

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING KEMIRINGAN PADA LANTAI
BERBASIS GOOGLE SHEETS**

Aprilia Putri Anggraeni¹, Arief Wisaksono¹, Agus Hayatal Falah¹,
Dwi Hadidjaja Rasjid Saputra¹

¹Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammdiyah Sidoarjo, Indonesia

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Jl. Raya Gelam No.250, Pagerwaja,
Gelam, Kec. Candi, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61271

*Email: ariefwisaksono@umsida.ac.id

ABSTRAK

Saat ini, bisnis yang mempunyai peluang cukup besar adalah bisnis properti. Properti yang dimaksud adalah bangunan rumah. Pada bangunan rumah selalu memiliki sebuah lantai. Lantai adalah bagian dari bangunan yang terletak dipermukaan bawah. Lantai berfungsi sebagai alas atau tempat berjalan, berdiri, atau beraktivitas. Beberapa lantai rumah mengalami kemiringan yang tidak terlihat secara langsung. Diperlukan pengembangan teknologi untuk mendeteksi kemungkinan kemiringan pada lantai rumah. Sistem monitoring kemiringan pada lantai berbasis Google Sheets dengan sensor tilt dan accelerometer dirancang untuk memantau kondisi kemiringan lantai secara real-time. Data yang diperoleh dari kedua sensor ini dikirimkan secara otomatis melalui perangkat IoT (Internet of Things) ke Google Sheets. Data pada Google Sheets menganalisis secara visual melalui tabel. Sistem ini memberikan solusi yang efisien dan terjangkau untuk pemantauan kondisi lantai, serta mempermudah pemeliharaan bangunan dengan memberikan informasi yang real-time mengenai potensi kerusakan struktural yang mungkin terjadi. Sistem ini membantu meningkatkan keselamatan bangunan dengan deteksi dini terhadap potensi kerusakan yang dapat membahayakan penghuni.

Kata Kunci : Lantai, Google Sheets, Sensor Tilt, Sensor Accelerometer

ABSTRACT

Currently, the property sector—particularly residential housing—presents considerable business opportunities. A critical structural component of any residential building is the floor, which serves as the foundational surface for human activity such as walking, standing, and other daily operations. In some cases, floor surfaces may exhibit undetectable inclinations that could compromise structural integrity over time. To address this issue, the development of a technological system for detecting floor tilt is essential. This study proposes a real-time floor tilt monitoring system utilizing tilt and accelerometer sensors, integrated with Google Sheets for cloud-based data visualization and logging. Sensor data is transmitted automatically via an Internet of Things (IoT) platform, enabling continuous monitoring without manual intervention. The recorded data is organized and displayed in tabular form within Google Sheets to facilitate visual analysis and interpretation. The proposed system offers an efficient, scalable, and cost-effective solution for early detection of floor inclination and potential structural degradation. By providing real-time insights, it supports proactive building maintenance and enhances occupant safety by enabling timely responses to structural anomalies.

Keywords: Floor, Google Sheets, Tilt Sensor, Accelerometer Sensor

PENDAHULUAN

Surabaya merupakan salah satu pusat ekonomi dan pembangunan utama di Indonesia. Sebagai pusat penting dalam perekonomian dan pembangunan nasional, banyak pengusaha menjalankan bisnis mereka di kota pahlawan ini. Melihat semakin bertambah majunya peluang bisnis, terutama dalam bisnis properti (Ernayani *et al.*, 2021). Properti, khususnya rumah tinggal, merupakan kebutuhan primer yang terus meningkat. Setiap rumah tentunya memiliki lantai sebagai komponen dasar bangunan yang berfungsi sebagai tempat beraktivitas. Dalam konstruksi, lantai tidak hanya dipandang sebagai permukaan horizontal, tetapi juga sebagai elemen struktural yang berpengaruh terhadap kenyamanan, kekuatan, dan stabilitas bangunan secara keseluruhan.

