

**ALAT MONITORING INFUS BERBASIS MIKROKONTROLER AT
MEGA 2560**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
AHLI MADYA
Pada Program Studi Teknik Komputer
IIB Darmajaya Bandar Lampung**



**Oleh
Tia Sentia Destiana
1501020005**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
INSTITUT INFORMATIKA DAN BISNIS DARMAJAYA
BANDAR LAMPUNG
2018**

PERNYATAAN ORISINILITAS PENELITIAN



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa tugas akhir yang saya ajukan ini adalah hasil karya saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya di suatu perguruan tinggi atau karya yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini disebutkan dalam daftar pustaka. Karya ini adalah milik saya dan pertanggung jawaban sepenuhnya berada dipundak saya.

Bandar Lampung, 27 September 2018



Tia Sentia Destiana
1501020005

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **ALAT MONITORING INFUS BERBASIS MIKROKONTROLER AT MEGA 2560**

Nama Mahasiswa : **Tia Sentia Destiana**

No. Pokok Mahasiswa : **1501020005**

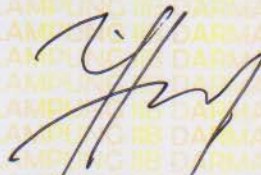
Program Studi : **D3 Teknik Komputer**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam sidang Tugas Penutup Studi guna memperoleh gelar Ahli Madya Ilmu Komputer pada Program Studi Teknik Komputer IIB Darmajaya.

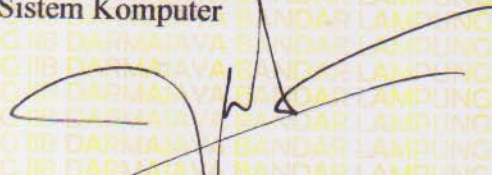
Disetujui oleh :



Dosen Pembimbing


Yuni Arkhiansyah, S.Kom., M.Kom
NIK 0048082

Ketua Program Studi,
Sistem Komputer


Bayu Nugroho, S.Kom, M.Eng
NIK 00200700

PENGESAHAN

Telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji tugas akhir
Program Studi Teknik Komputer Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya
Bandar Lampung dan dinyatakan diterima untuk
memenuhi syarat guna memperoleh Gelar
Ahli Madya

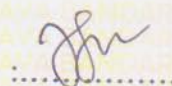
Mengesahkan

1. Tim Penguji

Ketua : **Sabam Parjuangan., S.T., M.Kom**

Anggota : **Ari Widiyantoko, S.Kom., M.Tech**

Tanda Tangan



2. Dekan Fakultas Ilmu Komputer


Sriyanto, S.Kom., M.M
NIK 00210800

Tanggal Lulus Ujian Tugas Akhir : 27 September 2018

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahiim

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatauh

Seiring Syukur Atas Ridho Allah SWT Saya sebagai penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang saya persembahkan kepada :

1. Ayahanda tercinta Bambang Firmansyah yang telah memberikan saya semangat tanpa henti dan membawa saya sampai ke jenjang perkuliahan.
2. Ibunda tercinta Majidah yang selalu memberikan saya masukan untuk menjalankanya dengan tanpa menyerah..
3. Trimakasih kakakku Ernawati dan Fitrianan yang selalu memberikan doa dan dukungannya.
4. Sahabat-sahabat ku semua terimakasih yang tidak pernah lelah untuk membantu, menyemangati dan memberi ku masukan.
5. Terimakasih buat seluruh keluarga besar Himpunan Mahasiswa Program Studi Sistem Komputer dan Teknik Komputer (HIMA STEKOM), Organisasi Kemahasiswaan yang telah memberikan banyak pengalaman berorganisasi.
6. Seluruh dosen-dosen IIB Darmajaya terimakasih semua, khususnya dosen-dosen Program Studi Sistem Komputer dan Teknik Komputer.
7. Terimakasih buat Almamaterku tercinta IIB Darmajaya.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatauh

MOTTO

Jika kamu benar benar menginginkan sesuatu, kamu akan menemukan caranya. Namun jika tak serius, kau hanya menemukan alasan

TIA SENTIA DESTIANA

ABSTRAK

ALAT MONITORING INFUS BERBASIS MIKROKONTROLER AT MEGA 2560

Oleh

Tia Sentia Destiana

Keterlambatan perawat dalam penggantian cairan infus dapat memberikan dampak negatif terhadap pasien dengan terjadinya komplikasi seperti darah pasien tersedot naik ke selang infus dan dapat membeku pada selang infus, sehingga mengganggu kelancaran aliran infus. Sehingga perlu adanya suatu alat yang dapat memberitahukan jika infus sudah dalam keadaan abis. Maka dengan itu peneliti akan mengangkat judul Alat Monitoring Infus Berbasis Mikrokontroler AT Mega 2560. Dalam membuat alat ini peneliti akan menggunakan sensor warna, sensor load cell, arduino dan *liquid crystal display*. Hasil dari kerja alat ini yaitu jika berat infus >70 gram dan <100 gram maka Gsm Shield akan mengirim SMS kepada perawat bahwa infus akan segera habis dan buzzer akan berbunyi sebagai alarm. Serta hasil perhitungan sensor warna dan load cell akan ditampilkan pada lcd 16x2. Sedangkan jika sensor warna mendeteksi adanya darah naik maka Gsm Shield akan mengirimkan SMS kepada perawat dan akan membunyika buzzer.

Kata Kunci : AT Mega 2560, Load Cell, Sensor Warna dan Infus

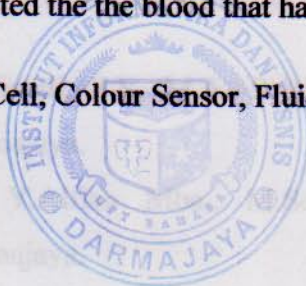
ABSTRACT

MICROCONTROLLER AT MEGA 2560-BASED INFUSION MONITORING DEVICE

By
Tia Sentia Destiana

The problem statement of this research was that nurses often had a slow response in replacing fluids into patients so that the patients' blood was drawn up and slowly freezing which eventually impairs the fluid circulation. To overcome this problem, a device had to be designed to inform the fluid that had already been drained. The writer proposed the title of this research with "microcontroller at mega 2560-based infusion monitoring device". This device was designed through colour sensor, load cell sensor, arduino, and liquid crystal display. The result of this research showed that GSM Shield transmitted SMS to the nurses about the drained fluid and the buzzer also automatically activated on condition that the fluid weight was > 70 gram and < 100 gram. The result of this research showed that the colour sensor and load cell were displayed through 16 x 2. Moreover, GSM Shield also transmitted SMS to the nurses and buzzer also activated on condition that the colour sensor detected the the blood that had already drawn up.

Keywords: AT MEGA 2560, Load Cell, Colour Sensor, Fluid, Monitoring Device



PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatauh

Puji syukur saya ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segenap rahmat dan hidayah-nya sehingga saya dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Alat Monitoring Infus Berbasis Mikrokontroler At Mega 2560” Tugas Akhir ini disusun sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar Ahli Madya Komputer (AMD) Teknik Komputer, IIB Darmajaya.

Saya mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama pengerjaan Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih khusus saya sampaikan kepada :

1. Bapak Dr.,Hi.,Andi Desfiandi, S.E, M.A. Selaku ketua yayasan Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya.
2. Bapak Ir.,Hi.,Firmansyah Y.Alfian Mba.,M.Sc Selaku Rektor Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya.
3. Bapak Sriyanto.,S.Kom., M.M. Selaku Dekan Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya.
4. Bapak Bayu Nugroho ,S.Kom.,M.Eng. Selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer dan Teknik Komputer, terimakasih atas waktu dan saran yang telah bapak berikan kepada saya.
5. Bapak Novi Herawadi Sudibyo,S.Kom., M.Ti selaku Sekertaris Program Studi Teknik Komputer dan Sistem Komputer, terimakasih atas waktu dan saran yang telah bapak berikan kepada saya.
6. Selaku dosen pengajar sekaligus sebagai pembimbing saya dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, terima kasih banyak saya ucapkan kepada semoga jasa beliau mendapatkan balasan oleh Allah SWT. *Aamiin.*

7. Dosen – dosen pengajar khususnya diProgram Studi Sistem Komputer dan Teknik Komputer
8. Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan dukungan, semangat dan doa kepada saya.
9. Seluruh teman – teman Teknik Komputer dan Sistem Komputer Angkatan 2015, semoga kebersamaan kita selama ini terus terjalin.

Dengan segala keterbatasan saya menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Untuk itu saran dan kritik yang *konstruktif* dan *solutif* dari semua pihak sangat saya harapkan demi perbaikan dan peningkatan Tugas Akhir ini.

Akhirnya, saya hanya bisa mendoakan semoga Allah Swt. Membalas semua kebaikan – kebaikan mereka selama ini. *Aamiin*.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatauh

Bandar Lampung, Agustus 2018

Tia Sentia Destiana
1501020005

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINILITAS PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	Error! Bookmark not defined.
MOTTO	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	Error! Bookmark not defined.
ALAT MONITORING INFUS BERBASIS MIKROKONTROLER AT MEGA 2560	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT	Error! Bookmark not defined.
PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	1
DAFTAR TABEL	3
DAFTAR GAMBAR	4
DAFTAR LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2. Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3. Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4. Tujuan penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5. Manfaat penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.6. Sistematis Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II LANDASAN TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.1 <i>Literatur Review</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2 Modul Arduino Mega 2560	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Arsitektur Arduino Mega 2560	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Konfigurasi Pin Arduino Mega	Error! Bookmark not defined.
2.3 Sensor <i>Load Cell</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4 Modul <i>Weighing Sensor HX711</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.6 Buzzer	Error! Bookmark not defined.

2.7	Sensor Warna TCS230	Error! Bookmark not defined.
2.8	<i>Internet Shield (GSM)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.9	<i>SMS (Short Message Service)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.10	<i>Software</i> Arduino	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN		Error! Bookmark not defined.
3.1	<i>Studi Literatur</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2	Analisa Perancangan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Rancangan Perangkat Keras.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1.1	Perancangan Rangkaian <i>Power Supply</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2.1.2	Perancangan Rangkaian <i>Load cell</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2.1.3	Perancangan Rangkaian <i>Sensor</i> Warna TCS230	Error! Bookmark not defined.
3.2.1.4	Perancangan Rangkaian <i>Liquid Crystal Display (LCD) 16x2</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2.1.5	Perancangan Rangkaian Keseluruhan	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Perancangan Tahap Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.3	Analisa Kebutuhan	Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.2	Komponen/Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.3	Software	Error! Bookmark not defined.
3.4	Implementasi	Error! Bookmark not defined.
3.4.1	Implementasi Perangkat Keras.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.2	Implementasi Perangkat Lunak.....	Error! Bookmark not defined.
3.5	Pengujian Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.5.1	Rancangan Pengujian Catu Daya	Error! Bookmark not defined.
3.5.2	Rancangan Pengujian <i>load cell</i>	Error! Bookmark not defined.
3.5.3	Rancangan Pengujian sensor Warna TCS230	Error! Bookmark not defined.

3.5.4	Rancangan Pengujian <i>Gsm Shield</i>	Error! Bookmark not defined.
3.5.5	Rancangan Pengujian Sistem Kesseluruhan	Error! Bookmark not defined.
3.6	Analisis Kerja	Error! Bookmark not defined.
4.2	Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	Error! Bookmark not defined.
5.1	KESIMPULAN	Error! Bookmark not defined.
5.2	SARAN	Error! Bookmark not defined.
	DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Table 2.1.	<i>Literatur Review</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1.	Penggunaan Pin <i>load cell</i> ke Arduino AT Mega 2560	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2.	Penggunaan Pin <i>Sensor Warna</i> ke Arduino AT Mega 2560	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.3	Penggunaan Pin <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) 16x2 ke Arduino AT Mega 2560.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.4.	Penggunaan Pin <i>Gsm Shield</i> ke Arduino AT Mega 2560.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.5.	Alat Yang Dibutuhkan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.6.	Bahan Yang Dibutuhkan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.7.	Daftar <i>Software</i> Yang Digunakan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1.	Pengujian Catu Daya.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2	Hasil Pengujian <i>Load Cell</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3.	Hasil Pengujian Darah Naik.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4.	Hasil Pengujian <i>Gsm Shield</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.5.	Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan Infus Pada Ruang 1 Dan 2	Error! Bookmark not defined.

Tabel 4.6. Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan Darah Naik ke Infus Pada Ruang
1 Dan 2**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Mega 2560	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 ATmega 2560 pada Arduino Mega 2560	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3 Definisi Strain.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4 Pola Garis Metal IC <i>Load Cell</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5 Struktur Sensor <i>Load Cell</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.6 Jembatan <i>Wheatstone</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.7 Modul <i>Weighing Sensor HX711</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.8 Bentuk Fisik LCD	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.9 Buzzer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.10 Konstruksi Sensor Warna TCS230	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1. Alur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2. Blog Diagram Sistem	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3 Ragkaiian Power Supply	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4 Rangkaian Load Cell.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.5 Rangkaian Sensor Warna TCS230.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.6 Rangkaian <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) 16 x 2	Error! Bookmark not defined.
defined.	
Gambar 3.7. Perancangan Rangkaian <i>Gsm Shield</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8. <i>Flowchart</i> Sistem	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.9. Tampilan <i>Software</i> Arduino IDE	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.10. Pengaturan Port Arduino AT Mega 2560 ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.11. Hasil Compile Program.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.12. <i>Upload</i> Program.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1. Bentuk Fisik Alat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Listing Program Jika Inpus Ruang 1 Abis Total	Error! Bookmark not defined.
defined.	
Gambar 4.3 Listing Program Jika Inpus Ruang 2 Abis Total	Error! Bookmark not defined.
defined.	
Gambar 4.4 Listing Program Jika Inpus Ruang 1 Penuh..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5 Listing Program Jika Inpus Ruang 2 Penuh...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6 Inpus ruang 1 hampir dalam keadaan habis ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7 Inpus ruang 2 hampir dalam keadaan habis ...	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.8 Peringatan SMS Darah Naik**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.9 Peringatan SMS Infus Abis.....**Error! Bookmark not defined.**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan ilmu kedokteran dan teknologi yang semakin canggih menyebabkan tuntutan akan kemudahan. Demikian halnya perkembangan ilmu dan teknologi di bidang alat – alat kesehatan. Salah satu peralatan yang ada di rumah sakit yaitu infus (Bagus Kokoh S.A, 2015). infus sangatlah penting bagi pasien, maka pengontrolan dan pemantauan penggunaan cairan infus harus dilakukan oleh perawat pada rumah sakit/klinik/puskesmas dengan benar, dimana perawat harus memeriksa satu-persatu kondisi infus pasien secara berkala. (Mira Siska, 2016) Keterlambatan perawat dalam penggantian cairan infus dapat memberikan dampak negatif terhadap pasien dengan terjadinya komplikasi seperti darah pasien tersedot naik ke selang infus dan dapat membeku pada selang infus, sehingga mengganggu kelancaran aliran infus. (Mira Siska, 2016)

Banyak penelitian yang sudah melakukan monitoring infus secara otomatis salah satunya yaitu: (Bagus Kokoh S.A, 2015) Sensor yang digunakan pada alat ini yaitu photodiode dengan diameter 5mm. Sedangkan sebagai pengganti penekan selang digunakan motor servo. mikrokontroler AT Mega16 sebagai pembangkit PWM untuk kontrol motor servo serta pengiriman data untuk monitoring jarak jauh. Sistem ini hanya dapat berkerja dengan jarak 5 meter.

