

SKRIPSI

**SISTEM MONITORING CERDAS UNTUK INFUS
MENGUNAKAN *LOAD CELL* DENGAN METODE *MOVING
AVERAGE***

***SMART MONITORING SYSTEM FOR INFUSION USING LOAD
CELL WITH MOVING AVERAGE METHOD***



Disusun oleh

**GANTENG SIGIT LAZUARDI
17101098**

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

2022

SKRIPSI

**SISTEM MONITORING CERDAS UNTUK INFUS
MENGUNAKAN *LOAD CELL* DENGAN METODE *MOVING
AVERAGE***

***SMART MONITORING SYSTEM FOR INFUSION USING LOAD
CELL WITH MOVING AVERAGE METHOD***



Disusun oleh

**GANTENG SIGIT LAZUARDI
17101098**

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

2022

**SISTEM MONITORING CERDAS UNTUK INFUS
MENGUNAKAN *LOAD CELL* DENGAN METODE *MOVING
AVERAGE***

***SMART MONITORING SYSTEM FOR INFUSION USING LOAD
CELL WITH MOVING AVERAGE METHOD***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2022**

Disusun oleh

**GANTENG SIGIT LAZUARDI
17101098**

DOSEN PEMBIMBING

**Irmayatul Hikmah, S.Si.,M.Si.
Herryawan Pujiharsono S.T.,M.Eng.**

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

2022

HALAMAN PENGESAHAN

SISTEM MONITORING CERDAS UNTUK INFUS MENGGUNAKAN LOAD CELL DENGAN METODE MOVING AVERAGE

SMART MONITORING SYSTEM FOR INFUSION USING LOAD CELL WITH MOVING AVERAGE METHOD

Disusun oleh
GANTENG SIGIT LAZUARDI
17101098

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 30 Agustus
2022

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Irmayatul Hikmah S.Si.,M.Si.
NIDN. 0610069301

Pembimbing Pendamping : Herryawan Pujiharsono, S.T.,M.Eng.
NIDN. 0617068801

Penguji 1 : Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T.
NIDN. 1012078103

Penguji 2 : Adanti Wido Paramadini S.T., M.Eng.
NIK. 22930066

(*[Signature]*)

(*[Signature]*) 6/8 '22.

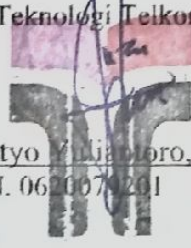
(*[Signature]*)

(*[Signature]*)

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Prasetyo Wijayanto, S.T.,M.T.
NIDN. 0610071241



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **GANTENG SIGIT LAZUARDI**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**SISTEM MONITORING CERDAS UNTUK INFUS MENGGUNAKAN *LOAD CELL* DENGAN METODE *MOVING AVERAGE***" 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, 15 Februari 2022

Yang menyatakan



(Ganteng Sigit Lazuardi)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Sistem Monitoring Cerdas Untuk Infus Menggunakan *Load cell* dengan Metode *Moving average***”.

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

1. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T., IPM selaku rektor IT Telkom Purwokerto.
2. Dr. Anggun Fitriani, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi IT Telkom Purwokerto.
3. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku ketua program Studi Teknik Telekomunikasi IT Telkom Purwokerto.
4. Bu Irmayatul Hikmah, S.Si., M.Si., selaku pembimbing utama pada pengerjaan skripsi sehingga dapat menyelesaikan pengerjaan skripsi.
5. Bapak Herryawan Pujiharsono S.T.,M.Eng., selaku pembimbing kedua pada pengerjaan skripsi sehingga dapat menyelesaikan pengerjaan skripsi.
6. Kedua orang tua. Selaku pembimbing serta support sistem supaya dapat mengerjakan skripsi hingga tuntas.
7. Saudara – saudari saya terutama kakak saya Dininda Ayu Perdani yang telah membantu secara finansial sehingga dapat menyelesaikan skripsi.
8. Teman-teman yang sudah memberi semangat untuk mengerjakan skripsi.

Dalam penyusunan Proposal Skripsi ini penulis menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan dalam penulisan dan penyajian tulisan ini, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk membangun dan menjadi masukan penulis untuk kedepannya.

