

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Perkembangan teknologi manufaktur menuntut proses produksi yang mampu menghasilkan komponen dengan tingkat ketelitian, kualitas permukaan, dan efisiensi yang tinggi. Dalam industri manufaktur, mesin perkakas memegang peranan penting sebagai sarana utama dalam proses pembentukan material menjadi produk yang sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Salah satu mesin perkakas yang paling banyak digunakan adalah mesin bubut karena mampu menghasilkan berbagai bentuk komponen silindris dengan tingkat presisi yang baik. Mesin bubut digunakan secara luas dalam kegiatan produksi maupun pendidikan vokasi untuk mendukung proses pembelajaran dan praktik pemesinan.

Kualitas hasil pembubutan dipengaruhi oleh berbagai faktor, di antaranya kecepatan putar *spindle*, gerak makan, kedalaman potong, kondisi pahat, serta kondisi mesin yang digunakan. Selama proses pembubutan berlangsung, terjadi interaksi antara pahat dan benda kerja yang menghasilkan gaya pemotongan. Gaya tersebut dapat menimbulkan getaran pada sistem mesin, terutama apabila kondisi mesin telah mengalami penurunan performa akibat penggunaan yang terus-menerus. Getaran yang berlebihan dapat menyebabkan ketidakstabilan proses pemotongan sehingga berdampak pada menurunnya kualitas permukaan benda kerja, ketelitian dimensi, serta umur pakai pahat.

Getaran pada mesin bubut merupakan salah satu parameter penting yang dapat digunakan untuk mengetahui kondisi operasional mesin. Semakin besar getaran yang terjadi, semakin besar pula kemungkinan terjadinya penyimpangan selama proses pemesinan. Oleh karena itu, pemantauan getaran secara berkala diperlukan untuk mengetahui kondisi mesin dan mencegah terjadinya kerusakan yang lebih serius. Namun, pada umumnya proses pemantauan kondisi mesin di lingkungan *workshop* masih dilakukan secara visual dan berdasarkan pengalaman operator sehingga tingkat akurasi relatif rendah.

Seiring berkembangnya teknologi elektronika dan mikrokontroler, sistem *monitoring* kondisi mesin dapat dilakukan secara lebih mudah dan ekonomis menggunakan sensor digital. Salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan dalam penelitian adalah Arduino Uno karena memiliki kemudahan dalam pemrograman, biaya yang relatif murah, dan kompatibel dengan berbagai jenis sensor. Sensor MPU-6050 yang mengintegrasikan *accelerometer* dan *gyroscope* mampu mendeteksi perubahan percepatan dan getaran pada tiga sumbu sehingga berpotensi digunakan sebagai perangkat *monitoring* getaran pada mesin bubut.

Di *Workshop* Teknik Mesin Politeknik Negeri Bengkalis, mesin bubut konvensional telah digunakan dalam kegiatan praktikum mahasiswa selama bertahun-tahun. Intensitas penggunaan yang tinggi menyebabkan kemungkinan terjadinya peningkatan getaran pada mesin selama proses pembubutan. Kondisi tersebut dapat memengaruhi kualitas permukaan benda kerja yang dihasilkan dan berpotensi menyebabkan penyimpangan dari toleransi yang diizinkan. Namun hingga saat ini belum tersedia sistem *monitoring* getaran yang dapat memberikan informasi kondisi mesin secara langsung kepada operator selama proses pembubutan berlangsung.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu sistem *monitoring* getaran yang mampu mendeteksi dan merekam getaran mesin bubut secara. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan merancang sistem *monitoring* getaran berbasis Arduino Uno menggunakan sensor MPU-6050. Sistem yang dirancang diharapkan mampu memberikan informasi mengenai kondisi getaran mesin selama proses pembubutan serta membantu menganalisis hubungan antara parameter pemotongan, tingkat getaran, dan kualitas permukaan benda kerja. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pemilihan parameter pemotongan yang optimal serta mendukung peningkatan kualitas proses pembubutan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1 Bagaimana merancang sistem getaran berbasis Arduino Uno menggunakan sensor MPU-6050 pada mesin bubut?
- 2 Bagaimana kinerja alat yang dirancang dalam mengukur getaran mesin bubut?
- 3 Seberapa akurat dan valid data getaran yang dihasilkan oleh alat dibandingkan dengan alat ukur standar (*vibration meter*)?

### **1.3 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak meluas dari tujuan yang telah ditetapkan, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada mesin bubut konvensional yang digunakan di Workshop Teknik Mesin Politeknik Negeri Bengkalis.
2. Sistem *monitoring* yang dirancang menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan sensor *Gyroscope–Accelerometer* MPU-6050 sebagai pendeteksi getaran.
3. Pengukuran getaran difokuskan pada getaran mesin yang terjadi selama proses pembubutan.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi getaran pada mesin bubut selama proses pembubutan dengan menggunakan sistem *monitoring* berbasis Arduino Uno.

1. Mengetahui kondisi getaran yang terjadi pada mesin bubut selama proses pembubutan.
2. Merancang sistem *monitoring* getaran berbasis Arduino Uno menggunakan sensor MPU-6050 pada mesin bubut.
3. Melakukan uji validitas data hasil pengukuran dengan membandingkan terhadap alat ukur standar (*vibration meter*).

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini dapat membantu operator atau teknisi dalam mengetahui kondisi mesin bubut melalui getaran yang terjadi.

1. Memberikan alternatif alat ukur getaran yang lebih ekonomis dibandingkan alat konvensional, sehingga dapat digunakan pada lingkungan pendidikan maupun industri skala kecil.
2. Menjadi referensi dalam pengembangan sistem *monitoring* kondisi mesin berbasis mikrokontroler, khususnya pada bidang instrumentasi getaran.
3. Membantu *monitoring* kondisi mesin bubut sehingga, memudahkan dalam mengetahui kondisi kerja mesin secara lebih cepat dan praktis.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

### **Bab I: Pendahuluan**

ini berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

### **Bab II: Tinjauan Pustaka**

Bab II ini membahas teori-teori yang mendukung penelitian, meliputi proses pembubutan, parameter pemotongan, getaran pada mesin bubut, sistem *monitoring* getaran berbasis Arduino Uno.

### **Bab III: Metodologi Penelitian**

Bab ini menjelaskan tahapan penelitian, perancangan sistem, alat dan bahan, diagram blok, *flowchart*, serta metode pengumpulan dan analisis data.

### **Bab IV: Hasil Perancangan Dan Pengujian**

Bab IV ini menyajikan hasil pengujian dan pengolahan data getaran. Hasil penelitian dianalisis dan dibahas dengan mengaitkannya pada teori dan penelitian terdahulu.

### **Bab V: Penutup**

Bab V ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian dan pembahasan, serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.