

**SISTEM PEMANTAUAN CAIRAN INFUS MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)**

SKRIPSI



disusun oleh

Yongky Budi Setiawanda

16.11.0116

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2019**

**SISTEM PEMANTAUAN CAIRAN INFUS MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

Yongky Budi Setiawanda

16.11.0116

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2019**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**SISTEM PEMANTAUAN CAIRAN INFUS MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Yongky Budi Setiawanda

16.11.0116

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 9 Oktober 2019

Dosen Pembimbing,


Ahlihi Masruro, M.Kom

NIK. 190302148

PENGESAHAN

SKRIPSI

SISTEM PEMANTAUAN CAIRAN INFUS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Yongky Budi Setiawanda

16.11.0116

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 18 Oktober 2019

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Robert Marco, M.T.
NIK. 190302228

Agus Purwanto, M.Kom
NIK. 190302229

Wiwi Widayani, M.Kom
NIK. 190302272

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 4 November 2019

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Krisnawati, S.Si.,M.T.
NIK. 190302038

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 30 Oktober 2019



Yongky Budi Setiawanda

NIM. 16.11.0116

MOTTO

“Pada akhirnya manusia hanyalah makhluk yang lemah, karena itu ingatlah selalu zat maha kuat yaitu Allah SWT karena ketakutan terbesar dalam manusia adalah dirinya sendiri”

“Kawula mung saderma, mobah-mosik kersaning Hyang Sukmo.”



PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan ridho-nya yang telah memberikan kesehatan, dan kelancaran. Atas segala karunianya serta kemudahan yang engkau berikan akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang tua dan Keluarga (Bapak Supangat dan Ibu Kasiyati) serta kakak saya (Ika Budi Setiorini) dan adik saya (Angga Pamungkas) yang selalu memanjatkan doa dan memberikan semangat yang tidak dapat ternilai.
2. Bapak Ahlihi Masruro, M. Kom yang telah membimbing dengan sabar, memberikan banyak saran dan nasehat sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
3. Teman-teman dari kelas Informatika 02 angkatan 2016 yang telah berjuang bersama-sama selama perkuliahan berlangsung dan sahabat saya kamang, rasyid, agun, budi, febri, elvan, pamela, wibi, lek di, ulza yang sudah membantu saya dan mau saya repotkan sampai saya pendadaran. Terima kasih banyak.
4. Sahabat-sahabat saya kai arya, alfi, ihsan, andika, rio, hafiz, aji, marta, amir, swag, mang dedi dan semua yang sudah memberikan semangat dan mau direpotkan, saya mengucapkan banyak ungkapan terima kasih.
5. Seluruh dosen Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan ilmunya selama saya mengenyam Pendidikan.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Alhamdulillah Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, kekuatan, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“SISTEM PEMANTAUAN CAIRAN INFUS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)”** dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini merupakan syarat utama bagi penulis untuk menyelesaikan program studi Strata-1 di Universitas Amikom Yogyakarta program ahli Informatika Fakultas Ilmu Komputer.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, MM selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Ibu Krisnawati, S.Si, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
3. Bapak Sudarmawan, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Informatika Universitas Amikom Yogyakarta.
4. Bapak Ahlihi Masruro, M. Kom selaku Dosen Pembimbing, berkat bimbingan serta arahan beliau sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Semua keluarga besar penulis terutama kedua Orangtua yang tidak pernah lelah memberikan doa dan dukungan kepada penulis.

6. Semua teman-teman penulis yang membantu dan memberi semangat kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa pembuatan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu selalu membuka diri untuk kritik dan saran yang membangun dari pembaca, untuk menambah kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya. Terima kasih.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Yogyakarta 29 Oktober 2019

Yongky Budi Setiawanda

16.11.0116

DAFTAR ISI

JUDUL.....	ii
PERSETUJUAN	iii
PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN.....	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN.....	4
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	4
1.6 METODE PENELITIAN	5
1.7 SISTEMATIKA PENULISAN	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	9
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	9
2.2 DASAR TEORI.....	12
2.2.1 Sistem.....	12
2.2.2 Monitoring	13
2.2.3 Terapi Intravena (Infus)	16
2.2.4 Internet of Things (IoT)	21
2.2.5 Mikrokontroler	22
2.2.6 Wemos D1.....	24