Permasalahan yang sering terjadi adalah adanya kemiringan lantai yang sulit terdeteksi secara visual. Kemiringan ini dapat menjadi indikator awal dari gangguan struktural yang lebih serius dan dapat memiliki konsekuensi fatal terhadap kekuatan bangunan (Aryaputra *et al.*, 2022). Penurunan pada pondasi merupakan penyebab utama kemiringan lantai (L. & Herbudiman, 2015). Ketika rumah atau bangunan mulai tenggelam ke dalam lapisan tanah yang tidak mampu menopang beban, ini dapat menyebabkan penurunan tidak merata yang memberikan tekanan tidak merata pada pondasi rumah (Hidayatullah, 2023).

Melihat kondisi tersebut, diperlukan sistem yang mampu memantau kemiringan lantai secara akurat dan real-time. Beberapa penelitian telah mengembangkan perangkat berbasis sensor untuk mendeteksi kemiringan pada pemasangan lantai rumah (Sukania, 2021). Hal ini menjadi kebutuhan penting bagi konsumen untuk memantau kondisi lantai rumah mereka secara teratur guna mencegah kemungkinan kemiringan yang dapat terjadi. Dengan demikian, kami ciptakan sebuah proposal berjudul "Rancang Bangun Alat Monitoring Kemiringan Pada Lantai berbasis *Google Sheets*", dengan tujuan agar konsumen lebih peduli terhadap keamanan dan kenyamanan saat menjalankan aktivitas sehari-hari di rumah mereka (Chesa dan Primawan, 2020).

Pada alat ini, digunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266, yaitu sebuah modul mikrokontroler berbasis chip ESP8266 yang memiliki kemampuan WiFi (Ernanto dan Hermawan, 2022). Mikrokontroler ini sangat dikenal dalam proyek Internet of Things (IoT) karena kemampuannya untuk menghubungkan perangkat ke jaringan internet secara wireless (Aliffudin, 2024). ESP8266 berfungsi untuk mengatur alur kerja sistem, serta memungkinkan komunikasi antara sensor dan platform lain, seperti aplikasi atau server, dengan menggunakan koneksi WiFi. Dengan kemudahan ini, perangkat yang menggunakan ESP8266 dapat mengirimkan data sensor secara real-time ke cloud atau perangkat lain melalui internet.

Untuk sensor yang digunakan, terdapat dua jenis sensor, yaitu sensor tilt dan sensor accelerometer MPU6050. Sensor tilt adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi kemiringan atau posisi sudut dari sebuah objek. Sensor ini berfungsi sebagai alat untuk mengetahui apakah sebuah objek berada dalam posisi tegak lurus, miring, atau terbalik. Fungsi sensor tilt ini penting dalam aplikasi yang membutuhkan deteksi posisi atau orientasi objek dalam ruang, misalnya untuk mendeteksi apakah sebuah perangkat atau sistem telah terguling atau dalam kondisi tidak stabil.

Sedangkan sensor accelerometer MPU6050 adalah sensor yang menggabungkan akselerometer dan giroskop dalam satu perangkat. Sensor ini dapat mengukur percepatan linear, serta mengukur kecepatan rotasi atau perubahan sudut pada objek. Fungsi utama sensor MPU6050 adalah untuk mendeteksi gerakan, orientasi, dan akselerasi objek, yang sering digunakan dalam aplikasi seperti sistem navigasi, pengukuran gerakan tubuh, atau perangkat pemantauan kesehatan.

Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan RFID (Radio Frequency Identification), sebuah teknologi yang menggunakan gelombang radio untuk mengidentifikasi dan melacak objek (Umsida, 2024). RFID bekerja dengan cara mengirimkan sinyal radio antara pembaca RFID dan tag RFID yang terpasang pada objek yang ingin diidentifikasi. Fungsi RFID dalam sistem ini adalah untuk mengidentifikasi objek secara otomatis tanpa kontak langsung, yang sangat berguna dalam berbagai aplikasi seperti pengawasan,

manajemen inventaris, serta sistem akses kontrol.

