

PERANCANGAN ALAT INSTRUMENTASI GETARAN MENGUNAKAN SENSOR *ACCELEROMETER* ADXL PADA MESIN *MILLING* VERTIKAL BERBASIS ARDUINO

Nama : Rusydi Husaini
NIM : 2204221380
Dosen Pembimbing : Razali, S.T., M.T.

ABSTRAK

Proses *milling* vertikal merupakan salah satu proses pemesinan yang banyak digunakan dalam industri manufaktur untuk menghasilkan komponen dengan tingkat presisi tinggi. Selama proses pemotongan, getaran mesin dapat memengaruhi kualitas hasil pemesinan, umur pahat, dan kondisi mesin sehingga diperlukan sistem monitoring getaran yang akurat. Penelitian ini bertujuan merancang dan merealisasikan alat instrumentasi getaran berbasis sensor *accelerometer* ADXL345 dan Arduino Mega 2560, serta memvalidasi hasil pengukurannya terhadap *vibration* meter HT-1201. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan pendekatan rancang bangun (*design and build*), meliputi perancangan perangkat keras, perangkat lunak, perakitan sistem, dan pengujian pada mesin *milling* vertikal tipe turret menggunakan material baja S50C dan pahat HSS *End Mill* berdiameter 10 mm. Data percepatan getaran pada sumbu X, Y, dan Z diolah menjadi nilai *acceleration RMS Total* menggunakan kombinasi vektor tiga sumbu, kemudian dibandingkan dengan hasil pengukuran *vibration* meter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat yang dirancang mampu melakukan monitoring getaran secara *real-time*. Berdasarkan 15 kali pengujian, diperoleh rata-rata persentase *Error* sebesar 12,95%, tingkat akurasi sebesar 87,05%, serta nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) yang menunjukkan kedekatan hasil pengukuran sensor terhadap *vibration* meter. Hasil tersebut menunjukkan bahwa alat yang dikembangkan memiliki tingkat akurasi yang baik dan layak digunakan sebagai alternatif sistem monitoring getaran mesin *milling* vertikal dengan biaya yang lebih ekonomis.

Kata kunci: ADXL345, Arduino Mega 2560, getaran mesin, *milling* vertikal, *Root Mean Square* (RMS), validasi alat.

VIBRATION INSTRUMENTATION DESIGN USING AN ACCELEROMETER ADXL SENSOR ON AN ARDUINO-BASED VERTICAL MILLING MACHINE

Nama : Rusydi Husaini
NIM : 2204221380
Dosen Pembimbing : Razali, S.T., M.T.

ABSTRACT

The vertical milling process is one of the machining processes that are widely used in the manufacturing industry to produce components with a high level of precision. During the cutting process, Machine vibration can affect the quality of machining results, tool life, and Machine condition, so an accurate vibration monitoring system is needed. This study aims to design and realize a vibration instrumentation tool based on the ADXL345 ACCELEROMETER sensor and Arduino Mega 2560, as well as validate the measurement results of the HT-1201 vibration meter. The research method used is an experiment with a design and build approach, including Hardware design, Software, system assembly, and testing on turret-type vertical milling Machines using S50C steel material and HSS End Mill chisels with a diameter of 10 mm. The vibration acceleration data on the X, Y, and Z axes was processed into the Total RMS Acceleration value using a combination of three axis vectors, then compared with the vibration meter measurement results. The results of the study show that the designed tool is able to monitor vibrations in real-time. Based on 15 tests, an average Error percentage of 12.95%, an accuracy rate of 87.05%, and a Root Mean Square Error (RMSE) value which shows the proximity of the sensor measurement results to the vibration meter. The results show that the developed tool has a good level of accuracy and is suitable for use as an alternative to the vibration monitoring system of vertical milling Machines at a more economical cost.

Keywords: ADXL345, Arduino Mega 2560, Machine vibration, vertical milling, Root Mean Square (RMS), tool validation.