

PERBANDINGAN SENSOR ULTRASONIK HC-SR04 DAN HY-SRF05 PADA PROTOTIPE ALAT PENGUKURAN TINGGI BADAN BERBASIS IOT

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

MOHAN HENRY KUSUMA

21.83.0747

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

PERBANDINGAN SENSOR ULTRASONIK HC-SR04 DAN HY-SRF05 PADA PROTOTIPE ALAT PENGUKURAN TINGGI BADAN BERBASIS IOT

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

MOHAN HENRY KUSUMA

21.83.0747

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PERBANDINGAN SENSOR ULTRASONIK HC-SR04 DAN HY-SRF05
PADA PROTOTYPE ALAT PENGUKURAN TINGGI BADAN BERBASIS**

IOT

yang disusun dan diajukan oleh

Mohan Henry Kusuma

21.83.0747

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 23 Juli 2025

Dosen Pembimbing,



Bang Santoso, S.T., M.Eng.

NIK. 190302327

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
PERBANDINGAN SENSOR ULTRASONIK HC-SR04 DAN HY-SRF05
PADA PROTOTIPE ALAT PENGUKURAN TINGGI BADAN BERBASIS
IOT

yang disusun dan diajukan oleh

Mohan Henry Kusuma

21.83.0747

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 23 Juli 2025

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Senie Destya, S.T., M.Kom.
NIK. 190302312

Muhammad Koprari, S.Kom., M.Eng.
NIK. 190302454

Dr. Dony Ariyus, S.S., M.Kom.
NIK. 190302128

Tanda Tangan

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 23 Juli 2025

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusriani, M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Mohan Henry Kusuma
NIM : 21.83.0747

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

**PERBANDINGAN SENSOR ULTRASONIK HC-SR04 DAN HY-SRF05
PADA PROTOTYPE ALAT PENGUKURAN TINGGI BADAN BERBASIS
IOT**

Dosen Pembimbing : Banu Santoso, S.T., M.Eng.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 23 Juli 2025

Yang Menyatakan,



Mohan Henry Kusuma

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang dengan rahmat dan karunia-Nya telah memberikan kekuatan dan kemudahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.

Dengan segenap rasa syukur, hormat, dan cinta, skripsi ini penulis persembahkan secara khusus kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, yang tak pernah lelah memberikan doa, dukungan moril maupun materiil, serta kasih sayang yang menjadi sumber kekuatan terbesar bagi penulis.
2. Seluruh keluarga besar, yang senantiasa memberikan semangat, canda, dan motivasi di sepanjang perjalanan studi penulis.
3. Bapak Banu Santoso, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing yang dengan sabar telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, bimbingan, serta ilmu yang tak ternilai harganya.
4. Sahabat dan teman-teman seperjuangan di Program Studi Teknik Komputer, angkatan 2021, atas segala kebersamaan, dukungan, dan kenangan indah yang telah kita lalui bersama selama masa perkuliahan.
5. Diri penulis sendiri, sebagai penghargaan atas kerja keras, ketekunan, dan semangat untuk tidak menyerah dalam menghadapi segala tantangan hingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Semoga skripsi ini dapat membawa manfaat bagi pembaca, perkembangan ilmu pengetahuan, dan menjadi amal jariyah yang tak terputus.

Penulis

Mohan Henry Kusuma

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat-Nya, penulis berhasil menyelesaikan skripsi berjudul “PERBANDINGAN SENSOR ULTRASONIK HC-SR04 DAN HY-SRF05 PADA PROTOTIPE ALAT PENGUKURAN TINGGI BADAN BERBASIS IOT” sebagai salah satu syarat kelulusan Program Studi Teknik Komputer. Keberhasilan ini tidak lepas dari bimbingan dan dukungan berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Banu Santoso, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berharga sejak awal hingga akhir penyusunan skripsi ini.
2. Kedua orang tua dan seluruh keluarga tercinta, yang selalu memberikan dukungan tak terhingga, doa yang tulus, dan semangat yang tidak pernah padam.
3. Seluruh jajaran dosen dan staf akademik Program Studi Teknik Komputer, yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan.
4. Sahabat dan teman-teman seperjuangan yang telah memberikan dukungan, semangat, serta menjadi teman diskusi yang baik selama proses ini.
5. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Yogyakarta, 23 Juli 2025