(Ghalli Pramana Putra Sakti, 2018) judul Rancang Bangun Sistem Otomasi Monitoring Infus Di Ruang Rawat Inap Berbasis Arduino. Sistem kerja dari alat ini yaitu jika sensor load cell <70 gram maka arduino akan merintahkan buzzer agar berbunyi menandakan infus akan segera abis, sedangkan jika sensor warna mendeteksi adanya aliran darah yang naik ke selang infus maka buzzer akan berbunyi. *Liquid Crystal Display* digunakan sebagai display dari kedua sensor.

Dalam penelitian ini masih memiliki kekurangan yaitu peneliti hanya mengandalkan bunyi *buzzer* sebagai alarm peringatan jika infus telah abis.

Berdasarkan permasalahan yang ada, penulis berinisiatif untuk membuat “**ALAT MONITORING INFUS BERBASIS MIKROKONTROLER AT MEGA 2560**” dalam merancang alat monitoring infus peneliti menggunakan beberapa komponen yaitu *load cell* yang digunakan sebagai inputan dalam membaca berat infus, serta sensor warna digunakan sebagai inputan dalam membaca darah yang naik ke dalam saluran infus semua alat akan diproses oleh *arduino mega* sehingga akan menghasilkan outputan *buzzer* dan pengiriman sms kepada perawat. Sistem kerja dari alat ini yaitu jika berat infus sudah dalam keadaan abis maka *load cell* akan memerintahkan *Gsm Shield* agar mengirimkan sms keperawat dan membunyikan *buzzer*, jika sensor warna mendeteksi adanya darah yang naik maka *buzzer* akan berbunyi, mengirimkan sms hasil dari pembacaan sensor *load cell* dan sensor warna akan ditampilkan pada *Liquid Crystal Display (LCD) 16x2*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana merancang sistem yang dapat mendeteksi dan memberikan peringatan, terkait penyumbatan darah di selang infus?.
2. Bagaimana merancang sistem yang dapat mendeteksi dan memberikan peringatan, terkait cairan infus pada pasien?.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu;

1. penelitian ini hanya membuat sistem monitoring infus berbasis *arduino*.
2. Menggunakan *Load cell CLZ635* sebagai sensor berat dengan berat maksimal 5 kg.
3. Kontrol menggunakan *arduino*

4. Menggunakan sensor warna untuk mendeteksi darah yang naik ke selang infus.
5. Menggunakan *buzzer* untuk tanda peringatan
6. *Liquid Crystal Display* (LCD) 16x2 yang digunakan sebagai tampilan hasil perhitungan infus.
7. *Gsm Shield* digunakan sebagai pemberitahuan jika cairan infus ruangan dalam keadaan habis atau jika darah naik ke saluran infus.
8. Alat ini hanya berbentuk prototype.

1.4 Tujuan penelitian

Tujuan dalam penelitian ini yaitu: merancang alat yang dapat memonitoring habisnya cairan infus serta memonitoring jika ada darah yang naik ke saluran infus.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah

1. Menghindarkan pasien yang menggunakan infus dari penyumbatan yang diakibatkan oleh naiknya darah ke selang infus.
2. Mempermudah perawat dalam melakukan monitoring cairan infus pada pasien.
3. Menjadi bahan acuan siswa untuk bisa berinovasi.

1.6 Sistematis Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam skripsi ini terbagi dalam beberapa pokok bahasan, yaitu :

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, ruang lingkup penelitian, tujuan, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tentang teori pendukung dan literatur-literatur dalam melakukan penelitian yang berkaitan Alat Monitoring Infus Mikrokontroler AT Mega2560 .

3. BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan yang akan di gunakan dalam pembuatan alat, tahapan perancangan dari alat, diagram blok dari alat, dan cara kerja alat tersebut.

4. BAB IV UJICOBA DAN IMPLEMENTASI

Bab ini mendemonstrasikan pengetahuan akademis yang dimiliki dan analisa atas persoalan yang dibahas dengan berpedoman pada teori – teori yang dikemukakan pada Bab II.

5. BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyimpulkan dari pembahasan yang terdiri dari jawaban terhadap rumusan masalah dan tujuan penelitian serta member saran sebagai hasil pemikiran penelitian atas keterbatasan penelitian yang dilakukan.

6. DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka berisi buku – buku, jurnal ilmiah, hasil penelitian orang lain dan bahan – bahan yang dapat dijadikan sebagai refrensi dalam pembahasan karya tulis.

7. LAMPIRAN

Bagian ini berisi data yang dapat mendukung atau memperjelas pembahasan atau uraian yang dikemukakan dalam bab – bab sebelumnya

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Literatur Review

Penelitian tentang rancang bangun alat monitoring nfus berbasis mikrokontroler Atmega2560 sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Ringkasan *literature review* yang dilakukan untuk mengetahui sejauh mana penelitian yang sudah ada dapat dilihat pada table 2.1.

Table 2.1. Literatur Review

No	Nama Penulis	Judul Jurnal	Metode	Kelebihan
1	(Erdisna, 2014)	Rancang Bangun Penghitung Tetesan, Pencegahan Gelembung Udara, Dan Drip Chamber Pada Infus Pasien	mikrokontroler ATmega8535, buzzer, LCD	Alat ini dapat menghitung dan mengetahui jumlah tetesan cairan infus
2	(Riandita, 2016)	Monitoring Infus Set pada Pasien Rawat Inap Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535	Mikrokontroler ATmega 8535, LED infra merah dan photodiode,LCD, buzzer	Dapat menampilkan jumlah tetesan dengan LCD dan dapat memberi peringatan dengan buzzer jika telah kehabisan cairan infus
3.	(Zainuri, 2015)	Monitoring dan Identifikasi Gangguan Infus Menggunakan Mikrokontroler AVR	Mikrokontroler ATmega8535, strain gauge, rangkaian pengondisi sinyal (RPS), Buzzer	Alat ini dapat memberikan tanda bahwasannya infus telah habis dengan cara buzzer berbunyi
4.	(Wadianto, 2016)	Simulasi Sensor Tetesan Cairan, Pada	Arduino, Photodiode, buzzer,LCD	membaca jumlah tetesan dan mengontrol

		Konvensional		ada atau tidaknya cairan tetesan yang akan membuat buzzer berbunyi dan dapat memonitoring tetesan infus dengan LCD
5.	(Nuryanto Muljodipo, 2015)	Rancang Bangun Otomatis Sistem Infus Pasien	ATMega 16, LED, photodiode, motor servo.	Alat ini dapat mempermudah petugas medis dalam mengatur tetesan infus, sehingga petugas medis tidak mengatur jumlah tetesan infus secara manual dan dapat meningkatkan pelayanan kepada pasien alat ini juga menggunakan alarm sebagai indikator infus,.
6	(Ghalli Pramana Putra Sakti, 2018)	Rancang Bangun Sistem Otomasi Monitoring Sistem Infus Di Ruang Rawat Inap Berbasis Arduino	Arduino, load cell, sensor warna buzzer dan lcd	Sistem kerja dari alat ini yaitu jika sensor load cell <70 gram maka arduino akan merintahkan buzzer agar berbunyi menandakan infus akan segera abis, sedangkan jika sensor warna

				<p>mendeteksi adanya aliran darah yang naik ke selang infus maka buzzer akan berbunyi. Lcd digunakan sebagai display dari kedua sensor. Dalam penelitian ini masih memiliki kekurangan yaitu peneliti hanya mengandalkan bunyi buzzer sebagai alarm peringatan jika infus telah abis.</p>
--	--	--	--	---

2.2 Modul Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah sebuah papan mikrokontroler berbasis Atmega 2560 (*datasheet*). Mempunyai 54 pin digital *input/output* (dimana 14 pun dapat digunakan sebagai keluaran PWM), 16 pin input analog, 2 UARTs (*Hardware serial ports*), sebuah *crystal oscillator* 16 MHz, sebuah penghubung USB, sebuah colokan listrik, ICSP *header*, dan tombol kembali. Setiap isi dari Arduino Mega 2560 membutuhkan dukungan mikrokontroler; koneksi mudah antara Arduino mega 2560 ke komputer dengan sebuah kabel USB atau daya dengan AC to DC adaptor atau baterai untuk memulai. Arduino mega cocok sebagai rancangan pelindung untuk Arduino *Deumilanove* atau *Diecimila* (Arduino, 2016)



Gambar 2.1 Arduino Mega 2560
(Atmel Corporation.2016)

2.2.1 Arsitektur Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 terbentuk dari prosessor yang dikenal dengan Mikrokontroler ATmega 2560. Mikrokontroler ATmega 2560 memiliki beberapa fitur / spesifikasi yang menjadikannya sebagai solusi pengendali yang efektif untuk berbagai keperluan. Fitur-fitur tersebut antara lain :

1. Tegangan Operasi sebesar 5 V
2. Tegangan input sebesar 6 – 20 V tetapi yang direkomendasikan untuk ATmega 2560 sebesar 7 – 12 V.
3. Pin digital I/O sebanyak 54 pin dimana 14 pin merupakan keluaran dari PWM.
4. Pin input analog sebanyak 16 pin
5. Arus DC pin I/O sebesar 40 mA sedangkan Arus DC untuk pin 3.3V sebesar 50 mA
6. Flash memory 156 Kb yang mana 8 Kb digunakan oleh bootloader.
7. SRAM 8 Kbyte
8. EEPROM 4 Kbyte
9. Serta mempunyai 2 Port UARTs untuk komunikasi serial.



Gambar 2.2 ATmega 2560 pada Arduino Mega 2560
(Atmel Corporation.2016)

2.2.2 Konfigurasi Pin Arduino Mega

1. VCC adalah tegangan catu digital
2. GND adalah *Ground*
3. Port A (PA7..PA0)

Port A adalah sebuah port I/O 8 bit dua arah dengan *internal pull-up resistor* (dipilih untuk masing-masing bit). Penyangga output Port A memiliki karakter penggerak karakteristik dengan kedua sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin Port A eksternal *pulled low* sumber arus jika resistor pull-up aktif. Pin port A dinyatakan tri ketika sebuah kondisi reset menjadi aktif, bahkan jika waktu tidak berjalan. Port A juga menyajikan fungsi dari berbagai fitur spesial dari Atmega640/1280/1281/2560/2561.

4. Port B (PB7..PB0)

Port B adalah sebuah port I/O 8 bit dua arah dengan *internal pull-up resistor* (dipilih untuk masing-masing bit). Penyangga output Port B memiliki karakter penggerak karakteristik dengan kedua sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin Port A eksternal *pulled low* sumber arus jika resistor pull-up aktif. Pin port A dinyatakan tri ketika sebuah kondisi reset menjadi aktif, bahkan jika waktu tidak berjalan. Port B mempunyai kemampuan bergerak lebih baik daripada port lainnya.

5. Port C (PC7..PC0)

Port C adalah sebuah port I/O 8 bit dua arah dengan *internal pull-up resistor* (dipilih untuk masing-masing bit). Penyangga output Port C memiliki karakter penggerak karakteristik dengan kedua sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin Port C eksternal *pulled low* sumber arus jika resistor pull-up aktif. Pin port C dinyatakan tri ketika sebuah kondisi reset menjadi aktif, bahkan jika waktu tidak berjalan.

6. Port D (PD7..PD0)

Port D adalah sebuah port I/O 8 bit dua arah dengan *internal pull-up resistor* (dipilih untuk masing-masing bit). Penyangga output Port D memiliki karakter penggerak karakteristik dengan kedua sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin Port D eksternal *pulled low* sumber arus jika resistor *pull-up* aktif. Pin port D dinyatakan tri ketika sebuah kondisi reset menjadi aktif, bahkan jika waktu tidak berjalan.

7. Port E (PE7..PE0)

Port E adalah sebuah port I/O 8 bit dua arah dengan *internal pull-up resistor* (dipilih untuk masing-masing bit). Penyangga output Port E memiliki karakter penggerak karakteristik dengan kedua sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin Port E eksternal *pulled low* sumber arus jika *resistor pull-up* aktif. Pin port E dinyatakan tri ketika sebuah kondisi reset menjadi aktif, bahkan jika waktu tidak berjalan.

8. Port F (PF7..PF0)

Port F disajikan sebagai masukan analog ke A/D *converter*. Port F juga menyajikan sebuah port I/O 8 bit dua arah, jika A/D *Converter* tidak digunakan. Pin port dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dipilih untuk masing-masing bit). Penyangga output Port F memiliki karakter penggerak karakteristik dengan kedua sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin Port F *eksternal pulled low* sumber arus jika resistor pull-up aktif. Pin port

F dinyatakan tri ketika sebuah kondisi reset menjadi aktif, bahkan jika waktu tidak berjalan. Jika antarmuka JTAG mengizinkan, *pull-up resistor* pada pin PF7(TDI), PF5(TMS), dan PF4(TCK) akan iaktifkan bahkan jika terjadi reset. Port F juga menyajikan fungsi dari antarmuka JTAG.

9. Port G (PG7..PG0)

Port G adalah sebuah port I/O 6 bit dua arah dengan *internal pull-up resistor* (dipilih untuk masing-masing bit). Penyangga output Port G memiliki karakter penggerak karakteristik dengan kedua sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin Port G eksternal *pulled low* sumber arus jika resistor *pull-up* aktif. Pin port G dinyatakan tri ketika sebuah kondisi reset menjadi aktif, bahkan jika waktu tidak berjalan.

10. Port H (PH7..PH0)

Port H adalah sebuah port I/O 8 bit dua arah dengan *internal pull-up resistor* (dipilih untuk masing-masing bit). Penyangga output Port H memiliki karakter penggerak karakteristik dengan kedua sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin Port H eksternal *pulled low* sumber arus jika resistor *pull-up* aktif. Pin port H dinyatakan tri ketika sebuah kondisi reset menjadi aktif, bahkan jika waktu tidak berjalan.

11. Port J (PJ7..PJ0)

Port J adalah sebuah port I/O 8 bit dua arah dengan *internal pull-up resistor* (dipilih untuk masing-masing bit). Penyangga output Port J memiliki karakter penggerak karakteristik dengan kedua sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin Port J eksternal *pulled low* sumber arus jika resistor *pull-up* aktif. Pin port J dinyatakan tri ketika sebuah kondisi reset menjadi aktif, bahkan jika waktu tidak berjalan.

