong yang disebut mata bor. Proses ini tidak hanya mempengaruhi kualitas produk akhir, tetapi juga efisiensi produksi. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam tentang prinsip-prinsip proses *drilling*, pemilihan alat potong yang tepat, dan optimasi parameter proses sangatlah krusial.

Kualitas *drilling* memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap kualitas produk atau komponen mesin secara keseluruhan. Lubang yang dihasilkan dari proses *drilling* memiliki berbagai fungsi seperti presisi dimensi, lubang yang memiliki dimensi yang tepat sangat penting untuk memastikan komponen dapat dirakit dengan mudah dan berfungsi dengan baik. Toleransi yang terlalu besar atau

terlalu kecil dapat menyebabkan kebocoran, keausan dini, atau bahkan kegagalan komponen. Kualitas permukaan lubang yang dihasilkan dari proses *drilling* akan mempengaruhi kinerja komponen, terutama pada bagian yang bergerak atau mengalami gesekan. Permukaan yang kasar dapat menyebabkan keausan yang lebih cepat dan meningkatkan gesekan, sehingga mengurangi efisiensi dan umur pakai komponen. Kualitas posisi lubang yang akurat sangat penting untuk memastikan keselarasan komponen dapat menyebabkan getaran, kebisingan, dan kerusakan pada komponen lainnya.

Peneliti mengamati beberapa permasalahan terkait penjepitan benda kerja yang berdampak langsung pada kualitas hasil *drilling*. Salah satu masalah yang paling sering ditemui adalah ketidaksesuaian antara jenis benda kerja dengan jenis penjepitan yang digunakan. Banyak teknisi yang masih menggunakan penjepitan mini untuk menjepit benda kerja pada saat proses *drilling*, padahal setiap jenis benda kerja memiliki karakteristik yang berbeda dan membutuhkan jenis penjepitan yang spesifik. Hal ini menyebabkan benda kerja mudah bergeser atau bahkan lepas selama proses *drilling*, sehingga hasil akhir menjadi tidak presisi. Selain itu, hasil wawancara dengan beberapa pelaku manufaktur mengungkapkan bahwa kekurangan pengetahuan teknisi mengenai teknik penjepitan yang tepat juga menjadi masalah yang signifikan. Banyak teknisi yang belum memahami pentingnya mengatur torsi penjepitan yang sesuai untuk setiap jenis material dan ukuran benda kerja. Akibatnya, benda kerja bisa terjepit terlalu lemah sehingga mudah bergeser. Masalah penjepitan yang tidak optimal ini tidak hanya berdampak pada kualitas hasil *drilling*, tetapi juga berimplikasi pada kepuasan konsumen. Beberapa konsumen mengeluhkan adanya ketidaksesuaian dimensi pada produk

yang mereka terima, yang diduga disebabkan oleh kesalahan pada proses *drilling* akibat penjepitan yang tidak tepat.

Penjepitan yang baik dalam proses *drilling* memiliki peran yang sangat penting dalam menghasilkan lubang yang presisi dan berkualitas. Penjepitan yang kuat akan menahan benda kerja dengan kokoh sehingga tidak bergerak atau bergeser selama proses *drilling*. Hal ini akan mencegah terjadinya penyimpangan pada posisi lubang yang dihasilkan. posisi penjepitan yang tepat akan memastikan bahwa benda kerja berada pada posisi yang benar sesuai dengan program yang telah ditentukan. Posisi yang akurat akan menghasilkan lubang dengan toleransi yang sangat kecil dan penjepitan yang baik akan mengurangi getaran selama proses *drilling*, sehingga umur mata bor dapat lebih panjang. *Drilling jig* adalah alat yang memegang atau memandu benda kerja, membuat proses produksi suatu produk menjadi lebih efisien. Selain itu, jig pengeboran dapat digunakan untuk memastikan bahwa produk memenuhi persyaratan kualitas yang ditetapkan. Penjepitan yang baik menghasilkan lubang yang akurat dan berkualitas tinggi.

