



RANCANG BANGUN ALAT SISTEM PENDETEKSI PERHITUNGAN GERAKAN SUJUD BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS) MENGGUNAKAN SENSOR TEKANAN DAN NOTIFIKASI REAL-TIME

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN IOT-BASED PROSTRATION MOVEMENT COUNTING SYSTEM USING A PRESSURE SENSOR AND REAL-TIME NOTIFICATION

Intan Syazidah¹, Mhd. Basri²

Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi,
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia

E-mail: isyazidah@gmail.com

Abstrak

Shalat merupakan ibadah yang menuntut kekhusyukan, namun sebagian orang dapat mengalami gangguan konsentrasi sehingga lupa jumlah rakaat yang sedang dikerjakan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat sistem pendeteksi perhitungan gerakan sujud berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan sensor Force Sensing Resistor (FSR) dan ESP32. Sistem bekerja dengan mendeteksi tekanan saat gerakan sujud, kemudian menghitung jumlah sujud dan jumlah rakaat secara otomatis. Hasil perhitungan ditampilkan pada layar OLED serta dikirim ke Firebase Realtime Database untuk dimonitor melalui dashboard secara real-time. Pengujian dilakukan terhadap kemampuan sensor dalam mendeteksi tekanan, perhitungan jumlah sujud dan rakaat, pengiriman data ke Firebase, tampilan dashboard, tampilan OLED, serta kinerja sistem secara keseluruhan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi gerakan sujud berdasarkan nilai ambang (threshold) sebesar 3000, menghitung dua gerakan sujud sebagai satu rakaat, serta menampilkan data pada OLED dan dashboard. Selama pengujian tidak ditemukan kesalahan dalam perhitungan jumlah sujud maupun rakaat. Dengan demikian, sistem dapat berfungsi sebagai alat bantu monitoring pelaksanaan shalat berbasis IoT.

Kata Kunci: Internet of Things (IoT), ESP32, Force Sensing Resistor (FSR), pendeteksian sujud, penghitung rakaat, Firebase, monitoring data.

Abstract

Prayer is an act of worship that requires concentration; however, some people may lose focus and forget the

Article History

Received: September 2026

Reviewed: September 2026

Published: September 2026

Plagiarism Checker No
237.u873247.fh8374

Copyright : Author

Publish by : Kohesi



This work is licensed
under a [Creative Commons
Attribution-
NonCommercial 4.0
International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



number of rak'ahs they have performed. This study aims to design and develop an Internet of Things (IoT)-based prostration movement counting system using a Force Sensing Resistor (FSR) sensor and an ESP32 microcontroller. The system detects pressure during prostration, automatically counts the number of prostrations and rak'ahs, displays the results on an OLED screen, and sends the data to Firebase Realtime Database for real-time monitoring through a dashboard. Testing was conducted on sensor detection, prostration and rak'ah counting, Firebase data transmission, dashboard display, OLED display, and overall system performance. The results show that the system can detect prostration based on a threshold value of 3000, calculate two prostrations as one rak'ah, and display the resulting data on the OLED and dashboard. No errors in prostration or rak'ah counting were found during testing. Therefore, the developed system can function as an IoT-based monitoring aid for prayer activities.

Keywords: *Internet of Things (IoT), ESP32, Force Sensing Resistor (FSR), prostration detection, rak'ah counter, Firebase, data monitoring.*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada era digital mengalami kemajuan yang sangat pesat. Salah satu teknologi yang berkembang secara signifikan adalah Internet of Things (IoT), yaitu konsep yang memungkinkan berbagai perangkat elektronik saling terhubung, berkomunikasi, dan bertukar data melalui jaringan internet. Penerapan IoT memungkinkan proses pengumpulan, pengolahan, dan penyampaian data dilakukan secara otomatis serta real-time sehingga dapat mendukung proses pemantauan suatu sistem.

Shalat merupakan ibadah yang menuntut kekhusyukan, konsentrasi, dan keteraturan gerakan. Namun, dalam pelaksanaannya, sebagian orang masih dapat mengalami gangguan fokus sehingga berisiko lupa terhadap jumlah rakaat yang sedang dijalankan. Penelitian terdahulu telah mengembangkan alat bantu penghitung rakaat menggunakan sensor jarak maupun sensor tekanan. Pada beberapa penelitian, gerakan sujud digunakan sebagai indikator karena gerakan tersebut muncul secara berulang pada setiap rakaat.

Penggunaan sensor tekanan memberikan pendekatan yang lebih langsung terhadap aktivitas sujud karena sensor dapat membaca tekanan yang diberikan pada area sujud. Penelitian ini mengembangkan sistem dengan ESP32 sebagai mikrokontroler, sensor FSR sebagai input, OLED sebagai keluaran lokal, serta Firebase Realtime Database dan dashboard sebagai media monitoring. Sistem dirancang untuk mendeteksi gerakan sujud, menghitung jumlah sujud, mengonversinya menjadi jumlah rakaat, dan menyajikan data secara real-time.



