

RANCANG BANGUN SISTEM PENGATUR OTOMATIS TETESAN INFUS DENGAN METODE LOGIKA FUZZY

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



Oleh :

ARMAN YURIANA

09011181419029

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGATUR OTOMATIS
TETESAN INFUS DENGAN METODE LOGIKA FUZZY**

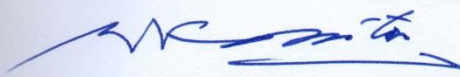
TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

. OLEH :

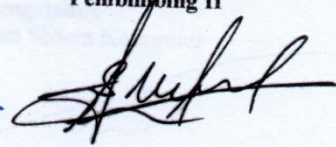
ARMAN YURIANA
09011181419029

Pembimbing I



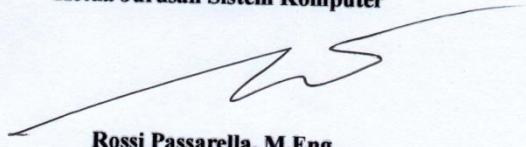
Dr. Ir. Sukemi, M.T.
NIP 196612032006041001

Indralaya, Desember 2019
Pembimbing II



Sarmayanta Sembiring, S.Si., M.T.
NIP 197801272013101201

Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Komputer



Rossi Passarella, M.Eng.
NIP. 197806112010121004

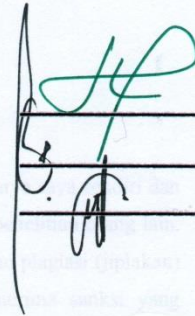
HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

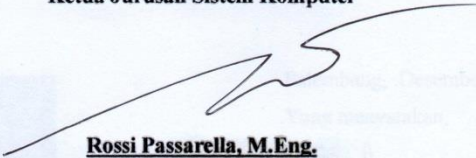
Hari : Kamis
Tanggal : 19 Desember 2019

Tim Penguji :

1. **Ketua** : Huda Ubaya, M.T.
2. **Anggota I** : Sutarno, M.T.
3. **Anggota II** : Ahmad Zarkasi, M.T.



**Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Komputer**



**Rossi Passarella, M.Eng.
NIP. 197806112010121004**

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Arman Yuriana
NIM : 09011181419029
Program Studi : Sistem Komputer
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Pengatur Otomatis Tetesan
Infus Dengan Metode Logika Fuzzy

Hasil Pengecekan *Software iThenticate/Turnitin* : 11 %

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi maupun plagiasi (jiplakan) dari penelitian orang lain. Apabila tugas akhir ini terbukti merupakan hasil duplikasi atau plagiasi (jiplakan) dari hasil penelitian orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi yang diberikan oleh Tim penguji dan jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.



Palembang, Desember 2019

Yang menyatakan,



Arman Yuriana

NIM 09011181419029

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Almost every successful person begins with two beliefs : the future can be better than the present, and I have the power to make it so.”

Hampir setiap orang yang sukses dimulai dengan dua keyakinan : masa depan akan lebih baik dari sekarang, dan saya memiliki kekuatan untuk membuatnya begitu.

You can't start the next chapter of your life if you keep re-reading the last one”

“Kamu tidak bisa memulai bagian berikutnya dari hidup kamu jika kamu tetap membaca kembali yang terakhir.

Karya Besar Ini Kupersembahkan Kepada :

- **Kedua orang tua-ku dan saudara-saudaraku**
- **Dosen Pembimbing**
- **Keluarga Besar Sistem Komputer**
- **Teman-Teman Seperjuangan di Sistem Komputer 2014**
- **Almamaterku**

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Rancang Bangun Sistem Pengatur Otomatis Tetesan Infus Dengan Metode Logika Fuzzy”**.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan segala kemudahan, bimbingan, pengarahan, dorongan, bantuan baik moril maupun materil selama penyusunan tugas akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan segalanya kepada penulis berupa nikmat kesehatan, iman, dll sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Keluarga tercinta yang selalu ada dan tidak pernah lelah dalam mendidik serta memberikan dukungan baik secara moril maupun materil kepada penulis demi lancarnya tugas akhir
3. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Rossi Passarella, S.T., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Erwin, M.Si., Selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Bapak Dr. Ir. Sukemi, M.T., selaku Dosen Pembimbing I tugas akhir dan Bapak Sarmayanta Sembiring, M.T., selaku Dosen Pembimbing II tugas akhir, yang telah memberikan bimbingan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

