HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI IOT SEBAGAI ALAT PENGOLAH MULTI SENSOR

HENDRA KARYA YN
NIM. 215280090

Telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Ujian Skripsi pada tanggal 16 Februari 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Komisi Penguji

Ir. Syahirun Alam, S.T., M.T., I.P.M. (Ketua) (.....)

Ir. Untung Suwardoyo, S.Kom., M.T., I.P.P. (Sekretaris) (.....)

Marlina, S.Kom., M.Kom. (Anggota) (.....)

Mughaffir Yunus, S.T., M.T. (Anggota) (.....)

Mengetahui:

Ketua Program Studi

Marlina, S.Kom., M.Kom.
NBM. 1162 680

Dekan

Muhammad Basri, S.T., M.T.
NBM. 959 773

HALAMAN PERSETUJUAN

IMPLEMENTASI IOT SEBAGAI ALAT PENGOLAH MULTI SENSOR

HENDRA KARYA YN
NIM. 215280090

Telah dipertahankan di depan panitia Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik UM PAREPARE
Pada tanggal 16 Februari 2022
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Parepare, 22 Februari 2022
Komisi pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Ir. Syahirun Alam, S.T., M.T., I.P.M.	**Ir. Untung Suwardoyo, S.Kom., M.T., I.P.P.**
NBM. 883 314	NBM. 1288 973

Mengetahui:
Ketua Program Studi

Marlina, S.Kom., M.Kom.
NBM. 1162 680

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama	: **Hendra Karya YN**
NIM	: **215280090**
Program Studi	: Teknik Informatika
Fakultas	: Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare
Judul Skripsi	: Implementasi IoT sebagai alat pengolah multi sensor

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Parepare, 22 Februari 2022

Yang menyatakan



Hendra Karya YN
NIM. **215280090**

"Dan saat engkau sungguh-sungguh menginginkan sesuatu, maka seluruh alam jagat raya akan bahu membahu membantumu untuk meraihnya."

Paulo Coelho (The Alchemist)

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillahi robbil 'alamiin. Puji syukur kehadirat Allah *subhanahu wa ta'ala* yang menciptakan, memberi kehidupan serta waktu kepada hamba-Nya dan atas limpahan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Implementasi IoT sebagai alat pengolah multi sensor dengan sebagaimana mestinya. Tidak lupa shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Baginda Rasul kita Muhammad ﷺ beserta keluarganya yang disucikan dari dahulu kala hingga tiada terhingga.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat dalam rangka penyelesaian studi pada Universitas Muhammadiyah Parepare, fakultas teknik, program studi teknik informatika.

Penulis menyadari bahwa begitu banyak kendala dan hambatan dalam proses penyelesaian skripsi ini. Serta penulis juga menyadari bahwa skripsi ini sepenuhnya masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, di kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih dengan penuh ketulusan dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada: Kedua orang tua, Ayahanda Muh. Yunus dan Ibunda Nurjannah, yang penulis sangat yakin bahwa doa tulus dari beliaulah yang sangat berperan penting hingga terselesaikannya skripsi ini. Bapak Muhammad Basri, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik, Ibu Marlina, S.Kom., M.Kom. selaku ketua prodi Teknik Informatika dan Bapak Mughaffir Yunus, S.T., M.T. selaku sekretaris prodi Teknik Informatika, Bapak Ir. Syahirun Alam, S.T.,

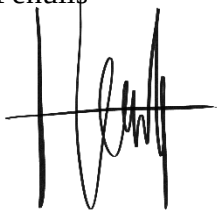
M.T., IPM. dan Bapak Ir. Untung Suwardoyo, S.Kom., M.T. selaku pembimbing I dan pembimbing II yang telah dengan sabar membimbing dan menyemangati penulis, Ibu Marlina, S.Kom., M.Kom. dan Bapak Mughaffir Yunus, S.T., M.T. selaku penguji I dan penguji II yang telah memberikan saran bermanfaat kepada penulis, seluruh dosen program studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Parepare sebagai pahlawan tanpa tanda jasa, Staf dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare, saudara seperjuangan penulis, Teknik Angkatan 015 dan KMFT-UMPAR dalam menempuh pendidikan, ilmu, cita-cita, yang telah berbagi dan melewati suka maupun duka dengan bersama, serta semua pihak yang telah mendukung penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Terima kasih.

Akhir kata sebagai luapan kebahagiaan atas segala amal dan kebajikan, kritik dan saran yang telah diberikan dengan tulus dan ikhlas kepada penulis yang Insya Allah akan selalu diingat dan didoakan semoga bernilai ibadah di sisi Allah *subhanahu wa ta'ala*. Aamiin.

Nashrumminallah wafathun qarib.

Parepare, 01 Februari 2022

Penulis



Hendra Karya YN
NIM. 215280090

ABSTRAK

HENDRA KARYA YN. *Implementasi IoT Sebagai Alat Pengolah Multi Sensor* (dibimbing oleh Syahirun Alam dan Untung Suwardoyo).