Ketika RFID ditap, data yang diperoleh dari kedua sensor, sensor tilt dan sensor accelerometer MPU6050, akan secara otomatis dikirimkan dan disimpan dalam Google Sheets (Oei *et al.*, 2023). Proses ini dilakukan melalui koneksi WiFi yang dimiliki oleh NodeMCU ESP8266, yang menghubungkan sistem dengan Google Sheets melalui API. Setiap kali tag RFID dibaca, informasi posisi atau orientasi objek (dari sensor tilt) dan data percepatan atau gerakan (dari sensor MPU6050) akan tercatat langsung dalam lembar kerja Google Sheets.

Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun alat monitoring kemiringan lantai berbasis Google Sheets yang dapat digunakan secara praktis, terjangkau, dan efektif dalam mendukung keselamatan dan kenyamanan penghuni rumah.

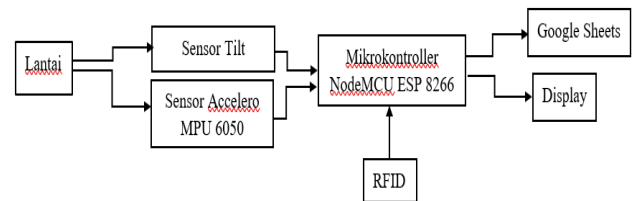
METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Penelitian ini menggunakan berbagai alat dan bahan, yaitu NodeMCU ESP8266, sensor Tilt, sensor MPU6050, RFID, Arduino IDE, serta Google Sheets, yang mencakup perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan dalam penelitian ini. MPU 6050, RFID, Arduino IDE, serta Google Sheets, yang merupakan komponen perangkat keras dan perangkat lunak dalam penelitian ini.

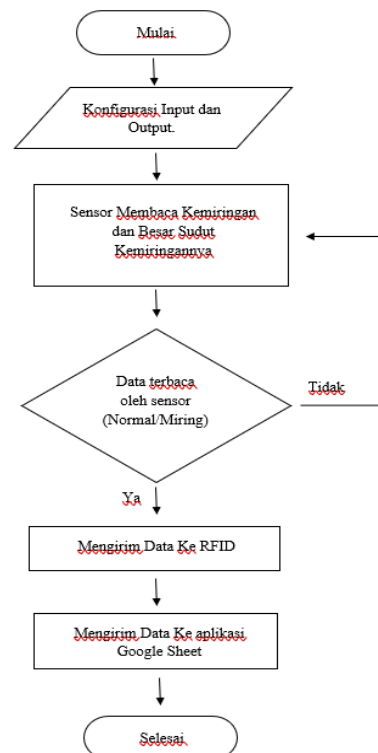
Perancangan sistem

Perancangan system pada alat ini yaitu menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroller (Sotyohadi, 2021). Dan sensor yang digunakan ada 2 yaitu sensor tilt berfungsi untuk mendeteksi apakah lantai dalam posisi miring atau tidak, sementara sensor accelero MPU6050 mengukur sudut kemiringan lantai. Kedua sensor ini mengirimkan data ke mikrokontroler ESP 8266, yang kemudian memproses data tersebut dan mengirimkannya melalui WiFi (Pangestu *et al.*, 2019). Ketika RFID ditap, data hasil pengukuran yang diperoleh dari kedua sensor tadi akan secara otomatis dikirimkan dan disimpan dalam Google Sheets (Gambar 1).



Gambar 1. Diagram Sistem Alat Monitoring Kemiringan Lantai Berbasis Google Sheets

Berikut ini merupakan flowchart system dari alat monitoring sensor kemiringan pada lantai berbasis google sheets.



Gambar 2. Flowchart Sistem Kerja Alat Monitoring Kemiringan Lantai Berbasis Google Sheets

Gambar 2 menunjukkan urutan proses penelitian yang dilakukan dalam merancang alat pemantauan kemiringan lantai, mulai dari pengaturan input dan output hingga tahap pengiriman data hasil pengukuran ke Google Sheets.