12. Port K (PK7..PK0)

Port K disajikan sebagai masukan analog ke *A/D converter*. Port K adalah sebuah port I/O 8 bit dua arah dengan *internal pull-up resistor* (dipilih untuk masing-masing bit). Penyangga output Port K memiliki karakter penggerak karakteristik

dengan kedua sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin Port K eksternal *pulled low* sumber arus jika *resistor pull-up* aktif. Pin port K dinyatakan tri ketika sebuah kondisi reset menjadi aktif, bahkan jika waktu tidak berjalan.

13. Port L (PL7..PL0)

Port L adalah sebuah port I/O 8 bit dua arah dengan *internal pull-up resistor* (dipilih untuk masing-masing bit). Penyangga output Port L memiliki karakter penggerak karakteristik dengan kedua sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin Port L eksternal *pulled low* sumber arus jika *resistor pull-up* aktif. Pin port L dinyatakan tri ketika sebuah kondisi reset menjadi aktif, bahkan jika waktu tidak berjalan.

14. Reset

Input reset. Sebuah level rendah pada pin ini untuk lebih panjang dari pada panjang minimum pulsa akan menghasilkan sebuah reset, bahkan jika waktu tidak berjalan. Panjang minimum pulsa dijelaskan pada “Sistem dan karakter reset” pada halaman 360. Pulsa terpendek tidak dijamin menghasilkan sebuah reset .

15. XTAL1

Input ke *inverting amplifier oscillator* dan input ke internal jalur operasi waktu.

16. XTAL2

Keluaran dari *inverting oscillator amplifier*

17. AVCC

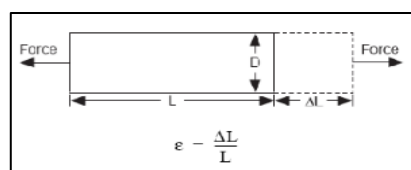
AVCC merupakan pin tegangan catu untuk port F dan A/D *Converter*. AVCC dapat terhubung secara eksternal ke VCC, bahkan jika ADC tidak digunakan jika ADC digunakan, ADC akan terhubung ke VCC melalui sebuah *low pass filter*.

18. AREF

AREF adalah pin referensi analog untuk A/D *Converter* (Atmel Corporation.2014).

2.3 Sensor *Load Cell*

Load cell atau biasa disebut dengan deformasi *strain gauge* adalah sensor yang digunakan untuk mengukur berat atau beban dari suatu benda dalam ukuran besar. Sensor *load cell* ini sering diaplikasikan pada jembatan timbang mobil atau alat ukur berat dalam skala besar. Sensor *load cell* adalah *grid metal-foil* yang tipis yang dilekatkan pada permukaan dari struktur. Apabila komponen atau struktur dibebani, terjadi strain dan ditransmisikan ke *foil grid*. Tahanan *foil grid* berubah sebanding dengan strain induksi beban (Sugirawan, Muntini, & Pramono, 2009). Transduksi massa dapat bervariasi bergantung pada perubahan parameter fisis yang digunakan. Sensor massa juga dapat menggunakan divais berbasis *piezoresistif*, kapasitif, mekanis dan lain-lain. *Piezoresistif* yang populer adalah *load cell* yang memanfaatkan perubahan resistansi *strain gauge* setiap mendapat deformasi dari posisi setimbang sebagai akibat pembebanan massa tertentu. Strain adalah sejumlah deformasi pada material sebagai pengaruh dari aplikasi gaya. Lebih spesifik, strain (ϵ) didefinisikan sebagai perbandingan perubahan panjangnya, (Kendali, 2016) sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.3 di bawah ini :

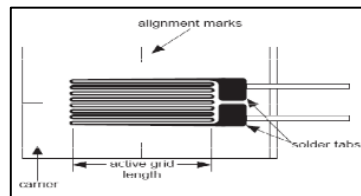


Gambar 2.3 Devinisi Strain

(Sumber <http://elektronika.blogspot.co.id/2017>)

Terdapat beberapa metode untuk mengukur strain, yang berikut ini adalah dengan *load cell*, sebuah peralatan dengan beberapa resistansi bervariasi dan proporsional dengan sejumlah strain dalam divais. Sebagai contoh, *piezoresistive load cell* yang merupakan *semiconductor device* di mana resistansi berubah taklinier

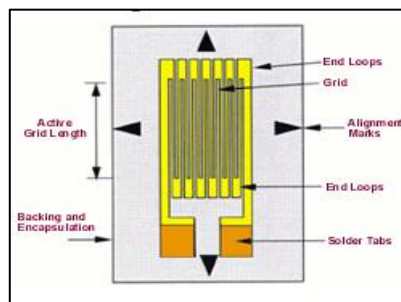
dengan strain. Gauge, yang paling luas digunakan adalah *bonded metallic strain gauge*, berisi beberapa *fine wire* atau metallic foil yang disusun dalam pola garis (*grid*) seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.4 Pola garis dimaksi-maksi dengan sejumlah kawat metalik dalam arah paralel.



Gambar 2.4 Pola Garis Metal IC Load Cell

(Sumber <http://elektronika.blogspot.co.id/2017>)

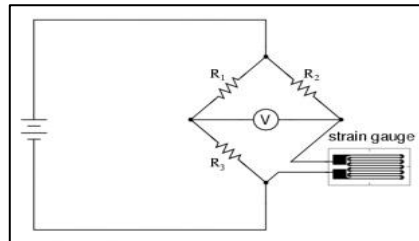
Sensor load cell pada umumnya adalah tipe *metal-foil*, dimana konfigurasi *grid* dibentuk oleh proses *photoetching*. Karena prosesnya sederhana, maka dapat dibuat bermacam macam ukuran *gauge* dan bentuk *grid*. Untuk macam *gauge* yang terpendek yang tersedia adalah 0,20 mm; yang terpanjang adalah 102 mm. Tahanan *gauge standard* adalah 120 mm dan 350 ohm, selain itu ada *gauge* untuk tujuan khusus tersedia dengan tahanan 500, 4000, dan 4000 ohm. Untuk struktur dari *sensor load cell* bisa dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Struktur Sensor Load Cell

(Sumber <http://elektronika.blogspot.co.id/2017>)

Aplikasi *load cell/strain gauge* sama dengan prinsip kerja jembatan *wheatstone*. Rangkaian yang ada pada *load cell* sama seperti rangkaian jembatan *wheatstone* seperti gambar 2.6 berikut.

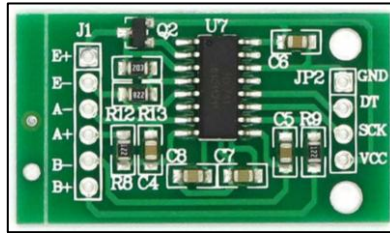


Gambar 2.6 Jembatan *Wheatstone*

(Sumber <http://elektronika.blogspot..co.id/2011>)

2.4 Modul *Weighing Sensor HX711*

HX711 adalah modul timbangan, yang memiliki prinsip kerja mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversinya ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada. Modul melakukan komunikasi dengan computer/mikrokontroler melalui TTL232. Modul HX711 merupakan sebuah Op-amp namun kelebihan dari modul ini adalah struktur yang sederhana, mudah dalam penggunaan, hasil yang stabil dan *reliable*, memiliki sensitivitas tinggi, dan mampu mengukur perubahan dengan cepat. Jadi sangat cocok untuk dijadikan penguat sensor *load cell*. Prinsip kerja dari modul ini yaitu ketika bagian lain yang lebih elastic mendapat tekanan, maka pada sisi lain akan mengalami perubahan regangan yang sesuai dengan yang dihasilkan oleh strain gauge, hal ini terjadi karena ada gaya yang seakan melawan pada sisi lainnya. Perubahan nilai resistansi yang diakibatkan oleh perubahan gaya diubah menjadi nilai tegangan oleh rangkaian pengukuran yang ada. Dan berat dari objek yang diukur dapat diketahui dengan mengukur besarnya nilai tegangan yang timbul (Kendali, 2016). Berikut adalah bentuk fisik modul weighing sensor HX711 pada gambar 2.7.



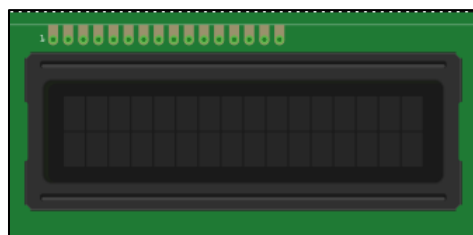
Gambar 2.7 Modul Weighing Sensor HX711

(Sumber <http://elektronika.blogspot.co.id/2017>)

2.5 LCD (*Liquid Crystal Display*)

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.

Dalam modul LCD (*Liquid Cristal Display*) terdapat microcontroller yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD (*Liquid Cristal Display*). Microntroller pada suatu LCD (*Liquid Cristal Display*) dilengkapi dengan memori dan register (Faisal, 2017). Memori yang digunakan microcontroler internal LCD adalah :



Gambar 2.8 Bentuk Fisik LCD

(Sumber <http://sainsdanteknologiku.blogspot.co.id/2017>)

1. DDRAM (*Display Data Random Access Memory*) merupakan memori tempat karakter yang akan ditampilkan berada.

2. CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan.

3. CGROM (*Character Generator Read Only Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrikan pembuat LCD (*Liquid Cristal Display*) tersebut sehingga pengguna tinggal mengambilnya sesuai alamat memorinya dan tidak dapat merubah karakter dasar yang ada dalam CGROM.

Register control yang terdapat dalam suatu LCD diantaranya adalah.

4. Register perintah yaitu register yang berisi perintah-perintah dari mikrokontroler ke panel LCD (*Liquid Cristal Display*) pada saat proses penulisan data atau tempat status dari panel LCD (*Liquid Cristal Display*) dapat dibaca pada saat pembacaan data.

5. Register data yaitu register untuk menuliskan atau membaca data dari atau keDDRAM. Penulisan data pada register akan menempatkan data tersebut keDDRAM sesuai dengan alamat yang telah diatur sebelumnya.

Pin, kaki atau jalur input dan kontrol dalam suatu LCD (*Liquid Cristal Display*) diantaranya adalah :

6. Pin data adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD (*Liquid Cristal Display*) dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti mikrokontroler dengan lebar data 8 bit.

7. Pin RS (*Register Select*) berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk, apakah data atau perintah. Logika low menunjukkan yang masuk adalah perintah, sedangkan logika high menunjukkan data.

8. Pin R/W (*Read Write*) berfungsi sebagai instruksi pada modul jika low tulis data, sedangkan high baca data.

9. **Pin E (*Enable*)** digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.

10. **Pin VLCD** berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 Kohm, jika tidak digunakan dihubungkan ke ground, sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt.

2.6 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm) (Faisal, 2017).



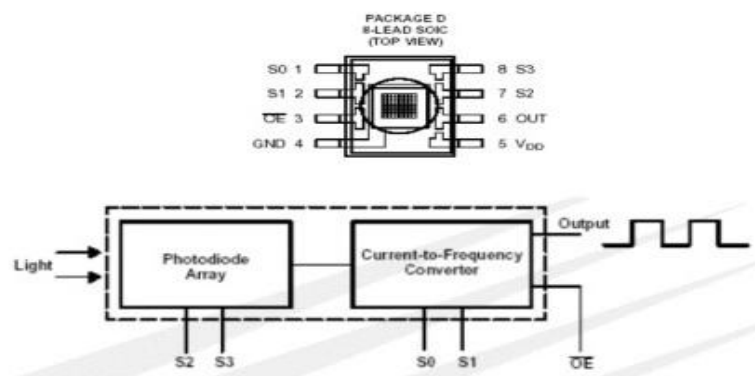
Gambar 2. 9 Buzzer

(Sumber <http://sainsdanteknologiku.blogspot.co.id/2017>)

2.7 Sensor Warna TCS230

Sensor warna TCS230 adalah sensor warna yang sering digunakan pada aplikasi mikrokontroler untuk pendeteksian suatu object benda atau warna dari objek yang di monitor. Sensor warna TCS230 juga dapat digunakan sebagai sensor gerak, dimana sensor mendeteksi gerakan suatu object berdasarkan perubahan warna

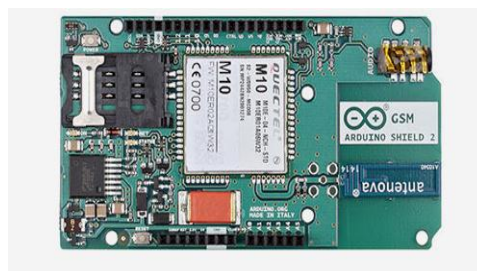
yang diterima oleh sensor. Pada dasarnya sensor warna TCS230 adalah rangkaian photo dioda yang disusun secara matrik array 8×8 dengan 16 buah konfigurasi photodiode yang berfungsi sebagai filter warna merah, 16 photodiode sebagai filter warna biru dan 16 photo dioda lagi tanpa filter warna. Sensor warna TCS230 merupakan sensor yang dikemas dalam chip DIP 8 pin dengan bagian muka transparan sebagai tempat menerima intensitas cahaya yang berwarna (Faisal, 2017). Kontruksi sensor warna TCS230 dapat dilihat pada gambar 2.10 berikut.



Gambar 2. 10 Konstruksi Sensor Warna TCS230

(Sumber <http://sainsdanteknologiku.blogspot.co.id/2017>)

2.8 Internet Shield (GSM)



Gambar 2.11 Internet Shield (GSM)

(Sumber [https:// www.arduino.cc.com](https://www.arduino.cc.com))

Arduino *GSM Shield V2* menghubungkan Arduino Anda ke internet menggunakan jaringan *nirkabel GPRS*. Cukup colokkan modul ini ke papan Arduino Anda, pasang kartu SIM dari operator yang menawarkan jangkauan

GPRS dan ikuti beberapa petunjuk sederhana untuk mulai mengendalikan dunia Anda melalui internet. Anda juga dapat membuat / menerima panggilan suara menggunakan jack audio / mikrofon on-board dan mengirim / menerima pesan SMS. *Arduino GSM Shield 2* memungkinkan dewan Arduino terhubung ke internet, membuat / menerima panggilan suara dan mengirim / menerima pesan SMS. Perisai menggunakan modem radio M10 oleh Quectel. Hal ini dimungkinkan untuk berkomunikasi dengan board menggunakan perintah AT. Perpustakaan *GSM* memiliki sejumlah besar metode untuk komunikasi dengan perisai (Arduino, *Arduino Gsm Shield*, 2016).

Perisai menggunakan pin digital 2 dan 3 untuk komunikasi serial perangkat lunak dengan M10. Pin 2 terhubung ke pin TX M10 dan pin 3 ke pin RX-nya. Lihat catatan ini untuk bekerja dengan Arduino Mega, Mega ADK, atau Leonardo. Pin PWRKEY modem terhubung ke pin Arduino 7.

M10 adalah *modem Quad-band GSM / GPRS* yang bekerja pada frekuensi GSM850MHz, GSM900MHz, DCS1800MHz dan PCS1900MHz. Ini mendukung protokol TCP / UDP dan HTTP melalui koneksi *GPRS*. Kecepatan downlink data *GPRS* dan kecepatan transfer uplink maksimal adalah 85,6 kbps.

