

PEMBANGUNAN SISTEM *MONITORING* SISA CAIRAN INFUS BERBASIS MIKROKONTROLER WEMOS D1 R2

TUGAS AKHIR

Disusun sebagai salah satu syarat untuk kelulusan Program Strata 1,
di Program Studi Teknik Informatika Universitas Pasundan Bandung

oleh :

Tony Kusuma
NRP : 13.304.0138



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN BANDUNG
DESEMBER 2017**

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Telah diujikan dan dipertahankan dalam Sidang Sarjana Program Studi Teknik Informatika Universitas Pasundan Bandung, pada hari dan tanggal sidang sesuai berita acara sidang, tugas akhir dari :

Nama : Tony Kusuma
Nrp : 13.304.0138

Dengan judul :

**“PEMBANGUNAN SISTEM *MONITORING* SISA CAIRAN INFUS
BERBASIS MIKROKONTROLER WEMOS D1 R2”**

Bandung, 28 Desember 2017

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

(Muhammad Tirta Mulia ST., MT.,)

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

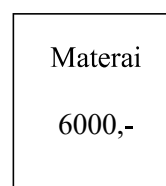
Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas akhir ini adalah benar-benar asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Pasundan Bandung maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Tugas akhir ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari tim Dosen Pembimbing.
3. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah, serta disebutkan dalam Daftar Pustaka pada tugas akhir ini.
4. Kakas, perangkat lunak, dan alat bantu kerja lainnya yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Pasundan Bandung.

Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan tugas akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi akademik, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Pasundan, serta perundang-undangan lainnya .

Bandung, 28 Desember 2017

Yang membuat pernyataan,



(Tony Kusuma)

NRP. 13.304.0138

ABSTRAK

Dalam dunia medis infus merupakan alat yang paling sering digunakan, fungsi infus sendiri adalah untuk memberikan cairan kepada pasien secara berkala. Saat memeriksa infus yang ada pada saat ini penggunaannya masih secara manual, sehingga apabila terjadi masalah seperti penyumbatan atau kehabisan cairan akan berbahaya bagi pasien jika tidak segera ditangani.

Penelitian ini dilakukan untuk mengatasi keterlambatan tersebut dibantu dengan menggunakan *mikrokontroler*, studi literatur dan melakukan eksplorasi terhadap perangkat keras seperti; papan arduino, sensor, modul-modul, dan perangkat lunak yang digunakan. Tahap berikutnya melakukan analisis terhadap infus untuk mengetahui sisa cairan/volume yang dihasilkannya.

Hasil akhir dari penelitian adalah sebuah alat yang dapat memberikan informasi mengenai sisa cairan infus kepada bagian perawat untuk mengganti infus tersebut ketika cairan infus akan habis melalui sebuah *website*.

Kata Kunci : *Mikrokontroler*, Sensor, *Website*, Infus

ABSTRACT

In the medical world the infusion is the most commonly used tool, the infusion function itself is to provide fluid to the patient on a regular basis. When checking the existing infusion at this time its use is still manually, so that in the event of problems such as blockage or run out of liquid will be harmful to the patient if not handled immediately.

This research was conducted to overcome the delay is assisted by using microcontroller, literature study and exploring hardware such as; arduino boards, sensors, modules, and software used. The next stage performs an analysis of the infusion to find out the residual fluid / volume it produces.

The end result of the study is a tool that can provide information about the remaining intravenous fluids to the nurse to replace the infusion when the infusion fluid will run out through a *website*.

Keywords : Microcontroller, Sensor, *Website*, Infusion

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, karena atas berkat rahmat, karunia serta petunjuknya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Pembangunan Sistem *Monitoring* Sisa Cairan Infus Berbasis Mikrokontroler Wemos D1 R2”. Adapun maksud dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam kelulusan di Program Studi Teknik Informatika Universitas Pasundan Bandung.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis menyadari bahwa telah banyak pihak yang membantu baik berupa pemberian materi maupun dukungan moril, karena itu dengan hati yang tulus penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada semua pihak yang telah mengulurkan tangannya sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan. Dan semogasegala bantuan dan dukungan yang mereka berikan dibalas dengan imbalan yang berlipat oleh Allah SWT, Aamiin.

Penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan anugerah dan rahmat-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kepada kedua Orang Tua kandung yang tercinta dan tersayang, juga kakak kandungku yang selalu memberikan motivasi serta do'anya.
3. Pembimbing Utama, Bapak Muhammad Tirta Mulia ST., MT.
4. Kepada teman-teman Fam'S seperjuangan Teknik Informatika Angkatan 2013 Universitas Pasundan Bandung.

Penulis menyadari isi dari tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, meskipun demikian penulis berharap tugas akhir ini dapat sesuai dengan tujuan yang diharapkan berguna bagi penulis khususnya dalam dunia pendidikan umumnya dan bagi perkembangan ilmu teknologi dimasa yang akan datang.

Bandung, 28 Desember 2017

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR ISTILAH	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SIMBOL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Identifikasi Masalah	1-1
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	1-1
1.4 Lingkup Tugas Akhir	1-2
1.5 Metodologi Tugas Akhir	1-2
1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	1-3
BAB 2 LANDASAN TEORI	2-1
2.1 Mikrokontroler	2-1
2.1.1 Definisi Mikrokontroler	2-1
2.1.2 Pemanfaatan Mikrokontroler.....	2-3
2.1.3 Jenis-jenis Mikrokontroler	2-4
2.2 Wemos D1 R2	2-5
2.3 Arduino Uno.....	2-6
2.3.1 Pin Masukan dan Keluaran Arduino Uno	2-7
2.3.2 Sumber Daya Pin Tegangan Arduino Uno.....	2-8
2.3.3 Kelebihan Arduino	2-8
2.3.4 Jenis-jenis Arduino.....	2-9
2.3.5 Hardware Arduino	2-11
2.3.6 Software Arduino	2-11
2.3.7 Breadboard	2-13
2.4 Sensor	2-13
2.4.1 Sensor Ultrasonik	2-13

2.4.2	Cara Kerja Sensor Ultrasonik.....	2-14
2.4.3	Perancangan Rangkaian Sensor Ultrasonik	2-15
2.4.4	Sensor Loadcell.....	2-16
2.4.5	Cara Kerja Sensor Loadcell	2-17
2.4.6	Modul HX711	2-17
2.4.7	Ethernet Shield.....	2-18
2.5	HTTP.....	2-18
2.6	Ketetapan 1mililiter = 1gram	2-19
2.7	MySQL	2-19
2.8	Framework CI(Code Igniter).....	2-20
2.9	Entity Relationship Diagram.....	2-20
2.10	Struktur Data	2-20
2.11	Penelitian Terdahulu	2-21
BAB 3 SKEMA PENELITIAN		3-1
3.1	Kerangka Tugas Akhir.....	3-1
3.2	Peta Analisis.....	3-3
3.3	Langkah Analisis.....	3-4
3.4	Analisis Masalah.....	3-4
3.5	Analisis Relevansi Solusi(Sebab Akibat).....	3-5
BAB 4 ANALISIS & PERANCANGAN		4-1
4.1	Analisis Kebutuhan Fungsional	4-1
4.2	Gambaran Umum Sistem.....	4-1
4.3	Analisis Kebutuhan Perangkat Keras.....	4-2
4.4	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	4-3
4.5	Analisis Kebutuhan Pengguna	4-3
4.6	Analisis Biaya Implementasi.....	4-3
4.7	Perancangan Sistem	4-4
4.7.1	Desain Sistem.....	4-4
4.7.2	Desain Komunikasi Sistem	4-5
4.7.3	Desain Alat <i>Monitoring</i> Infus	4-6
4.7.4	Diagram Alir Sistem <i>Monitoring</i>	4-7
4.7.5	State Diagram Sistem <i>Monitoring</i>	4-8
4.8	Perancangan Perangkat Lunak	4-8
4.8.1	<i>Use case</i> Diagram	4-8
4.8.2	Activity Diagram <i>Monitoring</i> Sisa Cairan Infus.....	4-11
4.8.3	Sequence Diagram <i>Monitoring</i> Sisa Cairan Infus.....	4-15
4.8.4	Entity Relationship Diagram.....	4-18