2.2.7	Sensor Cahaya.....	28
2.2.8	Laser.....	33
2.2.9	Arduino IDE.....	34
2.2.10	Adafruit.....	35
2.2.11	Io.Adafruit.....	36
2.2.12	IFTTT (If This Then That).....	37
2.2.13	Pushover.....	38
BAB III METODE PENELITIAN.....		40
3.1	IDENTIFIKASI MASALAH.....	40
3.2	ANALISIS MASALAH.....	41
3.3	HASIL ANALISIS.....	41
3.4	JENIS PENELITIAN.....	41
3.4.1	Pendekatan Penelitian.....	42
3.4.2	Sumber Data.....	42
3.5	INSTRUMEN PENELITIAN.....	42
3.5.1	Perangkat Keras (Hardware).....	42
3.5.2	Perangkat Lunak (Software).....	43
3.6	FLOWCHART ALUR PENELITIAN.....	43
3.7	PERANCANGAN SISTEM.....	46
3.7.1	Blog Diagram Sistem.....	46
3.7.2	Skema Rangkaian.....	47
3.8	PERANCANGAN HARDWARE.....	50
3.8.1	Wemos D1.....	50
3.8.2	Modul Sensor LDR.....	51
3.8.3	Modul Sensor KY-008.....	52
3.8.4	Gambaran Keseluruhan Hardware.....	52
3.9	PERANCANGAN SOFTWARE.....	53
3.9.1	Flowchart Software Pengirim.....	53
3.9.2	Flowchart Software Penerima.....	55
3.10	LANGKAH PEMBUATAN.....	57
3.11	RENCANA PENGUJIAN.....	58

3.11.1 Uji Fungsional.....	58
3.11.2 Tabel Pengujian.....	61
3.12 PENGOPERASIAN ALAT	62
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN	64
4.1 TAHAPAN IMPLEMENTASI.....	64
4.1.1 Instalasi Hardware.....	64
4.1.2 Instalasi Software.....	65
4.2 TAHAPAN TESTING.....	85
4.2.1 Proses Pengujian	85
4.3 PEMBAHASAN	94
4.3.1 Analisis Hasil Pengujian	95
BAB V PENUTUP.....	99
5.1 KESIMPULAN.....	99
5.2 SARAN.....	99
DAFTAR PUSTAKA	100
LAMPIRAN.....	102

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Penelitian Sebelumnya.....	11
Tabel 2.2	Spesifikasi Wemos D1	25
Tabel 2.3	Spesifikasi KY-008	34
Tabel 2.4	Bagian Arduino IDE	35
Tabel 3.1	Rencana pengujian Wemos D1	61
Tabel 3.2	Rencana pengujian modul LDR dan laser.....	61
Tabel 3.3	Rencana pengujian io.adafruit.....	61
Tabel 3.4	Rencana pengujian IFTTT	62
Tabel 3.5	Rencana pengujian Pushover	62
Tabel 4.1	Hasil pengujian board Wemos D1	86
Tabel 4.2	Hasil pengujian modul sensor LDR.....	88
Tabel 4.3	Hasil pengujian aplikasi io.adafruit.....	89
Tabel 4.4	Hasil pengujian aplikasi IFTTT	91
Tabel 4.5	Hasil pengujian aplikasi pushover	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Terapi Intravena (Infus)	21
Gambar 2.2	Wemos D1	25
Gambar 2.3	Skema Wemos D1	26
Gambar 2.4	Light dependent resistor	30
Gambar 2.5	Prinsip kerja LDR	31
Gambar 2.6	Modul sensor LDR	32
Gambar 2.7	Modul laser KY-008	34
Gambar 2.8	Tampilan dashboard adafruit	36
Gambar 2.9	Tampilan IFTTT	38
Gambar 2.10	Tampilan Pushover	39
Gambar 3.1	Diagram Alur Penelitian	44
Gambar 3.2	Diagram Blok Rangkaian	46
Gambar 3.3	Skema Rangkaian Modul Sensor LDR	48
Gambar 3.4	Skema Rangkaian Modul Laser KY-008	49
Gambar 3.5	Skema Rangkaian Secara Keseluruhan	50
Gambar 3.6	Wemos D1	51
Gambar 3.7	Modul Sensor LDR	51
Gambar 3.8	Modul Laser KY-008	52
Gambar 3.9	Gambaran Keseluruhan Hardware	53
Gambar 3.10	Flowchart Pengirim	54
Gambar 3.11	Flowchart Penerima	56
Gambar 3.12	Box Infus	58
Gambar 3.13	Sensor Holder	58
Gambar 4.1	Instalasi Hardware Sistem	64
Gambar 4.2	Preferences Arduino IDE	66
Gambar 4.3	Board Manager Arduino IDE	67
Gambar 4.4	Device Manager	68
Gambar 4.5	List board Arduino IDE	69
Gambar 4.6	Manage Library Arduino IDE	70