Tujuan penelitian ini adalah merancang dan membangun sistem pendeteksi perhitungan gerakan sujud berbasis IoT, menerapkan metode threshold untuk membedakan kondisi sujud dan tidak sujud, serta mengintegrasikan hasil pengolahan data dengan OLED, Firebase Realtime Database, dan dashboard monitoring.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Jenis dan Tahapan Penelitian

Penelitian menggunakan pendekatan perancangan dan pengujian sistem. Tahapan penelitian meliputi identifikasi masalah, studi literatur, perancangan sistem, implementasi, pengujian, analisis hasil, dan penarikan kesimpulan. Pada tahap pengujian, sistem diuji mulai dari pembacaan sensor, pengolahan data oleh ESP32, pengiriman data ke Firebase Realtime Database, hingga penyajian informasi pada dashboard dan OLED.

2.2 Perancangan Sistem

Sistem menggunakan sensor FSR sebagai perangkat input untuk mendeteksi tekanan pada area sujud. Data sensor dibaca dan diproses oleh ESP32. ESP32 menentukan status sujud berdasarkan nilai threshold dan durasi tekanan, kemudian menghitung jumlah sujud yang valid. Dua kali sujud dihitung sebagai satu rakaat. Hasil pengolahan ditampilkan pada OLED dan dikirim melalui koneksi WiFi ke Firebase Realtime Database untuk selanjutnya ditampilkan pada dashboard monitoring.

Alur kerja sistem dapat diringkas sebagai berikut: sensor membaca tekanan → ESP32 memproses data → sistem menentukan status sujud → jumlah sujud diperbarui → dua sujud dikonversi menjadi satu rakaat → data ditampilkan pada OLED → data dikirim ke Firebase → data ditampilkan pada dashboard.

2.3 Perangkat yang Digunakan

No.	Komponen	Fungsi
1	ESP32	Mikrokontroler dan pengolah data serta koneksi WiFi
2	Sensor FSR	Mendeteksi tekanan pada area sujud
3	OLED	Menampilkan jumlah sujud dan jumlah rakaat
4	Firebase Realtime Database	Menyimpan dan menyinkronkan data secara real-time
5	Dashboard monitoring	Menampilkan data sistem secara daring
6	LED	Indikator visual kondisi sistem

2.4 Metode Pendeteksian dan Perhitungan

Pendeteksian dilakukan menggunakan nilai ambang (threshold). Berdasarkan hasil pengujian pada skripsi, nilai sensor sebesar 3000 digunakan sebagai batas pendeteksian. Nilai sensor yang mencapai atau melebihi threshold dikenali sebagai kondisi sujud, sedangkan nilai di bawah threshold dikenali sebagai kondisi tidak sujud. Setiap dua gerakan sujud yang valid dihitung sebagai satu rakaat.

2.5 Pengujian Sistem

Pengujian meliputi: (1) pengujian sensor FSR untuk mengetahui kemampuan membaca tekanan, (2) pengujian perhitungan jumlah sujud dan rakaat, (3) pengujian pengiriman data ke Firebase Realtime Database, (4) pengujian dashboard monitoring, (5) pengujian tampilan OLED, dan (6) pengujian sistem secara keseluruhan. Hasil setiap pengujian dibandingkan dengan kondisi yang diharapkan.



3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Pengujian Sensor

Pengujian sensor dilakukan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam membedakan kondisi tanpa tekanan, saat sujud, dan setelah tekanan dilepaskan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai sensor tanpa tekanan adalah 0, sedangkan pada gerakan sujud nilai pembacaan berada di atas 3000. Setelah tekanan dilepaskan, nilai kembali berada di bawah threshold.

No.	Kondisi Pengujian	Nilai Sensor	Hasil Pembacaan
1	Tidak diberikan tekanan	0	Tidak terdeteksi
2	Gerakan sujud	>3000	Terdeteksi
3	Tekanan dilepaskan	<3000	Tidak terdeteksi

Nilai pembacaan dapat berubah sesuai besar tekanan yang diberikan. Meskipun demikian, penggunaan threshold 3000 memungkinkan sistem membedakan kondisi sujud dan tidak sujud dengan baik.

3.2 Hasil Pengujian Perhitungan Sujud dan Rakaat

Pengujian dilakukan dengan membandingkan jumlah gerakan sujud aktual dengan hasil sistem. Sistem menerapkan aturan dua kali sujud sebagai satu rakaat.