Banyak alat cengkram yang masih menggunakan desain konvensional yang kurang fleksibel dalam mengakomodasi berbagai ukuran dan bentuk benda kerja (Aryo Satito, Sutadi L Y, Sri Harmanto, 2020). Akurasi rendah atau presisi penjepitan seringkali kurang akurat, menyebabkan variasi pada hasil akhir produk. Proses penjepitan dan pelepasan benda kerja seringkali memakan waktu yang cukup lama, mengurangi efisiensi produksi, alat cengkram mekanis memerlukan perawatan yang cukup sering untuk menjaga kinerjanya serta resiko cedera kerja cukup tinggi, terutama pada saat penggantian atau penyetelan alat cengkram. Alat *drilling jig* idealnya mampu menjepit berbagai jenis benda kerja dengan cepat dan

mudah. Proses penjepitan dan pelepasan benda kerja harus cepat untuk meningkatkan produktivitas dan desain alat cengkram harus meminimalkan risiko cedera kerja. Oleh karena itu Teknologi baru pada alat *drilling jig* sangat dibutuhkan oleh industri manufaktur untuk memenuhi tuntutan pasar yang semakin tinggi, Alat cengkram yang lebih efisien akan meningkatkan kecepatan produksi dan mengurangi waktu siklus. Akurasi penjepitan yang tinggi akan menghasilkan produk dengan kualitas yang lebih baik dan konsisten. Peneliti memilih sistem hidrolik dikarenakan memiliki beberapa keunggulan yang membuatnya cocok untuk diaplikasikan pada alat drilling jig. Sistem hidrolik memungkinkan kontrol yang sangat akurat terhadap gaya penjepitan, sehingga dapat disesuaikan dengan berbagai jenis material dan ukuran benda kerja dan (*fluida*) hidrolik mampu menghasilkan gaya yang sangat besar dengan tekanan yang relatif rendah, sehingga memungkinkan penjepitan benda kerja yang berat serta gerakan penjepitan dan pelepasan benda kerja dapat dilakukan dengan halus dan lembut, sehingga mengurangi risiko kerusakan pada benda kerja. Pengembangan alat *drilling Jig* hidrolik merupakan langkah yang sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi dalam industri manufaktur. Dengan memanfaatkan keunggulan sistem hidrolik, pembuatan alat *drilling Jig* yang dihasilkan akan mampu memenuhi kebutuhan industri yang semakin kompleks dan dinamis.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah merancang dan mengembangkan alat *drilling jig* untuk proses *drilling* di mesin bor duduk, dengan tujuan meningkatkan akurasi dan presisi penjepitan benda kerja, mempercepat waktu siklus proses *drilling*, meningkatkan fleksibilitas alat dalam melaksanakan berbagai jenis benda kerja, meningkatkan keamanan kerja. Luaran yang diharapkan dari

penelitian ini antara lain rancangan detail alat *drilling jig*, termasuk pemilihan komponen, mekanisme kerja, dan model fisik alat *drilling jig* hidrolik yang siap diuji. Secara ringkas, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan kualitas, dan fleksibilitas proses *drilling* dalam industri manufaktur. Luaran penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh industri untuk meningkatkan daya saing dan memenuhi tuntutan pasar yang semakin tinggi.

Berdasarkan permasalahan di atas peneliti tertarik mengambil tugas akhir dengan judul **“Rancang Bangun *Drilling Jig* Berbasis Sistem Hidrolik”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat diidentifikasi masalah yang ada adalah:

1. Ketidaksesuaian antara jenis benda kerja dengan jenis penjepitan yang digunakan.
2. Kesusahan pada saat melakukan penjepitan di bor duduk dikarenakan benda kerja mudah bergeser atau bahkan lepas selama proses *drilling*, sehingga hasil akhir menjadi tidak presisi.
3. Kurangnya kekuatan penjepitan benda kerja hingga masalah penjepitan yang tidak optimal ini tidak hanya berdampak pada kualitas hasil *drilling*, tetapi juga berimplikasi pada kepuasan konsumen.

