

**ALAT PENGONTROL CAIRAN INFUS JARAK JAUH  
BERBASIS MIKROKONTROLER**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang Program Studi  
Teknik Elektro Industri (DIV) Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Sains Terapan*



oleh :

**AUFA SODIQIN**

**14130044/2014**

**PROGRAM STUDI DIV TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2018**

## HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul : Alat Pengontrol Cairan Infus Jarak Jauh Berbasis  
Mikrokontroller  
Nama : Afa Sodikin  
BP / NIM : 2014 / 14130044  
Jurusan : Teknik Elektro  
Program Studi : Teknik Elektro Industri (D-IV)

Padang, 12 November 2018

Disetujui Oleh  
Pembimbing



Drs. Hambali, M.Kes  
NIP. 19620508 198703 1 004

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. Hambali, M.Kes  
NIP. 19620508 198703 1 004

**HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**Alat Pengontrol Cairan Infus Jarak Jauh  
Berbasis Mikrokontroler**


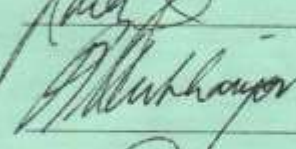
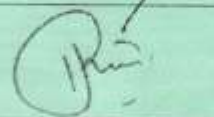
**Oleh**

**Nama : Aufa Sodikin**  
**BP / NIM : 2014 / 14130044**  
**Jurusan : Teknik Elektro**  
**Program Studi : Teknik Elektro Industri (D-IV)**

**Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan Didepan Dewan Penguji Jurusan  
Program Studi Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**

**Padang, 12 November 2018**

**Dewan Penguji**

<b>Nama</b>	<b>Tanda Tangan</b>
<b>Ketua : Drs. Hambali, M.Kes</b>	
<b>Anggota : Dr. Riki Mukhaiyar, S.T., M.T</b>	
<b>Anggota : Oriza Candra, S.T., M.T</b>	



**KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN DIKTI  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171  
Telp. (0751) 445998, Fax (0751) 7055644 e-mail: elo\_unp@yahoo.com



**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aufa Sodiqin  
NIM/ TM : 14130044/ 2014  
Program Studi : Teknik Elektro Industri  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul "**Alat Pengontrol Cairan Infus Jarak Jauh Berbasis Mikrokontroler**" adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan Negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui Oleh,

Ketua Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

**Drs. Hamzali, M.Kes**  
NIP. 19620508 1987 03 1004

Saya yang menyatakan,

**Aufa Sodiqin**  
NIM/BP. 14130044/ 2014

## ABSTRAK

**Aufa Sodiqin (14130044/ 2014) : Alat Pengatur Cairan Infus Jarak Jauh  
Berbasis Mikrokontoller  
Pembimbing : Drs. Hambali, M.Kes**

Perkembangan ilmu dan teknologi dibidang alat kesehatan dan kedokteran semakin canggih. Salah satu peralatan kesehatan di rumah sakit seperti infus membutuhkan teknologi untuk memudahkan kontrol oleh perawat terhadap pasien. Banyaknya jenis penyakit menular yang menyebabkan pasien perlu ruangan khusus dan proses penghitungan jumlah tetesan cairan infus masih dilakukan secara manual menyebabkan proses pemberian cairan infus masih tidak aman dan jauh dari tingkat ketelitian yang akurat. Salah satu upaya untuk mengatasi hal tersebut maka perlu dilakukan pengukuran dan monitoring secara otomatis.

Ada beberapa tahapan-tahapan yang perlu diperhatikan, yang pertama dengan memanfaatkan modul *Bluetooth HC-05* sebagai media komunikasi antara mikrokontroller dan *Personal computer*. Yang kedua dengan men-*setting* motor DC servo dengan sensor Photodiode agar jumlah tetesan infus sesuai dengan *set point*. Yang ketiga dengan menggunakan *personal computer* sebagai *interface*.

Dari pengujian tugas akhir ini alat dapat mengatur tetesan infus dengan menggunakan motor DC servo dan membaca volume infus yang tersisa dengan load cell sensor. Hasil dari pengujian dapat disimpulkan bahwa alat ini dapat mempermudah paramedis dalam pengatur tetesan infus dan memperkecil kemungkinan paramedis terkena paparan penularan penyakit menular tersebut. Sehingga dalam mengatur jumlah tetesan infus, dokter atau perawat tidak melakukannya lagi secara manual.