7. Bapak Sutarno, M.T. dan Bapak Ahmad Zarkasi, M.T. selaku dosen penguji tugas akhir yang telah memberikan kritik dan saran serta ilmu yang bermanfaat sehingga tulisan ini menjadi lebih baik.
8. Seluruh Dosen Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya
9. Mbak Winda, selaku admin jurusan Sistem Komputer yang telah membantu mengurus seluruh berkas.
10. Seluruh Staf pegawai Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah membantu penyelesaian proses administrasi.
11. Teman-teman Laboratorium TKJ yang telah banyak berbagi cerita dan pengalaman.
12. Seluruh teman-teman angkatan 2014 Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
13. Serta semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materil yang tidak dapat disebutkan satu persatu dalam penyelesaian tugas akhir ini.
Terima Kasih Semuanya.

Semoga dengan terselesainya tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk menambah wawasan dan pengetahuan bagi kita semua. Dalam penulisan laporan ini penulis menyadari bahwa masih ada banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan, oleh karena itu penulis mohon kritik dan saran yang membangun untuk Perbaikan Laporan Tugas Akhir ini, agar menjadi lebih baik dimasa yang akan datang.

Indralaya, Desember 2019

Penulis

RANCANG BANGUN SISTEM PENGATUR OTOMATIS TETESAN INFUS DENGAN METODE LOGIKA FUZZY

Arman Yuriana (09011181419029)

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

Email : armanyuriana02@gmail.com

Abstrak

Dalam dunia medis, infus adalah alat yang sangat diperlukan karena infus berfungsi untuk memasukkan cairan melalui pembuluh vena sebagai nutrisi untuk pasien yang tidak bisa memenuhi nutrisi dengan cara makan. Oleh karena itu, kesalahan dalam pemberian cairan infus dapat berakibat buruk pada pasien. Infus yang ada saat ini penggunaannya masih secara manual dimana kesalahan-kesalahan seperti yang telah disebutkan masih sering terjadi, untuk itu dibuat suatu sistem infus yang dapat bekerja secara otomatis. Untuk mempermudah pekerjaan perawat, kemudian dirancang konsep infus otomatis dimana perawat hanya tinggal memasukan jumlah tetesan infus yang diinginkan dari PC. Sensor pendeteksi tetesan yang digunakan pada alat ini yaitu sensor photodiode dan sensor inframerah. Sedangkan sebagai pengganti penekan selang digunakan motor servo yang akan bergerak untuk membuka atau menutup aliran tetesan infus. Mikrokontroler yang digunakan pada perancangan alat ini yaitu mikrokontroler Atmega8535. Pada penelitian ini digunakan metode *fuzzy logic* sebagai kontrol dari sistem pengatur otomatis infus. Dari hasil pengujian menggunakan metode *fuzzy logic* memiliki persentase *accuracy* sebesar 97 %. Dan berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem kendali *fuzzy logic* dapat diimplementasikan pada sistem pengatur otomatis infus yang telah dirancang.

Kata Kunci: *Fuzzy Logic*, Infus, Sensor, Servo, ATmega8535

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AUTOMATIC INFUSION ARRANGEMENT SYSTEM WITH FUZZY LOGIC METHOD

Arman Yuriana (09011181419029)

Department Computer Engineering, Faculty of Computer Science

Sriwijaya University

Email : armanyuriana02@gmail.com

Abstract

In the medical world, infusion is an indispensable tool because the infusion functions to enter fluids through veins as nutrients for patients who cannot meet nutrition by eating. Therefore, errors in giving intravenous fluids can be bad for patients. The current infusion is still in manual use where errors as mentioned are still common, for this reason an infusion system was created that could work automatically. To simplify the work of nurses, an automatic infusion concept was designed where the nurse only needed to enter the desired number of drips from the PC. The droplet sensor used in this device is the photodiode sensor and infrared sensor. Meanwhile, as a substitute for a hose press, a servo motor is used to move to open or close the drip flow. The microcontroller used in the design of this tool is the Atmega8535 microcontroller. In this study the fuzzy logic method is used as a control of the automatic infusion control system. From the test results using the fuzzy logic method has a percentage of accuracy of 97%. And based on the results of these tests it can be concluded that the fuzzy logic control system can be implemented in an automatic infusion control system that has been designed.

