

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI DAN ANALISIS ALAT *MONITORING*
TETES CAIRAN INFUS MENGGUNAKAN PERANGKAT
ANDROID BERBASIS IOT DI RUMAH SAKIT AGHISNA
KROYA**

***IMPLEMENTATION AND ANALYSIS OF INFUSIC DRIP
MONITORING EQUIPMENT USING IOT-BASED ANDROID
DEVICES AT AGHISNA KROYA HOSPITAL***



Disusun Oleh :

TANIA SEKAR PRAMESTI

19101026

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI DAN ANALISIS ALAT *MONITORING*
TETES CAIRAN INFUS MENGGUNAKAN PERANGKAT
ANDROID BERBASIS IOT DI RUMAH SAKIT AGHISNA
KROYA**

***IMPLEMENTATION AND ANALYSIS OF INFUSIC DRIP
MONITORING EQUIPMENT USING IOT-BASED ANDROID
DEVICES AT AGHISNA KROYA HOSPITAL***



Disusun Oleh :

TANIA SEKAR PRAMESTI

19101026

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

**IMPLEMENTASI DAN ANALISIS ALAT *MONITORING*
TETES CAIRAN INFUS MENGGUNAKAN PERANGKAT
ANDROID BERBASIS IOT DI RUMAH SAKIT AGHISNA
KROYA**

***IMPLEMENTATION AND ANALYSIS OF INFUSIC DRIP
MONITORING EQUIPMENT USING IOT-BASED ANDROID
DEVICES AT AGHISNA KROYA HOSPITAL***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2023**

Disusun oleh

**TANIA SEKAR PRAMESTI
19101026**

DOSEN PEMBIMBING

**Dr. I Ketut Agung Enriko, S.T., M.Sc
Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI DAN ANALISIS ALAT *MONITORING*
TETES CAIRAN INFUS MENGGUNAKAN PERANGKAT
ANDROID BERBASIS IOT DI RUMAH SAKIT AGHISNA
KROYA**

***IMPLEMENTATION AND ANALYSIS OF INFUSIC DRIP
MONITORING EQUIPMENT USING IOT-BASED ANDROID
DEVICES AT AGHISNA KROYA HOSPITAL***

Disusun oleh
TANIA SEKAR PRAMESTI
19101026

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 7 Agustus
2023

Tim Pembimbing

Pembimbing Utama : Dr. I Ketut Agung Enriko, S.T., M.Sc
NIDN. 8868523419

Pembimbing Pendamping : Herryawan Pujiharsono, S.T., M.T.
NIDN. 0617059302

Penguji 1 : Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.
NIDN. 0620079201

Penguji 2 : Faizah, S.T.P., M.Si.
NIDN. 0608129203



Mengetahui,
Ketua Program Studi **SI Teknik Telekomunikasi**
Institut Teknologi **Teknikom Purwokerto**

Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.
NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **TANIA SEKAR PRAMESTI**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**IMPLEMENTASI DAN ANALISIS ALAT *MONITORING* TETES CAIRAN INFUS MENGGUNAKAN PERANGKAT ANDROID BERBASIS IOT DI RUMAH SAKIT AGHISNA KROYA**" adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 14 Agustus 2023

Yang menandatangani



(Tania Sekar Pramesti)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul “**Implementasi dan Analisis Alat *Monitoring Tetes Cairan Infus Menggunakan Perangkat Android Berbasis IoT di Rumah Sakit Aghisna Kroya***”.

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro, Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan saya kekuatan dan kegigihan untuk melanjutkan proposal skripsi ini.
2. Bapak Dr. I Ketut Agung Enriko, S.T., M.Sc selaku pembimbing I.
3. Bapak Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng. selaku pembimbing II.
4. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
6. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
7. Orang tua dan keluarga saya yang telah *mensupport* saya baik secara moral maupun materil.
8. Seluruh asisten dari pembimbing I yang telah banyak membantu serta seseorang yang telah memberikan semangat.

Purwokerto, 14 Agustus 2023

(Tania Sekar Pramesti)