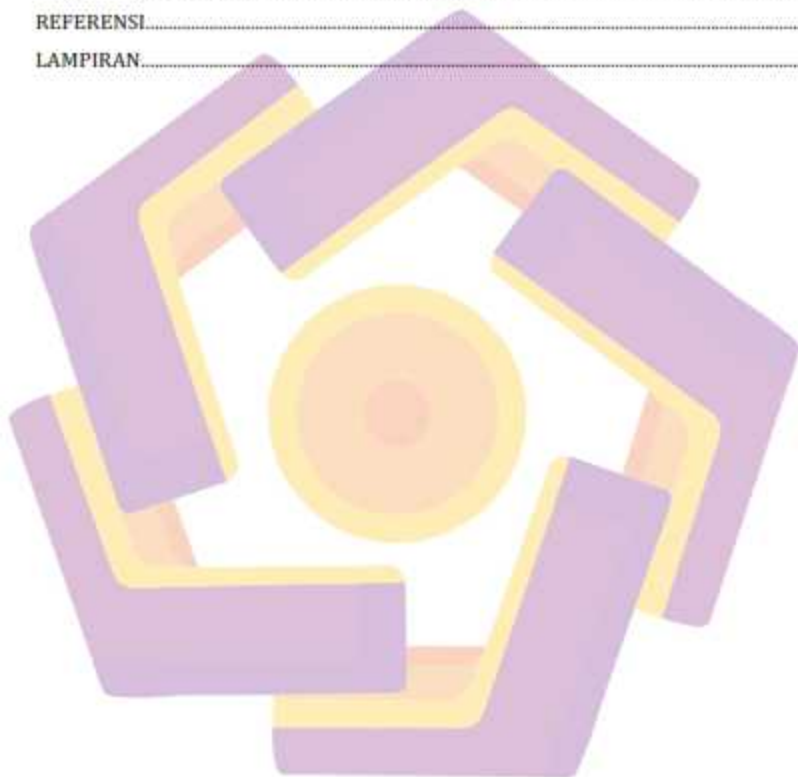
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xiv
DAFTAR ISTILAH.....	xvi
INTISARI.....	xviii
ABSTRACT.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1. Latar Belakang.....	1
2. Rumusan Masalah.....	2
3. Batasan Masalah.....	2
4. Tujuan Penelitian.....	3
5. Manfaat Penelitian.....	4
6. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Studi Literatur.....	7
2.2 Dasar Teori.....	17
2.2.1 Internet Of Things.....	17
2.2.2 Mikrokontroler.....	17
2.2.3 Tinggi Badan.....	18
2.2.4 NodeMCU ESP8266.....	18
2.2.5 HC-SR04.....	19
2.2.6 HY-SRF05.....	20
2.2.7 Kabel Jumper.....	21