Kata kunci : *Mikrokontroller, Bluetooth, Personal computer, Motor DC, Load cell, Set Point, Interface.*

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi atau tugas akhir ini dengan judul **“Alat Pengontrol Cairan Infus Jarak Jauh Berbasis Mikrokontroler”**. Penulisan tugas akhir ini dimaksud untuk memenuhi salah satu syarat dalam rangka penyelesaian kuliah tingkat sarjana di Program Studi Teknik Elektro Industri Universitas Negeri Padang.

Dalam tugas akhir ini tidak sedikit permasalahan dan kesulitan yang penulis hadapi mulai dari penentuan tema hingga tersusunnya tugas akhir ini. Berkat bimbingan, motivasi, do’a, saran, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menuntaska tugas akhir ini. Oleh karena itu, sudah selayaknya penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang tinggi kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Hambali, M.Kes. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro sekaligus pembimbing yang memberikan banyak masukan dan saran selama pembuatan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Riki Mukhaiyar, S.T., M.T. dan Bapak Oriza Candra, S.T., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik serta saran yang sangat membangun dalam perbaikan tugas akhir ini.

4. Bapak Dr. Hendri, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Industri FT UNP.
5. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Elektro FT UNP.
6. Orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan dan do'a yang sangat tulus sehingga penulis bersemangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Rekan-rekan seperjuangan, khususnya rekan-rekan dari Program Studi Teknik Elektro Industri 2014, dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang turut membantu dan mendukung penulis.

Semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan pada penulis dapat menjadi amal ibadah di sisi-Nya. Penulis juga menyadari bahwa masih banyak kekurangan untuk mencapai sempurna dalam tugas akhir ini, namun demikian penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menambah khasanah ilmu pengetahuan kita semua.

Padang, November 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah .....	3
E. Tujuan .....	4
F. Manfaat .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Gambaran Umum Pesawat Infus.....	6
B. Macam-Macam Cairan Infus dan Cara Pemberian .....	7
C. <i>Bluetooth</i> .....	11
D. Komponen dan Rangkaian Pendukung .....	16
1. <i>Arduino Uno ATmega 328</i> .....	16
2. Modul <i>Bluetooth</i> HC-06 .....	24
3. Sensor Berat ( <i>Load Cell Sensor</i> ) .....	30
4. Modul Penguat HX711 .....	33
5. Sensor Infrared dan Photodiode.....	36
6. Motor DC.....	41
E. <i>Flowchart</i> (Diagram Alir) .....	49

**BAB III METODA PERANCANGAN SISTEM**

A. <b>Blok Diagram</b> .....	<b>51</b>
B. <b>Prinsip Kerja Alat</b> .....	<b>53</b>
C. Perancangan Hardwere.....	54
1. Perancangan Mekanik.....	54
2. Perancangan Elektronik.....	58
D. Rancangan .....	65
1. Arduino IDE .....	66
2. <i>Flowchart</i> Program.....	67

**BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA**

A. <b>Pengujian <i>Hardware</i></b> .....	<b>70</b>
1. Pengujian Mekanik .....	71
2. Pengujian Rangkaian Mikrokontroller .....	72
3. Pengujian Rangkaian <i>Bluetooth</i> .....	74
4. Pengujian Rangkaian Sensor Photodioda .....	76
5. Pengujian Rangkaian <i>Load Cell Sensor</i> .....	77
6. Pengujian Rangkaian Motor DC Servo .....	78
B. Pengujian Keseluruhan dengan <i>Software</i> .....	81
1. Deklarasi Konfigurasi <i>Port</i> .....	81
2. inisialisasi .....	82
3. Program <i>Bluetooth</i> .....	83
4. Program Sensor Photodioda .....	85
5. Program Motor DC Servo.....	86
6. Program <i>Load Cell Sensor</i> .....	87
7. Jendela Aplikasi pada PC .....	87