No.	Jumlah Sujud Aktual	Hasil Sistem	Jumlah Rakaat	Keterangan
1	1	2	1	Berhasil
2	2	4	2	Berhasil
3	3	6	3	Berhasil
4	4	8	4	Berhasil

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil menghitung jumlah sujud dan mengonversinya menjadi jumlah rakaat sesuai algoritma yang diterapkan. Selama proses kalibrasi dan pengujian tidak ditemukan kesalahan dalam perhitungan.

3.3 Hasil Pengujian Firebase Realtime Database

No.	Data yang Dikirim	Kondisi Sebelum	Kondisi Setelah	Hasil
1	Nilai sensor FSR	Belum diperbarui	Berhasil diperbarui	Berhasil
2	Status sujud	Belum diperbarui	Berhasil diperbarui	Berhasil
3	Jumlah sujud	Belum diperbarui	Berhasil diperbarui	Berhasil
4	Jumlah rakaat	Belum diperbarui	Berhasil diperbarui	Berhasil

ESP32 berhasil mengirimkan nilai sensor, status sujud, jumlah sujud, dan jumlah rakaat ke Firebase Realtime Database. Data dapat diperbarui secara real-time. Keterlambatan pembaruan dapat terjadi ketika kualitas koneksi internet menurun, tetapi proses perhitungan yang dilakukan secara lokal oleh ESP32 tetap berjalan.

3.4 Hasil Pengujian Dashboard Monitoring

No.	Parameter	Hasil Tampilan	Status
1	Nilai sensor FSR	Berhasil ditampilkan	Berhasil



2	Status sujud	Berhasil ditampilkan	Berhasil
3	Jumlah sujud	Berhasil ditampilkan	Berhasil
4	Jumlah rakaat	Berhasil ditampilkan	Berhasil

Dashboard monitoring berhasil menampilkan data yang diterima dari Firebase Realtime Database. Informasi berupa nilai sensor, status sujud, jumlah sujud, dan jumlah rakaat dapat dipantau secara daring dan diperbarui mengikuti perubahan data sistem.

3.5 Hasil Pengujian Tampilan OLED

No.	Informasi yang Ditampilkan	Hasil	Status
1	Jumlah sujud	Berhasil ditampilkan	Berhasil
2	Jumlah rakaat	Berhasil ditampilkan	Berhasil

OLED berhasil menampilkan jumlah sujud dan jumlah rakaat sesuai hasil pengolahan ESP32. Tampilan diperbarui ketika terjadi perubahan jumlah sujud sehingga pengguna dapat memantau proses perhitungan secara langsung pada perangkat.

3.6 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

No.	Komponen yang Diuji	Hasil Pengujian	Status
1	Sensor FSR	Mendeteksi gerakan sujud sesuai threshold	Berhasil
2	ESP32	Mengolah data sensor menjadi jumlah sujud dan rakaat	Berhasil
3	Firebase Realtime Database	Menerima dan memperbarui data secara real-time	Berhasil
4	Dashboard monitoring	Menampilkan data sesuai kondisi sistem	Berhasil
5	OLED	Menampilkan jumlah sujud dan jumlah rakaat	Berhasil

Secara keseluruhan, seluruh komponen yang diuji berhasil menjalankan fungsi masing-masing. Sensor mendeteksi tekanan, ESP32 melakukan pengolahan dan perhitungan, Firebase menerima dan memperbarui data, dashboard menampilkan informasi monitoring, dan OLED memberikan keluaran lokal. Keterlambatan pembaruan data hanya berkaitan dengan kualitas koneksi internet dan tidak mengganggu proses perhitungan lokal pada ESP32.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun sistem pendeteksi perhitungan gerakan sujud berbasis Internet of Things menggunakan ESP32 dan sensor FSR. Sistem mampu mendeteksi gerakan sujud menggunakan threshold sebesar 3000, menghitung jumlah sujud, serta mengonversinya menjadi jumlah rakaat dengan aturan dua sujud sebagai satu rakaat.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor dapat membedakan kondisi sujud dan tidak sujud, sedangkan proses perhitungan jumlah sujud dan rakaat tidak mengalami kesalahan selama pengujian. Integrasi Firebase Realtime Database, dashboard monitoring, dan OLED juga berhasil dilakukan sehingga data dapat dipantau secara lokal maupun melalui sistem monitoring berbasis internet. Walaupun pembaruan data dapat mengalami keterlambatan ketika koneksi internet menurun, proses pengolahan data pada ESP32 tetap berjalan.



Untuk pengembangan selanjutnya, sistem dapat dikembangkan agar mampu mendeteksi gerakan shalat lainnya seperti rukuk, i'tidal, duduk di antara dua sujud, dan tasyahud.