2.2.8 Kabel 24 Awg.....	21
2.2.9 Breadboard.....	22
2.2.10 Arduino IDE.....	23
2.2.11 Firebase.....	23
2.2.12 ReactJS.....	24
2.2.13 JASP.....	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
3.1 Objek Penelitian.....	26
3.2 Alur Penelitian.....	27
3.3 Alat dan Bahan.....	28
3.3.1 Kebutuhan Hardware.....	28
3.3.2 Kebutuhan Software.....	30
3.4 Perancangan.....	32
3.4.1 Desain Rangkaian.....	32
3.4.2 Perancangan Hardware.....	34
3.4.3 Perancangan Software.....	36
3.5 Perancangan Sistem.....	42
3.5.1 Proses Kerja Sistem.....	42
3.6 Metode Pengukuran.....	43
3.6.1 Prinsip Dasar Pengukuran Tinggi Badan.....	43
3.6.2 Skenario Pengukuran.....	45
3.7 Data Penelitian.....	48
3.7.1 Variabel Penelitian.....	48
3.7.2 Pengumpulan Data.....	49
3.7.3 Analisa Data dan Pengujian Statistik.....	51
3.8 Testing.....	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	54
4.1 Proses Perancangan Alat.....	54
4.2 Proses Pengukuran tinggi badan.....	57
4.3 Sistem Monitoring.....	59
4.4 Penyajian Data Penelitian.....	61
4.4.1 Tabel Keakuratan Sensor.....	61
4.4.2 Ringkasan Statistik Keakuratan Sensor (vs. Pengukuran Manual).....	64
4.4.3 Hasil Uji T Perbandingan Keakuratan Sensor.....	64

4.5	Analisis Hasil.....	65
4.5.1	Interpretasi Hasil Keakuratan Sensor.....	65
4.5.2	Pembahasan Hasil Penelitian.....	66
BAB V PENUTUP.....		68
5.1	Kesimpulan.....	68
5.2	Saran.....	68
REFERENSI.....		71
LAMPIRAN.....		77



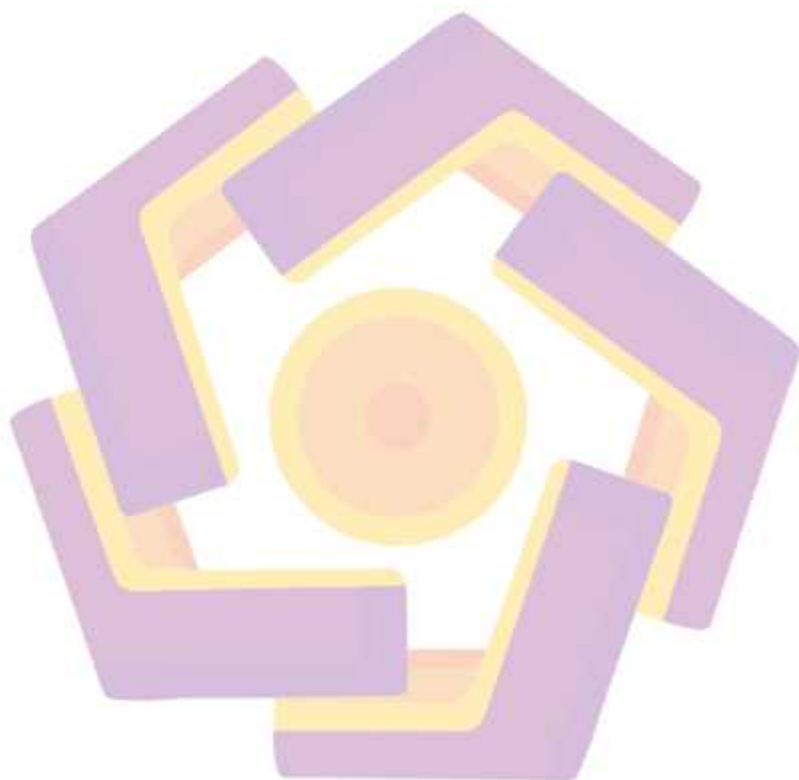
DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Keaslian Penelitian	11
Tabel 3. 1 Penjelasan Flowchart program Arduino IDE	38
Tabel 3. 2 Penjelasan Flowchart Program VS Code.	40
Tabel 3. 3 Variabel Penelitian.	48
Tabel 4. 1 Keakuratan Sensor HC-SR04.	62
Tabel 4. 2 Keakuratan Sensor HY-SRF05.	63
Tabel 4. 3 Ringkasan Statistik Keakuratan Sensor HC-SR04 dan HY-SRF05.	64
Tabel 4. 4 Hasil Uji T-Test Perbandingan Metrik Keakuratan Sensor HC-SR04 dan HY-SRF05.	65