Purwokerto, 15 Februari 2022

(Ganteng Sigit Lazuardi)

ABSTRAK

Penggunaan infus kepada pasien oleh perawat adalah kegiatan medis yang paling sering dilakukan. Dewasa ini penggunaan infus di rumah sakit kebanyakan masih dilakukan secara manual yang mana kesalahan seperti pengaturan tetesan infus, terlambat mengganti infus masih terjadi. Infus bekerja dengan tekanan dan gravitasi, apabila tekanan lemah yang diakibatkan oleh habisnya cairan infus maka bisa menyebabkan penggumpalan dan bila masuk ke dalam pembuluh darah juga dapat menyebabkan penyumbatan. Dalam penelitian ini dirancang sebuah perangkat yang berguna untuk memonitoring sisa cairan infus secara *real time* berdasarkan waktu tetes infus per menit dan berat infus yang diperoleh dari sensor *load cell*. Perangkat ini berhasil menyentralkan informasi yang diperoleh ke dalam sebuah *database* yang sifatnya *cloud* sehingga infus dapat dimonitoring dan informasi sisa infus bisa tersimpan secara *real-time*. Selain menciptakan monitoring infus, penelitian ini akan membandingkan sisa infus berdasarkan perhitungan nilai tetesan per menit (TPM) dengan nilai pembacaan sensor *load cell*. Dari hasil penelitian menambahkan metode *Moving average* ke dalam pembacaan *load cell* mengurangi nilai *error* dalam pengambilan datanya dengan rata – rata nilai *error* semula rata – rata kesalahannya sebesar 1.191% menjadi rata – rata *error* hanya sebesar 0.396 % atau dibawah 1%. Penelitian ini juga memperlihatkan bahwa terdapat perbedaan waktu dalam menghabiskan 1 botol infus antara penggunaan monitoring *load cell* dengan perhitungan TPM secara manual.

Kata Kunci : *Internet of things, Load cell, Moving average*

ABSTRACT

Administering intravenous infusions to patients is the most common medical practice carried out by nurses. Nowadays, intravenous infusion in hospitals was commonly administered manually, where errors such as setting up infusion drops, and late replacement of intravenous infusions still occurred. Intravenous infusion works with pressure and gravity, if the pressure is weak due to the exhaustion of the infusion fluid it can cause clots that can result in blockages if it enters the blood vessel. In this research, a device is designed to support the monitoring of real-time IV infusion fluid based on the duration of infusion drops per minute and the infusion weight obtained from the load cell sensor. This device has successfully centralized the information obtained into a cloud database so that infusions can be monitored and information on the remaining infusion fluid can be stored and updated in real-time. In addition to creating infusion monitoring, this research compares the remaining infusion fluid based on the calculation of drops per minute (DPM) value upon the reading value in the load cell sensor. From the results of the research, adding the Moving Average method to the load cell reading reduces the error value in data collection by the average error value from the original error of 1.191% to the average error of only 0.396% or below 1%. This research also shows that there is a duration difference in spending 1 bottle of infusion between the usage of load cell monitoring and manual DPM calculations.

Keyword : *Internet of things, Load cell, Moving average*

DAFTAR ISI

| | |
|--|------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS | iii |
| PRAKATA | iv |
| ABSTRAK | v |
| ABSTRACT | 1 |
| DAFTAR ISI..... | 2 |
| DAFTAR GAMBAR..... | 4 |
| DAFTAR TABEL | 5 |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 6 |
| 1.1 LATAR BELAKANG | 6 |
| 1.2 RUMUSAN MASALAH..... | 7 |
| 1.3 BATASAN MASALAH..... | 7 |
| 1.4 TUJUAN..... | 7 |
| 1.5 MANFAAT..... | 8 |
| 1.6 SISTEMATIKA PENULISAN..... | 8 |
| BAB II DASAR TEORI..... | 9 |
| 2.1 KAJIAN PUSTAKA..... | 9 |
| 2.2 DASAR TEORI | 10 |
| 2.2.1 Infus | 10 |
| 2.2.2 <i>Internet of things</i> | 11 |
| 2.2.3 <i>Sensor Load cell</i> | 11 |
| 2.2.4 Modul Amplifier HX711 | 14 |
| 2.2.5 NodeMCU | 15 |
| 2.2.6 Arduino IDE..... | 16 |
| 2.2.7 <i>Simple Moving average</i> | 16 |
| 2.2.8 IOT PLATFORM ubidots..... | 17 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 19 |
| 3.1 Alat dan Bahan..... | 19 |
| 3.1.1 Laptop | 19 |
| 3.1.2 Arduino IDE..... | 19 |