Keywords: Fuzzy Logic, Infusion, Sensor, Servo, ATmega8535

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Rumusan Masalah	2
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Infus	5
2.2 <i>Fuzzy Logic</i>	8
2.2.1 <i>Arsitektur Fuzzy Logic</i>	8
2.2.2 <i>Fungsi Keanggotaan</i>	9
2.3 Mikrokontroler ATmega8535	11
2.3.1 <i>Konfigurasi Pin ATmega8535</i>	11
2.3.2 <i>Arsitektur ATmega8535</i>	12
2.4 Motor Servo	13
2.4.1 <i>Prinsip Kerja Motor Servo</i>	14

2.5	Sensor Cahaya	15
2.5.1	Sensor Photodiode	15
2.5.2	Sensor Inframerah	16
BAB III METODOLOGI		18
3.1	Pendahuluan	18
3.2	Kerangka Kerja Penelitian	18
3.3	Kebutuhan Perangkat	20
3.3.1	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	20
3.3.2	Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	20
3.4	Perancangan Sistem	21
3.4.1	Perancangan Elektronik	22
3.4.2	<i>Flowchart</i> Sistem	22
3.4.3	Skema Komunikasi	23
3.5	Algoritma Pembacaan Sistem	24
3.5.1	Variabel Nilai Servo	24
3.5.2	Variabel Nilai Sensor	25
3.6	Perancangan <i>Software</i>	26
3.6.1	Perancangan Simulasi dan Pemrograman	27
3.6.2	Perancangan Kontrol Logika Fuzzy	27
3.7	Skenario Pengujian	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1	Pendahuluan	34
4.2	Hasil Perancangan dan Pengujian Sistem	34
4.2.1	Perancangan Simulasi dan Pemrograman	34
4.2.2	Hasil Rancangan Klem Infus	35
4.2.3	Hasil Pengujian Sensor Pendeteksi Tetesan	36
4.2.4	Hasil Pengujian Sistem Klem Infus	37
4.2.5	Hasil Pengujian Sistem Pendeteksi Tetesan dan Klem Infus ...	38
4.3	Hasil Pengujian Logika Fuzzy	42
4.3.1	Hasil Perhitungan Manual Defuzzyfikasi	43
4.3.2	Hasil Pengujian Sistem Menggunakan <i>Fuzzy Logic</i>	47
4.4	Hasil Perhitungan Tetesan Infus	49

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50
 DAFTAR PUSTAKA	 51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Abocart</i> (jarum infus)	6
Gambar 2.2 <i>Tube</i> (selang infus)	6
Gambar 2.3 <i>Drip Chamber</i>	7
Gambar 2.4 <i>Roller Clamp</i>	7
Gambar 2.5 <i>Injection Slite</i>	7
Gambar 2.6 Arsitektur <i>Fuzzy Logic</i>	8
Gambar 2.7 Diagram Proses <i>Fuzzy Logic</i>	9
Gambar 2.8 Sistem Fuzzy	9
Gambar 2.9 Linear Naik	10
Gambar 2.10 Linear Turun	10
Gambar 2.11 Fungsi Triangular	10
Gambar 2.12 Output Singleton	10
Gambar 2.13 Mikrokontroler ATmega8535.....	11
Gambar 2.14 Konfigurasi Pin ATmega8535	12
Gambar 2.15 Motor Servo	14
Gambar 2.16 Komponen Motor Servo	14
Gambar 2.17 Prinsip Kerja Motor Servo	15
Gambar 2.18 Bentuk dan Simbol Photodiode	16
Gambar 2.19 Bentuk dan Konfigurasi Pin IR Detektor	16
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian	19
Gambar 3.2 Diagram Blok Keseluruhan	22
Gambar 3.3 Rangkaian Elektronik	22
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Sistem	23
Gambar 3.5 Skema Komunikasi	24
Gambar 3.6 Algoritma Pembacaan Nilai Servo	25
Gambar 3.7 Algoritma Pembacaan Sensor Cahaya	26
Gambar 3.8 Grafik Fungsi Keanggotaan Jumlah Tetesan	28
Gambar 3.9 Grafik Fungsi Keanggotaan Selisih Tetesan	29
Gambar 3.10 Fungsi Keanggotaan Output	30
Gambar 4.1 Posisi Sensor Cahaya	35
Gambar 4.2 Hasil Rancangan Sensor Pendeteksi Cairan Infus.....	35

