

Prototype Waterpas Digital Berbasis MPU6050

untuk Pengukuran Ketidakrataan Permukaan Tembok
(*Digital Level Prototype based on MPU6050 for
Measuring Wall Surface Irregularities*)

Oleh:

Fikri Alam Firmansyah

Izza Anshory

Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

September 2026



Pendahuluan

- Latar Belakang Masalah: Sistem pengukuran permukaan tembok yang lebih efektif dalam pengumpulan data khususnya bagi k3 ataupun kepala bagian proyek
- Keterbatasan fokus manusia sering kali menyebabkan rubuhnya suatu bangunan.
- Kelemahan (Drift & Noise): Akurasi Berkurang (Drift & Noise): Sensor mudah terpengaruh getaran di lokasi proyek dan pergeseran nilai ukur seiring waktu, sehingga butuh algoritma pemfilteran khusus..
- Solusi yang Diusulkan: Teknologi pengukuran tembok ini diharapkan menurunkan Tingkat kesalahan manusia dan meningkatkan akurasi pengukuran yang presisi sehingga mutu serta keamanan konstruksi tetap terjaga

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

- Bagaimana mengoptimalkan manajemen daya dan responsivitas Raspberry Pi agar waterpass digital dapat beroperasi secara efisien dan andal sebagai alat ukur portabel di lapangan?
- Bagaimana merancang proteksi fisik dan antarmuka sistem yang tahan terhadap kondisi lingkungan konstruksi serta aman dari risiko kerusakan data?
- Bagaimana kinerja dan kecepatan respon waterpass digital berbasis Raspberry Pi saat diuji pada pengukuran kemiringan elemen struktur bangunan?

Metode

- Metode eksperimen terarah secara iteratif, yang mencakup perancangan, pengujian fungsional, evaluasi, dan perbaikan berkelanjutan.
- Arsitektur & Alur Pemrosesan Data:
 - Setelah alat sudah on dan terhubung dengan wifi Meletakkan sensor MPU6050 pada permukaan tembok.
 - Proses: alat akan membaca Tingkat kemiringan tembok
 - Keluaran (Output): data yang telah muncul di layer lcd maka akan di kirim lagi melalui google sheet sebagai backup data.

Metode

- Spesifikasi Instrumen:
 - Hardware: raspberry, mpu6050, lcd TFT, tp405, papan pcb, kabel jumper.
 - Software: thonny, google sheet
- Skenario Pengujian : Pengujian akan dilakukan pada permukaan tembok rata dan tidak rata

Hasil

Hasil tes pengukuran permukaan tembok:

Total pengujian	roll	pitch
1	0,48	4,72
2	0,03	2
3	-2,43	3.9
5	18,74	16,06

Pembahasan

Keunggulan Metode pengukuran: Dibandingkan dengan alat ukur waterpass konvensional, metode waterpass digital lebih unggul dan pengukuran dapat disimpan melalui google sheet sebagai data laporan suatu struktur bangunan.

Analisis Kelemahan (permukaan menyisahkan serpihan): Pada proses pengukuran gelombang atau serpihan sekecil apapun akan terdeteksi oleh sensor, dikarenakan sensor sangat sensitive akan perubahan yang sangat kecil.

Efisiensi pengukuran: Meskipun akurasi dipengaruhi dari permukaan tembok namun dapat membuktikan jika alat ini dapat bekerja secara detail dan menghasilkan data secara real time.

Manfaat Penelitian

- Otomatisasi pengukuran: dapat sebagai laporan pasti Tingkat kemiringan.
- Efisiensi: pada pengukuran hanya perlu menggunakan satu alat dan semua data akan terkirim secara otomatis tanpa dicatat manual.
- Akurasi kemiringan yang Tinggi: Mengurangi dampak human error dalam melakukan Pembangunan. Sebab berbeda sepersekian mili permukaan tembok akan mempengaruhi hasil akhir bahkan untuk keamanan suatu rumah.