1.3 Pembatasan Masalah

Supaya pembahasan tugas akhir ini tidak melebar, sehingga terfokus pada rancang bangun ini, untuk itu maka disusunlah suatu pembatasan masalah dalam penulisannya adalah:

1. Rancang bangun alat *drilling jig* sampai pengujian ahli desain dan ahli manufaktur.
2. Rancang bangun alat *drilling jig* sebagai penjepit benda kerja pada saat proses *drilling* di mesin bor duduk.
3. Dalam pembuatan *drilling jig* ini menggunakan hidrolik sebagai penggerak rahang geser.
4. Pembuatan *drilling jig* ini menggunakan besi H ukuran 10x5cm.

1.4 Rumusan Masalah

Adapun berbagai rumusan masalah yang dapat dirumuskan pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana rancang bangun alat *drilling jig* berbasis sistem hidrolik?
2. Bagaimana tingkat kelayakan dan kepraktisan hasil rancang bangun *drilling jig* berbasis sistem hidrolik?

1.5 Tujuan Pengembangan

Pada rumusan malah yang tertulis, maka adapun tujuan dari rancang bangun *drilling jig* ini yaitu sebagai berikut:

1. Merancang dan mengembangkan alat *drilling jig* dengan memanfaatkan sistem hidrolik sebagai pengoperasiannya.
2. Mengetahui tingkat kelayakan hasil rancang bangun alat *drilling jig* berbasis sistem hidrolik berdasarkan penilaian ahli desain dan ahli manufaktur.

1.6 Spesifikasi Produk Yang Diharapkan

1. Rancang bangun *Drilling Jig* yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan sistem hidrolik dimana sistem hidrolik lebih efektif dalam melakukan penjepitan pada benda kerja.
2. Rancang bangun *Drilling Jig* berbasis sistem hidrolik yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki kelebihan dalam melakukan penjepitan, dikarenakan proses penjepitan yang cepat dan mudah dilakukan pengencangan pada rahang alat *drilling jig*.

1.7 Pentingnya Pengembangan

Dalam dunia industri masih banyak ditemui alat *drilling jig* yang proses penjepitannya manual. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan pada benda kerja yang akan melakukan pengeboran dikarenakan penjepitannya yang kurang keras dan bisa mengakibatkan benda kerja yang di jepit lepas dari rahang *drilling jig* dan mengakibatkan kerusakan pada benda yang di jepit serta lambat dalam melakukan penjepitan benda kerja. Pentingnya pengembangan *Drilling Jig* berbasis sistem hidrolik ini akan menjawab permasalahan di atas, hal ini dikarenakan sistem hidrolik ini dapat menjepit benda kerja yang lebih baik daripada *drilling jig* manual.

Pentingnya pengembangan *drilling jig* berbasis sistem hidrolik ini merupakan Langkah untuk menghasilkan produk penjepit benda kerja yang kuat dan aman dalam proses pengeboran. Penjepitan dengan sistem hidrolik ini memiliki kelebihan dari *drilling jig* manual seperti memudahkan dalam penjepitan benda kerja dan melakukan penjepitan yang cepat dan presisi serta tidak menyebabkan benda kerja terlempar atau bergeser pada saat penjepitan dikarenakan penjepitan dengan sistem hidrolik ini mampu menjepit dengan kuat dan cepat.

1.8 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Pada penelitian pengembangan ini, alat *drilling jig* berbasis sistem hidrolik memiliki beberapa asumsi sebagai berikut :

1. Suatu penjepitan yang baik dan presisi dapat membantu pekerja dalam melakukan pengeboran di mesin bor duduk dikarenakan penjepitan berbasis sistem hidrolik ini memudahkan pekerja dalam melakukan pengeboran dan tidak merusak benda kerja yang akan di bor.
2. Menghasilkan pengeboran yang baik dan presisi serta tidak merusak komponen lain yang tidak di bor. Selain itu pengembangan alat penjepit berbasis sistem hidrolik ini juga mampu mempercepat pekerja dalam menjepit benda kerja dikarenakan penjepitan hidrolik ini lebih cepat daripada penjepitan manual.