ABSTRAK

Pemberian infus pasien pada proses penyembuhan dan pemulihan sangatlah penting. Pemberian infus yang tidak tepat dapat menyebabkan dampak buruk bagi pasien. Maka dari itu, perawat selalu *memonitoring* terhadap tetes cairan infus dan sisa cairan infus. Akan tetapi pemeriksaan yang dilakukan perawat masih dilakukan secara manual. Untuk mempermudah pekerjaan perawat, maka dibuat sebuah alat untuk *monitoring* sisa cairan pada infus yang bisa dilihat melalui perangkat android dalam satuan gram dan presentase sisa cairan, serta menerapkan konsep IoT. Pada saat pengiriman data menggunakan Telkom IoT Platform dan data diteruskan pada aplikasi memakai protokol MQTT. Berdasarkan pengujian sensor *loadcell* terdapat hasil rata-rata *error* sebesar 1,12%. Hasil data pengujian *throughput* dengan jarak 1 meter, 5 meter, dan 10 meter sebesar 2.463 kbps, 2.509 kbps, dan 2.360 kbps. Hasil data pengujian *packet loss* pada jarak 1 meter, 5 meter, dan 10 meter sebesar 0%. Hasil data pengujian *delay* dengan jarak 1 meter, 5 meter, dan 10 meter sebesar 504,7273ms, 464,3292ms, dan 512,1017ms. Hasil data pengujian *jitter* dengan jarak 1 meter, 5 meter, dan 10 meter sebesar 882,2887 ms, 779,688ms, dan 865,331ms. Sehingga dapat disimpulkan dari hasil data tersebut kualitas layanan yang diujikan sudah sesuai atau sudah cukup dengan kebutuhan pada sistem.

Kata Kunci : Infus, *monitoring*, NodeMCU ESP8266, MQTT

ABSTRACT

Infusion of patients in the process of healing and recovery is very important. Inappropriate infusion can have a negative impact on the patient. Therefore, nurses always monitor the drops of infusion fluids and the remaining infusion fluids. However, the examination carried out by nurses is still done manually. To make the nurse's work easier, a tool was created to monitor the remaining fluid in the infusion which can be seen via an Android device in grams and the percentage of remaining fluid, as well as applying the IoT concept. When sending data using the Telkom IoT Platform and forwarded to applications using the MQTT protocol. Based on the load cell sensor test, there is an average error result of 1.12%. The results of throughput test data with a distance of 1 meter, 5 meters and 10 meters are 2,463 kbps, 2,509 kbps, and 2,360 kbps. The results of packet loss test data at a distance of 1 meter, 5 meters and 10 meters are 0%. The results of the delay test data with a distance of 1 meter, 5 meters and 10 meters are 504.7273ms, 464.3292ms and 512.1017ms. The results of the jitter test data with a distance of 1 meter, 5 meters and 10 meters are 882.2887 ms, 779.688ms and 865.331ms. So that it can be concluded from the results of the data that the quality of the service being tested is appropriate or sufficient with the needs of the system

Keywords : *Infusion, monitoring, NodeMCU ESP8266, MQTT*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS ...Error! Bookmark not defined.	
PRAKATA	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 BATASAN MASALAH	3
1.4 TUJUAN	4
1.5 MANFAAT	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB 2 DASAR TEORI	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA	5
2.2 DASAR TEORI.....	8
2.2.1 Infus	8
2.2.2 <i>Internet of Things (IoT)</i>	10
2.2.3 Mikrokontroler	11
2.2.4 Prinsip kerja sensor <i>load cell</i>	11
2.2.5 Prinsip kerja modul HX711	12
2.2.6 I2C.....	12

2.2.7	<i>Message Queuing Telemetry Transfer Protocol (MQTT)</i>	13
2.2.8	Kualitas Layanan / <i>Quality of service (QoS)</i>	14
2.2.9	<i>Throughput</i>	14
2.2.10	<i>Packet loss</i>	15
2.2.11	<i>Delay</i>	16
2.2.12	<i>Jitter</i>	16
2.2.13	<i>Software MIT App Inventor</i>	17
2.2.14	<i>Software Wireshark</i>	17
2.2.15	<i>Software Arduino IDE</i>	18
2.2.16	Telkom IoT Platform	18
2.2.17	NodeMCU ESP8266	19
2.2.19	Modul HX711	20
2.2.20	Infus	21
BAB 3 METODE PENELITIAN		22
3.1	ALAT DAN BAHAN	22
3.2	ALUR PENELITIAN	23
3.3	PERANCANGAN SISTEM	24
3.4.1	Perancangan <i>Hardware</i>	24
3.4.2	Perancangan <i>Software</i>	26
3.4	PENGUJIAN SISTEM	27
3.5.2	Pengujian pengiriman data dari IoT platform ke aplikasi	28
3.5.3	Pengujian pembacaan tetes cairan infus	28
3.5.4	Pengujian validasi kebutuhan cairan	28
3.5.5	Pengujian kualitas layanan / <i>Quality of service (QoS)</i>	28
3.5.6	Pengujian <i>delay</i> dari alat ke aplikasi android	29
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		30

