

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Masalah ketidakefisienan dan human error pada pengukuran tinggi badan manual telah diatasi dengan berhasil merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem pengukuran otomatis berbasis Internet of Things (IoT). Sistem ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266, sensor ultrasonik, platform cloud Firebase untuk penyimpanan data, serta dashboard web ReactJS untuk visualisasi, dan telah terbukti berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian untuk mengakuisisi, mengirim, dan menampilkan data secara efisien.
2. Hasil perbandingan keakuratan antara sensor HC-SR04 dan HY-SRF05 menunjukkan bahwa kedua sensor memiliki tingkat akurasi yang sangat tinggi, dengan rata-rata akurasi di atas 99,8% dan rata-rata error di bawah 0,2%. Meskipun secara deskriptif terdapat perbedaan minor, hasil Uji T-Test ($p > 0,05$) menegaskan bahwa perbedaan kinerja tersebut tidak signifikan secara statistik, sehingga performa kedua sensor dapat dianggap sebanding dan sangat memadai untuk aplikasi ini.

5.2 Saran

Berdasarkan temuan dan keterbatasan dalam penelitian ini, beberapa saran dapat diajukan untuk pengembangan sistem lebih lanjut atau sebagai arah penelitian di masa mendatang:

1. Pengujian dalam Kondisi Lebih Beragam: Melakukan pengujian kinerja sensor dalam kondisi yang lebih dinamis (misalnya, subjek bergerak sedikit), pada rentang tinggi badan yang lebih luas (termasuk anak-anak atau individu yang sangat tinggi), serta mengeksplorasi pengaruh variasi

karakteristik permukaan target (seperti jenis rambut atau penggunaan penutup kepala).

2. Analisis Pengaruh Faktor Lingkungan: Menyelidiki lebih lanjut pengaruh faktor lingkungan seperti variasi suhu, kelembapan, atau interferensi akustik terhadap akurasi dan reliabilitas sensor ultrasonik dalam aplikasi pengukuran tinggi badan.
3. Perbandingan dengan Teknologi Sensor Lain: Mempertimbangkan untuk melakukan studi komparatif dengan jenis sensor jarak lainnya (misalnya, sensor Time-of-Flight LiDAR atau sensor inframerah) untuk aplikasi pengukuran tinggi badan guna mendapatkan spektrum perbandingan yang lebih luas dari segi akurasi, kecepatan, ketahanan terhadap interferensi, biaya, dan kompleksitas implementasi.
4. Optimasi Algoritma dan Kalibrasi Lanjut: Melakukan eksplorasi lebih lanjut mengenai teknik penyaringan sinyal (signal filtering) atau algoritma pemrosesan data dari sensor untuk potensi peningkatan akurasi dan pengurangan *noise*, serta mengembangkan prosedur kalibrasi sistem yang lebih canggih dan adaptif.
5. Pengembangan Fitur Sistem IoT Lanjut: Mengembangkan lebih lanjut fungsionalitas antarmuka pengguna pada dashboard *web*, seperti penambahan fitur analisis tren pertumbuhan individu (jika data dikumpulkan secara longitudinal), integrasi dengan standar data rekam medis elektronik, opsi ekspor data yang lebih komprehensif, atau sistem notifikasi cerdas.
6. Studi Reliabilitas dan Durabilitas Jangka Panjang: Melakukan pengujian reliabilitas dan durabilitas kedua jenis sensor dalam skenario penggunaan kontinu atau penggunaan berulang secara intensif untuk mengetahui potensi degradasi performa atau tingkat kegagalan dalam jangka waktu yang lebih lama.
7. Analisis Biaya-Manfaat yang Lebih Mendalam: Mengingat temuan kinerja keakuratan yang sebanding, melakukan analisis biaya-manfaat yang lebih komprehensif antara penggunaan sensor HC-SR04 dan HY-SRF05, dengan

mempertimbangkan tidak hanya harga sensor tetapi juga potensi biaya implementasi dan pemeliharaan jangka panjang untuk memberikan rekomendasi praktis yang lebih solid berbasis pertimbangan ekonomi.