4.8.5	<i>Prototype</i> Perangkat Lunak	4-19
BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN		5-1
5.1	Tinjauan Umum.....	5-1
5.2	Implementasi	5-1
5.2.1	Antarmuka Perangkat Keras.....	5-2
5.2.2	Pemanfaatan Perangkat Lunak	5-5
5.2.3	Antarmuka Perangkat Lunak.....	5-5
5.3	Pengujian.....	5-9
5.3.1	Pengujian Perangkat Keras.....	5-9
5.3.2	Pengujian Wemos D1 R2 dengan Sensor Loadcell dan Modul HX711	5-10
5.3.3	Analisis Pengujian Perangkat Keras.....	5-11
5.3.4	Pengujian Perangkat Lunak.....	5-13
5.3.5	Pengujian Fungsi Website	5-13
5.3.6	Pengujian Ketepatan Data	5-14
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....		6-1
6.1	Kesimpulan.....	6-1
6.2	Saran.....	6-1
DAFTAR PUSTAKA.....		1

DAFTAR ISTILAH

No	Istilah Asing	Istilah Indonesia/Deskripsi
1	<i>Monitoring</i>	Aktifitas yang ditujukan untuk memberikan informasi tentang sebab dan akibat dari suatu kebijakan yang sedang dilaksanakan.
2	<i>Website</i>	Suatu halaman web yang saling berhubungan yang umumnya berada pada peladen yang sama berisikan kumpulan informasi yang disediakan secara perorangan, kelompok, atau organisasi.
3	<i>Input</i>	Masukan atau semua data dan perintah yang dimasukkan ke dalam memori komputer untuk selanjutnya diproses lebih lanjut oleh prosesor
4	<i>Output</i>	Data yang telah diproses menjadi bentuk yang dapat digunakan
5	<i>Prototype</i>	Proses pembuatan model sederhana software yang mengijinkan pengguna memiliki gambaran dasar tentang program serta melakukan pengujian awal

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kerangka Tugas Akhir	3-1
Tabel 3.2 Rencana Analisis	3-4
Tabel 3.3 Analisis Relevansi Solusi	3-5
Tabel 4. 1 Penjelasan Gambaran Umum Sistem	4-2
Tabel 4. 2 Kebutuhan Perangkat Keras	4-2
Tabel 4. 3 Kebutuhan Perangkat Lunak	4-3
Tabel 4. 4 Kebutuhan Pengguna.....	4-3
Tabel 4. 5 Analisis Biaya Implementasi	4-4
Tabel 4. 6 Desain Komunikasi Sistem.....	4-5
Tabel 4. 7 Definisi Aktor	4-9
Tabel 4. 8 Deskripsi <i>Use case</i>	4-10
Tabel 4. 9 Skenario <i>Use Case Monitoring</i> Sisa Cairan Infus Admin	4-10
Tabel 4. 10 Skenario <i>Use Case Monitoring</i> Sisa Cairan Infus Pengguna	4-10
Tabel 4. 11 Skenario <i>Use Case</i> Mengelola Ruangan	4-11
Tabel 4. 12 Skenario <i>Use Case</i> Mengelola Kasur	4-11
Tabel 5.1 Pengujian Perangkat Keras.....	5-10
Tabel 5.2 Pengujian Fungsi Website	5-13
Tabel 5.3 Pengujian Ketepatan Data	5-14