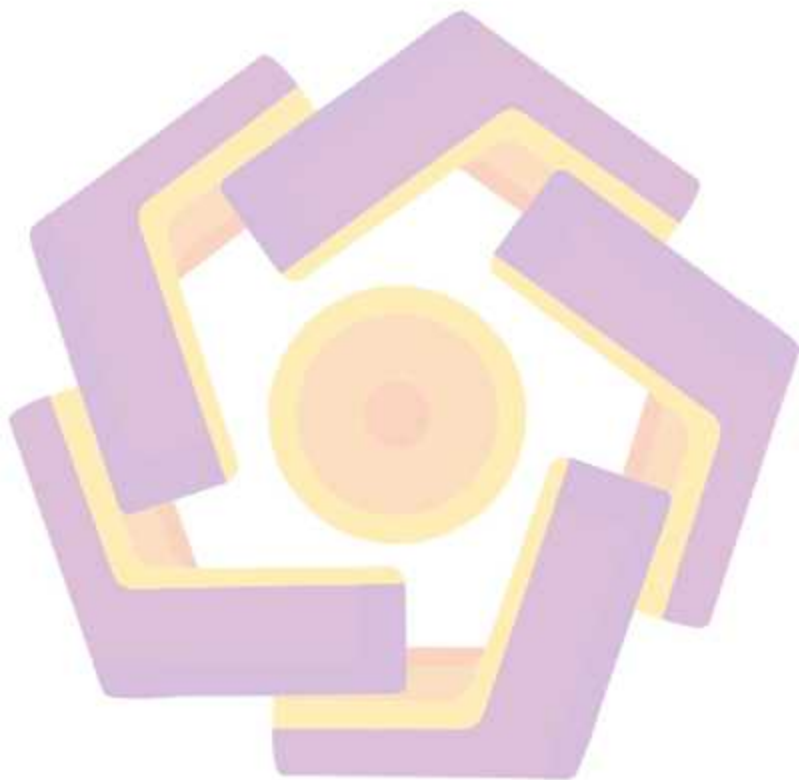
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Arsitektur Mikrokontroler [24].	17
Gambar 2. 2	Tinggi Badan [25].	18
Gambar 2. 3	NodeMCU ESP8266 [27].	18
Gambar 2. 4	Sensor Ultrasonik HC-SR04 [29].	19
Gambar 2. 5	Sensor Ultrasonik HY-SRF05 [31].	20
Gambar 2. 6	Kabel Jumper [32].	21
Gambar 2. 7	Kabel 24 Awg [33].	21
Gambar 2. 8	Breadboard [34].	22
Gambar 2. 9	Arduino IDE [35].	23
Gambar 2. 10	Firebase [36].	23
Gambar 2. 11	ReactJS [38].	24
Gambar 2. 12	JASP [40].	24
Gambar 3. 1	Alur Penelitian.	27
Gambar 3. 2	Desain Rangkaian Tampak Samping.	32
Gambar 3. 3	Desain Rangkaian Tampak Depan.	33
Gambar 3. 4	Skema Perancangan Hardware.	34
Gambar 3. 5	Flowchart Perancangan Software.	36
Gambar 3. 6	Flowchart Program Arduino IDE.	37
Gambar 3. 7	Flowchart Program VS Code.	40
Gambar 3. 8	Proses Kerja Sistem.	42
Gambar 3. 9	Pengukuran Tinggi Badan.	43
Gambar 3. 10	Cara Kerja Sensor Ultrasonik Untuk Pengukuran Tinggi Badan.	44
Gambar 3. 11	Flowchart Skenario Pengukuran.	45
Gambar 4. 1	Kerangka Alat.	54
Gambar 4. 2	Pemasangan Hardware Ke Kerangka Alat.	55
Gambar 4. 3	Alat Pengukur Tinggi Badan.	56
Gambar 4. 4	Pengukuran Tinggi Badan Dengan HC-SR04 dan HY-SRF05.	57
Gambar 4. 5	Meteran Jahit Untuk Pengukuran Tinggi Badan Secara Manual.	58
Gambar 4. 6	Tampilan Page Info Pada Website.	59