Selain itu, pengembangan *drilling jig* berbasis sistem hidrolik ini tidak terlepas dari berbagai keterbatasan. Keterbatasan tersebut antara lain:

1. Alat *drilling jig* ini digunakan dalam proses pengeboran (*drilling*), dikarenakan hanya untuk melakukan penjepitan pada benda kerja yang akan dilakukan proses pengeboran di mesin bor duduk.
2. Sistem hidrolik yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan hidrolik dari dongkrak botol mobil sebagai penekan rahang dari alat *drilling jig* ini, dikarenakan keterbatasan waktu penelitian serta kemampuan peneliti dalam melakukan pengembangan alat ini masih sangat terbatas.

1.9 Definisi Istilah

Adapun beberapa definisi yang digunakan untuk memaparkan istilah-istilah dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. Rancang Bangun

Rancang Bangun adalah sebuah istilah yang merujuk pada proses menyeluruh dalam merencanakan, merancang, dan membangun suatu objek, sistem, atau struktur, baik itu berupa bangunan, produk, maupun teknologi. Dalam konteks ini, rancang bangun mencakup serangkaian tahapan yang bertujuan untuk menghasilkan solusi yang efektif, fungsional, dan sesuai dengan kebutuhan serta tujuan yang diinginkan.

Proses rancang bangun dimulai dengan tahap perencanaan, di mana para perancang melakukan analisis kebutuhan dan tujuan yang ingin dicapai. Tahap ini sangat penting untuk memastikan bahwa semua aspek dari proyek tersebut sudah dipertimbangkan dengan matang, mulai dari fungsi, anggaran, hingga sumber daya yang tersedia.

Selanjutnya, setelah rencana dasar sudah disepakati, masuklah ke dalam tahap perancangan. Pada tahap ini, ide-ide yang sudah dirumuskan akan diterjemahkan menjadi desain teknis yang lebih terperinci. Desain ini mencakup pembuatan gambar kerja, pemilihan material yang sesuai, serta perhitungan teknis yang memastikan bahwa desain tersebut akan berfungsi dengan baik dan aman.

Tahap terakhir dari rancang bangun adalah pembangunan, di mana desain yang telah disusun dan disetujui diubah menjadi bentuk fisik atau operasional.

Pada tahap ini, konstruksi dilakukan atau produk mulai diproduksi sesuai dengan desain yang telah ditetapkan. Semua detail teknis, seperti metode pembangunan, pengujian kualitas, dan kontrol biaya, dipastikan berjalan dengan lancar agar hasil akhirnya memenuhi standar yang diinginkan.

2. *Drilling Jig*

Dalam manufaktur, *jig* adalah alat tangan yang diletakkan di atas meja kerja dengan dua rahang penjepit yang menjaga barang kerja tetap di tempatnya. *Jig* digunakan dalam berbagai aplikasi mekanis yang melibatkan baik logam maupun kayu. *Jig* bor digunakan dalam pekerjaan meja atau proses kerja manual untuk menahan barang kerja agar tidak bergerak selama pemrosesan, sehingga membantu dalam pemrosesan barang kerja dan memastikan bahwa pekerjaan pada barang kerja akurat.

3. Sistem Hidrolik

Sistem hidrolik adalah jenis konversi atau transfer energi yang menggunakan medium fluida untuk menghasilkan lebih banyak daya daripada masukan daya awal. Pompa penghasil tekanan menekan fluida pengangkut sebelum menghubungkannya ke silinder kerja melalui pipa dan katup. Tekanan fluida di ruang silinder memaksa batang piston untuk bergerak menjauh dari silinder kerja, yang bertanggung jawab untuk gerakan maju dan mundur.