**BAB V PENUTUP**

A. <b>Kesimpulan</b> .....	<b>89</b>
B. <b>Saran</b> .....	<b>89</b>

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>91</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>93</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Spesifikasi Arduino UNO ATmega328 .....	21
2. Deskripsi <i>Bluetooth</i> HC-06 .....	28
3. Karakteristik Sensor Load Cell .....	32
4. Simbol-simbol Standar dalam <i>Flowchart</i> .....	49
5. Hasil pengukuran mikrokontroler ATmega 328 .....	73
6. Pengujian Pengiriman Data Via <i>Bluetooth</i> .....	75
7. Pengujian sensor photodiode.....	76
8. Pengujian <i>load cell sensor</i> .....	77
9. Pengujian motor DC servo .....	79
10. Interval waktu dari perubahan tetesan.....	80

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Pesawat <i>Infusion Pump</i> .....	7
2. <i>Bluetooth</i> .....	11
3. Contoh Aplikasi <i>Bluetooth</i> Berbasis Mikrokontroler .....	15
4. Arduino Uno .....	17
5. Blok Diagram ATmega 328 .....	19
6. Papan Arduino.....	22
7. <i>Bluetooth</i> HC-06 .....	25
8. Konfigurasi Pin <i>Bluetooth</i> HC-06.....	28
9. Bentuk fisik <i>load cell</i> .....	31
10. Konfigurasi Kabel Sensor <i>Load Cell</i> .....	33
11. Modul Penguat HX711 .....	35
12. Simbol dan Sensor Infra Red .....	36
13. Simbol Photodiode.....	38
14. Prinsip Kerja Motor DC .....	42
15. Prinsip Pergerakan Motor .....	43
16. Kontruksi Motor DC .....	44
17. Bentuk Motor DC Servo .....	46
18. Lebar Pulsa Motor Servo .....	48
19. Blok Diagram Pengontrolan Infus .....	52
20. Alat Infus Tampak Dari Depan .....	55
21. Alat Infus Tampak Dari Atas .....	56
22. Alat Infus Tampak Dari Samping .....	57
23. Motor Servo Pengatur Jumlah Tetesan Infus .....	58
24. Skematik Rangkaian <i>Power Supply Output 5 VDC</i> .....	59
25. Rangkaian Photodiode .....	60
26. Rangkaian <i>Load Cell Sensor dan Modul HX711</i> .....	61
27. Rangkaian Motor DC Servo.....	62
28. Rangkaian <i>Bluetooth</i> HC-06 di Rangkaian Alat .....	63

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
29. Rangkaian <i>Bluetooth HC-06 Di Recv</i> .....	64
30. Rangkaian Keseluruhan .....	65
31. <i>Flowchart</i> .....	68
32. Bentuk alat secara keseluruhan .....	72
33. Pengujian Rangkaian Sistem Minimum Atmega 328 .....	73
34. Rangkaian <i>bluetooth HC-05</i> .....	75
35. Aplikasi pengontrolan cairan infus .....	87

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. RANGKAIAN KESELURUHAN.....	93
2. LISTING PROGRAM.....	94

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Perkembangan ilmu dan teknologi dibidang alat kesehatan dan kedokteran semakin canggih. Salah satu peralatan di rumah sakit seperti infus membutuhkan teknologi untuk memudahkan kontrol oleh perawat terhadap pasien. Infus adalah pemasukan suatu cairan atau obat ke dalam tubuh melalui rute intravena dengan laju konstan selama periode waktu tertentu (Alexander M, 2010:3).

Banyaknya jenis penyakit menular yang menyebabkan pasien perlu ruangan khusus dan proses penghitungan jumlah tetesan cairan infus masih dilakukan secara manual menyebabkan proses pemberian cairan infus masih tidak aman dan jauh dari tingkat ketelitian yang akurat. Salah satu upaya untuk mengatasi hal tersebut maka perlu dilakukan pengukuran dan monitoring secara otomatis.

Supriyantoro (2013: 127) menjelaskan bahwa “Penyakit menular meliputi penyakit menular langsung dan penyakit yang ditularkan melalui binatang”. Penyakit yang menular secara langsung diantaranya: HIV, TBC, Hepatitis C, Varicela, Rubella, MARS, SARS, dan lain-lain. Untuk meningkatkan peran cairan infus bagi pasien yang mengidap penyakit menular, perlu dilakukan pengembangan yang dapat meningkatkan proses penyembuhan terhadap pasien. Dengan pengontrolan dari luar ruangan maka para medis akan mengontrol infus dari luar ruangan saja dan hanya perlu

memasuki ruangan pasien untuk mengganti tabung infus dan menambahkan obat, sehingga akan mengurangi resiko tenaga medis dari paparan penularan penyakit pasien.