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Submit Jurnal	77
Lampiran 2. Prototipe alat pengukur tinggi badan	78
Lampiran 3. Source code website di GitHub	78

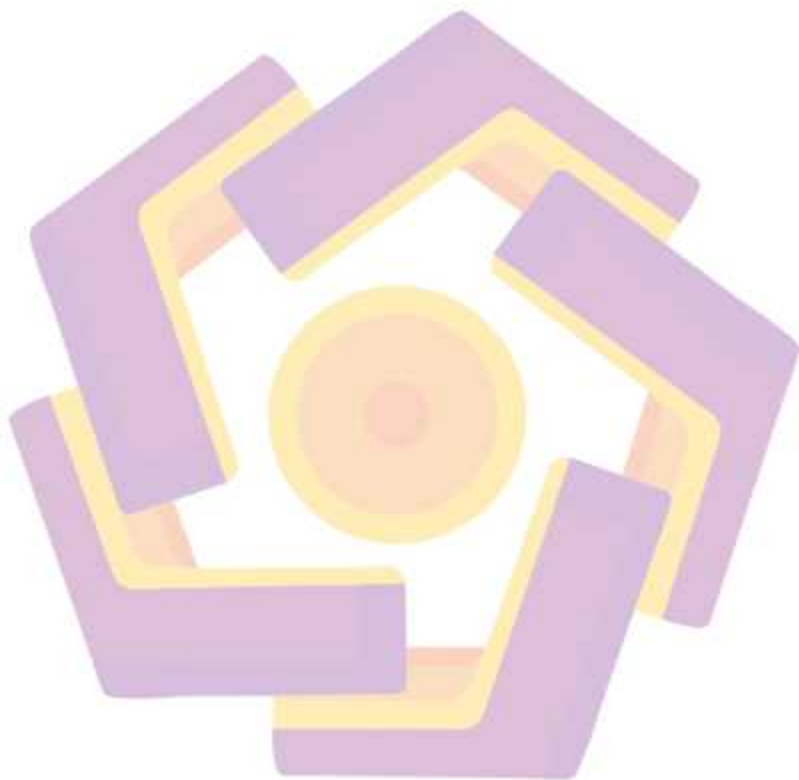


DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN



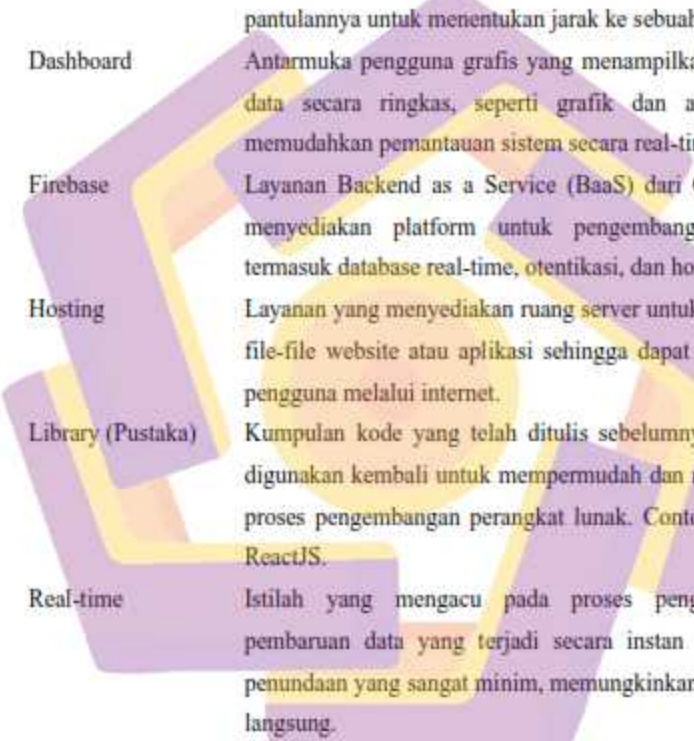
API	Application Programming Interface
BaaS	Backend as a Service
CSS	Cascading Style Sheets
HTML	HyperText Markup Language
IC	Integrated Circuit
IDE	Integrated Development Environment
IMT	Indeks Massa Tubuh
IoT	Internet of Things
JSON	JavaScript Object Notation
LCD	Liquid Crystal Display
MVC	Model-View-Controller
NodeMCU	Node MicroController Unit
PVC	Polyvinyl Chloride
USB	Universal Serial Bus
Wi-Fi	Wireless Fidelity
cm	Centimeter
V	Volt
mA	Miliampere
KHz	Kilohertz
DC	Direct Current
H	Tinggi total alat dari permukaan tanah
X	Jarak antara sensor dengan kepala objek
Y	Tinggi objek yang diukur
GND	Ground
RX	Receiver
TRIG	Trigger
TX	Transmitter
VCC	Voltage at the Common Collector
df	Degrees of Freedom

