

## Studi Properti Mekanik Pelat Besi & Balok Beton Bertulang dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino = Study of Mechanical Properties of Steel Plate and Reinforced Concrete Beam by Using Arduino Microcontroller

Taufik Rahmadi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920517476&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

Maraknya pembangunan infrastruktur di Indonesia tentu saja diiringi dengan harapan bahwa infrastruktur tersebut dapat dimanfaatkan dengan maksimal, sesuai dengan umur rencananya. Namun, tidak sedikit kasus kegagalan struktur terjadi pada beberapa proyek infrastruktur. Hal ini salah satunya disebabkan oleh minimnya implementasi pemantauan kesehatan struktur bangunan. Kurangnya pemantauan kesehatan struktur dapat menjadikan risiko kehilangan nilai suatu bangunan dan keselamatan penggunaannya menjadi tinggi. Tingginya biaya pengadaan alat pemantauan dan terbatasnya anggaran pengelola/pemilik aset menjadi hal yang memberatkan untuk dapat melakukan pemantauan kesehatan struktur tersebut. Melalui penelitian ini, diharapkan bisa mendorong lahirnya alternatif teknologi yang dapat diandalkan dan lebih terjangkau dalam memantau kesehatan dan perilaku struktur bangunan. Penelitian dilakukan pada dua jenis benda uji, pelat besi (600mmx25.4mmx2.5mm) dan balok beton bertulang (3000mmx250mmx150mm), dengan membandingkan hasil pengukuran regangan pada uji lentur dan pengukuran natural frekuensi pada uji getar bebas menggunakan dua sistem alat monitoring, Arduino dan data-logger konvensional (NI). Kedua sistem alat monitoring tersebut dilengkapi dengan sensor percepatan (Kistler) & sensor regangan (TML). Penelitian ini diawali dengan melakukan pengamatan terhadap dua jenis koneksi pada sistem Arduino, I2C dan SPI, guna menentukan pengaturan yang akan digunakan. Koneksi SPI menunjukkan kemampuan merekam data lebih tinggi dibanding I2C, dengan maksimum 2036 data/detik dan nilai deviasi standar 0.028g. Hasil monitoring regangan pada uji lentur pelat besi menunjukkan pola yang serupa antara Arduino, NI, dan nilai teoritis. Pada uji getar bebas, hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa nilai natural frekuensi yang diperoleh dari hasil analisis FFT data percepatan yang didapatkan dari Arduino (ADXL345) dan NI (Kistler) menunjukkan pola yang serupa. Relative error pada mode 1 & 2 berkisar antara 0.6% - 4.8% dan pada mode 3 menunjukkan relative error antara 2.4% - 17.2%. Pada benda uji pelat besi, nilai relative error mode 1 terhadap analisis teoritis adalah 0.396%.

.....Massive infrastructure development in Indonesia is definitely accompanied by the hope that the infrastructure can be utilized optimally, in accordance with the design lifetime. However, quite a number of structural failure cases have occurred in several infrastructure projects. Lack of structural health monitoring system (SHMS) is one of the causes which makes the risk of building collapse and safety issue is increased. The high cost of equipment procurement and the limited budget of the project are the factors that mainly caused the implementation of SHMS challenging. This research is expected to encourage the emergence of reliable and more affordable SHMS technologies. The study was conducted on two types of specimens, steel plates (600mmx25.4mmx2.5mm) and reinforced concrete beam (3000mmx250mmx150mm). It compared the results of strain measurements in the bending test and natural frequency measurements in the free vibration test using two monitoring tool systems, Arduino and data logger (NI) equipped with accelerometer (Kistler) & strain gauge (TML). The research begins by observing two types of connections on the Arduino

system, I2C and SPI, to determine the settings to be used. SPI connection shows higher sampling rate than I2C, with a maximum of 2036 data/second and standard deviation is 0.028g. Strain measurements in the steel plate bending test showed a similar pattern between Arduino, NI, and theoretical values. In the free vibration test, the natural frequency value from the FTT analysis of acceleration data for the two systems has a similar pattern. The relative error in modes 1 and 2 ranges from 0.6-4.8%, while in mode 3 it ranges from 2.4-17.2%. On the steel plate test specimen, the relative error mode 1 value to the theoretical analysis is 0.396%.