Telah banyak riset yang dilakukan untuk meningkatkan pemberian cairan infus, yang mencakup pengembangan keamanan dan kendali alat tetes cairan infus itu sendiri. Peningkatan kualitas pemberian cairan infus yang diusulkan dalam penelitian ini berorientasi kepada peningkatan ketepatan dan keamanan cairan infus. Peningkatan ketepatan dirancang dengan mengembangkan motor dc dan sensor photodiode pada alat tetes sedangkan keamanan volumen infus dilakukan dengan mendesain sebuah *load cell sensor* pada tabung infus.

Sebagai upaya untuk mengatasi hal tersebut maka kami berusaha merancang dan membuat alat pengaturan jumlah tetesan infus pada pasien untuk mencatat banyaknya tetesan infus dan monitoring jarak jauh dengan PC. Alat ini menggunakan *mikrokontroller arduino uno atmega 328* untuk mengatur putaran motor serta pengiriman data untuk monitoring jarak jauh. Diharapkan alat ini dapat mempermudah paramedis dalam pengatur tetesan infus. Sehingga dalam mengatur jumlah tetesan infus, dokter atau perawat tidak melakukannya lagi secara manual.

Pada kesempatan pembuatan tugas akhir ini penulis berinisiatif untuk merancang dan membuat alat pengaturan jumlah tetesan infus pada pasien, untuk menentukan banyaknya tetesan infus dan monitoring jarak jauh dengan PC. Dengan itu penulis mengangkat judul yaitu **“Alat Pengontrol Cairan**

**Infus Jarak Jauh Berbasis Mikrokontroler”** Alat ini menggunakan *mikrokontroller arduino uno atmega 328* untuk mengatur putaran motor serta pengiriman data untuk monitoring jarak jauh.

## **B. Identifikasi Masalah**

1. Pemberian cairan infus secara manual pada pasien pengidap penyakit menular membuat tenaga medis lebih beresiko terhadap paparan penyakit tersebut.
2. Perlunya peningkatan peran cairan infus untuk penyembuhan pasien.
3. Pemberian cairan infus di rumah sakit masih sedikit dikembangkan.
4. Perlunya peningkatan kendali dan monitoring cairan infus secara otomatis.

## **C. Batasan Masalah**

Agar perancangan yang dibahas pada proyek akhir tidak terlalu luas dan menyimpang pada topik yang ditentukan, maka dalam perancangan ini dibatasi beberapa hal yaitu :

1. Penggunaan *mikrokontroller arduino uno atmega 328* sebagai pengendali (*control*) utama dari sistem pemberian infus otomatis ini.
2. Menggunakan sensor *photodiode* dan motor dc dengan nilai tegangan 5 volt sebagai pengontrol tetesan cairan infus .
3. Pemamfaatan sensor *load cell sensor* sebahai pendeteksi volume infus.
4. Pengolah data yang ditampilkan pada PC dengan menggunakan software Visual Basic C++.
5. Alat ini hanya di-*supply* dari arus PLN 220 volt AC yang akan diturunkan menjadi 5 volt DC dengan *power supply*.

#### **D. Rumusan Masalah**

Ada pun rumusan masalah dari kasus di atas antara lain :

1. Bagaimana merancang dan membuat sebuah perangkat yang dapat mengendalikan tetesan infus dari luar ruangan sehingga bisa membantu para medis dalam menjalankan tugas dan memperkecil kemungkinan tertular penyakit dari pasien penyakit menular.
2. Bagaimana menganalisis kinerja sistem yang telah diuji.
3. Bagaimana merancang dan membuat alat infus dengan user interface dari *mikrokontroller arduino uno atmega 328* agar paramedis dapat mengatur jumlah tetesan.

#### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini, yaitu :

1. Merancang dan membuat sebuah perangkat yang dapat mengendalikan tetesan infus pada tabung infus agar dapat membantu paramedis dalam menjalankan tugas dan mengurangi terkena paparan penularan penyakit menular.
2. Menganalisis kinerja sistem yang telah diuji
3. Merancang dan membuat alat infus dengan user interface agar paramedis dapat mengatur jumlah tetesan.

