

SKRIPSI

Penerapan *Load cell* untuk Timbangan Infus Digital



Oleh :

BENEDICTUS TEJA BRIAN PAHAR
5103014024

FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2018

SKRIPSI

Penerapan *Load cell* untuk Timbangan Infus Digital

Diajukan kepada Fakultas Teknik
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
Untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Elektro



Oleh :

**BENEDICTUS TEJA BRIAN PAHAR
5103014024**

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2018**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi dengan judul ” Penerapan *Load cell* Untuk Timbangan Infus Digital” benar-benar merupakan hasil karya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks, seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik.

Surabaya, 21 Januari 2019

Mahasiswa yang bersangkutan



5103014024

LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah skripsi berjudul **Penerapan Load cell Untuk Timbangan Infus Digital** yang ditulis oleh **Benedictus Teja Brian Pahar / 5103014024** telah disetujui dan diterima untuk diajukan ke Tim penguji.

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Hartono', with a long horizontal stroke extending to the right.

Pembimbing I : Hartono Pranjoto, Ph.D.

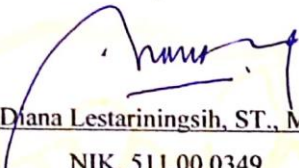
A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Lanny Agustine', with a large initial 'L' and a stylized 'A'.

Pembimbing II : Lanny Agustine, ST., MT.

HALAMAN PENGESAHAN

Naskah skripsi dengan judul PENERAPAN LOAD CELL UNTUK TIMBANGAN INFUS DIGITAL yang ditulis oleh **Benedictus Teja Brian Pahar / 5103014024** telah diseminarkan dan disetujui di Surabaya, pada tanggal **20 Desember 2018** dan dinyatakan **LULUS**.

Ketua Dewan Penguji



Diana Lestariningsih, ST., MT.

NIK. 511.00.0349

Mengetahui,

a.n. Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Feylicia E. Soetaredjo, Ph.D., IPM.

NIK. 521.99.0391



Ir. Albert Gunadhi, ST., MT., IPM.

NIK. 511.94.0209

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya :

Nama : Benedictus Teja Brian Pahar
NRP : 5103014024

Menyetujui Skripsi/ Karya Ilmiah saya, dengan Judul “Penerapan
Load cell Untuk Timbangan Infus Digital” untuk dipublikasikan/
ditampilkan di Internet atau media lain (*Digital Library Perpustakaan*
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan
akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.
Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat
dengan sebenarnya.

Surabaya, 21 Januari 2019

Yang Menyetujui,

METERAI
TEMPEL
TGL 20
9992FAFF466468950
6000
ENAM RIBU RUPIAH
Benedictus Teja Brian Pahar
NRP. 5103014024

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan karena atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga skripsi dengan judul “Penerapan *Load cell* Untuk Timbangan Infus Digital” dapat terselesaikan dengan baik dan lancar. Buku skripsi ini digunakan sebagai salah satu prasyarat akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan semangat guna menyelesaikan skripsi ini, serta bimbingan dan pengarahan yang sangat berharga. Oleh karena itu, tepat dan selayaknya bila pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Hartono Pranjoto, Ph.D., selaku dosen pembimbing 1 dan penyedia dana untuk menyelesaikan tugas akhir, dan Ibu Lanny Agustine, ST.,MT., selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah membantu penulis dalam penyusunan dan penulisan skripsi.
2. Abraham Heksa Martin dan Heinrich Rere yang membantu menyelesaikan tugas akhir ini, serta teman-teman Jurusan Teknik Elektro Angkatan 2014, 2013, 2015, 2016 yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
3. Keluarga yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
4. Bapak Ir. Albert Gunadhi ST, MT, IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

5. Bapak Ir. Rasional Sitepu, M.Eng., sebagai dosen pendamping Akademik yang selalu membimbing dan menuntun penulis dari awal hingga akhir semester.
6. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan sumbangan pikiran, ide-ide, dan gambaran serta dukungan hingga selesainya penulisan skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan rahmat-Nya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini. Penulis sadar bahwa dalam mengerjakan skripsi ini masih terdapat kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi rekan – rekan mahasiswa dan semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 21 Januari 2019

Benedictus Teja Brian Pahar

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Metodologi Perancangan	3
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Infus	6
2.2 <i>Load cell</i>	8
2.3 <i>Modul ADC HX-711</i>	11
2.4 <i>Arduino Uno</i>	13
2.5 <i>Pinch Valve</i>	15
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	
3.1 Perancangan <i>Hardware</i>	21
3.2 Perancangan <i>Software</i>	28

