

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Baut merupakan salah satu elemen mekanik yang memiliki peran penting dalam berbagai aplikasi teknik, terutama dalam penyambungan komponen dan transmisi daya. Baut digunakan secara luas dalam konstruksi, manufaktur, dan industri otomotif karena kemampuannya dalam mengunci sambungan dengan kuat serta memungkinkan pembongkaran dan perakitan ulang dengan mudah.

Fungsi utama ulir pada baut tidak hanya untuk mentransfer gaya dan memastikan kestabilan suatu struktur, tetapi juga untuk menahan beban yang bekerja secara statis maupun dinamis. Dalam aplikasinya, baut sering kali mengalami beban tarik, geser, dan torsi yang dapat memengaruhi kekuatan serta daya tahannya. Salah satu faktor utama yang menyebabkan kegagalan pada baut adalah kelelahan material atau *fatigue*, yang terjadi akibat siklus pembebangan berulang dalam jangka waktu tertentu.

Pada perkembangan proses permesinan dalam industri manufaktur yang sangat pesat ini, proses pembuatan ulir harus memiliki standar produksi yang sangat baik serta berkualitas. Setiap proses pembuatan ulir memiliki hasil yang berdampak langsung pada pengujian *fatigue* dari matrial tersebut. Produksi ulir yang persisi memiliki kemampuan ulir untuk menahan beban dan gaya yang diberikan.

Produk tanpa ulir memiliki beban maksimum sebesar 1.570 kg. Pada dengan kedalaman ulir 8,40 mm dan 14,40 mm memiliki beban maksimum yang paling besar dibandingkan dengan produk yang memiliki ulir lainnya. Beban maksimum yang didapatkan pada kedalaman ulir 8,40 mm dan 14,40 mm sebesar 1.558 kg. Adanya variasi kedalam ulir akan mempengaruhi kekuatan tarik pada benda yang diuji, pada produk tanpa ulir memiliki kekuatan tarik sebesar 0.4153 kN/mm<sup>2</sup>. Produk yang berukuran 8,40 dan 14,40 memiliki kekuatan tarik sebesar 0,4121 kN/mm<sup>2</sup> yang lebih besar dari pada produk yang memiliki ulir lainnya (Nelvis, dkk. 2022).

Ketentuan pengaruh kedalaman ulir pada material baja AISI 1045 sangat mempengaruhi kemampuan ulir untuk menahan beban yang diberikan. Baja AISI 1045 yang memiliki kekuatan yang baik, memerlukan pengaturan kedalaman ulir yang optimal agar ulir yang dihasilkan kuat dan konsisten. Pengaturan kedalaman ulir yang tepat memungkinkan ulir untuk menahan beban tanpa mengalami deformasi atau kegagalan struktural, meningkatkan ketahanan dan umur pakai ulir.

Hasil analisis *equivalent stress* baut *hex socket head bolt* dengan ulir yaitu 81,506 MPa dan tanpa ulir yaitu 58,847 MPa. Hasil analisis *fatigue* baut *hex socket head bolt* dengan ulir yaitu 372647,427 *cycles* dan tanpa ulir yaitu 98.235.835,711 *cycle*. Hasil analisis *fatigue* kekuatan baut *hex socket head bolt* dengan ulir dan tanpa ulir yaitu masing - masing 2,736 dan 1,003. Hasil analisis *safety factor* baut *hex socket head bolt* dengan ulir dan tanpa ulir yaitu masing - masing 1,035 dan 2,903 (Aziz, dkk. 2019).

Menurut penelitian diatas terdapat perbedaan dalam pengaruh ulir terhadap beban maksimum, kekuatan tarik, *equivalent stress*, serta ketahanan *fatigue*. Nelvis, (2022) menemukan bahwa produk tanpa ulir memiliki beban maksimum 1.570 kg, sedikit lebih tinggi dibandingkan produk dengan kedalaman ulir 8,40 mm dan 14,40 mm yang memiliki beban maksimum 1.558 kg, dengan kekuatan tarik produk tanpa ulir sebesar 0,4153 kN/mm<sup>2</sup> dan produk berulir 0,4121 kN/mm<sup>2</sup>. Sementara itu, Aziz, (2019) menunjukkan bahwa baut dengan ulir mengalami *equivalent stress* lebih tinggi, yaitu 81,506 MPa dibandingkan 58,847 MPa pada baut tanpa ulir, serta memiliki ketahanan *fatigue* yang jauh lebih rendah, yaitu 372.647,427 *cycles* dibandingkan 98.235.835,711 *cycles* pada baut tanpa ulir. Faktor keamanan baut dengan ulir juga lebih rendah, yaitu 1,035 dibandingkan dengan 2,903 untuk baut tanpa ulir, yang menunjukkan bahwa baut tanpa ulir lebih tahan terhadap kegagalan akibat beban siklik.

Dari uraian permasalahan yang dijelasakan penulis tertarik melakukan penelitian tentang pengaruh kedalaman ulir terhadap pengujian *fatigue* pada material baja AISI 1045 pada pembubutan CNC *turning*, dikarenakan masih banyak hal yang belum diteliti lebih lanjut.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh kedalaman penyayatan pada proses pembuatan ulir menggunakan CNC *gedee weiler learn turn* terhadap nilai *fatigue* dengan material baja AISI 1045
2. Bagaimana bentuk patahan pada matrial ulir setelah melakukan proses pengujian *fatigue*.

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variasi kedalaman ulir yang digunakan dalam proses pembubutan CNC, yaitu 0,4mm, 0,6mm dan 0,8mm.
2. Material yang digunakan dalam proses pembubutan CNC ini adalah baja AISI 1045
3. Proses pembubutan yang digunakan adalah mesin bubut CNC *turning*.
4. Pahat yang digunakan adalah pahat *insert carbide*.
5. Beban yang adalah digunakan seberat 8kg
6. Menggunakan pengujian *fatigue* dan foto makro.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh kedalaman ulir terhadap nilai *fatigue* pada matrial baja AISI 1045.
2. Untuk mengetahui bagaimana bentuk patahan ulir setelah melakukan proses pengujian *fatigue*.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Memperhatikan tujuan penelitian yang ada, maka penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu:

1. Untuk menambah bekal pengetahuan, serta pengalaman sebelum terjun ke dunia industri, khususnya pada penggunaan mesin bubut CNC dan pengaruh yang ditimbulkan pada proses pembubutan.
2. Diharapkan memberikan kontribusi positif terhadap beberapa pihak diantaranya untuk lingkungan akademik dan masyarakat luas, dan mampu memberikan tambahan pengetahuan tentang pengembangan ilmu pembubutan.
3. Sebagai sarana referensi dan bahan masukan kepada seluruh pihak atau kepada penulis lain untuk ikut mempelajari dan juga melakukan percobaan pembubutan pada material lainnya