

INTISARI

Otomatisasi Sistem Deteksi Tingkat Kekakuan Dinding Beton Berbasis Sensor IMU menggunakan Metode *Fuzzy*

Oleh
Hanif Maliki Dewanto
16/398408/PA/17369

Kurangnya kekakuan dinding dapat mengakibatkan bangunan rusak saat terjadi gempa bumi. Selama ini, tingkat kekakuan (*stiffness*) dinding diukur secara *manual* dengan seismograf melalui perbandingan antara beban lateral dengan *displacement* pada dinding, sehingga kemungkinan *human error* tinggi. Disamping itu, keberadaan *noise* kadang menutup sinyal. Otomatisasi sistem berbasis *fuzzy logic* didalam pengambilan data diharapkan dapat mengurangi kesalahan yang disebabkan oleh faktor manusia dan dapat mengurangi *noise*.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *fuzzy logic* dengan akuisisi data berbasis sensor IMU. Pada tahap akuisisi data, ada beberapa data yang dicari yaitu *ground acceleration*, *inclination angle*, *displacement*, *drift ratio*, dan nilai puncak (*peak*) dari keempat data tersebut. Masukan *fuzzy* yang digunakan adalah nilai *peak ground acceleration* yang dibutuhkan untuk menyebabkan *drift ratio* sebesar 1%. Keluaran yang dihasilkan adalah *score* tingkat kekakuan dinding dengan rentang antara 0 sampai 4.

Secara fungsional, proses otomasi dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Dengan *filter* pada sensor, *noise* yang dihasilkan kecil, $(4,3 \pm 2,65) \times 10^{-4}$ g untuk *ground acceleration* dan $(4,2 \pm 3,33) \times 10^{-3}$ ° untuk *inclination angle*. Pemakaian *fuzzy* pada pemrosesan menghasilkan *score* yang 100% akurat, sesuai dengan SIG BMKG. Tapi, pengujian pada dinding mendapatkan hasil standar deviasi yang cukup tinggi yang berarti tingkat presisi kurang baik, yang mungkin dikarenakan adanya faktor selain PGA yang dapat mempengaruhi *drift ratio* pada dinding, yang belum dipertimbangkan dalam penelitian ini. Secara umum, sistem ini sudah layak dipakai, tetapi presisi perlu ditingkatkan lagi kedepannya.

Kata kunci: kekakuan dinding, *fuzzy logic*, sensor IMU, getaran

ABSTRACT

Automation of Concrete Wall Stiffness Level Detection System Based on IMU Sensor using Fuzzy Method

By

Hanif Maliki Dewanto

16/398408/PA/17369

Lack of wall stiffness can result in buildings being damaged during an earthquake. During this time, wall stiffness is measured manually with a seismograph through a comparison between lateral load and displacement in the wall, so the possibility of high human error. Besides that, the presence of noise sometimes closes the signal. Automation of fuzzy logic-based systems in data retrieval is expected to reduce errors caused by human factors and can reduce noise.

The method used in this study is fuzzy logic with IMU sensor-based data acquisition. At the data acquisition stage, there are some data that are sought, namely ground acceleration, inclination angle, displacement, drift ratio, and peak values of the four data. Fuzzy input is the peak ground acceleration value needed to cause a drift ratio of 1%. The resulting output is a score of the level of wall stiffness with a range between 0 to 4.

Functionally, the automation process can work as expected. With the filter on the sensor, the resulting noise is small, $(4,3 \pm 2,65) \times 10^{-4}$ g for ground acceleration and $(4,2 \pm 3,33) \times 10^{-3}$ ° for inclination angle. The use of fuzzy in processing produces 100% accurate scores, according to the SIG BMKG. But, testing on the wall gets a fairly high standard deviation which means the level of precision is not good, which may be due to factors other than PGA that can affect the drift ratio on the wall, which has not been considered in this study. In general, this system is feasible to use, but the precision needs to be increased in the future.

Keywords: wall stiffness, fuzzy logic, IMU sensor, vibration