

**IMPLEMENTASI METODE ABSDIFF PADA SISTEM
DETEKSI SUMBATAN ALIRAN INFUS *NaCl*
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik
pada Program Teknik Elektro Pendidikan Strata Satu**



Oleh :

MIFTAHUL HUSNI

41187003220009

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS TERAPAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH INDONESIA**

2026

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim penguji ujian sidang Skripsi sebagai jurusan Teknik Elektro S-1 Fakultas Teknik dan Sains Terapan Universitas Muhammadiyah Indonesia.

IMPLEMENTASI METODE ABSDIFF PADA SISTEM DETEKSI SUMBATAN ALIRAN INFUS *NaCl* BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Nama : Miftahul Husni
NPM : 41187003220009
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Fakultas : Teknik dan Sains Terapan

Bekasi, 15 Juli 2026

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

Anggota I : Muhammad Ilyas Sikki, S.T., M.Kom.

NIP.45.1.02.06.2001.166



Anggota II : Sri Marini, S.T., M.T.

NIP.45.1.02.04.2012.021



Anggota III : Aeri Sujatmiko, S.T., M.T.

NIP.45.4.02.01.2015.002



HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI METODE ABSDIFF PADA SISTEM DETEKSI SUMBATAN ALIRAN INFUS *NaCl* BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Disusun Oleh:

Miftahul Husni

41187003220009

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar sarjana

Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Annisa Firasanti, S.T., M.T.

NIP.45.1.09.01.2015.001

Pembimbing II



Dr. Muhammad Amir Bakri, S.T., M.T.

NIP.45.1.17.09.1995.064

Bekasi, 15 Juli 2026

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

Universitas Muhammadiyah Indonesia



Annisa Firasanti, S.T., M.T.

NIP.45.1.09.01.2015.001

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Miftahul Husni
NPM : 41187003220009
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Email : husnimiftahul624@gmail.com
: IMPLEMENTASI METODE ABSDIFF PADA SISTEM
DETEKSI SUMBATAN ALIRAN INFUS *NaCl*
Judul Tugas Akhir
BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Penulis dengan sepenuh hati menyatakan bahwa tugas akhir ini dikerjakan seorang diri. Skripsi ini bukan plagiarisme, pencurian karya orang lain, hubungan material atau non material karya orang lain untuk kepentingan penulis, ataupun kesempatan orang lain yang hakekatnya bukan merupakan karya tulis tesis penulis secara orisinil dan otentik. Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di institusi ini.

Bekasi, 15 Juli 2026

Yang membuat pernyataan



Miftahul Husni

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan kegiatan tugas akhir ini, setelah selesainya tugas akhir ini banyak tantangan yang harus dihadapi oleh penulis. Oleh sebab itu, penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dari penyusun dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis dengan rendah hati mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca untuk menyempurnakan tugas akhir ini.

Skripsi ini dibuat oleh penulis sebagai salah satu syarat akademis yang harus dipenuhi oleh mahasiswa untuk memperoleh gelar sarjana Program Studi Teknik Elektro S-1 Fakultas Teknik dan Sains Terapan di Universitas Muhammadiyah Indonesia.

Penyelesaian laporan tugas akhir ini tentunya tidak akan dapat terwujud tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang telah membimbing, memberikan semangat dan doa. Sehingga penyusun laporan tugas akhir ini dapat berjalan dengan lancar.
2. Bapak Yopi Handoyo, S.Si., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Terapan Universitas Muhammadiyah Indonesia.
3. Ibu Annisa Firasanti, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1 Fakultas Teknik dan Sains Terapan Universitas Muhammadiyah Indonesia.
4. Ibu Annisa Firasanti, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan-Nya dalam penyusunan tugas akhir.
5. Bapak Dr. Muhammad Amin Bakri, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan-Nya dalam penyusunan tugas akhir.