| | | |
|--|--|-----------|
| 3.1.3 | NodeMCU ESP8266 | 20 |
| 3.1.4 | <i>Load cell</i> | 20 |
| 3.1.5 | Timbangan Digital | 20 |
| 3.1.6 | Modul HX711 | 20 |
| 3.1.7 | Infus NaCl..... | 22 |
| 3.1.8 | <i>Infusion Set</i> | 22 |
| 3.1.9 | <i>Platform</i> Ubidots..... | 22 |
| 3.2 | Alur penelitian | 23 |
| 3.3 | Perancangan Sistem | 23 |
| 3.3.1 | Sistem <i>Hardware</i> | 25 |
| 3.3.2 | Sistem <i>Software</i> | 25 |
| 3.4 | Skenario Hasil Pengujian..... | 28 |
| 3.4.1 | Pengujian Sensor <i>Load cell</i> | 28 |
| 3.4.2 | Pengujian Efek Penambahan <i>Moving Average</i> pada Infus | 29 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | 30 |
| 4.1 | Hasil Perancangan Sistem..... | 30 |
| 4.1.1 | Sistem <i>Hardware</i> | 30 |
| 4.1.2 | Sistem <i>Software</i> | 31 |
| 4.2 | Hasil Pengujian Sistem | 32 |
| 4.2.1 | Pengujian Sensor <i>Load cell</i> | 32 |
| 4.2.2 | Pengujian Efek Penambahan <i>Moving Average</i> pada Infus | 36 |
| BAB V PENUTUP | | 42 |
| 5.1 | Kesimpulan | 42 |
| 5.2 | Saran | 42 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 43 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Sensor <i>Load cell</i> | 12 |
| Gambar 2. 2 <i>Strain gauge</i> pada <i>Load cell</i> | 13 |
| Gambar 2. 3 Teori <i>Wheatstone Bridge</i> | 14 |
| Gambar 2. 4 Skematik Modul HX711..... | 15 |
| Gambar 2. 5 <i>Board</i> NodeMCU..... | 16 |
| Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian | 23 |
| Gambar 3. 2 Desain Sistem Monitoring Infus | 24 |
| Gambar 3. 3 Rangkaian perangkat monitoring infus..... | 25 |
| Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> sistem <i>software</i> | 26 |
| Gambar 3. 5 Desain perangkat monitoring infus..... | 28 |
| Gambar 4. 1 Sistem monitoring infus berbasis IoT | 30 |
| Gambar 4. 2 Tampak dalam kotak | 31 |
| Gambar 4. 3 Tampilan sisa infus di <i>platform</i> Ubidots | 32 |
| Gambar 4. 4 Pengambilan nilai <i>Load cell</i> | 33 |
| Gambar 4. 5 Pengambilan data berulang 500 g konstan pada <i>load cell</i> | 36 |
| Gambar 4. 6 Uji coba perangkat sistem <i>monitoring</i> untuk infus..... | 38 |
| Gambar 4. 7 Grafik penurunan cairan infus tanpa <i>moving average</i> | 40 |
| Gambar 4. 8 Grafik penurunan cairan infus dengan <i>moving average</i> | 40 |
| Gambar 4. 9 Perbandingan penggunaan <i>Moving average</i> | 41 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 3. 1 Alat dan Bahan | 19 |
| Tabel 3. 2 Spesifikasi <i>Load cell</i> | 20 |
| Tabel 3. 3 <i>Pin Description</i> | 21 |
| Tabel 3. 4 Spesifikasi Infus..... | 22 |
| Tabel 4. 1 Pengambilan nilai <i>Load cell</i> tanpa <i>Moving average</i> | 34 |
| Tabel 4. 2 Pengambilan nilai <i>Load cell</i> menggunakan <i>Moving average</i> | 34 |
| Tabel 4. 3 Hasil pembacaan infus dengan 73 TPM..... | 38 |