Referensi

- [1] Azkia Nurfajrina, “Apa Itu Waterpass? Ini Fungsi, Cara Kerja, dan Jenis-jenisnya.” Accessed: Jun. 04, 2025. [Online]. Available: <https://www.detik.com/properti/arsitektur/d-6981266/apa-itu-waterpass-ini-fungsi-cara-kerja-dan-jenis-jenisnya>
- [2] “Apa Itu Waterpass? Ini Fungsi, Cara Kerja, dan Jenis-jenisnya.” Accessed: Jun. 03, 2025. [Online]. Available: <https://www.detik.com/properti/arsitektur/d-6981266/apa-itu-waterpass-ini-fungsi-cara-kerja-dan-jenis-jenisnya>
- [3] “Tembok SMKN 1 Jambi Roboh Makan 3 Korban, Sudah Miring Beberapa Bulan.” Accessed: Jun. 03, 2025. [Online]. Available: <https://www.detik.com/sumbagsel/berita/d-7573009/tembok-smkn-1-jambi-robok-makan-3-korban-sudah-miring-beberapa-bulan>
- [4] Ivana Wika Aprilia, Antonius Edy Kristiyono, Teguh Pribadi, Sonhaji Sonhaji, and Wulan Marlia Sandi, “Prototype Pendeteksi Beban Berlebih Untuk Keamanan Operasi Hydraulic Crane Di Kapal Penumpang,” *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Informatika*, vol. 3, no. 3, pp. 15–31, Jul. 2024, doi: 10.55606/jtmei.v3i3.4082.
- [5] K. Yudhaningsih, V. R. Hughes, F. N. Fitria, U. D. Sumawati, and H. H. Purba, “Analisis Risiko Proyek Pada Konstruksi Bangunan: Tinjauan Literatur,” 2022.
- [6] Derry Mohammad Fadillah, Budi Santoso, and Kusnadi Jarek, “Teknik Setting Out Pekerjaan Konstruksi Diatas Lahan Tanah Dengan Kemiringan 30% Pada Perancangan Bangunan Rumah Hunian,” *EDUSCOTECH*, vol. 6, no. 1, Feb. 2025, [Online]. Available: <https://doi.org/10.XXXX/eduscotech.xxxx.xxx>
- [7] Azkia Nurfajrina, “Apa Itu Waterpass? Ini Fungsi Baca artikel detikproperti, and Download Apps Detikcom Sekarang <https://apps.detik.com/detik/>, “Apa Itu Waterpass? Ini Fungsi, Cara Kerja, dan Jenis-jenisnya.” Accessed: Jun. 04, 2025. [Online]. Available: <https://www.detik.com/properti/arsitektur/d-6981266/apa-itu-waterpass-ini-fungsi-cara-kerja-dan-jenis-jenisnya>
- [8] Faisal Faris, Indah Sulistiyowati, Agus Hayatal Falah, and Akhmad Ahfas, “System Control of Prototype Forklift Using Android and ESP32 Based on MQTT Communication,” *Teknologi Informasi dan Komunikasi*, Sep. 2024.
- [9] Azkia Nurfajrina, “Apa Itu Waterpass? Ini Fungsi, Cara Kerja, dan Jenis-jenisnya.” Accessed: Jun. 04, 2025. [Online]. Available: <https://www.detik.com/properti/arsitektur/d-6981266/apa-itu-waterpass-ini-fungsi-cara-kerja-dan-jenis-jenisnya>
- [10] Leonardo Valentino, “Optimasi Perencanaan Photovoltaic Berdasarkan Lokasi, Orientasi dan Kemiringan pada Bangunan Kasus Studi Anvaya Townhouse,” 2022.
- [11] “Jurnal+MAHANDIA+Vol+8+No+2,+Agustus+2024+-+007+sd+022 (2)”.
- [12] Y. Hariswanda and S. D. Ayuni, “FMCW Radar Based Human Detection System for Smart Home Security,” *Indonesian Journal of Innovation Studies*, vol. 27, Jan. 2026, doi: 10.21070/ijins.v27i1.2082.
- [13] M. Fernando, L. Jasa, and R. S. Hartati, “Monitoring System Kecepatan dan Arah Angin Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Raspberry Pi 3,” *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 21, no. 1, p. 135, Jul. 2022, doi: 10.24843/mite.2022.v21i01.p18.
- [14] Kusnadi, Muhammad Akbar Hariyono, and Hafiz Al Farizi, “Alat Ukur Jarak dan Sudut Kemiringan Konstruksi Tangga Bangunan Berdasarkan Aspek Ergonomi Berbasis Arduino,” Jan. 2026.
- [15] Vita Ilona Wijaya, Zairin Zain, and Yudi Purnomo, “METODE PENGUKURAN PADA EVALUASI KONDISI BANGUNAN BERSEJARAH TERHADAP KEMIRINGAN ATAU PERBEDAAN ELEVASI (STUDI KASUS MASJID JAMI KESULTANAN SAMBAS),” *Jurnal Mosaik Arsitektur*, vol. 10, no. 2, p. 492, Aug. 2022, doi: 10.26418/jmars.v10i2.57157.