Untuk antarmuka dengan jaringan selular, *board* memerlukan kartu SIM yang disediakan oleh operator jaringan. Lihat halaman awal untuk informasi tambahan tentang penggunaan SIM.

2.9 SMS (*Short Message Service*)

Teknologi telekomunikasi pada saat ini semakin berkembang, salah satu teknologi telekomunikasi yang sedang berkembang yaitu *Short Message Service* atau biasanya disebut dengan SMS. SMS adalah kemampuan untuk mengirim dan menerima pesan singkat dalam bentuk teks dari sebuah perangkat nirkabel, yaitu perangkat telekomunikasi telpon seluler, dalam hal ini perangkat nirkabel yang digunakan adalah telpon seluler. Teks tersebut bisa terdiri dari kata-kata atau nomor ataupun kombinasi *alphanumeric*. Pendapat lain mengenai pengertian SMS diutarakan oleh Romzi Imron (Romzi Imron 2004) yang mengungkapkan tentang pengertian SMS adalah sebagai berikut:

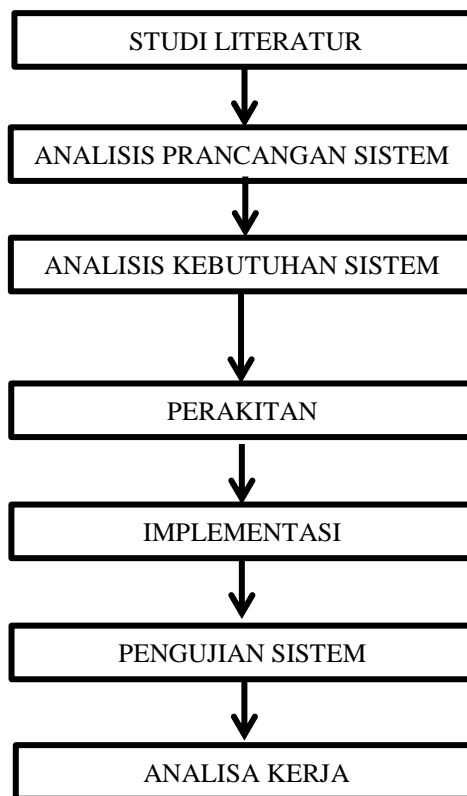
“Layanan yang banyak di aplikasikan pada jaringan komunikasi tanpa kabel yang memungkinkan dilakukannya pengiriman pesan dalam bentuk *alphanumeric* antar terminal pelanggan (Ponsel) atau antara terminal pelanggan dengan sistem eksternal seperti e-mail, paging, voice mail dan sebagainya” (Romzi Imron 2004)

2.10 Software Arduino

Arduino adalah platform pembuatan prototype elektronik yang bersifat *open – source hardware* yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan. Arduino ditujukan bagi para seniman, Desainer, dan siapapun yang tertarik dalam menciptakan objek atau lingkungan yang interaktif. Arduino pada awalnya dikembangkan di *Ivrea, Italia*. Nama Arduino adalah sebuah nama maskulin yang berarti teman yang kuat. Platform arduino terdiri dari *arduino board*, *shield*, bahasa pemrograman arduino, dan *arduino development environment*. *Arduino board* biasanya memiliki sebuah chip dasar mikrokontroler Atmel AVR ATmega8 berikut turunannya. Blok diagram arduino board yang sudah disederhanakan dapat dilihat pada Gambar 2.5. *Shield* adalah sebuah papan yang dapat dipasang diatas arduino board untuk menambah kemampuan dari *arduino board*. Bahasa pemrograman arduino adalah bahasa pemrograman yang umum digunakan untuk membuat perangkat lunak yang ditanamkan pada *arduino board* (Arduino, 2016).

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan dalam merancang dan membangun sistem monitoring Infus Mikrokontroler AT Mega2560. Alur penelitian yang digunakan seperti pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Alur Penelitian

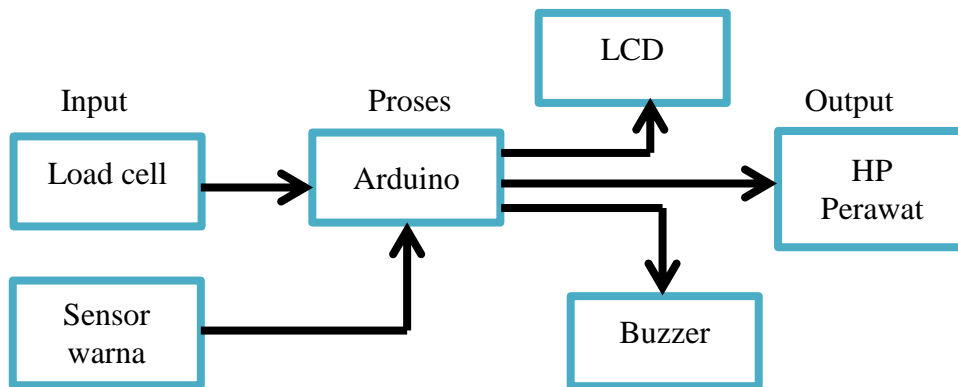
3.1 Studi Literatur

Pada metode ini penulis mencari bahan penulisan tugas akhir dan penyelesaian penelitian yang diperoleh dari berbagai sumber diantaranya buku, jurnal dan website yang terkait dengan pembuatan Alat Monitoring Infus Mikrokontroler AT Mega2560

3.2 Analisa Perancangan Sistem

Perancangan Sistem Alat Monitoring Infus Mikrokontroler AT Mega2560 ini meliputi perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

Sistem yang dirancang akan membentuk suatu sistem yang dapat mendeteksi apabila infus dalam akan abis serta akan mendeteksi jika darah masuk kedalam infus hasil pembacaan akan dikirim melalui sms ke suster serta buzzer akan berbunyi hasil pembacaan akan di tampilkan pada LCD seperti pada gambar 3.2.



Gambar 3.2. Blog Diagram Sistem

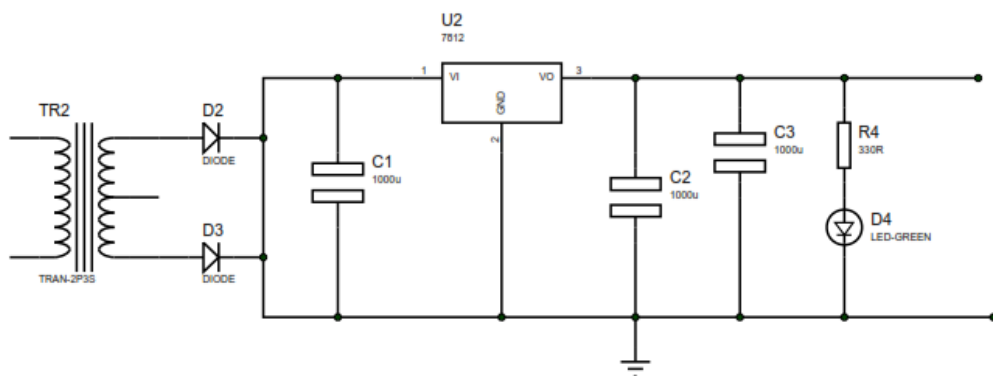
Sistem ini akan bekerja jika inputan pada berat pada *load cell* tidak sesuai dengan berat infus maka arduino akan memproses sehingga akan menghasilkan outputan bunyi buzzer dan pengiriman sms kepada perawat rumah sakit, serta jika sensor warna mendeteksi adanya darah memasukin saluran infus maka buzzer akan berbunyi serta akan mengirimkan sms ke perawat hasil pembacaan sistem akan ditampilkan pada *LCD (Liquid Crystal Display 16x2)*.

3.2.1 Rancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras menjadi bagian yang sangat penting dilakukan dalam pembuatan suatu alat karena dengan merancang terlebih dahulu dengan komponen yang tepat akan mengurangi berlebihnya pembelian komponen dan kerja alat sesuai dengan yang diinginkan. Untuk menghindari kerusakan komponen perlu dipahami juga akan karakteristik dari komponen-komponen tersebut.

3.2.1.1 Perancangan Rangkaian *Power Supply*

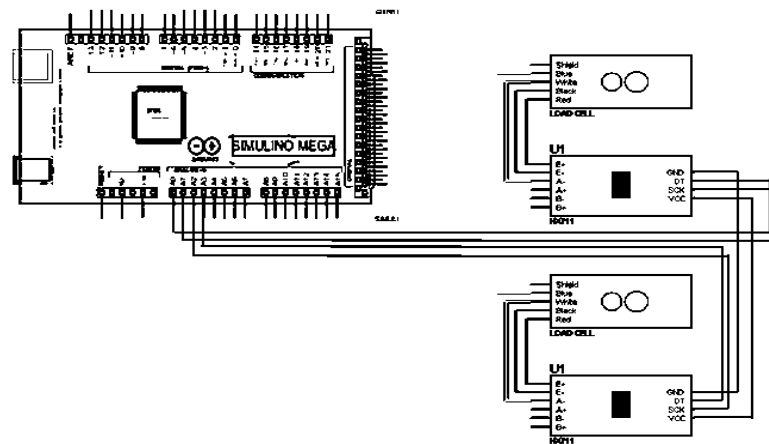
Rangkaian power supply digunakan untuk merubah tegangan AC 220V menjadi DC 9 V dalam pembuat power suplay 9 volt peneliti menggunakan ic LM 7809 dan menyalurkan sumber tegangan ke semua komponen elektronika yang ada pada suatu rangkaian agar rangkaian tersebut dapat bekerja seperti pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Rangkaian Power Supply

3.2.1.2 Perancangan Rangkaian *Load cell*

Rangkaian *load cell* yaitu merubah suatu tekanan menjadi besaran listrik, untuk mendeteksi tekanan atau berat tertentu digunakan sebuah keluaran *load cell* dengan modul *HX711* yang bekerja berdasarkan input dari *load cell* yang membentuk jembatan *wheatstone* . Modul *load cell* memiliki beberapa bagian yang digunakan sebagai penghubung ke arduino, seperti pada gambar 3.4.



Gambar 3. 4 Rangkaian Load Cell

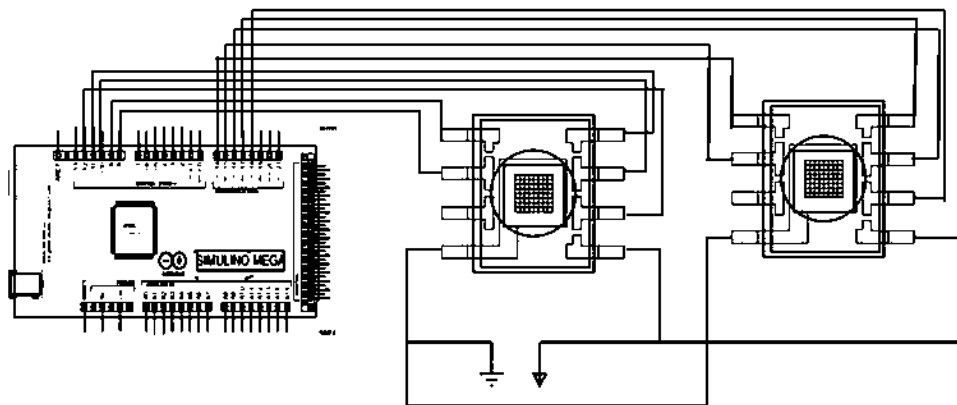
Pada rangkaian *Load Cell* hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin Analog arduino agar hasil proses pada arduino dapat menghitung jumlah berat. Penggunaan PIN *Load cell* ke arduino ditampilkan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1. Penggunaan Pin *load cell* ke Arduino AT Mega 2560

Pin Arduino	Keterangan	Pin Load Cell	Keterangan
A0	Pin Input Analog 0	Output	Pin Output load cell
A1	Pin Input Analog 1	Output	Pin Output load cell
A2	Pin Input Analog 2	Output	Pin Output load cell
A3	Pin Input Analog 3	Output	Pin Output load cell

3.2.1.3 Perancangan Rangkaian *Sensor Warna TCS230*

Rangkaian sensor warna TCS230 adalah untuk pendeteksian suatu object benda atau warna dari object yang di monitor. Sensor warna TCS230 juga dapat digunakan sebagai sensor gerak, dimana sensor mendeteksi gerakan suatu object berdasarkan perubahan warna yang diterima oleh sensor. Seperti gambar 3.5



Gambar 3. 5 Rangkaian Sensor Warna TCS230

Pada dasarnya sensor warna TCS230 adalah rangkaian photo dioda yang disusun secara matrik array 8×8 dengan 16 buah konfigurasi photodiode yang berfungsi sebagai filter warna merah, 16 photodiode sebagai filter warna biru dan 16 photo dioda lagi tanpa filter warna. Sensor warna TCS230 merupakan sensor yang

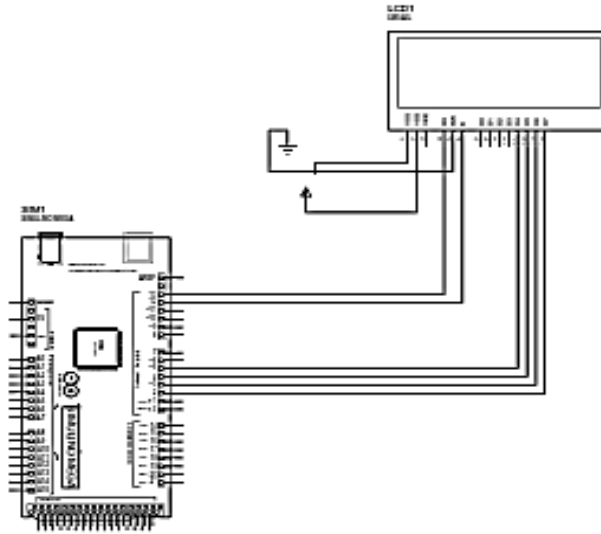
dikemas dalam chip DIP 8 pin dengan bagian muka transparan sebagai tempat menerima intensitas cahaya yang berwarna. Pada rangkaian *Sensor Warna* hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin Digital arduino agar hasil proses pada arduino dapat membaca nilai dari darrah yang naik kedalam selang infus. Penggunaan PIN *Sensor Warna* ke arduino ditampilkan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2. Penggunaan Pin *Sensor Warna* ke Arduino AT Mega 2560

Pin Arduino	Keterangan	Pin Sensor Warna	Keterangan
D9	Pin Input Digital 9	S0	Pin Output S0
D10	Pin Input Digital 10	S1	Pin Output S1
D11	Pin Input Digital 11	S2	Pin Output S2
D12	Pin Input Digital 12	S3	Pin Output S3
D13	Pin Input Digital 13	Out	Pin Output OUT
D14	Pin Input Digital 14	S0	Pin Output S0
D15	Pin Input Digital 15	S1	Pin Output S1
D16	Pin Input Digital 16	S2	Pin Output S2
D17	Pin Input Digital 17	S3	Pin Output S3
D18	Pin Input Digital 18	Out	Pin Output OUT