Gambar 4.3	Hasil Rancangan Klem Penjepit Selang Infus	36
Gambar 4.4	Hasil Pengujian Sensor Deteksi Tetesan	37
Gambar 4.5	Hasil Rancangan Sistem Klem infus dan Deteksi Tetesan.....	39
Gambar 4.6	Hasil Pengujian Defuzzyfikasi	43
Gambar 4.7	FK Jumlah Tetesan	43
Gambar 4.8	FK Selisih Tetesan.....	44
Gambar 4.9	Nilai Defuzzyfikasi.....	46
Gambar 4.10	Hasil Pengujian Sistem Otomatis Infus	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Kebutuhan Perangkat Keras	20
Tabel 2 Kebutuhan Perangkat Lunak	21
Tabel 3 Komponen Perancangan Simulasi	27
Tabel 4 Persamaan Derajat Keanggotaan Jumlah Tetesan	28
Tabel 5 Persamaan Derajat Keanggotaan Selisih Tetesan	29
Tabel 6 Aturan-Aturan Fuzzy	30
Tabel 7 Hasil Pengujian Klem Infus	38
Tabel 8 Hasil Pengujian Sistem Klem Infus dan Sistem Deteksi Tetesan	39
Tabel 9 Fungsi Implikasi Pengujian	45
Tabel 10 Hasil Pengujian Sistem Infus Otomatis	47
Tabel 11 Hasil Perhitungan Nilai Error	48

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Alat infus[1] adalah salah satu peralatan medis yang paling banyak digunakan dalam dunia kedokteran dan keperawatan. Infus merupakan alat yang paling sering digunakan, sekitar 90% pasien di rumah sakit menerima berbagai pengobatan melalui infus. Pemberian cairan melalui infus adalah pemberian cairan yang diberikan pada pasien yang mengalami pengeluaran cairan atau nutrisi yang berat. Tindakan ini membutuhkan kesterilan mengingat langsung berhubungan dengan pembuluh darah.

Penggunaan sistem pemantauan cairan infus yang berada di rumah sakit yang sekarang, masih dilakukan secara manual oleh tenaga medis yang setiap waktu mengecek kapasitas cairan infus dengan melihat jam untuk memastikan berapa jumlah cairan infus yang sudah masuk pada tubuh pasien per menitnya sesuai dengan permintaan dokter. Tentunya hal ini sangat merepotkan dan memerlukan tingkat ketelitian yang tinggi dikarenakan masih menggunakan infus secara manual atau infus konvensional[2] yang rentan terhadap resiko kesalahan karena kurangnya keakuratan dan akan berakibat buruk terhadap pasien.

Perkembangan alat medis terutama infus sekarang ini di rumah sakit pada ruangan tertentu sudah ada alat infus yang dinamakan *Infus Pump*. *Infus pump* adalah alat elektromedik yang digunakan untuk memompa cairan infus ke pasien, dimana pemberian cairan infus dapat diatur volumenya dengan menghitung berapa jumlah tetesan yang telah masuk kedalam *drip chamber*[3], infus yang masuk kedalam tubuh pasien harus sesuai dengan kebutuhan pasien berdasarkan saran dari dokter.

Kelebihan *Infus Pump*[4] dibandingkan infus konvensional yaitu terletak pada tingkat keakuratan yang lebih baik dibandingkan dengan keakuratan infus konvensional sehingga akan meminimalisir terjadinya kesalahan. Tetapi kekurangannya alat *Infus Pump* ini dipakai dirumah sakit pada ruangan tertentu saja contohnya pada ruangan gawat darurat, hal ini dikarenakan *Infus Pump* mempunyai harga yang mahal oleh sebab itu penggunaanya terbatas pada ruangan tertentu saja. Berdasarkan kekurangan infus konvensional, penulis tertarik untuk merancang sistem klem infus otomatis yang tujuannya sama seperti infus pump

yaitu bisa mengendalikan jumlah tetesan infus dengan cara menjalankan fungsinya untuk mempersempit dan memperlebar laju tetesan infus sesuai dengan permintaan jumlah tetesan infus yang diinginkan. Klem infus otomatis ini ditempatkan pada infus konvensional yang dirancang pada bagian selang infus.

