

# Matras Cerdas Berbasis Esp32 Untuk Mendeteksi dan Menghitung Repetisi Latihan

Oleh:

Wanda Andika Pramudita,

Izza Anshory

Progam Studi Teknik Elektro

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Mei, 2026

# Pendahuluan

Olahraga merupakan aktivitas penting dalam menjaga kesehatan dan kebugaran tubuh. Melalui olahraga, seseorang dapat meningkatkan daya tahan tubuh, memperkuat otot, serta menjaga kesehatan jantung dan paru-paru. Beberapa jenis latihan sederhana seperti push-up, sit-up, dan plank banyak dipilih karena mudah dilakukan tanpa memerlukan peralatan khusus. Namun, dalam praktiknya masih banyak orang yang mengalami kesulitan dalam menghitung jumlah repetisi maupun durasi latihan secara manual, sehingga latihan menjadi kurang efektif dan sulit untuk memantau perkembangan kebugaran secara konsisten

# Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

1. Bagaimana merancang dan merealisasikan matras cerdas berbasis ESP32 untuk mendeteksi gerakan olahraga?
2. Bagaimana cara kerja integrasi sensor FSR dan sensor VL53L0X dalam mendeteksi tekanan dan perubahan posisi tubuh?
3. Bagaimana sistem dapat menghitung jumlah repetisi latihan (push-up, sit-up, dan plank) secara otomatis?
4. Seberapa tingkat akurasi sistem dalam menghitung repetisi dibandingkan dengan perhitungan manual?
5. Bagaimana kinerja sistem dalam memberikan hasil yang praktis, efisien, dan mudah digunakan untuk monitoring olahraga mandiri?

# Metode

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan *prototype development*, yang berfokus pada perancangan, pembuatan, dan pengujian sistem secara langsung. Tahapan penelitian meliputi perancangan sistem melalui blok diagram dan flowchart, perancangan elektronika dengan mengintegrasikan komponen seperti ESP32, sensor FSR, sensor VL53L0X, OLED, dan buzzer, serta perancangan hardware untuk memastikan alat dapat digunakan secara optimal. Selanjutnya dilakukan pembuatan prototipe dan pengujian, baik pada masing-masing sensor maupun pada sistem secara keseluruhan dengan membandingkan hasil perhitungan alat terhadap perhitungan manual. Data hasil pengujian kemudian dianalisis untuk mengetahui tingkat akurasi dan kinerja sistem dalam mendeteksi serta menghitung repetisi latihan.

# Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem matras cerdas berbasis ESP32 dapat bekerja dengan baik dalam mendeteksi dan menghitung repetisi latihan. Sensor FSR mampu merespons tekanan tubuh dengan baik, ditunjukkan oleh peningkatan nilai sesuai besarnya tekanan, sedangkan sensor VL53L0X memiliki tingkat akurasi tinggi dengan nilai error berkisar antara 0% hingga 2%. Pada pengujian sistem, alat mampu menghitung repetisi push-up dengan error sekitar 4%, sit-up dengan error antara 4% hingga 20% akibat kecenderungan overcounting, serta pengukuran plank dengan akurasi sangat tinggi tanpa error. Secara keseluruhan, sistem mampu bekerja secara real-time dan menunjukkan kinerja yang cukup akurat, sehingga layak digunakan sebagai alat bantu monitoring olahraga mandiri.

# Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian, sistem matras cerdas berbasis ESP32 menunjukkan kinerja yang cukup baik dalam mendeteksi dan menghitung repetisi latihan. Sensor FSR mampu merespons variasi tekanan dengan konsisten, sehingga efektif digunakan untuk mendeteksi kontak tubuh pada matras. Sensor VL53L0X juga menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi dalam mengukur perubahan jarak, yang mendukung proses identifikasi gerakan secara lebih presisi. Pada pengujian sistem, perhitungan push-up memiliki akurasi yang baik dengan selisih kecil dari data manual, sedangkan pada sit-up ditemukan kecenderungan overcounting yang menyebabkan nilai error lebih besar, kemungkinan dipengaruhi oleh sensitivitas sensor atau gerakan pengguna yang kurang stabil. Sementara itu, pengukuran plank menunjukkan hasil yang sangat akurat tanpa error, menandakan sistem bekerja stabil dalam menghitung durasi waktu. Secara keseluruhan, kombinasi kedua sensor dan pengolahan data oleh ESP32 mampu menghasilkan sistem yang cukup andal, meskipun masih diperlukan penyempurnaan pada parameter tertentu untuk meningkatkan akurasi, khususnya pada deteksi sit-up.