3.2.1.4 Perancangan Rangkaian *Liquid Crystal Display (LCD) 16x2*

Rangkaian *Liquid Crystal Display (LCD)* digunakan sebagai *output* untuk menampilkan informasi berbentuk data yang berasal dari sumber masukan sensro *load cell* dan sensor warna yang telah diolah oleh Arduino AT Mega 2560. Gambar rangkaian LCD, layout dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Rangkaian *Liquid Crystal Display* (LCD) 16 x 2

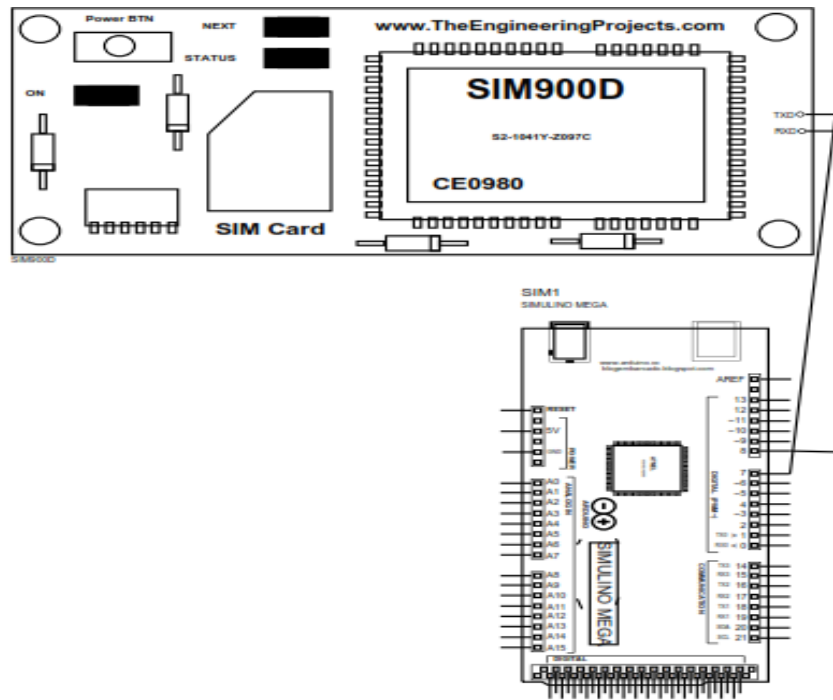
Pada rangkaian *Liquid Crystal Display* (LCD) 16x2 hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin digital arduino mega agar hasil proses pada arduino dapat ditampilkan kedalam *Liquid Crystal Display* (LCD) 16x2. Penggunaan PIN arduino mega dan lcd ditampilkan pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Penggunaan Pin *Liquid Crystal Display* (LCD) 16x2 ke Arduino AT Mega 2560

Pin Arduino	Keterangan	Pin LCD	Keterangan
A4	Pin Output Analog 4	4	Kaki Input no 4 LCD
A5	Pin Output Analog 5	6	Kaki Input no 6 LCD
D5	Pin Output Digital 5	11	Kaki Input no 11 LCD
D4	Pin Output Digital 4	12	Kaki Input no 12 LCD
D3	Pin Output Digital 3	13	Kaki Input no 13 LCD
D2	Pin Output Digital 2	14	Kaki Input no 14 LCD

3.2.1.5 Perancangan Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian *Gsm Shield* digunakan sebagai *output* untuk memberi informasi berbentuk data yang berasal dari sumber masukan sensor load cell dan sensor warna yang telah diolah oleh Arduino AT Mega 2560. Gambar rangkaian *Gsm Shield* layout dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.7.



Gambar 3.7. Perancangan Rangkaian *Gsm Shield*

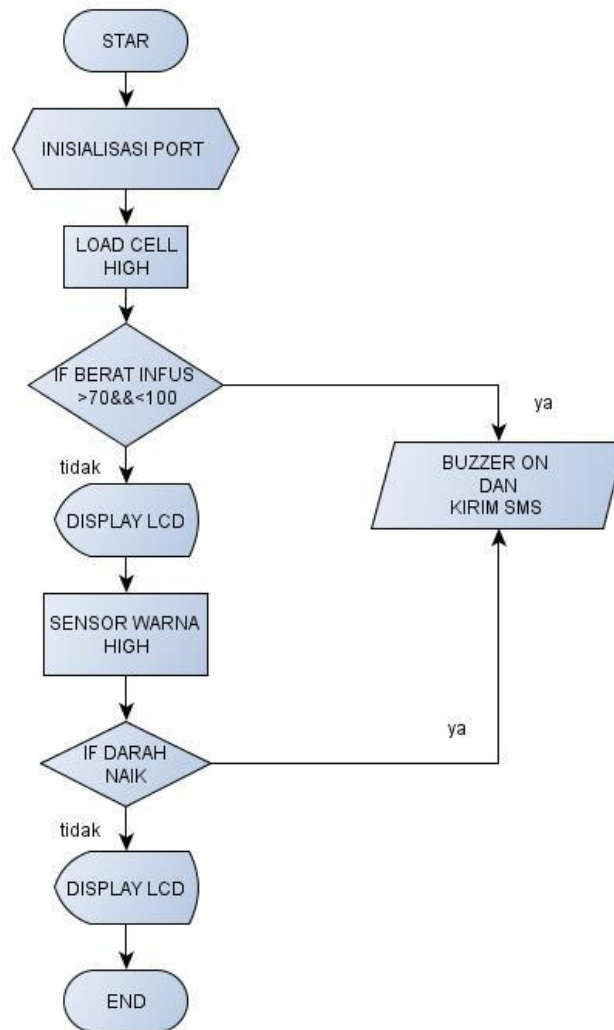
Pada rangkaian *Gsm Shield* hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin digital arduino AT Mega 2560 agar hasil proses pada arduino dapat mengirim sms perawat Penggunaan PIN arduino AT Mega 2560 dan *Gsm Shield* ditampilkan pada tabel 3.4.

Tabel 3.4. Penggunaan Pin *Gsm Shield* ke Arduino AT Mega 2560

Pin Arduino	Keterangan	Pin <i>Gsm Shield</i>	Keterangan
D8	Pin Input Digital 8	RXD	Pin Output RXD
D7	Pin Input Digital 7	TXD	Pin Output TXD

3.2.2 Perancangan Tahap Sistem

perancangan Tahap sistem dibuat agar dapat mengetahui proses pada sistem yang akan dibuat pada *hardware*. Pada gambar 3.8. akan ditampilkan *flowchart* dari program yang akan dibuat dalam penelitian ini.



Gambar 3.8. Flowcart Sistem

Di bawah ini merupakan penjelasan dari *flowchart* program pada gambar 3.8. :

1. Inisialisasi port adalah proses membaca sensor *load cell* dan sensor warna.
2. *Load cell* siap buat menghitung berat infus.
3. Jika *load cell* berstatus *high(1)* serta berat infus $>70 \ \&\& \ < 100$ dari berat normal maka buzzer akan brbunyi serta *gsm sheld* akan mengirim sms kepada perawat hasil pembacaan akan ditampilkan pada lcd 16x2.
4. Jika sensor warna berstatus *high(1)*.

5. Jika sensor warna mendeteksi adanya darah yang naik kedalam infus maka sensor akan merintahkan buzzer berbunyi serta gsm shield akan mengirimkan sms kepada perawat hasil pembacaan akan ditampilkan pada lcd 16x2.
6. End

3.3 Analisa Kebutuhan

Tahapan selanjutnya setelah membuat rancangan perangkat keras dan perangkat lunak yaitu membuat analisa kebutuhan sistem. Analisa kebutuhan sistem dilakukan untuk mengetahui alat dan komponen serta perangkat lunak yang akan digunakan untuk membangun sistem.

3.3.1 Alat

Sebelum membuat Alat Monitoring Infus Mikrokontroler AT Mega2560 ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar peralatan yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Alat Yang Dibutuhkan

No	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	Komputer/ laptop	Window 7-10 32/64bit	Untuk membuat sebuah aplikasi yang akan di pakai di perangkat keras dan pernangkat lunak	1 unit
2	Multitester	Analog/Digital	digunakan untuk mengukur tegangan (ACV-DCV), dan kuat arus (mA- μ A)	1 buah
3	Obeng	Obeng + dan -	Untuk membuka baut	1 buah
4	Solder	-	Untuk menyolder timah ke komponen	1 buah
5	Bor pcb	-	Untuk membuat lobang baut atau komponen	1 buah
6	Tang Potong	-	Untuk memotong kabel dan kaki komponen	1 buah
7	Kit Arduino	-	Komponen Komplit arduino AT Mega 2560	1 buah

3.3.2 Komponen/Bahan

Dalam pembuatan Alat Monitoring Infus Mikrokontroler AT Mega2560 ada komponen-komponen yang harus disiapkan. Daftar komponen yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.6. sebagai berikut :

Tabel 3.6. Bahan Yang Dibutuhkan

No	Nama Alat	Fungsi	Jumlah
1	Kit Arduino Mega	Sebagai proses perintah yang akan di jalankan	1
3	Sensor Load Cell	Sebagai pengukur berat infus	3
4	HX711	Modul load cell	3
5	Sensor warna	Digunakan sebagai inputan pendeteksi apabila ada darah naik ke infus	3
6	Lcd 16x2	Digunakan sebagai bunyi outputan	1
7	Dioda	Gigunakan untuk mengalirkan arus	2
8	Buzzer	Digunakan sebagai tanda alarm jika infus abis atau infus dialiri oleh darah	1
9	Gsm Shield	Digunakan sebagai outputan pemberi informasi ke pada perawat	1

3.3.3 Software

Dalam pembuatan Alat Monitoring Infus Mikrokontroler AT Mega2560 ada software yang harus disiapkan. Daftar software yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.7. sebagai berikut :

Tabel 3.7. Daftar *Software* Yang Digunakan

No	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1	IDE Arduino	Arduino 1.6.3	Membuat program pada perangkat arduino
2	Proteus	7.1 Profesional	Merancang rangkaian yang akan digunakan untuk membuat alat

3.4 Implementasi

Setelah mengumpulkan alat dan bahan, langkah selanjutnya adalah melakukan implementasi rancangan alat yang telah dibuat. Pada tahap ini hasil rancangan yang telah dibuat akan diimplementasikan untuk menjadi sistem yang sesungguhnya. Implementasi pada penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu: Implementasi perangkat keras dan Implementasi perangkat lunak.

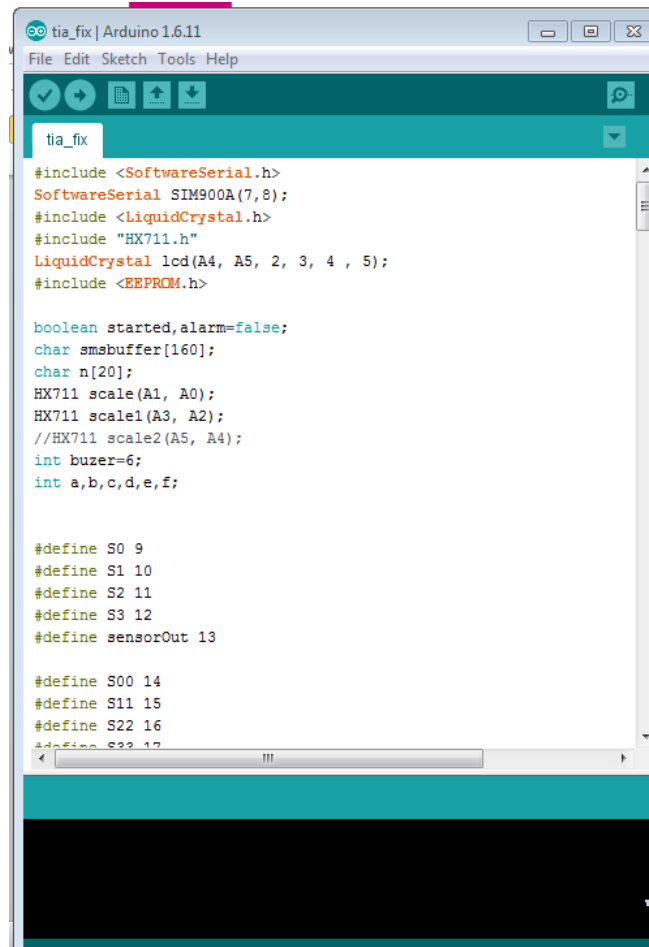
3.4.1 Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras merupakan tahap terakhir dari perancangan yang telah dilakukan. Dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat. Rangkaian implementasi dapat dilihat pada gambar 3.9

3.4.2 Implementasi Perangkat Lunak

Penerapan perangkat lunak merupakan suatu tahap dimana program yang telah dirancang akan disimpan ke dalam modul *mikrokontroler* melalui *downloader* dan menggunakan *software* tertentu sesuai dengan bahasa pemrograman yang akan digunakan. Di sini peneliti menggunakan bahasa C dan menggunakan *software* Arduino. Pada *Software* Arduino program ditulis kemudian *dikompilasi*, tujuannya adalah untuk mengetahui apakah program yang dibuat sudah benar atau belum. Langkah terakhir yaitu meng-*upload* program ke dalam modul *mikrokontroler*.