Proses pengendalian sistem otomatis infus tersebut akan di kendalikan dengan menggunakan kendali logika fuzzy[5]. Sedangkan Penggunaan logika fuzzy pada penelitian ini dengan pertimbangan kemampuannya dalam proses penalaran secara bahasa sehingga dalam perancangannya tidak memerlukan persamaan matematik yang rumit.

Metode logika fuzzy mempunyai beberapa kelebihan diantaranya yaitu konsep logika fuzzy mudah dimengerti, memiliki toleransi terhadap data-data yang kurang tepat, mampu memodelkan fungsi-fungsi non linier yang sangat kompleks, dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa melalui proses pelatihan, dapat bekerja sama dengan teknik-teknik kendali konvensional dan didasarkan pada bahasa alami. Dengan kelebihan tersebutlah penulis menggunakan logika fuzzy sebagai metode pengendalian dalam perancangan sistem infus otomatis.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang alat pengaturan tetesan infus yang bekerja secara otomatis.
2. Merancang sistem klem infus yang dapat mempersempit dan memperlebar selang infus.
3. Merancang sensor pendeteksi tetesan infus.
4. Menerapkan kendali logika fuzzy pada alat pengatur tetesan infus.

1.3 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Mampu memberikan solusi medis yang dapat mengontrol jumlah tetesan infus secara akurat berdasarkan jumlah tetesan order dokter.
2. Dapat mempermudah kerja petugas medis dalam mengatur jumlah tetesan infus.

1.4 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diambil dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem klem infus otomatis sesuai dengan karakteristik infus konvensional.

2. Bagaimana sistem dapat mempersempit/melonggarkan klem infus secara otomatis berdasarkan laju tetesan infus dan order dokter.
3. Bagaimana mengimplementasikan kendali logika fuzzy pada klem infus otomatis.

1.5 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah yang diambil dari penelitian ini adalah:

1. Pengaturan klem otomatis berdasarkan *crisp* input laju tetesan dan order dokter.
2. Pendeteksian laju tetesan infus menggunakan sensor cahaya.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam tugas akhir ini akan melewati beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Tahap Pertama (Perumusan masalah)

Tahap ini adalah tahap yang menentukan permasalahan yang ada pada Infus Otomatis yang muncul pada penelitian sebelumnya dan selanjutnya menentukan perumusan masalah yang akan muncul untuk mencari solusi yang dihadapi dari permasalahan yang ada.

2. Tahap kedua (Study Pustaka/literatur)

Tahap ini adalah tahap yang mencari referensi atau literatur pada *Keyword* yang di angkat dari judul yang bertujuan untuk menunjang pada penelitian yang dilakukan.

3. Tahap ketiga (Perancangan)

Tahap ini adalah tahap perancangan sistem yang dibuat berdasarkan perumusan masalah yang dicari dalam penelitian. Dalam tahap ini melakukan perancangan klem infus secara otomatis berdasarkan laju tetesan infus dan order dokter.

4. Tahap keempat (Pengujian)

Tahap ini dilakukan dengan pengujian terhadap sistem yang dapat mempersempit/melonggarkan klem infus secara otomatis dengan kendali logika fuzzy berdasarkan laju tetesan infus dan order dokter.

5. Tahap kelima (Analisis)

Tahap ini dilakukan dengan mengambil data dan menganalisa data yang didapatkan dari tahap keempat yaitu tahap pengujian yang bertujuan apakah

sistem berjalan dengan baik atau masih ada kekurangan, jika hasil yang didapatkan dari pengujian maka tahap ini bias mengulangi tahap pengujian kembali dengan mengambil data yang belum sesuai dengan yang diharapkan.

6. Kesimpulan dan Saran

Tahap ini dilakukan dengan menarik kesimpulan dari analisa dan studi literature serta saran untuk penulis selanjutnya jika akan dijadikan bahan referensi.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I Pendahuluan

BAB ini berisi tentang penjelasan secara sistematis mengenai topik dari penelitian ini yang meliputi Latar Belakang, Tujuan, Manfaat, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Metodologi Penelitian dan Sistematika Penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

BAB ini berisi tentang dasar teori dari *logika fuzzy*, mikrokontroler, motor servo serta sensor cahaya yang berkaitan langsung dengan penelitian.