6. Teman-teman yang telah memberikan motivasi dan dorongan semangat sehingga terselesaikan tugas akhir ini.
7. Teman-teman Teknik Elektro khususnya angkatan 2022 yang selalu memberikan semangat, nasehat, arahan, serta bantuannya sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Bekasi, 15 Juli 2026

Miftahul Husni

ABSTRAK

Pemberian cairan infus merupakan tindakan medis yang memerlukan pemantauan secara berkelanjutan karena sumbatan aliran maupun habisnya cairan infus sering terlambat diketahui dan dapat mengganggu proses terapi pasien. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan metode Absdiff pada sistem deteksi sumbatan aliran infus *NaCl* berbasis *Internet of Things*. Sistem dikembangkan menggunakan Raspberry Pi 5 sebagai pengendali utama, Pi Camera V3 NoIR untuk mendeteksi pergerakan tetesan cairan melalui metode Absdiff, serta load cell yang dipadukan dengan modul HX711 untuk mengukur perubahan berat cairan infus. Data dari kedua sensor diproses untuk menentukan kondisi infus normal, tersumbat atau habis, kemudian hasilnya dikirimkan secara *real-time* melalui aplikasi Telegram. Pengujian dilakukan terhadap sensor load cell, metode Absdiff, sistem komunikasi Telegram, dan sistem secara keseluruhan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor load cell memiliki tingkat akurasi sebesar 91.62%, metode Absdiff dapat mendeteksi perubahan intensitas antar *frame* sebagai indikator adanya maupun tidak adanya pergerakan tetesan infus, sedangkan pengiriman notifikasi Telegram berhasil dilakukan dengan tingkat keberhasilan 100%. Berdasarkan hasil tersebut, sistem yang dikembangkan dapat mendeteksi kondisi infus normal, tersumbat dan habis secara *real-time* sehingga dapat mendukung proses monitoring infus menjadi lebih efektif, akurat serta membantu tenaga medis memperoleh informasi kondisi infus secara cepat.

Kata kunci: Deteksi Sumbatan Infus, *Absolute Difference*, Raspberry Pi 5, Load Cell, *Internet of Things*.

ABSTRACT

Infusion fluid administration is a medical procedure that requires continuous monitoring because blockages or exhaustion of IV fluids are often detected late and can disrupt the patient's therapy process. This study aims to implement the Absdiff method in an Internet of Things-based NaCl infusion flow blockage detection system. The system was developed using a Raspberry Pi 5 as the main controller, a Pi Camera V3 NoIR to detect fluid droplet movement using the Absdiff method, and a load cell combined with the HX711 module to measure changes in IV fluid weight. Data from both sensors are processed to determine whether the IV is normal, blocked, or empty, and the results are then sent in real-time via the Telegram application. Tests were conducted on the load cell sensor, the Absdiff method, the Telegram communication system, and the system as a whole. The test results show that the load cell sensor has an accuracy rate of 91.62%, the Absdiff method can detect changes in intensity between frames as an indicator of the presence or absence of IV drip movement, while sending Telegram notifications was successful with a 100% success rate. Based on these results, the developed system can detect normal, blocked and empty infusion conditions in real-time so that it can support the infusion monitoring process to be more effective, accurate and help medical personnel obtain information on infusion conditions quickly.

Keywords: Infusion Blockage Detection, Absolute Difference, Raspberry Pi 5, Load Cell, Internet of Things.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Cairan Infus <i>NaCl</i> 0.9%	6
2.2 Tiang Infus	6
2.3 Selang Infus.....	7
2.4 Raspberry Pi 5 NVMe.....	7
2.5 Pi Camera V3 NoIR	8
2.6 Sensor Load Cell 1kg.....	9
2.7 Modul HX711	9
2.8 Kabel Jumper	9
2.9 Power Supply 5V 5A	10
2.10 Raspberry Pi OS.....	11