N	Jumlah sampel data
p-value	Probability Value
SD	Standar Deviasi



DAFTAR ISTILAH

Akurasi	Tingkat kedekatan hasil pengukuran sebuah alat dengan nilai sebenarnya. Dalam konteks ini, seberapa dekat hasil ukur sensor dengan hasil pengukuran manual.
Antropometri	Ilmu yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia, yang menjadi dasar pentingnya pengukuran tinggi badan dalam penelitian ini.
Hipotesis Nol	Asumsi awal dalam uji statistik yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara dua kelompok yang diuji. Dalam penelitian ini, hipotesis nol mengasumsikan tidak ada perbedaan akurasi antara sensor HC-SR04 dan HY-SRF05.
Kalibrasi	Proses penyesuaian atau verifikasi pembacaan alat ukur agar sesuai dengan standar yang diketahui, untuk memastikan keakuratan hasil pengukuran.
Signifikansi Statistik	Sebuah konsep untuk menentukan apakah perbedaan hasil yang diamati antara kelompok (misalnya, akurasi dua sensor) kemungkinan besar disebabkan oleh faktor nyata dan bukan karena kebetulan semata, biasanya ditentukan oleh p-value.
Variabel Dependen	Variabel yang diukur atau diamati sebagai akibat dari perubahan pada variabel independen. Dalam penelitian ini contohnya adalah akurasi, error, dan selisih jarak.
Variabel Independen	Variabel yang dimanipulasi atau dikendalikan oleh peneliti untuk melihat pengaruhnya terhadap variabel lain. Dalam penelitian ini adalah jenis sensor yang digunakan (HC-SR04 dan HY-SRF05).
Breadboard	Papan prototipe yang digunakan untuk merancang dan menguji rangkaian elektronik sementara tanpa perlu menyolder komponen.



Mikrokontroler	Sebuah sistem komputer lengkap yang terintegrasi dalam satu chip IC, berfungsi sebagai "otak" yang mengendalikan perangkat elektronik. Contohnya adalah NodeMCU ESP8266.
Sensor Ultrasonik	Perangkat yang bekerja dengan memancarkan gelombang suara frekuensi tinggi (ultrasonik) dan mengukur waktu pantulannya untuk menentukan jarak ke sebuah objek.
Dashboard	Antarmuka pengguna grafis yang menampilkan visualisasi data secara ringkas, seperti grafik dan angka, untuk memudahkan pemantauan sistem secara real-time.
Firebase	Layanan Backend as a Service (BaaS) dari Google yang menyediakan platform untuk pengembangan aplikasi, termasuk database real-time, otentikasi, dan hosting.
Hosting	Layanan yang menyediakan ruang server untuk menyimpan file-file website atau aplikasi sehingga dapat diakses oleh pengguna melalui internet.
Library (Pustaka)	Kumpulan kode yang telah ditulis sebelumnya dan dapat digunakan kembali untuk mempermudah dan mempercepat proses pengembangan perangkat lunak. Contohnya adalah ReactJS.
Real-time	Istilah yang mengacu pada proses pengiriman dan pembaruan data yang terjadi secara instan atau dengan penundaan yang sangat minim, memungkinkan pemantauan langsung.