BAB IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT	
4.1	Pengukuran Terhadap Berat.....32
4.2	Pengukuran Terhadap Volume.....34
4.3	Pengujian Terhadap Manekin Tangan39
BAB V KESIMPULAN41	
DAFTAR PUSTAKA.....42	
LAMPIRAN 1	
LAMPIRAN 2	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Load cell.....	9
Gambar 2.2 Jembatan Wheatstone (<i>Full –bridge strain gauge</i>)	10
Gambar 2.3 Konfigurasi Pin i/o HX711	12
Gambar 2.4 Diagram Blok Internal HX711.....	13
Gambar 2.5 Arduino UNO.....	14
Gambar 2.6 <i>Pinch Valve</i>	15
Gambar 2.7 Komponen internal <i>Pinch Valve</i>	16
Gambar 3.1 Diagram Blok Keseluruhan Sistem Alat yang Dibangun	19
Gambar 3.2 Bentuk Alat	21
Gambar 3.3 Konfigurasi <i>Load Cell</i> kiri dan kanan	22
Gambar 3.4 Tata letak komponen bagian dalam.....	22
Gambar 3.5 Tata letak komponen bagian luar	23
Gambar 3.6 <i>Pinch Valve</i> kanan.....	23
Gambar 3.7 <i>Pinch Valve</i> kiri.....	24
Gambar 3.8 Sistem <i>charger Battery</i>	24
Gambar 3.9 Koneksi relay	25
Gambar 3.10 Sistem tombol suster	25
Gambar 3.11 Sistem tombol suster 2	25
Gambar 3.12a Diagram Alir Sistem	28
Gambar 3.12b Diagram Alir Sistem (lanjutan).....	31
Gambar 4.1 Pengukuran berat anak timbangan dengan menggunakan Precisa 3000D	34
Gambar 4.2 Pengukuran berat anak timbangan dengan menggunakan sistem dengan HX711	34
Gambar 4.3 Grafik perbandingan cairan infus yang keluar	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.4 Pengukuran volume air yang keluar dari kantong infus, menggunakan gelas ukur	37
Gambar 4.5 Grafik perbandingan cairan infus dalam kantong	38
Gambar 4.6 Simulasi alat dengan media manekin tangan di Lab. Keperawatan.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno.....	14
Tabel 2.2 Spesifikasi <i>Pinch Valve</i>	17
Tabel 3.1 Interkoneksi Pin Mikrokontroler dengan Modul Lain	26-27
Tabel 4.1 Data hasil observasi berat dengan referensi timbangan yang telah dikalibrasi.....	33
Tabel 4.2 Data hasil perbandingan pengukuran volume yang keluar dari kantong infus	35
Tabel 4.3 Data hasil pengujian menghentikan cairan yang tersisa.....	37-38

ABSTRAK

Infus sangat penting bagi pasien yang membutuhkan cairan tambahan pada tubuh. Cairan infus diinjeksikan kedalam tubuh menggunakan jarum, melalui pembuluh vena. Keterlambatan penggantian cairan infus dapat memberikan resiko yang sangat tinggi bagi keadaan pasien. Resiko yang dapat terjadi adalah darah dapat tersedot dan mengalir dalam selang infus karena terjadinya perbedaan tekanan cairan antara pembuluh vena dan kantong infus. Kontrol terhadap volume cairan infus sangat diperlukan karena kehabisan cairan infus akan menjadikan tubuh kekurangan cairan, maka kantong infus yang berisi cairan infus tidak boleh sampai habis.

Untuk meminimalkan resiko-resiko yang dapat terjadi, waktu penggantian kantong infus harus dilakukan dengan tepat. Maka untuk mengetahui volume cairan infus pada kantong infus akan dirancang sebuah alat yang dapat mengukur volume infus dengan menimbang berat kantong infus. Alat ini dapat menghentikan aliran cairan infus yang mengalir ke pembuluh vena ketika cairan infus akan habis.

Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah sistem akan menghentikan aliran cairan infus dengan cara mengaktifkan *pinch valve* dan menjepit selang infus sehingga cairan dapat berhenti ketika volume cairan infus akan habis. Penghentian cairan infus terjadi ketika volume cairan infus tersisa 10 mL.

Kata kunci: infus, pembuluh vena, kontrol, tekanan udara.

ABSTRACT

Infusion is very important for patients who need extra fluids on the body. The intravenous fluid is injected into the body using a needle, through the veins. Delay of intravenous fluid replacement can provide a very high risk for the patient's condition. The risk that can happen is the blood can be attracted and flowed into the infusion tube because of the difference in water pressure between the veins and the infusion bag. Control of the volume of intravenous fluids is necessary because running out of intravenous fluids will make the body lack of fluids, then the infusion bag that contains intravenous fluids should not be up.

To minimize the risks that may occur, the time of replacement of the infusion bag should be done exactly. So to know the volume of infusion fluid in the infusion bag will be designed a device that can measure the volume of infusion by weighing the weight of the infusion bag. The device can stop the flow of infusion fluid into the veins when the infusion fluid will run out.

The expected result of this research is the system will stop the flow of infusion fluid by activating the pinch valve and pinching the infusion hose, so that the fluid can stop when the volume of the infusion liquid will run out. Termination of intravenous fluids occurs when the volume of intravenous fluid remains 10 mL.

Keywords: infusion, veins, control, air pressure.