2.11	Python	11
2.12	Telegram Bot API.....	12
2.13	<i>Library</i> OpenCV	12
2.14	Metode <i>Absolute Difference</i> (<i>Absdiff</i>)	13
2.15	Penelitian Terdahulu.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		17
3.1	Jenis Penelitian.....	17
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	17
3.3	Spesifikasi Alat	17
3.3.1	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	18
3.3.2	Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	18
3.4	Prosedur Penelitian	19
3.5	Studi Literatur	21
3.6	Desain Arsitektur.....	21
3.6.1	Arsitektur Sistem.....	21
3.6.2	Diagram Blok Sistem	22
3.6.3	Spesifikasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	23
3.6.4	Spesifikasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	25
3.7	Flowchart Kerja Sistem.....	27
3.8	Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	28
3.8.1	Rangkaian Catu Daya.....	29
3.8.2	Rangkaian Mikrokontroler (Raspberry Pi 5).....	29
3.8.3	Rangkaian Sensor Load Cell dan HX711	30
3.8.4	Rangkaian Kamera (Pi Camera V3 NoIR).....	30
3.8.5	Perancangan Mekanik (Tiang Infus)	30
3.9	Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	30
3.9.1	Lingkungan Pengembangan.....	30
3.9.2	Struktur Program.....	31
3.9.3	Inisialisasi Sistem.....	31
3.9.4	Pembacaan Sensor.....	31
3.9.5	Perhitungan dan Logika (Metode <i>Absolute Difference</i>).....	31

3.9.6	Penentuan Status <i>Output</i>	32
3.9.7	Monitoring dan Komunikasi IoT	32
3.9.8	<i>Looping</i> dan Kondisi Berhenti	33
3.10	Implementasi dan Instalasi Sistem	33
3.10.1	Implementasi Perangkat Keras	33
3.10.2	Implementasi Perangkat Lunak	33
3.10.3	Instalasi Sistem pada Tiang Infus	33
3.10.4	Pengujian Awal	33
3.11	Parameter dan Metode Pengujian	34
3.11.1	Akurasi Load Cell	34
3.11.2	Akurasi <i>Absolute Difference</i>	34
3.11.3	Akurasi Monitoring <i>Internet of Things</i> (Telegram)	34
3.11.4	Akurasi Sistem Keseluruhan	34
3.12	Pengujian Sistem	35
3.12.1	Pengujian Sensor Load Cell	36
3.12.2	Pengujian Metode <i>Absolute Difference</i>	36
3.12.3	Pengujian Monitoring <i>Internet of Things</i> (Konektivitas Telegram)	37
3.12.4	Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	37
3.13	Analisis Data	38
3.13.1	Analisis Akurasi Sensor Load Cell	38
3.13.2	Analisis Metode <i>Absolute Difference</i>	39
3.13.3	Analisis Monitoring <i>Internet of Things</i> (Telegram)	39
3.13.4	Kesimpulan Hasil Analisis	39
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1	Hasil Penelitian	41
4.1.1	Hasil Perancangan Alat	41
4.2	Hasil Pengujian Alat	43
4.2.1	Pengujian Sensor	43
4.2.2	Pengujian Metode <i>Absolute Difference</i>	45
4.2.3	Pengujian Monitoring <i>Internet of Things</i> (Telegram)	51
4.2.4	Pengujian Sistem Keseluruhan	52

4.3	Pembahasan.....	56
4.3.1	Perbandingan Hasil Penelitian Dengan Penelitian Terdahulu.....	60
4.3.2	Strategi Pengembangan Sistem Untuk Implementasi di Lapangan ..	62
BAB V	PENUTUP.....	64
5.1	Kesimpulan	64
5.2	Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA.....		65
LAMPIRAN.....		67