Gambar 4.7	Library IO Adafruit Arduino IDE.....	71
Gambar 4.8	Library Http Client Arduino IDE.....	72
Gambar 4.9	Library Adafruit MQTT Arduino IDE.....	72
Gambar 4.10	Sign Up io.adafruit.....	73
Gambar 4.11	Sign In io.adafruit.....	74
Gambar 4.12	Tampilan Actions Feed io.adafruit.....	75
Gambar 4.13	Tampilan Dashboard Feed io.adafruit.....	75
Gambar 4.14	AIO KEY io.adafruit.....	76
Gambar 4.15	Instalasi IFTTT.....	78
Gambar 4.16	Sign up IFTTT	78
Gambar 4.17	Dashboard IFTTT.....	79
Gambar 4.18	Integrasi IFTTT.....	80
Gambar 4.19	Trigger Service IFTTT.....	80
Gambar 4.20	Request Authorize Access IFTTT.....	81
Gambar 4.21	Feed Name IFTTT.....	82
Gambar 4.22	Instalasi Pushover	83
Gambar 4.23	Sign Up Pushover.....	83
Gambar 4.24	Action Pushover.....	84
Gambar 4.25	Request Authorize Access Pushover.....	84
Gambar 4.26	Tampilan Connected Pushover	85

INTISARI

Setiap pasien yang dirawat di rumah sakit atau puskesmas selalu diberikan cairan infus sebagai pertolongan pertama. Cairan infus (intravenous fluid) tersimpan di dalam sebuah kantong atau botol steril yang akan dialirkan melalui selang menuju pembuluh darah. Jenis dan jumlah cairan yang digunakan akan bergantung kondisi pasien, ketersediaan cairan, dan tujuan pemberian cairan infus. Cairan infus mengandung zat-zat makanan, obat-obatan dan vitamin untuk menggantikan cairan yang hilang dan menyeimbangkan elektrolit dalam tubuh.

Saat ini, cairan infus masih di control secara manual oleh perawat pada masing-masing pasien dan kerap terjadi masalah yang disebabkan oleh kelalaian perawat serta kurangnya sumber data perawat yang ada di rumah sakit atau puskesmas dalam memantau infus yang terpasang di pasien. Padahal hal ini bisa saja mengakibatkan terjadinya komplikasi lain jika tidak di atasi secara cepat.

Untuk itu, pada penelitian ini telah dirancang sistem berbasis Internet of Things (IoT) yang membantu untuk memantau dan akan memberikan notifikasi jika terjadi masalah kepada perawat menggunakan aplikasi Pushover. Alat ini menggunakan mikrokontroler Wemos D1 sebagai pusat control, serta menggunakan modul sensor LDR dan modul laser KY-008 untuk mendeteksi apakah cairan infus masih tersedia atau kosong dan dikonversi menjadi value digital untuk di push ke server adafruit. Apabila cairan mencapai volume minimum atau dibawah sensor, maka sistem ini akan memberika notifikasi kepada perawat untuk mengganti infus tersebut.

Kata Kunci: Internet of Things (IoT), Monitoring, Infus, Notifikasi

ABSTRACT

Every patient treated in a hospital is always given IV fluids as first aid. Intravenous fluid is stored in a sterile bag or bottle that will be flowed through a tube into a vein. The type and amount of fluid used will depend on the patient's condition, the availability of fluids, and the purpose for which the IV is administered. The intravenous fluids contain nutrients, medicines and vitamins to replace lost fluids and balance electrolytes in the body.

Currently, IV fluids are still controlled manually by nurses in each patient and there are often problems caused by nurses' negligence as well as a lack of nurse data sources available in hospitals or in monitoring infusion installed in patients. Though this could have led to other complications if not addressed quickly.

For this reason, this research has designed a system based on the Internet of Things (IoT) that helps to monitor and will provide notifications if a problem occurs to nurses using the Pushover application. This tool uses the Wemos D1 microcontroller as the control center, and uses the LDR sensor module and the KY-008 laser module to detect whether the IV is still available or empty and is converted to a digital value to be pushed to the Adafruit server. If the liquid reaches a minimum volume or under the sensor, the system will notify the nurse to replace the infusion.

Keyword: Internet of Things (IoT), Monitoring, Intravenous Fluids, Notifications.