HASIL DAN PEMBAHASAN

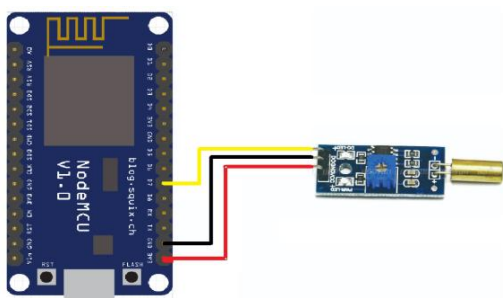
Hasil perancangan alat

Hasil dari perancangan alat ini adalah pembuatan sistem pemantauan kemiringan lantai yang menggunakan Google Sheets. Sistem ini menampilkan data hasil pengukuran dari sensor kemiringan serta sudut kemiringannya. Ketika RFID dipindai, data pengukuran tersebut akan langsung muncul di Google Sheets.

Pengujian sensor

Pada prosedur pengujian ini ada 2 pengujian pada masing-masing sensor untuk memastikan kinerjanya bekerja dengan baik.

1) Pengujian Sensor Tilt



Gambar 3. Rangkaian Koneksi ESP8266 dengan Sensor Tilt untuk Membaca Kemiringan

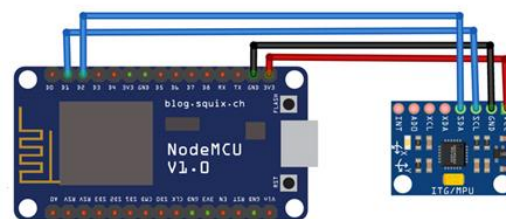
Pada proses pengambilan data, dilakukan pengujian terhadap sensor tilt yang memiliki dua LED, yaitu DO dan VCC. Sensor tilt ini berfungsi untuk mendeteksi apakah posisi objek yang dipasang sensor berada dalam keadaan miring atau stabil (Sutriandy *et al.*, n.d). Ketika C, kedua LED, yaitu DO dan VCC akan menyala. Namun, jika hanya salah satu LED yang menyala, itu menandakan bahwa posisi objek sedang miring. Dengan demikian, kedua LED pada sensor tilt memberikan indikasi visual yang jelas mengenai keadaan posisi objek, apakah dalam keadaan stabil atau tidak (Gambar 3).

Tabel 1. Pengujian Sensor Tilt

Percobaan ke-	Pembacaan Sensor Tilt (ON/OFF)		Pembacaan Google Sheets
	DO	VCC	
1	ON	ON	Stabil
2	ON	ON	Stabil
3	OFF	ON	Miring
4	ON	ON	Stabil
5	OFF	ON	Miring
6	ON	ON	Stabil
7	OFF	ON	Miring
8	ON	ON	Stabil
9	ON	ON	Stabil
10	OFF	ON	Miring

Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian sensor tilt terhadap posisi lantai. Kondisi **DO = OFF** menunjukkan bahwa lantai dalam keadaan miring, sedangkan **DO = ON** menunjukkan posisi stabil. Data ini juga tercatat secara otomatis di Google Sheets.

2) Pengujian Sensor Accelero MPU6050



Gambar 4. Rangkaian ESP8266 dengan Sensor Accelero MPU 6050

Pada Gambar 4 adalah tahap pengujian terhadap sensor accelerometer MPU6050, yang berfungsi untuk mengukur besar sudut kemiringan lantai. Sensor ini bekerja dengan mendeteksi pergerakan dan kemiringan melalui sumbu X dan Y (Putra, 2023). Hasil pengukuran yang diperoleh dari sensor ini kemudian akan ditampilkan dalam bentuk data di Google Sheets, sehingga memudahkan pemantauan dan analisis. Selanjutnya, data yang diperoleh dari sensor MPU6050 ini akan dibandingkan dengan hasil pengukuran manual yang dilakukan menggunakan busur, untuk memastikan akurasi dan kebenaran dari

pengukuran sensor tersebut (Informatika *et al.*, 2024).