BAB III Metodologi Penelitian

BAB ini berisi tentang penjelasan secara sistematis, bagaimana proses penelitian dilakukan. Penjelasan pada bab ini melengkapi perancangan system dan penerapan metode penelitian.

BAB IV Pengujian dan Analisis

BAB ini berisi tentang penjelasan dari hasil penelitian serta Analisis dari setiap data yang diperoleh dari hasil pengujian.

BAB V Kesimpulan

BAB ini berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan serta menjawab tujuan yang ingin dicapai pada bab I (Pendahuluan).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Z.G. Metin & L. Ozdemir, "Determining Intravenous Complications in Patients with Infusion Pumps" Vol.18 No.2-3. pp. 22-30, 2016.
- [2] Wadianto & Z. Fihayah, "Simulasi Sensor Tetesan Cairan Pada Infus Konvensional" 396 Jurnal Kesehatan., vol.7 no. 3, pp. 394-401, 2016.
- [3] Erdisna & S. Armayeni, "Rancang Bangun Penghitung Tetesan, Pencegah Gelembung Udara dan Drip Chamber Infus Pasien" Majalah Ilmiah UPI YPTK., vol.21 no. 21, pp. 14-20, 2014.
- [4] Z.G. Metin & L. Ozdemir, "Determining Intravenous Complications in Patients with Infusion Pumps" Vol.18 No.2-3. pp. 22-30, 2016.
- [5] R. T. Yunardi, D. Setiawan, F. Maulina and T. A. Prijo, "Pengembangan Sistem Kontrol dan Pemantauan Tetesan Cairan Infus Otomatis Berbasis Labview dengan Logika Fuzzy" Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)., Vol. 5 No. 4. pp. 403-410, 2018.
- [6] A. Amelia & K. Prawiroredjo, "Pengatur Aliran Cairan Infus Berbasis Mikrokontroler Atmega8535" Vol.14 No.2. pp. 29-40, 2017.
- [7] A. M. A. Haidar, C. Benachaiba, and M. Zahir, "Software Interfacing of Servo Motor with Microcontroller" J. Electrical Systems., Vol.9 No.1. pp. 84-99, 2013.
- [8] Risald, A. E.Mirino, and Suyoto "Enhanced visible near-infrared photodiode and non-invasive physiological sensor" pp. 155–158, 2017.
- [9] N. Muljodipo, S. R.U.A. Sompie, and R. F. Robot, "Rancang Bangun Otomatis Sistem Infus Pasien" vol.4 no.4. pp.12-21, 2015.
- [10] N.L. Wahyoto, M. R. Kirom, and R. Fauzi, "Rancang Bangun Sistem Pakar Pengatur Tetesan Infus Berbasis Logika Fuzzy" e-Proceeding of Engineering., Vol.3 No.1. pp. 616, 2016.

- [11] P. Sardana, M. Kalra, and A. Sardana, "Design, Fabrication, and Testing of an Internet Connected Intravenous Drip Monitoring Device" *Journal of Actuator Networks.*, pp. 1-20, 2018.
- [12] G. P. Mahardhika & M. Herawati, "Rancang Bangun Perangkat Pengendali Debit Tetesan Infus Otomatis Untuk Proses Terapi Infus" *Seminar Nasional Informatika Medis (SNIMed).*, pp. 22, 2015.
- [13] D. Natalia, N. Taryana, and E. Riandita "Alat Monitoring Infus Set pada Pasien Rawat Inap Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535" *Jurnal ELKOMIKA.*, Vol.4 No.1. pp. 1-15, 2016.
- [14] M. Ulum, A. F. Ibadillah, and H. N. Anwar "Alat Pemantau Kondisi Infus Dengan Internet Of Things Berbasis Mikrokontroler ATmega16" *Jurnal Triac.*, Vol.5 No.1. pp. 1-5, 2018
- [15] Y. Icha, "Materi Sekolah," 2019. [Online] Available: <https://materisekolah.co.id/cara-menghitung-tetes-an-infus-mikro-dan-makro/>. [Accessed 10 8 2019].