# Temuan Penting Penelitian

Temuan penting dalam penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi sensor FSR dan sensor VL53L0X yang dikendalikan oleh ESP32 mampu menghasilkan sistem matras cerdas yang efektif dalam mendeteksi gerakan dan menghitung repetisi latihan secara otomatis. Sensor FSR terbukti andal dalam mendeteksi tekanan tubuh, sedangkan sensor VL53L0X memiliki tingkat akurasi tinggi dalam mengukur perubahan jarak dengan error rendah. Sistem mampu menghitung repetisi push-up dengan akurasi baik dan pengukuran plank dengan akurasi sempurna, namun pada latihan sit-up ditemukan kecenderungan overcounting yang menjadi perhatian untuk pengembangan lebih lanjut. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa integrasi sensor dan mikrokontroler dapat menghasilkan alat monitoring olahraga yang praktis dan cukup akurat untuk digunakan secara mandiri.

# Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan manfaat sebagai pengembangan teknologi di bidang olahraga dengan menghadirkan alat monitoring latihan yang praktis dan otomatis. Matras cerdas berbasis ESP32 ini dapat membantu pengguna dalam menghitung repetisi dan durasi latihan secara lebih akurat tanpa perlu perhitungan manual, sehingga meningkatkan efektivitas dan konsistensi olahraga. Selain itu, alat ini juga memudahkan pengguna dalam memantau perkembangan kebugaran secara mandiri. Dari sisi akademis, penelitian ini dapat menjadi referensi untuk pengembangan sistem berbasis sensor dan mikrokontroler, serta membuka peluang inovasi lebih lanjut dalam penerapan teknologi pada bidang kesehatan dan kebugaran.

# Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, matras cerdas berbasis ESP32 berhasil dirancang dan direalisasikan sebagai alat bantu untuk mendeteksi dan menghitung repetisi latihan secara otomatis. Sistem yang memanfaatkan sensor FSR untuk mendeteksi tekanan dan sensor VL53L0X untuk mengukur perubahan jarak mampu bekerja secara real-time dengan tingkat akurasi yang cukup baik. Pengujian menunjukkan bahwa perhitungan push-up memiliki error kecil, pengukuran plank sangat akurat tanpa error, sedangkan pada sit-up masih terdapat kecenderungan overcounting yang perlu diperbaiki. Secara keseluruhan, alat ini dapat digunakan sebagai solusi praktis dan efisien untuk monitoring olahraga mandiri serta memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut agar menjadi lebih akurat dan optimal.

# Referensi

- [1] M. A. Syafruddin, A. S. Jahrir, A. Yusuf, U. N. Makassar, and U. N. Makassar, "Jurnal Ilmiah STOK Bina Guna Medan THE ROLE OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS IN FORMING Jurnal Ilmiah STOK Bina Guna Medan," vol. 10, 2022.
- [2] R. Tamania *et al.*, "Kegiatan aktivitas senam olahraga setiap minggu," pp. 1–9, 2023.
- [3] I. Zubaida, R. A. Fernanda, and W. W. N. Firdaus, "Olahraga Kesehatan : Memasyarakatkan Olahraga Untuk Peningkatan Kesehatan," *J. Sport Sci. Tour. Act.*, vol. 1, no. 1, p. 11, 2022, doi: 10.52742/josita.v1i1.15422.
- [4] A. Info, "Upaya meningkatkan hasil belajar lompat jauh gaya jongkok melalui variasi pembelajaran pada siswa sd gajah mada medan," vol. 8, no. 1, pp. 26–30, 2025.
- [5] F. I. Olahraga, "FIO DAN NON FIO TENTANG KONDISI FISIK Abstrak," pp. 95–99.
- [6] N. Lubis, R. H. Lubis, and F. Hidayat, "Penerapan Metode Belajar dalam Mengatasi Masalah Kelupaan Akademik di Fakultas Dakwah dan Komunikasi," vol. 1, no. 2, pp. 10–19, 2025.
- [7] Erianto Fanani, M. Yunus, K. Nilasari, and A. S. Suhartanti, "Dampak Latihan Pound Fit terhadap Profil Lemak Tubuh dan Kebugaran Fisik Wanita Muda yang Kelebihan Berat Badan," *Sport Sci. Heal.*, vol. 7, no. 4, pp. 169–184, 2025, doi: 10.17977/um062v7i42025p169-184.
- [8] C. W. Putri, Annisa Almeida, and Kesi, "Penerapan Strategi Latihan Fisik Terstruktur Untuk Meningkatkan Kebugaran Jasmani Siswa Kelas X Sma Swasta Di Tapanuli Selatan," *PENDALAS J. Penelit. Tindakan Kelas dan Pengabd. Masy.*, vol. 4, no. 1, pp. 89–103, 2025, doi: 10.47006/pendalas.v4i1.495.
- [9] A. Widya and W. Syadzwina, "Komunikasi Olahraga : Promosi dan Pemasaran Olahraga di Era Digital," vol. 5, no. 3, 2024.
- [10] A. H. Falah and M. Rivai, "Implementation of Gas and Sound Sensors on Temperature Control of Coffee Roaster Using Fuzzy Logic Method," pp. 80–85, 2019.