INTISARI

Pengukuran tinggi badan merupakan indikator penting dalam antropometri yang berperan besar di bidang kesehatan, kebugaran, dan pemantauan tumbuh kembang individu. Namun, pada proses pengukuran tinggi badan secara manual sering kali terkendala oleh *human error* dan efisiensi yang rendah, sehingga dibutuhkan sebuah sistem yang lebih modern dan akurat. Masalahnya, solusi digital yang ada saat ini jarang melakukan perbandingan langsung antar sensor dan seringkali tidak dilengkapi dengan antarmuka monitoring yang ramah pengguna. Untuk menjawab tantangan tersebut, penelitian ini mengembangkan prototipe alat ukur tinggi badan otomatis berbasis Internet of Things (IoT) dengan membandingkan secara langsung kinerja sensor ultrasonik HC-SR04 dan HY-SRF05. Sistem yang dikontrol oleh mikrokontroler NodeMCU ESP8266 ini mengirimkan data pengukuran secara *real-time* ke platform *cloud* Firebase, yang kemudian divisualisasikan melalui dashboard web interaktif berbasis ReactJS. Analisis komparatif terhadap 30 sampel data per sensor menunjukkan bahwa keduanya memiliki tingkat akurasi yang sangat tinggi dan sebanding, dengan rata-rata akurasi di atas 99,8% dan error di bawah 0,2%. Temuan ini diperkuat oleh hasil Uji T-test yang mengonfirmasi tidak adanya perbedaan kinerja yang signifikan secara statistik ($p > 0,05$) antara kedua sensor. Dengan demikian, penelitian ini memberikan rekomendasi empiris bahwa pemilihan sensor dapat didasarkan pada pertimbangan biaya dan ketersediaan, sekaligus menyajikan solusi fungsional yang dapat dimanfaatkan oleh berbagai institusi untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi pengukuran.

Kata kunci: Pengukuran Tinggi Badan, Sensor Ultrasonik, Internet of Things (IoT), Firebase, ReactJS.

ABSTRACT

Height measurement is an important indicator in anthropometry that plays a significant role in the fields of health, fitness, and individual growth and development monitoring. However, manual height measurement processes are often hindered by human error and low efficiency, necessitating a more modern and accurate system. The problem is that existing digital solutions rarely perform direct comparisons between sensors and are often not equipped with user-friendly monitoring interfaces. To address this challenge, this study developed a prototype of an automatic height measurement device based on the Internet of Things (IoT) by directly comparing the performance of the HC-SR04 and HY-SRF05 ultrasonic sensors. This system, controlled by a NodeMCU ESP8266 microcontroller, sends measurement data in real-time to the Firebase cloud platform, which is then visualized through an interactive web dashboard based on ReactJS. A comparative analysis of 30 data samples per sensor revealed that both sensors exhibit very high and comparable accuracy levels, with an average accuracy exceeding 99.8% and an error rate below 0.2%. These findings are supported by T-test results confirming no statistically significant performance differences ($p > 0.05$) between the two sensors. Thus, this study provides empirical recommendations that sensor selection can be based on cost and availability considerations, while offering a functional solution that can be utilized by various institutions to enhance measurement efficiency and accuracy.

Keyword: Height Measurement, Ultrasonic Sensor, Internet of Things (IoT), Firebase, ReactJS.