Daftar Pustaka

- Anastasi, L., Laponi, S., Ngana, F. R., & Louk, A. C. (2024). Studi Awal Pemanfaatan Sensor Force Sensing Resistor Untuk Mengetahui Distribusi Tekanan Telapak Kaki. *Jurnal Fisika*, 9(2), 6-9.
- Dan, E. S. P., Bot, A., Athallah, Y., & Agung, R. (2022). Rancang Bangun Prototype Monitoring Lampu Jalan Secara Otomatis Menggunakan Mikrokontroler. *Jurnal Teknik Informatika STMIK Antar Bangsa*, VIII(1), 12-19.
- Efrans Christian, et al. (2025). *Sistem iot berbasis arduino cloud untuk monitoring dan kontrol lahan pertanian cabai*. 16(1), 86-94.
- Fajar Suryani, Nurchim, I. P. P. (2025). Perancangan IoT-Based Sport Health Assistant untuk Monitoring Kesehatan Saat Berolahraga. *Jurnal SNATI*, 4(2), 190-199. <https://doi.org/10.20885/snati.v4.i2.40328>
- Haq, S., Furuqi, A., & Hafsin, M. A. (2022). IOT-Based Remote Light Control System Using BOT Telegram Application (Case Study of SMP AL WASHLIYAH Cirebon). *Jurnal Teknik Informatika*, 3(6), 1475-1482.
- Kurniawan, S., Batam, P. N., & Elektro, J. T. (2021). Penghitung Raka ' at Shalat Portable. *Journal of Applied Sciences, Electrical Engineering and Computer Technology*, 2(1), 1-5.
- Latifah, N., & Lutfi, I. (2022). Perancangan Pembangunan Banjir Realtime Berbasis Internet of Things Menggunakan ESP 32 Terintegrasi Thingspeak Dan Notifikasi BOT Telegram Pada Bendungan Kramat Jati. *Jurnal Qua Teknika*, 12(2), 28-38.
- Muslimin. (2022). Design of prayer rakaat reminder system on prayer barrier based by arduino. *Journal of Electrical and Automation*, 1(1), 40-45.
- Nugraha, Y., Fitriyanto, I., Fatwasauri, I., & Khoerun, B. (2024). *Monitoring Suhu Dan Kelembapan Air Blast Freezer Menggunakan ESP32 Berbasis Aplikasi Android dengan judul " Monitoring Suhu Dan Kelembapan Air Blast Freezer Menggunakan ESP32 Berbasis*. 03(02), 71-78.
- Nurfida, A., Putra, M. F., & Usman, R. (2020). GAP Analysis Implementasi ISO 14000 pada PT . Citra Abadi Sejati. *Jurnal Penelitian Dan Aplikasi Sistem & Teknik Industri*, XIV(2), 157-166.
- Prayitno, A. D., Shidiq, T. W., & Salsabila, A. (2024). Rancang Bangun Alat Counter Rakaat Berbasis Arduino Dan Sensor Jarak Sharp 2Y0A21. *Prosiding Konferensi Integritas Interkoneksi Islam Dan Sains*, 6, 199-206.
- Rahayu, F., Octa, A., & Hardiyanto, H. (2026). *IoT-Based Kitchen Monitoring System with ESP32 and Firebase Realtime*. 14(1), 96-109.
- Rival, M. Asril Ilmawan, Ridwang, A. (2025). Pengembangan Alat Perhitungan Jumlah Rakaat Shalat Fardhu Dan Penentu Arah Kiblat Menggunakan Sensor Force Sensitive Resistor (FSR) Berbasis WEB. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kreatif*, 6, 60-73.
- Sari, I. P., Batubara, I. H., Basri, M., & Hazidar, A. H. (2022). Implementasi Internet of Things Berbasis Website dalam Pemesanan Jasa Rumah Service Teknisi Komputer dan Jaringan Komputer. *Jurnal Teknik*, 0-6.
- Simanjuntak, J. C. S. (2025). Perancangan Pemantauan Banjir Realtime Berbasis Internet of Things Menggunakan ESP 32 Terintegrasi ThingSpeak Dan Notifikasi BOT Telegram Pada Bendungan Kramat Jati. *JATI: Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 9(2), 3035-3041.
- Simanjuntak, J. C. S., Hapsari, G. I., Meisaroh, L., Prodi, D., Komputer, T., Terapan, F. I., & Telkom, U. (2020). Sajadah Berbicara Pendeteksi Arah Kiblat Berbasis Arduino. *E-Proceeding of Applied Science*, 6(2), 2053-2060.



Sujana, N., Azizah, N., & Ajibroto, K. (2022). Implementasi Sensor Ultrasonik untuk Menghitung Rakaat Shalat Berbasis Arduino Uno. *Farmosa Journal of Multidisciplinary Research*, 1(2), 187-196.