

Rancang bangun sistem antarmuka digital sensor mikrokantilever menggunakan mikrokontroler arduino = Design and development of digital interface system for microcantilever sensor based on arduino mikrokontroler

Yoga Purna Tama, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20411825&lokasi=lokal>

Abstrak

Perkembangan teknologi sensor terus meningkat pesat seiring dengan kebutuhan aplikasinya. Salah satunya adalah sensor berbasis MEMS seperti mikrokantilever, yaitu sensor yang menggunakan pendeteksi perubahan sifat mekanis sebagai transducer. Penelitian terhadap penggunaan sensor mikrokantilever relatif luas seperti di bidang kimia, fisika, biologi, lingkungan, dan kedokteran. Terdapat dua metode pengukuran deteksi objek pada sensor mikrokantilever, yaitu mode statis yang mengukur langsung defleksi yang terjadi, dan ada pula mode dinamis yang mengukur pergeseran frekuensi resonansi karena deteksi objek tertentu. Pada mode dinamis, proses menentukan frekuensi resonansi dilakukan dengan cara mengatur function generator secara manual dan mengamati pergeseran frekuensi resonansi dengan menggunakan Oscilloscope. Tujuan riset ini adalah untuk membuat sistem yang mampu secara otomatis menggeser frekuensi yang diberikan ke mikrokantilever dan mempermudah pengambilan data sehingga data dapat langsung terkomputerisasi. Sistem antarmuka menggunakan mikrokontroler Arduino Uno yang digunakan sebagai Digital to Analog Converter (DAC) sekaligus menjadi Analog to Digital Converter (ADC). Sebagai DAC, mikrokontroler akan memberikan tegangan PWM yang dikonversi menjadi tegangan analog dan dihubungkan dengan rangkaian Voltage Control Oscillator (VCO) sehingga mampu menggetarkan mikrokantilever. Sebagai ADC, Arduino akan mengolah data hasil konversi frekuensi yang dilakukan oleh IC LM2907 dan hasil konversi amplitudo yang dilakukan oleh rangkaian dengan prinsip penyearah. Nilai tegangan hasil konversi tersebut akan menjadi nilai masukan pada pin input analog Arduino Uno. Untuk tampilan grafik digunakan perangkat lunak Processing dan Labview. Sistem ini telah diujicobakan untuk pendeteksian gas, yang hasilnya dapat mendeteksi perubahan frekuensi resonansi secara otomatis serta mampu menampilkan data secara realtime. Perbandingan data dengan metode manual menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan telah bekerja dengan normal.

.....

The development of sensor technology increases rapidly in line with the needs of the application. One is a mechanical sensor such as microcantilever sensor, which uses change in its mechanical properties as a transducer. Research in the use of microcantilever sensors is relatively broad in fields such as chemistry, physics, biology, environment and medicine. There are two methods of measuring object detection, i.e., static mode which measures the deflection that occurs immediately, and dynamic mode which measures the shift in the resonance frequency due to the detection of a specific object. So far, resonance frequency shift is generally monitored by using the oscilloscope and function generator manually. The purpose of this research is to design a system which is capable to sweep the frequency given to microcantilever automatically and also facilitate the retrieval of data in digital form, so that the data can be directly computerized. In this research the system interface uses an Arduino microcontroller. The microcontroller is used as a Digital to Analog Converter (DAC) as well as a Analog to Digital Converter (ADC). The DAC function is used to

sweep the frequency automatically. The PWM output from Microcontroller is connected to a Voltage Control Oscillator (VCO) which will oscillate the microcantilever. In the other hand, the ADC function is used to read sensor output. The principle, the value of the frequency of an electronic circuit sensor system is converted into a voltage value using the IC LM2907, while the amplitude value will be converted using an Amplitude to Voltage Converter circuit. These voltage values become the value entered in the analog pin Arduino Uno. In programming, the voltage value is converted into a frequency and amplitude value. To display the data in graphical form, we use software named Processing and Labview. The system has been tested for gas detection. The result shows that the system successfully detect resonance frequency shift automatically and display the data in realtime. The data comparison with manual method also suggest that the system works normally.