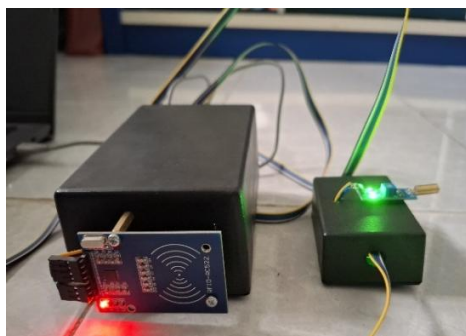
Tabel 2. Pengujian Sensor Accelero MPU 6050

Percobaan ke-	Sudut	Pembacaan Sensor MPU6050	
		Sumbu X	Sumbu Y
1	30	39.88	34.76
2	40	40.52	45.29
3	50	50.01	49.51
4	60	62.44	60.12
5	70	72.66	71.33
6	80	80.11	81.76
7	90	90.05	91.01
8	45	45.63	46.12
9	20	19.98	20.09
10	10	10.88	10.76

Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian sensor MPU6050 pada berbagai sudut kemiringan. Nilai pembacaan pada sumbu X dan Y meningkat seiring bertambahnya sudut, menunjukkan bahwa sensor mampu mendeteksi perubahan sudut secara proporsional.

Pengujian keseluruhan alat

Pada proses pengambilan data, kedua sensor diletakkan di lantai dengan posisi yang berbeda-beda. Setelah itu, dilakukan pemindaian menggunakan tag RFID. Begitu RFID dipindai, hasil pembacaan dari kedua sensor, yaitu sensor tilt dan sensor accelerometer MPU6050, akan langsung muncul di Google Sheets (Yunanto *et al.*, 2023).



Gambar 5. Rangkaian ESP8266 dengan Sensor Tilt dan Sensor Accelero MPU6050

Dengan demikian, data yang diperoleh dari kedua sensor tersebut tercatat secara otomatis dan dapat dipantau melalui aplikasi spreadsheet tersebut.

Tabel 3. Pengujian Keseluruhan Alat

Percobaan ke-	Posisi	Pembacaan Sensor MPU6050	
		Sumbu X	Sumbu Y
1	Stabil	5.14	5.60
2	Stabil	6.11	6.09
3	Miring	20.55	21.33
4	Stabil	7.87	8.09
5	Miring	23.98	24.01
6	Miring	30.11	31.03
7	Stabil	6.07	6.70
8	Miring	20.65	21.05
9	Miring	18.77	19.01
10	Miring	20.01	20.35

Tabel 3 menunjukkan hasil pembacaan sensor MPU6050 pada kondisi stabil dan miring. Nilai sumbu X dan Y lebih tinggi menandakan posisi lantai miring, sedangkan nilai rendah menunjukkan kondisi stabil.

KESIMPULAN

Kemiringan lantai berbasis Google Sheets dapat mengukur kemiringan tanah secara otomatis serta mencatat hasil di platform Google Sheets, melalui dua jenis sensor, yaitu sensor tilt dan sensor akselerometer MPU6050, yang nilai pengukurannya akurat dan dapat diandalkan serta memiliki selisih yang kecil dibandingkan cara manual.