Pada penelitian ini program yang dibuat untuk dapat mendeteksi warna pada barang hasil produksi dan dapat menghitung jumlah warna sesuai dengan jumlah masing-masing dari warna yang telah melintasi sensor. Berikut ini adalah tampilan *software* yang digunakan untuk menuliskan dan meng-*upload* program ke dalam arduino seperti pada gambar 3.9.



```
Arduino IDE (tia_fix) | Arduino 1.6.11
File Edit Sketch Tools Help

tia_fix

#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial SIM900A(7,8);
#include <LiquidCrystal.h>
#include "HX711.h"
LiquidCrystal lcd(A4, A5, 2, 3, 4, 5);
#include <EEPROM.h>

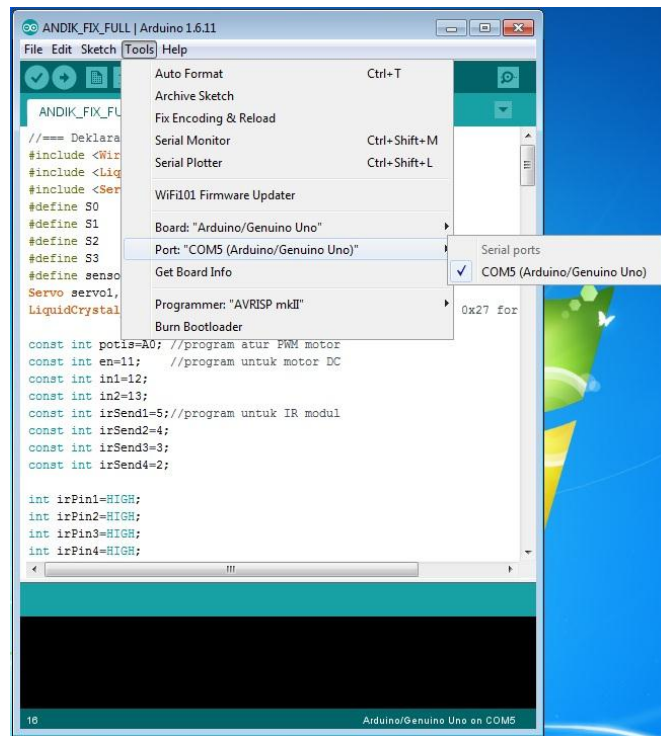
boolean started, alarm=false;
char smsbuffer[160];
char n[20];
HX711 scale(A1, A0);
HX711 scale1(A3, A2);
//HX711 scale2(A5, A4);
int buzzer=6;
int a,b,c,d,e,f;

#define S0 9
#define S1 10
#define S2 11
#define S3 12
#define sensorOut 13

#define S00 14
#define S11 15
#define S22 16
#define S33 17
```

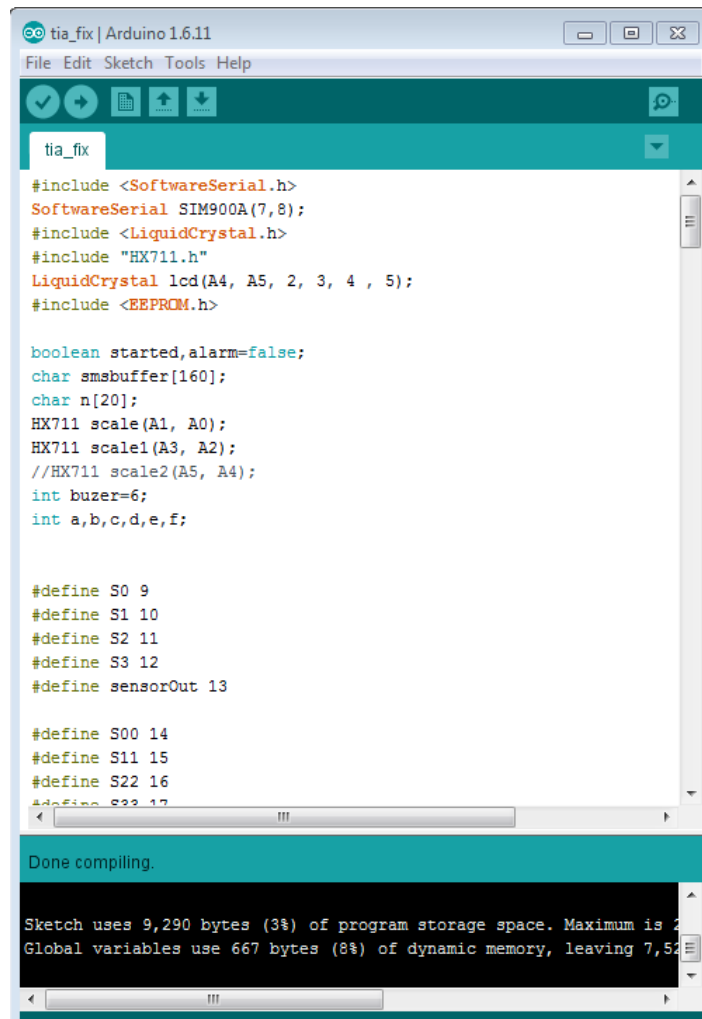
Gambar 3.9. Tampilan *Software* Arduino IDE

Untuk bisa meng-*upload* program ke Arduino AT Mega 2560 yang pertama harus mengatur port yang digunakan oleh Arduino. Pengaturan port Arduino dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.10. Pengaturan Port Arduino AT Mega 2560

Pengaturan port Arduino diatas menggunakan port COM5. Setelah pengaturan port langkah selanjutnya yaitu meng-*compile* program. Berikut adalah hasil *compile* program pada gambar 3.11.



The screenshot shows the Arduino IDE interface for a project named 'tia_fix' on an Arduino 1.6.11. The main editor window displays the following code:

```
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial SIM900A(7,8);
#include <LiquidCrystal.h>
#include "HX711.h"
LiquidCrystal lcd(A4, A5, 2, 3, 4 , 5);
#include <EEPROM.h>

boolean started,alarm=false;
char smsbuffer[160];
char n[20];
HX711 scale(A1, A0);
HX711 scale1(A3, A2);
//HX711 scale2(A5, A4);
int buzer=6;
int a,b,c,d,e,f;

#define S0 9
#define S1 10
#define S2 11
#define S3 12
#define sensorOut 13

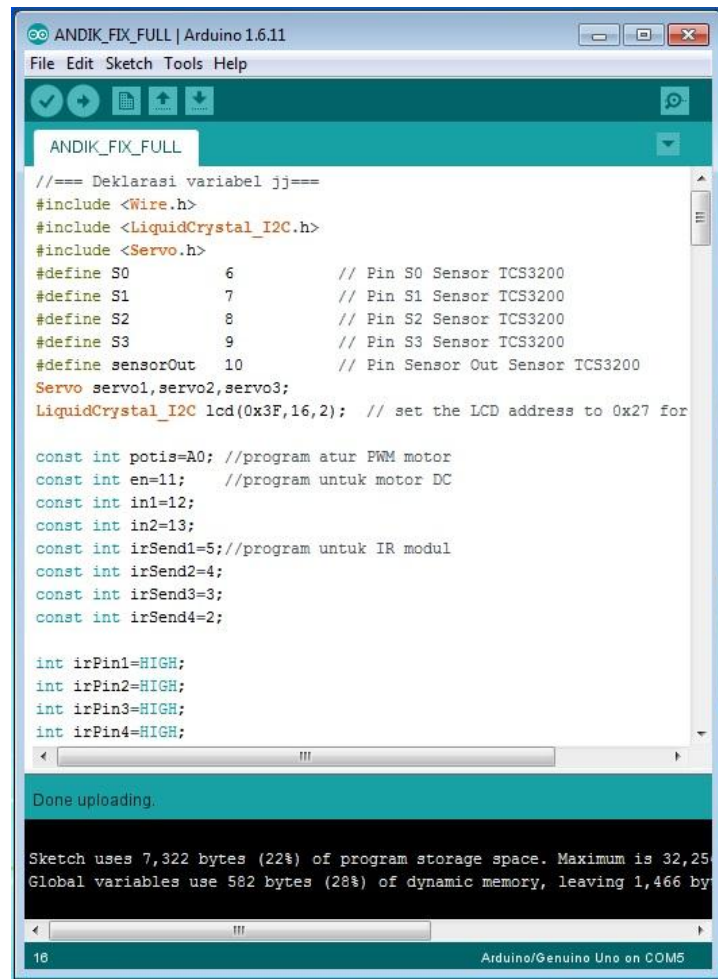
#define S00 14
#define S11 15
#define S22 16
#define S33 17
```

Below the code editor, a status bar indicates 'Done compiling.' and a console window shows the following output:

```
Sketch uses 9,290 bytes (3%) of program storage space. Maximum is 2
Global variables use 667 bytes (8%) of dynamic memory, leaving 7,52
```

Gambar 3.11. Hasil Compile Program

Setelah program berhasil di *compile* selanjutnya yaitu meng-*upload* file ke Arduino AT Mega 2560 seperti pada gambar 3.12.



Gambar 3.12. Upload Program

Berikut adalah potongan program yang telah di *download* oleh Arduino AT Mega 2560 beserta penjelasannya.

3.5 Pengujian Sistem

Setelah perancang *hardware* dan *software* selesai, maka yang dilakukan adalah *running* program, pengujian tiap-tiap rangkaian, pengukuran output tegangan untuk tegangan dan inputan dari pada *load cell* dan sensor warna serta outputan pada *gsm shield*. Perancangan pengujian sistem bertujuan untuk memeriksa dan memastikan bahwa sistem yang dibuat bekerja sesuai dengan rancangan, untuk memastikan bahwa tidak terjadi masalah pada sistem.

3.5.1 Rancangan Pengujian Catu Daya

Rancangan pengujian catu daya bertujuan untuk memastikan tegang catu daya yang yang dihasilkan oleh power supplay dengan IC LM 7809 mengeluarkan tegangan yang stabil.dalam uji coba power suplay peneliti menggunakan multitester.

3.5.2 Rancangan Pengujian *load cell*

Rancangan pengujian *load cell* bertujuan untuk mengetahui apakah sensor *load cell* dapat dengan akurat dalam menghitung berat yang akan diberikan. *Script program arduino load cell* dapat dilihat pada gambar 3.13.



```
tia_baru | Arduino 1.6.11
File Edit Sketch Tools Help
tia_baru
if (abs(b)>70 && abs(b)<100 ){
  lcd.setCursor(4,1);
  lcd.print("HABIS");
  EmptyMessage1();
  digitalWrite(buzer,HIGH);
  delay(100);
  digitalWrite(buzer,LOW);
}
else digitalWrite(buzer,LOW);

if (abs(d)>70 && abs(d)<100 ){
  lcd.setCursor(4,2);
  lcd.print("HABIS");
  EmptyMessage2();
  digitalWrite(buzer,HIGH);
  delay(100);
  digitalWrite(buzer,LOW);
}
else digitalWrite(buzer,LOW);
```

Gambar 3.13. Potongan Script Program Arduino Sensor Load Cell

3.5.3 Rancangan Pengujian sensor Warna TCS230

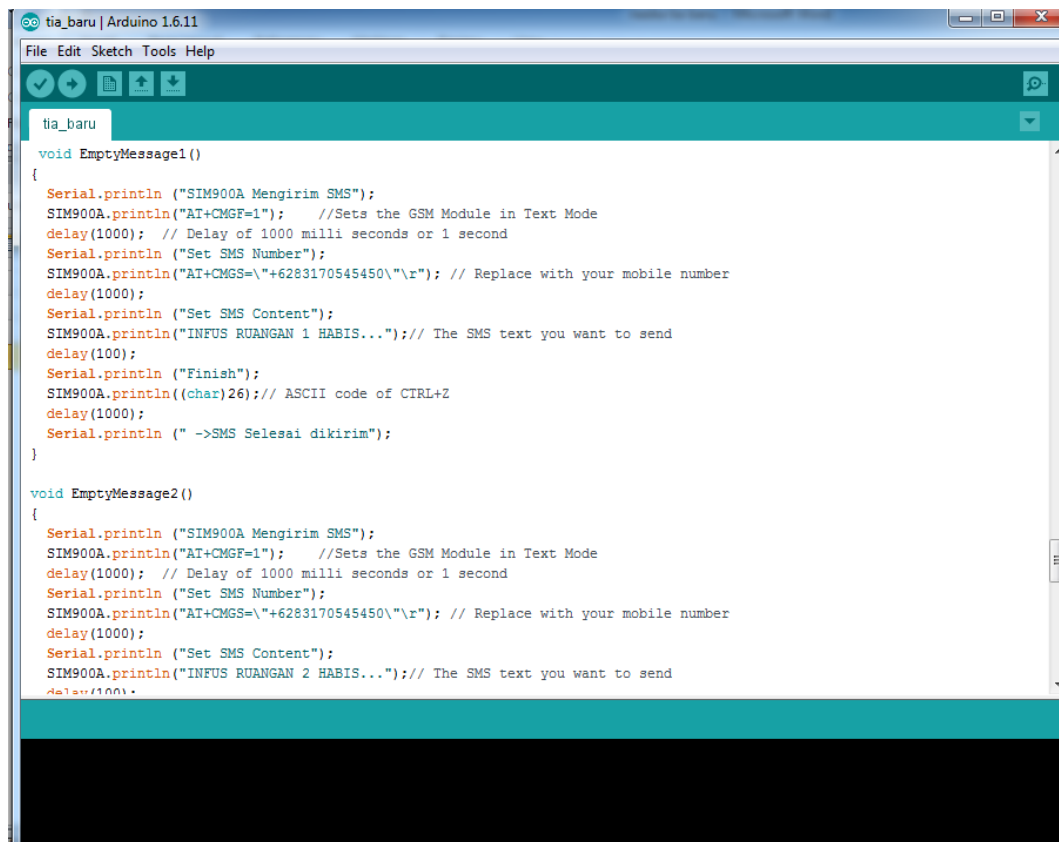
Rancangan pengujian sensor warna TCS230 bertujuan untuk mengetahui ketika sensor membaca warna merah apakah dapat berkerja dengan baik yaitu akan menghasilkan outputan bunyi buzzer dan mengirimkan sms ke pada perawat. *Script program arduino warna* dapat dilihat pada gambar 3.14.

```
tia_baru | Arduino 1.6.11
File Edit Sketch Tools Help
tia_baru
digitalWrite(S33,HIGH);
green = pulseIn(outPin1,LOW);
delay(20);
digitalWrite(S22,LOW);
digitalWrite(S33,HIGH);
blue = pulseIn(outPin1,LOW);
delay(20);
color1 = (red+green+blue)/3;
Serial.print("red: ");
Serial.print(red);
Serial.print(" green: ");
Serial.print(green);
Serial.print(" blue: ");
Serial.print(blue);
Serial.print(" color1: ");
Serial.println(color1);
delay(200);
if ((color > 24) && (color < 27))
{
  lcd.setCursor(16,1);
  lcd.print("NAIK");
  UpMessage1();
  digitalWrite(buzer,HIGH);
  delay(100);
  digitalWrite(buzer,LOW);
}
else
{
```

Gambar 3.14. Potongan Script Program Arduino Sensor Warna

3.5.4 Rancangan Pengujian *Gsm Shield*

Rancangan pengujian *Gsm Shield* bertujuan untuk mengetahui jika infus dan darah naik paa selang infus pada ruang 1 dan ruang 2, apakah gsm shield dapat mengirimkan sms ke perawat. *Script program arduino gsm shield* dapat dilihat pada gambar 3.15.



```
void EmptyMessage1()
{
  Serial.println ("SIM900A Mengirim SMS");
  SIM900A.println("AT+CMGF=1"); //Sets the GSM Module in Text Mode
  delay(1000); // Delay of 1000 milli seconds or 1 second
  Serial.println ("Set SMS Number");
  SIM900A.println("AT+CMGS="+6283170545450+"\r"); // Replace with your mobile number
  delay(1000);
  Serial.println ("Set SMS Content");
  SIM900A.println("INFUS RUANGAN 1 HABIS...");// The SMS text you want to send
  delay(100);
  Serial.println ("Finish");
  SIM900A.println((char)26);// ASCII code of CTRL+Z
  delay(1000);
  Serial.println (" ->SMS Selesai dikirim");
}

void EmptyMessage2()
{
  Serial.println ("SIM900A Mengirim SMS");
  SIM900A.println("AT+CMGF=1"); //Sets the GSM Module in Text Mode
  delay(1000); // Delay of 1000 milli seconds or 1 second
  Serial.println ("Set SMS Number");
  SIM900A.println("AT+CMGS="+6283170545450+"\r"); // Replace with your mobile number
  delay(1000);
  Serial.println ("Set SMS Content");
  SIM900A.println("INFUS RUANGAN 2 HABIS...");// The SMS text you want to send
  delay(100);
}
```

Gambar 3.15. Potongan Script Program Arduino Sensor Gsm Shield

3.5.5 Rancangan Pengujian Sistem Kesseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan bertujuan untuk memastikan semua elemen dapat berjalan dengan sempurna. Mulai dari *load cell*, sensor warna, *buzzer*, *gsm shield*, tampilan LCD dan blok sistem arduino mega serta program yang mengatur jalannya sistem keseluruhan.

