

ABSTRAK

Saat ini, peralatan Mesin *Computer Numerically Controlled (CNC)* sangat diperlukan untuk produksi barang-barang manufaktur. Pada peralatan mesin, tingkat getaran di unit spindel dianggap sebagai parameter penting untuk mengevaluasi kondisi mesin *CNC* selama masa operasionalnya. Parameter ini sering dikaitkan dengan kerusakan bantalan, ketidakseimbangan, atau kegagalan fungsi poros. Terlepas dari pentingnya tingkat getaran, tidak ada standar *ISO* untuk mengevaluasi kondisi spindel. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh kecepatan spindle terhadap karakteristik dinamik akibat putaran spindle akibat pemakaian benda kerja untuk mengevaluasi kinerja mesin bubut *CNC*. Selain itu, perlu dilakukan pengaruh material terhadap putaran spindle pada saat pada saat pemakaian benda kerja untuk mengevaluasi kinerja mesin bubut *CNC*. Cara yang *effective* dalam mengevaluasi kinerja mesin bubut *CNC* dengan menggunakan *condition monitoring* berbasis getaran. Penelitian dilakukan pada material *PVC*, *PE*, dan *Teflon* dengan putaran spindle 800, 1200 dan 1600 *RPM*. Hasil eksperimen yang dilakukan secara umum hasil pengujian karakteristik dinamik pada pengujian mesin bubut *CNC* perlu dilakukan perbaikan pada spindle agar tidak mengalami *misalignment* dan *unbalance*. Pada material *PVC* terlihat pada frekuensi antara 200 *Hz* sampai 400 *Hz* mempunyai amplitudo yang sangat besar hal ini menyebabkan *noise* yang sangat tinggi dibandingkan pada pemakaian kerja pada putaran spindle 800 *rpm*. Pada pemakaian benda kerja dengan material *PVC*, *noise* muncul pada frekuensi 800 *Hz* sampai 1000 *Hz*. Pada pengujian dengan putaran 1200 *rpm*, diperlihatkan bahwa pada material *PE*, *PVC* dan *Teflon* ditemukan adanya frekuensi global pada $2 \times rpm$. Sedangkan pada *PVC* dan *Telpon* ditemukan adanya frekuensi ditemukan adanya frekuensi $3 \times rpm$. Sedangkan pada material *PE* ditemukan frekuensi lokal pada $4 \times rpm$. Pada pengujian dengan putaran 1600 *rpm*, material *PVC* amplitudo naik pada 400 *Hz*, sedangkan pada material *PE* mempunyai amplitudo yang lebih rendah dibandingkan yang lain. Selain itu, ditemukan adanya frekuensi global pada $3 \times rpm$.

Kata Kunci: *CNC* bubut, spindle, frekuensi global, misalignment, unbalance

ABSTRACT

Nowadays, Computer Numerically Controlled (CNC) machine tools are indispensable for the production of manufactured goods. In machine tools, the vibration level in the spindle unit is considered an important parameter to evaluate the condition of the CNC machine during its operational life. This parameter is often associated with bearing damage, imbalance, or shaft malfunction. Despite the importance of vibration level, there is no ISO standard for evaluating spindle condition. Therefore, it is necessary to conduct research on the effect of spindle speed on dynamic characteristics due to spindle rotation due to workpiece feeding to evaluate the performance of CNC lathes. In addition, it is necessary to determine the effect of the material on the spindle rotation at the time of feeding the workpiece to evaluate the performance of the CNC lathe. An effective way to evaluate the performance of a CNC lathe is by using vibration-based condition monitoring. The research was conducted on PVC, PE, and Teflon materials with spindle rotations of 800, 1200 and 1600 RPM. The results of experiments carried out in general are the results of dynamic characteristics testing on CNC lathe testing, it is necessary to repair the spindle so that it does not experience misalignment and unbalance. On the PVC material seen at a frequency between 200 Hz to 400 Hz has a very large amplitude this causes a very high noise compared to the work feed at 800 rpm spindle rotation. In feeding the workpiece with PVC material, noise appears at a frequency of 800 Hz to 1000 Hz. In testing with a rotation of 1200 rpm, it was shown that the PE, PVC and Teflon materials found a global frequency at $2 \times \text{rpm}$. While on PVC and telephone, it was found that the frequency was found to be $3 \times \text{rpm}$. While the PE material found a local frequency at $4 \times \text{rpm}$. In the test with a rotation of 1600 rpm, the amplitude of the PVC material increased at 400 Hz, while the PE material had a lower amplitude than the others. In addition, a global frequency was found at $3 \times \text{rpm}$.

Keywords: CNC lathe, spindle, global frequency, misalignment, unbalance