Implementasi IoT sebagai alat pengolah multi sensor merupakan sistem yang peneliti pakai dalam memantau suatu informasi pada situs web secara *realtime* di mana saja dan kapan saja selama masih terkoneksi dengan jaringan internet. Data atau informasi yang ditampilkan pada situs web adalah data dari *firebase realtime database* yang dikirimkan dari *turbidity* sensor DFRobot yang mengukur kekeruhan air, sensor warna TCS230 yang mendeteksi warna air, sensor pH 4502C yang mengukur kadar pH air serta sensor suhu DS18B20 yang mengukur suhu air. Di dalam penelitian ini juga bertujuan untuk menguji kecepatan pengiriman data dari sensor ke *firebase realtime database* hingga ditampilkannya data pada situs web.
Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor yang digunakan melakukan pembacaan dengan cukup baik. Kecepatan pengiriman data dengan kecepatan *download* 3.77 Mbps dan *upload* 4.14 Mbps menghasilkan kecepatan pengiriman data dengan nilai rata-rata pada penggunaan 4 (empat) sensor yakni 4.8 detik, kecepatan internet *download* 18.75 Mbps dan kecepatan *upload* 5.39 Mbps dengan nilai rata-rata 3.4 detik, serta kecepatan internet *download* 41.82 Mbps dan *upload* 2.08 Mbps menghasilkan kecepatan dengan nilai rata-rata 3.4 detik. Pada kecepatan pengiriman data ini, selain bahwa jaringan internet mempengaruhi kecepatan pengiriman data tersebut, jumlah data yang digunakan juga mempengaruhi kecepatan pengiriman data.

Kata kunci: Internet of Things, multi sensor, turbidity sensor DFRobot, sensor warna TCS230, sensor pH 4502C, sensor suhu DS18B20, web.

ABSTRACT

HENDRA KARYA YN. *Implementation of IoT as a Multi Sensor Processing Tool (supervised by Syahirun Alam and Untung Suwardoyo).*

The implementation of IoT as a multi-sensor processing tool is a system that researchers use in monitoring information on a website in real time anywhere and anytime as long as it is still connected to the internet network. The data or information displayed on the website is data from the firebase realtime database sent from the DFRobot turbidity sensor which measures water turbidity, the TCS230 color sensor which detects the color of the water, the 4502C pH sensor which measures the pH level of the water and the DS18B20 temperature sensor which measures the water temperature. This research also aims to test the speed of sending data from sensors to the firebase realtime database until the data is displayed on the website.
The results showed that the sensor used did a fairly good reading. The speed of data transmission with a download speed of 3.77 Mbps and upload of 4.14 Mbps results in a data transmission speed with an average value of using 4 (four) sensors, namely 4.8 seconds, internet download speed of 18.75 Mbps and upload speed of 5.39 Mbps with an average value of 3.4 seconds. and internet download speed of 41.82 Mbps and upload of 2.08 Mbps resulting in speeds with an average value of 3.4 seconds. At the speed of data transmission, apart from that the internet network affects the speed of data transmission, the amount of data used also affects the speed of data transmission.

Keywords: Internet of Things, multi sensors, DFRobot turbidity sensor, TCS230 color sensor, 4502C pH sensor, DS18B20 temperature sensor, web.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN INSPIRASI	v
PRAKATA	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang	1
B. Rumusan masalah	3
C. Batasan masalah	3
D. Tujuan penelitian	3
E. Manfaat penelitian	3
F. Sistematika penulisan	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5

A. Kajian teori 5

1. *Internet of Things* (IoT) 5
2. NodeMCU Esp32 7
3. Kekeruhan 9
4. *Turbidity* sensor DFRobot 10
5. Kadar pH 11
6. Sensor pH 4502C 12
7. Warna air 14
8. Sensor warna TCS230 14
9. Suhu air 16
10. Sensor suhu DS18B20 16
11. HTML (*Hypertext Markup Language*) 18
12. *JavaScript* 19
13. PHP (*Hypertext Preprocessor*) 19
14. *FireBase realtime database* 21
15. Bahasa pemprograman C 24
16. Arduino IDE 25
17. UML (*Unified Modelling Language*) 26
18. Metode pengujian 37
19. *Flowchart* (bagan alir) 41
20. Kerangka berpikir 44