4.1	HASIL PERANCANGAN SISTEM.....	30
4.1.1	Perancangan <i>Hardware</i>	30
4.1.6	Perancangan <i>Software</i>	31
4.2	HASIL PENGUJIAN SISTEM.....	33
4.2.1	Pengujian Validasi Sensor <i>load cell</i>	33
4.2.2	Pengujian pengiriman data dari IoT platform ke aplikasi.....	35
4.2.3	Pengujian Pembacaan Tetes Cairan Infus.....	37
4.2.4	Pengujian Validasi Kebutuhan Cairan.....	38
4.2.5	Pengujian Kualitas Layanan / <i>Quality of service</i> (QoS).....	39
4.2.5.1	Skema pengujian dengan variasi jarak 1 meter	39
4.2.5.2	Skema pengujian dengan variasi jarak 5 meter	42
4.2.5.3	Skema pengujian dengan variasi jarak 10 meter	45
4.2.6	Pengujian <i>delay</i> dari alat ke aplikasi android	50
BAB 5	PENUTUP.....	52
5.1	KESIMPULAN	52
5.2	SARAN	52
	DAFTAR PUSTAKA	54
	LAMPIRAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Set peralatan infus [7]	9
Gambar 2.2 Arsitektur <i>Internet of Things</i> [10]	10
Gambar 2.3 Bentuk data protokol I2C [11].....	13
Gambar 2. 4 Kondisi start dan stop pada komunikasi I2C [11].....	13
Gambar 2.5 Sistem MQTT [12]	14
Gambar 2.6 <i>Troughput</i> [15].....	15
Gambar 2.7 MIT app inventor[18].....	17
Gambar 2.8 <i>Software Wireshark</i> [19].....	18
Gambar 2.9 <i>Software Arduino IDE</i>	18
Gambar 2.10 Telkom IoT platform.....	19
Gambar 2.11 NodeMCU ESP8266 [6].....	19
Gambar 2.12 <i>Load cell</i> pada timbangan digital	20
Gambar 2.13 Infus	21
Gambar 3.1 Alur penelitian	23
Gambar 3.2 Arsitektur Sistem.....	24
Gambar 3.3 Tampak dalam rangkaian.....	25
Gambar 3.4 Skematik timbangan digital ke esp8266	25
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> perangkat lunak.....	26
Gambar 3.6 Skenario pengujian <i>publish method</i>	29
Gambar 4.1 Tampilan belakang alat.....	30
Gambar 4.2 Pemasangan alat di rumah sakit	31
Gambar 4.3 Tampilan <i>screen 1</i> aplikasi.....	31
Gambar 4.4 Tampilan <i>screen 2</i> aplikasi.....	32
Gambar 4.5 Tampilan menu <i>setting</i> pada aplikasi	33
Gambar 4.6 Sample validasi sensor pada Telkom IoT platform.....	34
Gambar 4.7 Data pada IoT platform	36
Gambar 4.8 Data pada aplikasi android.....	36
Gambar 4.9 Pembacaan tetes cairan infus	37
Gambar 4.10 Validasi kebutuhan cairan pada pasien.....	38
Gambar 4.11 <i>Capture statistics</i> jarak 1 meter pada <i>wireshark</i>	39
Gambar 4.12 <i>Capture interface</i> jarak 1 meter pada <i>wireshark</i>	40

Gambar 4.13	<i>Capture statistics</i> jarak 5 meter pada <i>wireshark</i>.....	42
Gambar 4.14	<i>Capture interface</i> jarak 1 meter pada <i>wireshark</i>	43
Gambar 4.15	<i>Capture statistics</i> jarak 10 meter pada <i>wireshark</i>.....	45
Gambar 4.16	<i>Capture interface</i> jarak 10 meter pada <i>wireshark</i>	46
Gambar 4.17	Grafik <i>throughput</i>	48
Gambar 4.18	Grafik <i>packet loss</i>	49
Gambar 4.19	Grafik <i>delay</i>	49
Gambar 4.20	Grafik <i>jitter</i>	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian penelitian sebelumnya	6
Tabel 3.1 Konfigurasi pin dari modul HX711 ke Nodemcu.....	20
Tabel 4.1 Validasi sensor <i>loadcell</i>	34
Tabel 4.2 Hasil data <i>delay</i> jarak 1 meter.....	40
Tabel 4.3 Hasil data <i>jitter</i> jarak 1 meter	41
Tabel 4.4 Hasil data <i>delay</i> jarak 5 meter.....	43
Tabel 4.5 Hasil data <i>jitter</i> jarak 5 meter	44
Tabel 4.6 Hasil data <i>delay</i> jarak 10 meter	46
Tabel 4.7 Hasil data <i>jitter</i> jarak 10 meter	47
Tabel 4.8 Perbandingan kualitas layanan.....	50
Tabel 4.9 Pengujian <i>delay</i> aplikasi.....	51