3.6 Analisis Kerja

Analisa kerja, dilakukan pada saat melakukan uji coba alat yang bertujuan untuk mengetahui kerja alat tersebut. Selain itu yang akan dianalisa adalah ketepatan sensor load cell, ketepatan sensor warna, lama gsm shield mengirimkan sms dan tampilan pada LCD serta bunyi buzzer. Berdasarkan hasil pengujian sistem yang telah didapat akan dianalisis untuk memastikan bahwa sistem yang telah dibuat sesuai dengan harapan.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi penjelasan tentang metode dan prosedur pengujian yang dilakukan serta hasil yang diperoleh dari masing-masing blok sistem tersebut. Pengujian dan pembahasan dilakukan untuk mengetahui kesesuaian antara perancangan awal sistem terhadap alat yang akan dihasilkan, apakah sistem dapat bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian yang dilakukan secara bertahap per blok-blok sistem dan pengujiannya secara keseluruhannya.

Pengujian dimulai dengan memastikan setiap komponen yang digunakan dalam kondisi bagus (dapat bekerja dengan baik), kemudian mengecek setiap jalur yang terhubung dengan komponen yang digunakan telah terkoneksi, dimana rangkaianannya disesuaikan dengan gambar skematiknya. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian sensor warna, sensor *Load Cell*, output power supply dan pngujian sistem keseluruhan.

4.1 Hasil Uji Coba

Untuk dapat mengetahui dan memastikan rangkaian mampu bekerja sesuai dengan yang diharapkan, maka terlebih dahulu dilakukan langkah pengujian dan mengamati langsung jalur-jalur serta komponen-komponen pada tiap-tiap rangkaian yang telah dibuat. Karena dari hasil pengukuran ini dapat diketahui apakah rangkaian yang telah dibuat bekerja dengan baik ataupun tidak, sehingga apabila terdapat kesalahan dan kekurangan akan terdeteksi. Gambar 4.1 berikut ini merupakan gambar dari bentuk fisik alat yang telah dibuat.



Gambar 4.1. Bentuk Fisik Alat

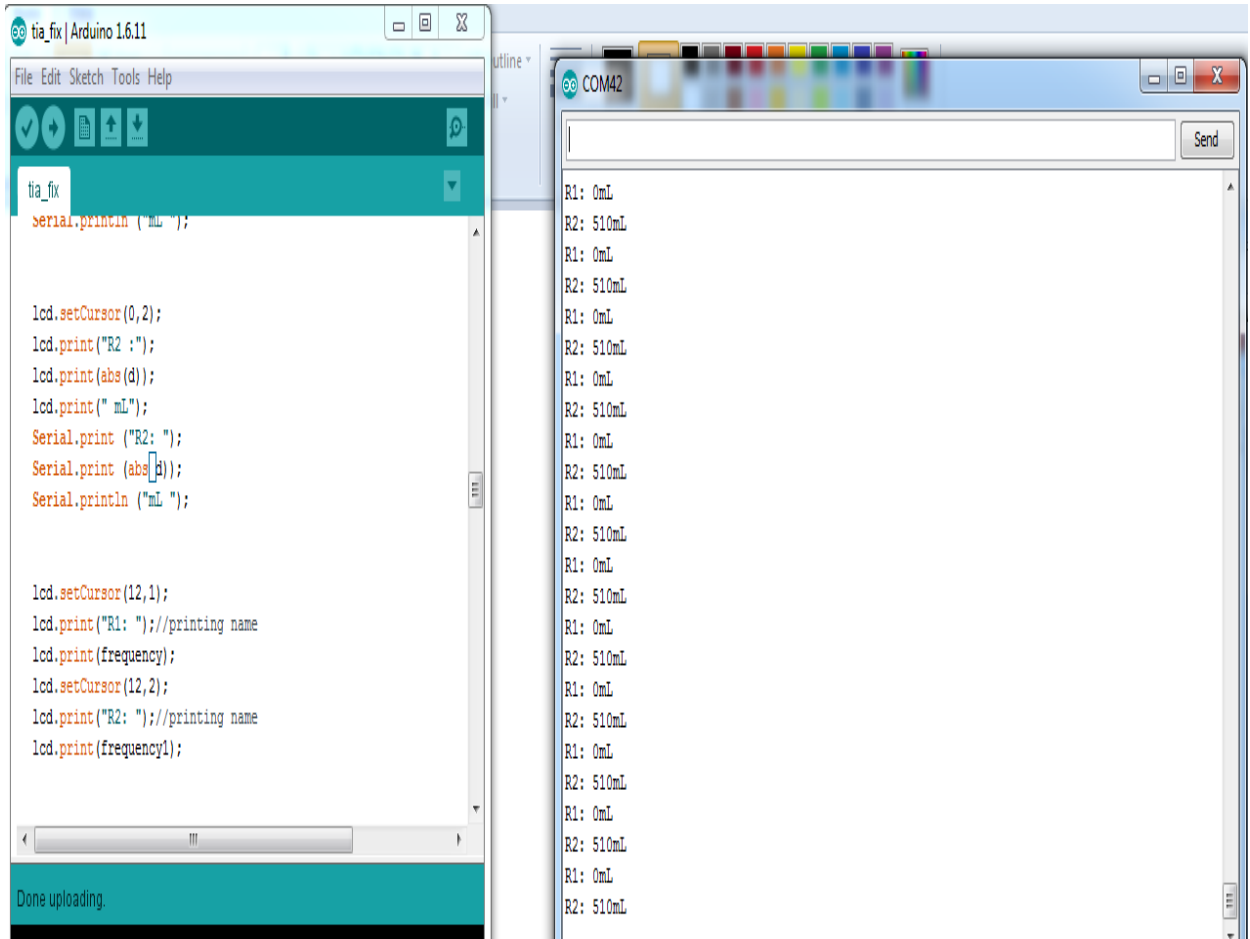
4.1.1 Pengujian Catu Daya

Tujuan dilakukannya pengujian catu daya ini adalah untuk memastikan tegangan pada catu daya apakah stabil sesuai dengan kebutuhan dari alat yang dibuat atau dirancang dimana kebutuhan dari alat yang dibuat yaitu sebesar 9 volt. Maka perlu diadakannya uji coba catu daya sehingga dapat mengetahui apakah hasil rangkaian catu daya sudah sesuai dengan kebutuhan dalam perancangan sistem yaitu 9 volt.

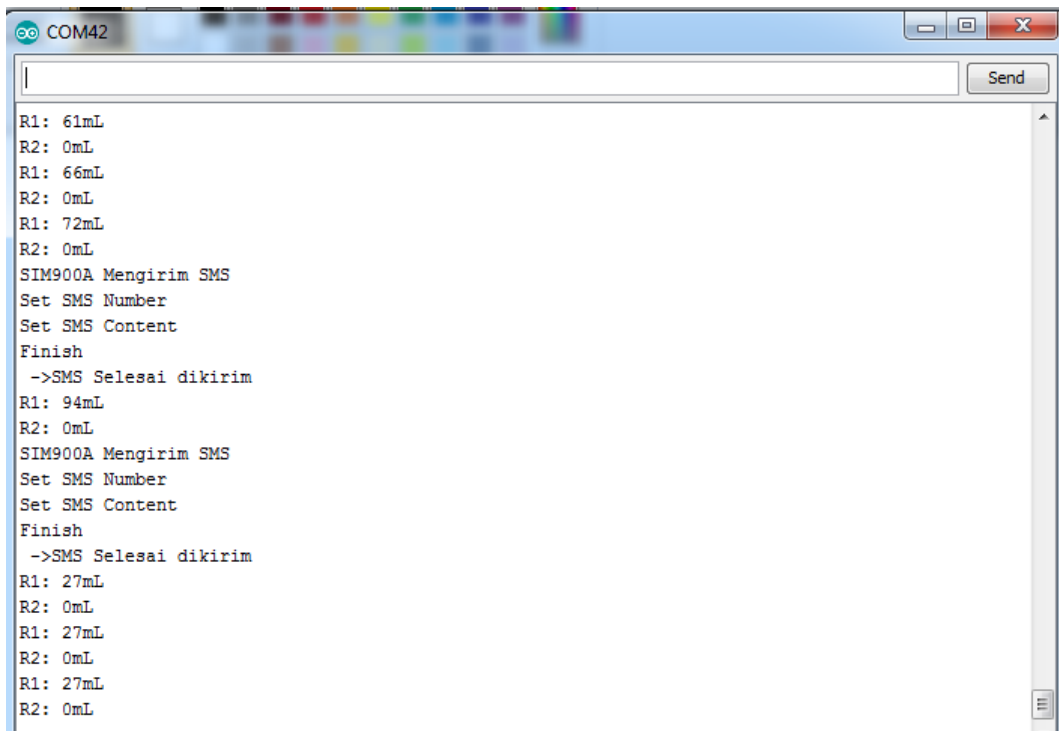
Tabel 4.1. Pengujian Catu Daya

Tahap pengujian	Inputan	Regulator yang digunakan	Output hasil pengukuran (volt)
------------------------	----------------	---------------------------------	---------------------------------------

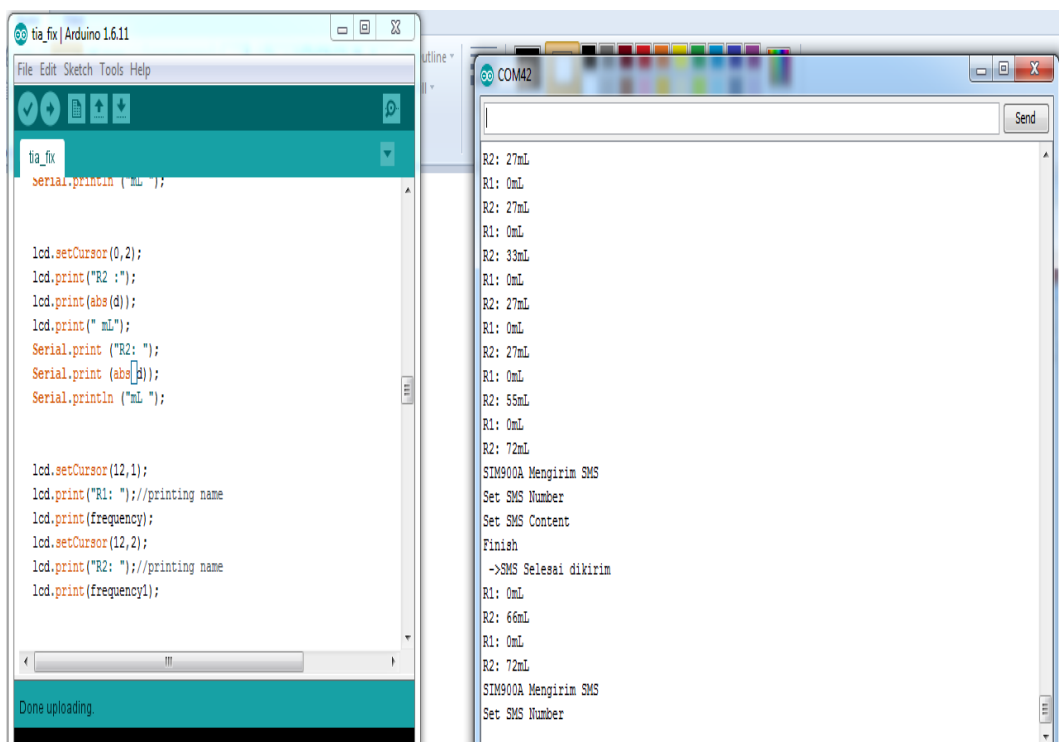
Gambar 4. 4 Listing Program Jika Inpus Ruang 1 Penuh



Gambar 4.5 Listing Program Jika Inpus Ruang 2 Penuh



Gambar 4. 6Inpus ruang 1 hampir dalam keadaan habis



Gambar 4.7 Inpus ruang 2 hampir dalam keadaan habis

Tabel 4. 2 Hasil Pengujian *Load Cell*

Uji Coba Ke	Berat Kantong Infus (mL)	Waktu	Buzzer Hidup	Keterangan
1	482 mL	0	Mati	Inpus ruang dalam keadaan penuh (500 mL)
2	350	01 jam	Mati	Inpus ruang dalam keadaan 350 mL
3	220	02 jam	Mati	Inpus ruang dalam keadaan 220 mL
4	150	02.15 menit	Mati	Inpus ruang dalam keadaan 150mL
5	100	02.30 menit	Hidup	Inpus ruang dalam hampir habis (100mL)
6	70	02.45 jam	Hidup	Inpus ruang dalam akan habis (70mL)

Dari hasil tabel ujicoba diatas dapat diketahui jika berat pada inpus >70 dan <100 maka inpus dalam keadaan hampir abis. Peneliti membatasi nilai inpus dalam >70 dan <100 dikarenakan inpus tidak boleh dalam keadaan kosong. Jika inpus sampai dalam keadaan kosong akan berbahaya terhadap pasien maka peneliti membatasi nilai berat pada inpus sehingga perawat dapat dengan cepat mengganti cairan infus yang dalam keadaan hampir habis.

4.1.3 Hasil Pengujian Sensor Warna

pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa tidak ada kesalahan pada perintah terhadap keluaran yang didapatkan. Pada tahap ini pengujian dilakukan dengan menguji coba 1 warna yaitu dengan warna merah apakah hasil dari pembacaan nilai RGB pada sensor telah sesuai dengan program arduino Proses pengujian pada tahap ini akan ditampilkan pada gambar berikut :

Tabel 4.3. Hasil Pengujian Darah Naik

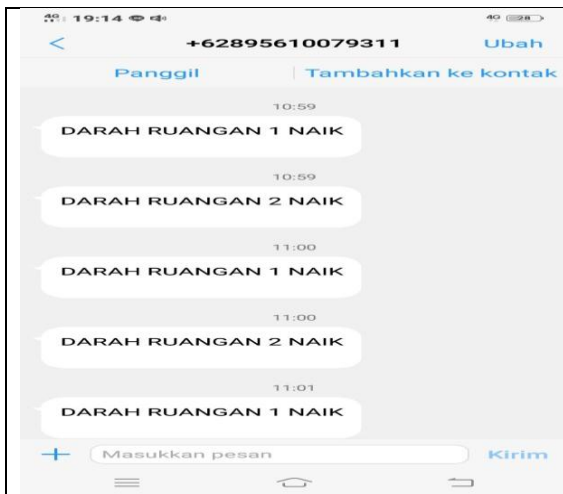
No	Warna	Hasl Kalbrasi Sensor Warna Rendah			Hasl Kalbrasi Sensor Warna Tinggi			Hasil Pembagian Nilai Calbrasi (Color)
		R	G	B	R	G	B	
1	Merah	120	100	125	125	120	150	>115 dan <131

Dari hasil pengujian sistem Sensor warna dapat diketahui, jika nilai RGB pada sensor warna adalah >115 dan <131 maka darah dinyatakan naik kedalam infus. Dalam pemerograman peneliti telah membuat variable color yang digunakan sebagai pembacaan jika darah naik dalam mendapatkan nilai color peneliti menggunakan rumus dalam perogram arduino yaitu nilai RGB yang di hasilkan oleh sensor warna akan dibagi 3 sehingga akan mendapatkan nilai color nantinya yang digunakan sebagai pengganti nilai RGB pada sensor warna.