#### **F. Mamfaat**

1. Bagi pasien
  - a. Pemberian tetesan infus menjadi lebih tepat dan efisien.

- b. Mengurangi keresahan karena tetesan infus telah ter-otomatisasi.
2. Instansi kesehatan, Dokter dan Perawat
- a. Mengurangi faktor kelalaian dari manusia, sehingga mengakibatkan gangguan kesehatan pada pasien.
  - b. Memperkecil kemungkinan paramedis dari resiko paparan penyakit menular.
  - c. Mengurangi resiko kekurangan cairan infus pada pasien.
  - d. Keefisienan dalam mengatur tetesan infus
3. Peneliti
- a. Sebagai bahan penelitian lebih lanjut dibidang instrumentasi medis.
  - b. Mengaplikasikan pelajaran yang telah di dapat sebelumnya.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Setelah dilakukan pengambilan data dan percobaan alat secara langsung dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Jarak jangkauan modul *bluetooth HC-05* adalah 10 M dengan waktu respon yaitu 1.0 detik. Lamanya pengiriman perintah yang diterima modul *bluetooth HC-05* tergantung jarak dari perintah yang diberikan *bluetooth* di *personal computer*
2. prinsip kerja dari sistem alat pengontrol cairan infus menggunakan *personal computer* adalah semua intruksi untuk menjalankan alat ini terdapat pada *mikrokontroller Atmega 328* sebagai pengendali sistem secara keseluruhan. Alat ini menggunakan modul *bluetooth* yang berfungsi sebagai komunikasi data yang nantinya digunakan untuk mengirim data ke *arduino*.
3. Selama infus menetes volume infus akan dipantau melalui *load cell sensor*, ketika jumlah volume infus lebih kecil dari *set point* yang telah diinput maka *arduino* mengirimkan sinyal warning ke PC. Proses pemberian infus ini berlangsung kontiniu sampai volume infus lebih kecil dari *set point*.

#### **B. Saran**

Berdasarkan perancangan dan pembuatan alat pengontrolan infus jarak jauh berbasis mikrokontroller ini, masih banyak terdapat kekurangan pada alat. Untuk itu penulis memberikan beberapa saran dan masukan agar kedepannya alat ini lebih baik lagi. Berikut beberapa saran penulis diantaranya :

1. Pada alat ini hanya memiliki *supply power* dari PLN sehingga ketika listrik padam alat tidak dapat beroperasi.
2. Pada pengembangan selanjutnya, alat ini tidak mempunyai *database* untuk menyimpan *record* pada proses pemberian cairan infus

## DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, M. (2010). *Infusion nursing society, Infusion nursing: An evidence-based approach* (3rd Ed.). St. Louis: Dauders Elsevier.
- Budiharto, Widodo. (2010). *Robotika Teori dan Implementasi*. Yogyakarta: Andi.
- Budiharto, WidododanSigitFirmansyah. 2004. *Elektronika Digital dan Mikroprosesor*. Jakarta: Andi.
- <https://www.ricelake.com/en-us/products/load-cells-weigh-modules>. Diakses tanggal 6 November 2018.
- <http://pemogramanbascom.blogspot.com/2010/02/sistem-komunikasi-bluetooth.html>. Diakses tanggal 2 Oktober 2018.
- <https://m.inilah.com/news/detail/2279296/pentingnya-isolasi-pada-penderita-infeksi-menular> . Diakses tanggal 27 Oktober 2018
- [https://www.artekkk.co.jp/studuino/docs/en/Studuino\\_manual\\_bluetooth\\_hc05.pdf](https://www.artekkk.co.jp/studuino/docs/en/Studuino_manual_bluetooth_hc05.pdf) . Diakses tanggal 6 November 2018
- Muchda, Wahyulianti. (2015). *Alat Ukur Pemakaian Cairan Infus Dan Pendeteksi Gelembung Udara Pada Alat Infus Pasien Berbasis Mikrokontroler Atmega 32*. Padang: Unp
- Nugraha, Dhani & Putra, Agfianto Eko. (2010). *Tutorial Pemrograman Mikrokontroler AVR dengan WinAVR (ATMega 16/32/8535) ebook* . Diakses tanggal 3 Oktober 2018.
- Prihadi, Galang, Mutiara Herawati. (2015). *Rancang Bangun Perangkat Pengendali Debit Tetesan Infus Otomatis Untuk Proses Terapi Infus*. Yogyakarta: UII.
- Suprianto. dkk. (2013). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2013*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.