Penggunaan teknologi RFID dalam sistem ini memungkinkan pencatatan identitas pengguna, serta waktu dan tanggal pengukuran secara otomatis. Pencatatan otomatis di Google Sheets, sistem ini mampu meningkatkan efisiensi dalam pengumpulan data, memperkecil potensi kesalahan pencatatan manual, serta mempermudah analisis dan pelaporan data dalam jangka panjang. Alat ini terbukti memberikan solusi yang praktis, efisien, dan sistematis untuk keperluan pemantauan kemiringan lantai, baik dalam konteks bangunan, industri, maupun infrastruktur lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliffudin, M. (2024). Sistem monitoring energy mobil listrik terintegrasi IoT: Studi kasus IMEI TEAM UMSIDA. 6, 189–196. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjee/article/view/25198>
- Aryaputra, N. R., Wardana, C., & Yudhananta, A. P. (2022). Smart leveling pendeteksi kemiringan permukaan lantai keramik berbasis sensor inertia measurement unit dengan Mechanum-Driven Technology. [Nama prosiding], April 2023, 0–13. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20610.15047>
- Ernanto, H., & Hermawan, S. (2022). Table of content article information. *Rechtsidee: Indonesian Journal of Law and Economics Review*, 14(1), 6–14. [Table Of Content Article informat... preview & related info | Mendeley](https://www.mendeley.com/catalogue/48717df8-e990-39b8-9bd1-a2cfa1515887/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B3266d88e-e079-4712-835e-749f2d8d4b44%7D)
- Ernayani, R., Daengs GS, A., Tarigan, N. P., Lestari, W., & Timotius, E. (2021). Kajian fenomenologi pemasaran digital agen properti melalui medium Instagram. *Jurnal Komunikasi Profesional*, 5(3), 260–269. <https://doi.org/10.25139/jkp.v5i3.3804>
- Hermaditya Chesa, L., & Bayu Primawan, A. (2020). SMS gateway based object tilt monitoring]. November 2020, 53–63. https://www.mendeley.com/catalogue/48717df8-e990-39b8-9bd1-a2cfa1515887/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B3266d88e-e079-4712-835e-749f2d8d4b44%7D
- Hidayatullah, R. (2023). Implementasi sensor gyroscope pada tingkat kemiringan bidang lantai berbasis Arduino. *Jurnal Portal Data*, 3(4), 1–22. <http://portaldata.org/index.php/portaldata/article/view/378>
- Hasiri, E. M., Musadat, F., Ikhsanuddin, U. D., & Tenggara, S. (2024). Penerapan sensor MPU 6050 pada kapal nelayan untuk monitoring kestabilan berbasis Raspberry Pi 13(1). <https://ejournal.unidayan.ac.id/index.php/JIU/article/view/2042>
- Safitri, D. L., & Herbudiman, B. (2015). Kajian perilaku jembatan cable stayed terhadap variasi kemiringan lantai jembatan: Studi kasus Jembatan Satu, Barelang. *Reka Rencana*, 1(1), 73–85. <https://ejurnal.itenas.ac.id/index.php/rekacana/article/view/968>
- Sutriandy, E., Derdian, E., & Pontia, F. T. W. (n.d.). Rancang bangun sistem keamanan pada jendela dengan jarak jauh menggunakan sensor kemiringan. <https://www.neliti.com/publications/191777/rancang-bangun-sistem-keamanan-pada-jendela-dengan-jarak-jauh-menggunakan-senso>
- Oei, C., Gultom, M., & Ranteallo, O. T. (2023). Analisa pengaruh derajat kemiringan terhadap kinerja electric trolley tabung gas oksigen di RSUD Abepura. *Jurnal Simetrik*, 13(1), 697–703. <https://doi.org/10.31959/js.v13i1.1639>
- Pangestu, A. D., Ardianto, F., & Alfaresi, B. (2019). Sistem monitoring beban listrik berbasis Arduino NodeMCU ESP8266. *Jurnal Ampere*, 4(1), 187. <https://doi.org/10.31851/ampere.v4i1.2745>

- Putra, D. A. (2023). Alat penghitung jumlah gerakan pull up. <https://repository.uin-suska.ac.id/76119/>
- Rachman Yunanto, A., Wisaksono, A., & Anshory, I. (2023). Prototype alat monitoring mengukur volume dan berat muatan pada truk berbasis IoT. *Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika*, 387–392. <https://snestik.itats.ac.id>
- Sotyohadi, S. (2021). Rancangan dan implementasi sistem absensi dengan sensor fingerprint dan sensor suhu non-contact berbasis IoT menggunakan Google Sheets. *ALINIER: Journal of Artificial Intelligence & Applications*, 2(1), 28–35. <https://doi.org/10.36040/aliner.v2i1.3545>
- Sukania, I. W. (2021). Perancangan alat bantu kerja perakitan kusen kayu berdasarkan analisis ergonomi postur kerja dan keluhan biomekanik tukang kayu. *Konferensi Nasional Engineering Perhotelan*. https://lintar.untar.ac.id/repository/penelitian/bukti PENELITIAN_10396046_7A310821115652.pdf
- Umsida, P. (2024). SKTP-19-04-2024 07_12_00-2143. <https://pels.umsida.ac.id/index.php/PELS/article/view/981>