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	14
Tabel 3. 1 Perangkat Keras (Hardware)	18
Tabel 3. 2 Perangkat Lunak (Software).....	18
Tabel 3. 3 Spesifikasi Perangkat Keras (Hardware).....	23
Tabel 3. 4 Spesifikasi Perangkat Lunak (Software)	26
Tabel 3. 5 standar Penentuan Kondisi Aliran Infus.....	38
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Sensor Load Cell.....	45
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian AbsDiff.....	47
Tabel 4. 5 Respons Telegram	52
Tabel 4. 6 Pengujian 30 Monitoring Infus	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cairan Infus <i>NaCl</i> 0.9%	6
Gambar 2. 2 Tiang Infus	7
Gambar 2. 3 Selang Infus.....	7
Gambar 2. 4 Raspberry Pi 5 NVMe	8
Gambar 2. 5 Pi Camera V3 NoIR	8
Gambar 2. 6 Load Cell 1kg.....	9
Gambar 2. 7 Modul HX711.....	9
Gambar 2. 8 Kabel Jumper	10
Gambar 2. 9 Power Supply 5V 5A.....	11
Gambar 2. 10 Raspberry Pi OS	11
Gambar 2. 11 Python.....	12
Gambar 2. 12 Telegram.....	12
Gambar 2. 13 OpenCV.....	13
Gambar 2. 14 <i>Absolute Difference</i> (AbsDiff)	13
Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian.....	20
Gambar 3. 2 Arsitektur Sistem	22
Gambar 3. 3 Diagram Blok Sistem	23
Gambar 3. 4 Flowchart Kerja Sistem	28
Gambar 3. 5 Skema Perancangan <i>Hardware</i>	29
Gambar 4. 1 Tampilan Monitoring Infus (a) Tampak Depan.....	42
Gambar 4. 1 Tampilan Monitoring Infus (b) Tampak Samping.....	41
Gambar 4. 2 Pengoperasian Sensor Alat	42
Gambar 4. 3 Pengujian Dengan Berat 50 Gram (a) Pembacaan Sistem	44
Gambar 4. 3 Pengujian Dengan Berat 50 Gram (b) Pembacaan Timbangan.....	43
Gambar 4. 4 Pengujian Deteksi Visual AbsDiff (a) Kondisi Normal	46
Gambar 4. 4 Pengujian Deteksi Visual Absdiff (b) Kondisi Tersumbat	45
Gambar 4. 4 Pengujian Deteksi Visual Absdiff (c) Kondisi Habis	45
Gambar 4. 5 Hasil Deteksi Melalui Telegram (a) Kondisi Infus Normal	47
Gambar 4. 5 Hasil Deteksi Melalui Telegram (b) Kondisi Infus Tersumbat	46

Gambar 4. 5 Hasil Deteksi Melalui Telegram (c) Kondisi Infus Habis	46
Gambar 4. 6 Nilai Absdiff Pada Kondisi (a) 0 TPM.....	49
Gambar 4. 6 Nilai Absdiff Pada Kondisi (b) 20 TPM.....	47
Gambar 4. 6 Nilai Absdiff Pada Kondisi (c) 40 TPM.....	47
Gambar 4. 6 Nilai Absdiff Pada Kondisi (d) 60 TPM.....	47
Gambar 4. 7 Grafik Nilai Rata-rata AbsDiff.....	50
Gambar 4. 8 Pengujian Pengiriman Pesan Telegram	51
Gambar 4. 9 Pengujian Sistem Keseluruhan (a) Infus Normal.....	53
Gambar 4. 9 Pengujian Sistem Keseluruhan (b) Infus Tersumbat	52
Gambar 4. 9 Pengujian Sistem Keseluruhan (c) Infus Habis.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran Surat Keputusan Bimbingan Skripsi.....	67
2. Lampiran Form-01 Surat Permohonan Pengajuan Skripsi / Tugas Akhir	68
3. Lampiran Kartu Bimbingan Tugas Akhir / Skripsi	69
4. Lampiran Formulir Pendaftaran Ujian Sidang Seminar Hasil	71
5. Lampiran Form-02 Surat Permohonan Ujian Sidang Skripsi / Tugas Akhir.....	72
6. Lampiran Formulir Pendaftaran Ujian Sidang Skripsi / Tugas Akhir	73
7. Lampiran Perolehan Nilai dan Rata-rata AbsDiff	74