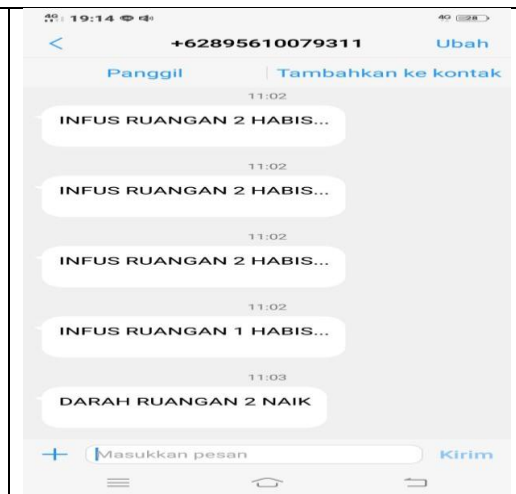
4.1.4 Hasil Pengujian *Gsm Shield*

pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa tidak ada kesalahan pada perintah terhadap keluaran yang didapatkan. Pada tahap ini pengujian dilakukan dengan menguji coba pengecekan pengiriman sms yang dilakukan oleh *gsm shield*, apakah berfungsi sesuai dengan apa yang di perintahkan. Proses pengujian pada tahap ini akan ditampilkan pada gambar berikut :

Uji coba dilakukan dengan menguji jika infus >70 dan <100 apakah gsm shield dapat mengirimkan sms, hasil dari intruksi tersebut dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.8 Peringatan SMS Darah Naik



Gambar 4.9 Peringatan SMS Infus Abis

Tabel 4.4. Hasil Pengujian *Gsm Shield*

Uji coba Ke	Kondisi Infus	Status <i>Gsm Shield</i>	Keterangan	Waktu respon pengiriman sms
1	110 mL	<i>Gsm Shield</i> tidak Mengirim SMS ke Perawat	Infus ruang 1 aman	5 detik
2	70 mL	<i>Gsm Shield</i> Mengirim SMS ke Perawat	Infus Ruang 1 abis	5 detik
3	110 mL	<i>Gsm Shield</i> tidak Mengirim SMS ke Perawat	Infus ruang 2 aman	
4	72 mL	<i>Gsm Shield</i> Mengirim SMS ke Perawat	Infus Ruang 2 abis	5 detik

Dari hasil pengujian *gsm shield* dapat diketahui, jika infus pada ruang 1 atau ruang 2 lebih dari 70 kurang dari 100 maka *gsm shield* akan mengirimkan SMS keperawat bahwa infus telah habis lama waktu pengiriman SMS kepada perawat adalah 5 detik. Dari hasil pengujian sistem dapat diketahui bahwa *gsm shield* telah bekerja dengan baik.

4.2 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan untuk menguji kinerja Sistem secara keseluruhan mulai dari uji coba berat infus dan uji coba jika darah naik

apakah buzzer dapat bunyi dan *gsm shield* dapat mengirimkan SMS kepada perawat agar perawat dapat lebih cepat mengetahui kondisi infus di dalam ruangan rawat inap.

Tabel 4.5. Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan Infus Pada Ruang 1 Dan 2

Uji Coba Ke	Berat Infus		Status Darah		Pengiriman SMS	Status Buzzer	Tampilan LCD
	R1	R2	R1	R2			
1	482 mL	510 mL	No	No	<i>NO SMS</i>	Mati	Infus dalam keadaan penuh dan darah tidak naik
2	350 mL	372 mL	No	No	<i>NO SMS</i>	Mati	Nilai infus R1,R2 dan Nilai Sensor R1 dan R2
3	220 mL	224 mL	No	Yes	<i>SMS</i>	Hidup	Infus: R1=220 dan R2=224 Darah: R1 =NO dan R2 = Naik
4	100 mL	122 mL	Yes	No	<i>SMS</i>	Hidup	Infus: R1= Akan Habis dan R2=110 Darah: R1 = Naik dan R2 = NO
5	92mL	35 mL	No	No	<i>SMS</i>	Hidup	Infus: R1= Akan Habis dan R2= Habis Darah: R1 =NO dan R2 = NO
6	20	62 mL	Yes	Yes	<i>SMS</i>	Hidup	Infus: R1=Habis dan R2= Akan Habis

							Darah: R1 =NO dan R2 = Naik
--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------

Dari hasil pengujian sistem keseluruhan dapat diketahui, bahwa hasil sistem telah bekerja dengan baik yaitu jika berat pada salah satu inpus >70 dan <100 mL maka inpus dinyatakan akan habis dan *gsm shield* akan mengirimkan SMS kepada perawat sebagai tanda jika inpus akan habis, buzzer akan hidup sebagai alarm bunyi pengirangan. Sedangkan jika darah naik maka *gsm shield* akan kembali mengirimkan SMS kepada perawat. Sedangkan jika hasil pembacaan inpus >100 maka inpus dalam keadaan normal sehingga *gsm shield* dan buzzer tidak akan aktif. Sedangkan jika berat inpus <35 maka inpus dalam kondisi habis *gsm shield* akan mengirimkan SMS sebagai tanda jika inpus dalam keadaan habis total.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan, pengujian dan analisa sistem yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. TC230 yang di gunakan dapat mendeteksi warna darah yang naik ke selang infus sehingga dapat memberikan sinyal atau pemberitahuan ke LCD dan buzzer serta *gsm shield* dapat dengan baik dalam mengirimkan sms ke perawat.
2. *Gsm Shield* di gunakan agar mempermudah perawat menemukan ruangan yang telah kehabisan cairan infus dan terjadi penyumbatan darah di selang infus.
3. Sistem ini dapat menjadi solusi alternatif bagi perawat untuk memantau cairan infus pasien yang ada di ruangan.
4. Semakin baik desain yang digunakan dalam pembuatan kerangka pengepresan, akan semakin mudah menempatkan komponen serta memudahkan dalam hal perakitan dan pemakaian.

5.2 SARAN

1. Alat ini dapat dikembangkan dengan cara melakukan kombinasi dengan penelitian lain yang berhubungan dengan sistem software yaitu android.
2. Alat ini menggunakan banyak kabel jadi bisa di ganti atau di rubah dengan menggunakan sinyal WIFI atau menggunakan gelombang radio untuk mengirim sinyal ke LCD dan Buzer yang berada di ruang perawat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arduino. (2016). *Arduino Gsm Shield*. Retrieved Nopember 24, 2016, from Arduino Website: <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoGsmShield>
- Bagus Kokoh S.A. (2015). Rancang Bangun Alat Pengaturan Jumlah Tetesan Infus Pada Pasien Dan Monitoring Jarak Jauh Dengan Pc. *Politeknik Elektronika Negeri Surabaya*.
- Erdisna, S. A. (2014). Rancang bangun penghitung tetesan, pencegahan gelembung udara dan drip chamber pada npus pasien. *Fakultas Elektro*, vol 1.
- Faisal. (2017, januari 1). *Sains dan teknologiku*. Retrieved Agustus 13, 2018, from Sainsdanteknologiku.
- Ghali Pramana Putra Sakti. (2018). Rancang Bangun Sistem Otomasi Monitoring Infus Di Ruang Rawat Inap Berbasis Arduino. *Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya, Sistem Komputer*.
- Kendali, A. (2016, Desember). *Elektronika*. Retrieved Agustus 14, 2018, from Elektronika.blogspot.co.id: Sumber <http://elektronika.blogspot.co.id/2016>
- Mira Siska. (2016). Rancang Bangun Sistem Pemantauan Sisa Cairan Infus Dan Pengendalian Aliran Infus Menggunakan Jaringan Nirkabel Rancang Bangun Sistem Pemantauan Sisa Cairan Infus Dan Pengendalian Aliran Infus Menggunakan Jaringan Nirkabel. *Universitas Andalas*.
- Nuryanto Muljodipo, S. (2015). Rancang Bangun Otomatis Sistem Infus.
- Riandita, D. N. (2016). Monitoring infus set pada pasien rawat inap berbasis mikrokontroler AT8535. *Universitas Brawjaya*.
- Sugirawan, I., Muntini, M. S., & Pramono, Y. H. (2009). *Desain Dan Karakterisasi Load Cell Tipe Cz1601 Sebagai Sensor Masa Untuk Mengukur Drajat Layu Pada Pengolahan Teh Hitam*. Surabaya: ITS Surabaya.
- Wadianto, Z. F. (2016). Simulas Sensor Tetesan Cairan Infus Konvensional. *Universtas Padang*.
- Zainuri, A. (2015). Monitoring dentifikasi gangguan infus menggunakan mikrokontroler AVR. *Fakultas Ilmu Komputer*.



Institut Informatika & Bisnis

DARMAJAYA

Yayasan Alfian Husin

Jl. Zainal Abidin Pagar Alam No. 93 Bandar Lampung 35142 Telp 787214 Fax. 700281 <http://darmajaya.ac.id>

FORMULIR

BERG/ADMINISTRASI/KADEMIK/KEMAHASISWAAN (BAK)

FORM KONSULTASI/BIMBINGAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR *)

NAMA : TIA SENTIA DESTIANA
 NPM : 1501020005
 PEMBIMBING I : Yuni ARNIANSYAH: S. Kom. / M. Kom
 PEMBIMBING II :
 JUDUL LAPORAN : ALAT MONITORING INFRA BERBASIS MIKROKONTROLER AT MEGA 2560
 TANGGAL SK : 12 - Maret 2018 s.d 12 November 2018 (6+2 bulan)

No	HARI/TANGGAL	HASIL KONSULTASI	PARAF
1	16-04-2018	pengajuan proposal	M
2	18-4-2018	perbaiki proposal	M
3		ubah metode send	
4		pastikan	
5	20-4-2018	Acc Seminar	M
6	22-4-2018	perbaikan laporan	2
7	09-08-2018	BM I a a Na	3
8	20-08-2018	BM TII a U Na	2
9	26-08-2018	BM V Acc	4
10	28-08-2018	Acc sidang	5

*) Coret yang tidak perlu

Bandar Lampung, 29-08-2018
Ketua Jurusan

(Bayu Ridwan S. Kom, M.Eng)
NIK. 00200700



SURAT KEPUTUSAN
REKTOR IIB DARMAJAYA
NOMOR : SK.0194/DMJ/DFIK/BAAK/III-18
Tentang

Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA)
Program Studi D3 Teknik Komputer

REKTOR IIB DARMAJAYA

- Memperhatikan : 1. Bahwa dalam rangka usaha peningkatan mutu dan peranan IIB Darmajaya dalam melaksanakan Pendidikan Nasional perlu ditingkatkan kemampuan mahasiswa dalam Tugas Akhir (TA).
2. Laporan dan usulan Ketua Program Studi D3 Teknik Komputer.
- Menimbang : 1. Bahwa untuk mengefektifkan tenaga pengajar dalam Tugas Akhir (TA) mahasiswa perlu ditetapkan Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA).
2. Bahwa untuk maksud tersebut dipandang perlu menerbitkan Surat Keputusan Rektor.
- Mengingat : 1. UU No.20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.
2. Peraturan Pemerintah No.60 Tahun 2010 tentang Pendidikan Sekolah Tinggi
3. Surat Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No.165/D/0/2008 tertanggal 20 Agustus 2008 tentang Perubahan Status STMIK-STIE Darmajaya menjadi Informatics and Business Institute (IBI) Darmajaya
4. STATUTA IBI Darmajaya
5. Surat Ketua Yayasan Pendidikan Alfian Husin No. IM.003/YP-AH/X-08 tentang Persetujuan Perubahan Struktur Organisasi
6. Surat Keputusan Rektor 0383/DMJ/REK/X-08 tentang Struktur Organisasi.
- Menetapkan
- Pertama : Mengangkat nama-nama seperti tersebut dalam lampiran Surat Keputusan ini sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA) mahasiswa Program Studi D3 Teknik Komputer.
- Kedua : Pembimbing Tugas Akhir (TA) berkewajiban melaksanakan tugasnya sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan.
- Ketiga : Pembimbing Tugas Akhir (TA) yang ditunjuk akan diberikan honorarium yang besarnya sesuai dengan ketentuan peraturan dan norma pengajian dan honorarium IBI Darmajaya.
- Keempat : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan dalam keputusan ini, maka keputusan ini akan ditinjau kembali.

Ditetapkan di : Bandar Lampung

Pada tanggal : 12 Maret 2018

Rektor IIB Darmajaya,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



1. Kabiro, SDM
2. Ketua Jurusan D3 Teknik Komputer
3. Yang bersangkutan
4. Arsip

Surat Keputusan Rektor IIB Darmajaya
 No : 56/0394/OMU/DFR/BAAR/III-18
 Tanggal : 12 Maret 2018
 perihal : Pembimbing Penulisan Tugas Akhir
 Program Studi Diploma Tiga (D3) Teknik Komputer

JUDUL TUGAS AKHIR DAN DOSEN PEMBIMBING
 PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA (D3) TEKNIK KOMPUTER

No	NAMA	NPM	JUDUL	PEMBIMBING
1	1501020011	DEDI ARYADI	RANCANG BANGUN PALANG PINTU PERLINTASAN KERETA API OTOMATIS BERBASIS ARDUINO	ABDI DARMAWAN, S.T., M.T.I
2	1501020002	FERI YULI	RANCANG BANGUN SISTEM PENCURIAN KENDARAAN SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN SIDIK JARI BERBASIS ARDUINO NANO	
3	1501020009	NOVIA SYANINDITA	RANCANG BANGUN PENGENDALI TEMPERATURE OTOMATIS PADA MESIN PENGEMAS BEBASIS ARDUINO UNO	MELIAGRIPIN S, S.T., M.T
4	1501020010	WAHYU TRUJAYA	TONGKAT BANTU OTOMATIS PENYANDANG TUNENETRA BERBASIS ADUINO	NOVI H SUDIBYO, S.Kom., M.T.I
5	1501020007	CANDRA PURNAMA	RANCANG BANGUN KUNCI LOKER BARANG JAMA'AH MASJID MENGGUNAKAN RFID BERBASIS ARDUINO	TRIWALI ROSANDY, S.Kom., M.T.I
6	1501020005	TIA SENTIA DESTIANA	ALAT MONITARING INFUS BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 2560	YUNI ARKHIANSYAH, S.Kom., M.Kom
7	1501020003	AGUNG PRIYADI	RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN KOTAK AMAL MASJID BAITUL ILMI DARMAJAYA BERBASIS MIKROKONTROLER	
8	1501020006	HUSAMMUDJIN ALFARUG	RANCANG BANGUN PINTU IIRIGASI OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO	ZAIDIR JAMAL, S.T., M.Eng

A.n. Rektor IIB Darmajaya

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



LAMPIRAN