DAFTAR GAMBAR


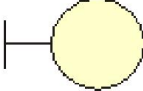






Gambar 1.1 Metodologi Tugas Akhir	1-2
Gambar 2.1 Bagian Mikrokontroler	2-2
Gambar 2.2 Blok Diagram Arduino Uno	2-5
Gambar 2.3 Wemos D1 R2	2-5
Gambar 2.4 Arduino Uno[SIM13]	2-7
Gambar 2.5 Software Arduino Uno	2-12
Gambar 2.6 Breadboard	2-13
Gambar 2.7 Sensor Ultrasonic HC-SR04.....	2-14
Gambar 2.8 Cara Kerja Sensor Ultrasonik[HAR15].....	2-14
Gambar 2.9 Rangkaian Dasar Transmitter Ultrasonik[HAR15]	2-15
Gambar 2.10 Rangkaian Dasar Receiver Ultrasonik[HAR15].....	2-16
Gambar 2.11 Sensor Loadcell	2-16
Gambar 2.12 Cara Kerja Sensor Loadcell[LAT12]	2-17
Gambar 2.13 Modul HX711.....	2-18
Gambar 2.14 Ethernet Shield	2-18
Gambar 2.15 1mililiter = 1gram[JAC17].....	2-19
Gambar 3.1 Peta Analisis	3-3
Gambar 3.2 Fishbone Diagram	3-5
Gambar 3.3 Gambaran Umum Sistem	3-1
Gambar 4. 1 Gambaran Umum Sistem	4-1
Gambar 4.2 Desain Sistem	4-4
Gambar 4.3 Desain Alat <i>Monitoring</i> Infus.....	4-6
Gambar 4.4 Diagram Alir <i>Monitoring</i> Sisa Cairan Infus	4-7
Gambar 4.5 State Diagram <i>Monitoring</i> Sisa Cairan Infus	4-8
Gambar 4.6 <i>Use case</i> Diagram <i>Monitoring</i> Infus	4-9
Gambar 4.7 Activity Diagram <i>Monitoring</i> Sisa Cairan Infus	4-12
Gambar 4.8 Activity Diagram Mengelola Ruangan.....	4-13
Gambar 4.9 Activity Diagram Mengelola Kasur	4-14
Gambar 4.10 Sequence Diagram <i>Monitoring</i> Infus	4-15
Gambar 4.11 Sequence Diagram Pengelolaan Ruangan.....	4-16
Gambar 4.12 Sequence Diagram Pengelolaan Kasur.....	4-17
Gambar 4.13 Entity Relationship Diagram	4-18
Gambar 4.14 Halaman Utama <i>Monitoring</i> Infus.....	4-19
Gambar 4.15 Halaman Pengelolaan Ruangan <i>Monitoring</i> Infus.....	4-20
Gambar 4.16 Halaman Pengelolaan Kasur <i>Monitoring</i> Infus	4-21

Gambar 4.17 Pop-up Tambah Ruangan <i>Monitoring</i> Infus	4-22
Gambar 4.18 Pop-up Tambah Kasur <i>Monitoring</i> Infus.....	4-23
Gambar 5.1 Implementasi Perangkat Keras	5-3
Gambar 5.2 Implementasi Keseluruhan	5-4
Gambar 5.3 Halaman Utama <i>Website Monitoring</i> Sisa Cairan Infus	5-5
Gambar 5.4 Halaman Pengelolaan Ruangan	5-6
Gambar 5.5 Halaman Pengelolaan Kasur	5-7
Gambar 5.6 Pop-up Tambah Ruangan	5-8
Gambar 5.7 Pop-up Tambah Kasur	5-9
Gambar 5.8 Posisi Alat Saat Melakukan Pengujian Menggunakan Kabel.....	5-11
Gambar 5.9 Posisi Alat Pada Saat Melakukan Pengujian Menggunakan Wifi	5-12

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A PROGRAM YANG DITANAMKAN PADA Wemos D1 R2.....	A-2
LAMPIRAN B KALIBRASI.....	B-1
LAMPIRAN C PENGUJIAN DAYA TAHAN BATTERY	C-1

DAFTAR SIMBOL

No	Simbol	Nama	Deskripsi
1		Actor	Simbol yang menggambarkan pelaku, simbol ini digunakan untuk menggambarkan pengguna website <i>monitoring</i> sisa cairan infus
2		Boundary	Simbol yang menggambarkan tampilan pada sebuah aplikasi
3		Controler	Simbol yang menggambarkan proses mengontrol pada sebuah aplikasi <i>website</i>
4		Entity	Simbol yang menggambarkan keluar masuknya data yang tersimpan pada database
5		Activity	Simbol yang menggambarkan aktivitas yang dilakukan oleh sebuah sistem
6		Start	Simbol yang menggambarkan memulainya aktivitas
7		Relation	Simbol yang menggambarkan relasi antar satu objek dengan objek lainnya
8		End	Simbol yang menggambarkan mengakhiri aktivitas