B. Kajian hasil penelitian terdahulu 45

BAB III. METODE PENELITIAN 47

A. Jenis penelitian 47

1. *Field Research* (penelitian lapangan) 47

2. *Literature study* (studi kepustakaan) 47

B. Lokasi dan waktu 48

1. Lokasi penelitian 48

2. Waktu penelitian 48

C. Alat dan bahan 48

1. Alat 48

2. Bahan 49

D. Teknik pengumpulan data 49

1. Secara langsung 49

2. Secara tidak langsung 49

E. Teknik analisis data 49

1. Persiapan penelitian 49

2. Pengumpulan data 50

3. Analisis 50

4. Perancangan 50

5. Pengujian 50

6. Implementasi 50

F. Metode pengujian 50

1. Metode *black box* 50

2. Metode *white box* 51

G. Jenis data 51

1. Data primer 51

2. Data sekunder 51

H. Desain sistem 51

1. Sistem yang berjalan 51

2. Sistem yang diusulkan 52

3. Desain *user interface* 53

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 55

A. Rancangan sistem 55

1. Sistem yang berjalan 55

2. Sistem yang diusulkan 56

3. Desain sistem 58

4. Perangkat keras (*hardware*) 59

5. Perangkat lunak (*software*) 63

B. Pengujian 68

1. Metode pengujian 68

2. Pengujian *black box* 68

3. Pengujian *white box* 86

BAB V. PENUTUP 88

A. Kesimpulan 88

B. Saran 89

DAFTAR PUSTAKA 90

LAMPIRAN 91

Lampiran-1 Listing program arduino 91

Lampiran-2 Listing program *user interface* situs web 95

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Simbol *use case* diagram	27
Tabel 2.2	Simbol *activity* diagram	29
Tabel 2.3	Simbol *sequence* diagram	30
Tabel 2.4	Simbol *class* diagram	32
Tabel 2.5	Simbol *statemachine* diagram	33
Tabel 2.6	Simbol-simbol bagan alir (*flowchart*)	43
Tabel 4.1	Penggunaan pin *turbidity* sensor DFRobot	60
Tabel 4.2	Penggunaan pin sensor pH 4502C	60
Tabel 4.3	Penggunaan pin sensor warna TCS230	61
Tabel 4.4	Penggunaan pin sensor suhu DS18B20	62
Tabel 4.5	Pengujian sensor warna TCS230	69
Tabel 4.6	Pengujian sensor pH 4502C	70
Tabel 4.7	Pengujian perbandingan sensor pH 4502C	70
Tabel 4.8	Pengujian sensor suhu DS18B20	72
Tabel 4.9	Pengujian perbandingan sensor suhu DS18B20	72
Tabel 4.10	Pengujian sensor *turbidity* DFRobot	74
Tabel 4.11	Pengujian kecepatan pengiriman data sensor (1)	75
Tabel 4.12	Pengujian kecepatan pengiriman data sensor (2)	79
Tabel 4.13	Pengujian kecepatan pengiriman data sensor (3)	82
Tabel 4.14	*Flowchart* dan *flowgraph* sistem	86

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 2.1	Ilustrasi *Internet og Things*	5
Gambar 2.2	NodeMCU Esp32	8
Gambar 2.3	*Turbidity* sensor DFRobot	11
Gambar 2.4	Sensor pH 4502C	13
Gambar 2.5	Sensor warna TCS230	15
Gambar 2.6	Sensor suhu DS18B20	17
Gambar 2.7	Tampilan *firebase realtime database*	24
Gambar 2.8	Tampilan Arduino IDE	26
Gambar 2.9	*Use case*	27
Gambar 2.10	*Activity* diagram	29
Gambar 2.11	*Sequence* diagram	30
Gambar 2.12	*Class* diagram	31
Gambar 2.13	*Statemachine* diagram	33
Gambar 2.14	*Communication* diagram	34
Gambar 2.15	*Deployment* diagram	35
Gambar 2.16	*Component* diagram	35
Gambar 2.17	*White box* pengujian pertama	37
Gambar 2.18	*White box* pengujian kedua	38
Gambar 2.19	*Black box* pengujian pertama	39
Gambar 2.20	*Black box* pengujian kedua	41

Gambar 3.1	*Flowchart* sistem yang berjalan	52
Gambar 3.2	*Flowchart* sistem yang diusulkan	53
Gambar 3.3	Desain *user interface*	54
Gambar 4.1	Sistem yang berjalan	55
Gambar 4.2	Sistem yang diusulkan	56
Gambar 4.3	*Use case*	57
Gambar 4.4	*Sequence* diagram	58
Gambar 4.5	Rancangan desain *user interface*	59
Gambar 4.6	Rangkaian komponen keseluruhan	62
Gambar 4.7	Bentuk rangkaian komponen keseluruhan	63
Gambar 4.8	Rancangan program mikrokontroler	63
Gambar 4.9	Tampilan situs web	66
Gambar 4.10	Tampilan kualitas warna air	67
Gambar 4.11	Tampilan nilai pH air	67
Gambar 4.12	Tampilan nilai suhu air	67
Gambar 4.13	Tampilan nilai kekeruhan air	68
Gambar 4.14	Kecepatan internet (1)	75
Gambar 4.15	Pengiriman data sensor (1)	76
Gambar 4.16	Kecepatan internet (2)	79
Gambar 4.17	Pengiriman data sensor (2)	80
Gambar 4.18	Kecepatan internet (3)	82
Gambar 4.19	Pengiriman data sensor (3)	83

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran – 1	Listing program arduino	91
Lampiran – 2	Listing program *user interface* situs web	95