# Referensi

- [11] C. E. Savitri and N. PARAMYTHA, "Sistem Monitoring Parkir Mobil berbasis Mikrokontroller Esp32," *J. Ampere*, vol. 7, no. 2, p. 135, 2022, doi: 10.31851/ampere.v7i2.9199.
- [12] M. Zahir, A. Zikri, D. Apdilah, D. T. Azhari, and H. Kusniadi, "Implementasi Alat Pendeteksi Pencuri Berbasis IoT Menggunakan ESP32 dan Sensor Magnet untuk Keamanan Rumah," vol. 4, no. 3, pp. 19436–19441, 2026.
- [13] Tundo, Sodik, K. Setiawan, and R. F. Aula, "Penerapan IoT dengan Algoritma Fuzzy dan Mikrokontroler ESP32 dalam Monitoring Penyiraman," *J. Indones. Manaj. Inform. dan Komun.*, vol. 5, no. 3, pp. 2915–2924, 2024, doi: 10.35870/jimik.v5i3.977.
- [14] M. T. Hilmansyah, S.T. and R. F. A. Ir. Restu Mukti Utomo, M.T., Angga Wahyu Saputra, S.T., M.T., "Rancang Bangun Wireless Battery Monitoring System berbasis ESP32," *Sniff*, pp. 194–199, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/ELKOM/article/view/3088>
- [15] I. Anshory, D. Hadidjaja, and I. Sulistiyowati, "IMPLEMENTASI WASTAFEL CUCI TANGAN OTOMATIS UNTUK PENCEGAHAN COVID-19 IMPLEMENTATION OF AUTOMATIC HANDWASHING WAIST FOR COVID-19 PREVENTION," vol. 3, no. 2, pp. 154–161, 2021.
- [16] D. W. I. Saputra, "Pemanfaatan Drone untuk Monitoring Lahan Pertanian Berbasis Citra Udara," pp. 1–10.
- [17] F. Ramadhan and A. S. Budi, "Sistem Monitoring Gerakan Push-Up Menggunakan Sensor Flex Berbasis," vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2017.
- [18] E. Hesti, E. Susanti, and N. R. Sari, "Rancang Bangun Alat Monitoring pada Sepeda Statis Berbasis Internet of Things," vol. 7, no. 3, pp. 128–137, 2024.
- [19] P. Yoghaswara, I. Anshory, S. D. Ayuni, and U. M. Sidoarjo, "Arduino Design of Papaya Fruit Ripeness Detection Tool Based," vol. 10, no. 1, pp. 45–53, 2023.
- [20] H. Bagas.A, E. Eko Prasetiyo, and E. Irmawan, "Rancang Bangun Indikator Parameter Baterai Untuk Pesawat Tanpa Awak Menggunakan Sensor Max 471 Secara Nirkabel," *Tek. STTKD J. Tek. Elektron. Engine*, vol. 7, no. 2, pp. 163–173, 2021, doi: 10.56521/teknika.v7i2.317.
- [21] P. Kustanto, B. K. Ramadhan, and A. Noe, "Penerapan Metode Prototype dalam Perancangan Media Pembelajaran Interaktif," vol. 5, no. 1, pp. 83–94, 2025.

