

WEMOS SEBAGAI PENGENDALI SENSOR LOAD CELL UNTUK MENGUKUR VOLUME KANTUNG INFUS BERBASIS IOT MELALUI TELEGRAM

Herry Wardana Sinaga dan Fitri Sjafrina
STMIK Jakarta STI&K

Jl. BRI No.17, Radio Dalam, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12140
{herrywardanas, fitrisjafrina}@gmail.com

ABSTRAK

Hasil uji program yang tersimpan dalam Wemos dapat mengendalikan sensor load cell untuk mengukur volume kantung infus berbasis Internet of Things (IoT), melalui Telegram dan di implementasikan pada purwarupa yang dapat dikoneksikan dimana saja secara real time melalui jaringan internet. Komponen pada purwarupa tersebut, terdiri dari Mikrokontroler Wemos D1 R1 sebagai komponen pemrosesnya, sensor berat load cell sebagai input berfungsi untuk mengukur berat dari volume kantung infus, sedangkan outputnya yaitu notifikasi pesan yang berisi informasi kapasitas volume cairan infus, yang diletakan diruangan pasien, sehingga perawat dapat memantau kapasitas kantung infus dari ruangan perawat atau di area manapun dalam rumah sakit melalui penggunaan perangkat komputer atau smartphone.

Kata Kunci : *Kantung Infus, Load Cell, Wemos D1 R1, IoT, Telegram*

PENDAHULUAN

Di Era Industri 4.0 ini, teknologi informasi dan komputer telah digunakan pada berbagai bidang seperti dalam bidang industri, pendidikan, militer, dan kesehatan, dalam bidang kesehatan yaitu peralatan medis yang berteknologi mempunyai keunggulan serta kelebihan yang memudahkan segala urusan pekerjaan dalam penanganan kesehatan, salah satunya adalah alat infus.

Infus adalah cairan terdapat dalam kantung infus sebagai alat bantu yang digunakan dalam dunia medis untuk menggantikan cairan dalam tubuh pasien yang hilang dan menyeimbangkan cairan elektrolit pada tubuh.

Saat ini perawat yang menjaga pasien, masih pergi ke ruangan tempat pasien dirawat untuk mencatat berkurangnya kapasitas cairan infus dalam kantung secara berkala, lalu apa yang terjadi apabila perawat lupa untuk memonitor dan terjadi kehabisan cairan infus pada pasien?, pembuluh darah pasien terasa kesakitan karena adanya emboli udara yang diakibatkan oleh suntikan infus kosong. Saat infus sudah kosong, maka cairan yang ditransfusi akan digantikan dengan gelembung-gelembung udara. Parahnya, hal

ini dapat menyebabkan masalah kesehatan serius, seperti stroke.

Berdasarkan uraian yang telah dijabarkan, maka dirancang alat infus berupa purwarupa yang memiliki keunggulan dapat menampilkan informasi berupa kapasitas infus untuk memantau bekurangnya cairan kantung infus pasien yang terhubung langsung dengan smartphone perawat, dengan alat ini perawat tidak perlu sering pergi ke ruang pasien, hanya untuk mencatat kapasitas cairan infus dalam kantung, tetapi bisa dilakukan dari ruangan perawat dengan perangkat komputer atau smartphone karena sudah terkoneksi jaringan internet sehingga perawat yang bertugas dapat mengetahui keadaan kapasitas kantung cairan infus pasien, dan mendapat notifikasi saat alat infus membutuhkan penanganan seperti isi mengganti atau melepasnya yang terhubung dengan perangkat yang berada di ruang pasien tersebut.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian meliputi:

1. Hasil dari purwarupa yang dibuat, sensor berat *load cell* diletakan pada tiang infus dengan cara menggantung kantung infus, sehingga dapat mengukur berat kantung infus.

2. Mikrokontroler Wemos D1 R1 diprogram dengan bahasa pemrograman C terhubung ke komputer diruang perawat dengan bantuan router menggunakan jaringan lokal.
3. Hasil dari purwarupa menyajikan informasi berupa persentase kapasitas cairan infus dalam kantong yang sudah dikonversi ke persentase.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan ada dua (2) cara, yaitu (1). Analisis, melakukan pengumpulan data secara kualitatif dengan melihat kerja perawat jaga di Rumah Sakit dalam menangani pasien infus dan (2). Pengujian, yaitu melakukan pengamatan terhadap alat yang telah dibuat dan juga menganalisa alat yang telah dibuat, apakah alat tersebut telah sesuai dengan yang diinginkan atau tidak.

TINJAUAN PUSTAKA

Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol susunan rangkaian elektronik yang dapat menyimpan program di dalamnya. Mikrokontroler umumnya terdiri dari *Central Processing Unit* (CPU), memori, *Input/Output* (I/O) dan unit pendukung lainnya. Dengan kata lain, mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus secara khusus. Mikrokontroler merupakan sebuah prosesor yang digunakan untuk kepentingan kontrol. Meskipun bentuknya jauh lebih kecil dari suatu komputer pribadi dan *computer mainframe*, mikrokontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Seperti umumnya komputer, mikrokontroler adalah alat yang mengerjakan instruksi - instruksi yang diberikan kepadanya. Artinya, bagian terpenting dan utama dari suatu sistem terkomputerisasi adalah program itu sendiri yang dibuat oleh seorang *programmer*. Program ini menginstruksikan komputer untuk melakukan tugas yang lebih kompleks yang diinginkan oleh *programmer*, [1].

Mikrokontroler memiliki karakteristik sebagai berikut :

1. Memiliki program khusus yang disimpan dalam memori untuk aplikasi tertentu, tidak seperti PC (*Personal Computer*) yang multi fungsi karena mudahnya memasukkan program. Program mikrokontroler relatif lebih kecil daripada program-program pada PC.
2. Konsumsi daya relatif kecil.
3. Unit I/O yang sederhana, misalnya LCD, LED, sensor.

Internet Of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) membuat suatu koneksi antara mesin dengan mesin, sehingga mesin-mesin tersebut dapat berinteraksi dan bekerja secara independen sesuai dengan data yang diperoleh dan diolah secara mandiri. Tujuannya adalah untuk membantu manusia berinteraksi dengan benda dengan lebih mudah, bahkan supaya benda juga bisa berkomunikasi dengan benda lainnya, [2].

Wemos D1 R1

Bentuk board Wemos D1 R1 dirancang seperti gambar 1 menyerupai Arduino Uno, namun dari sisi spesifikasi, jauh lebih unggul Wemos D1 R1, salah satunya dikarenakan inti dari Wemos D1 R1 adalah Esp8266EX yang memiliki prosesor 32 bit. (Arduino uno berintikan AVR 8 bit), [3].



Gambar 1. Wemos D1 R1

Chipset ESP8266

Chipset yang langsung terkoneksi dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Clock 80MHZ, chip ini dibekali dengan ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan

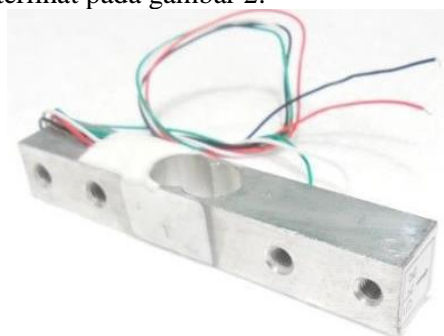
mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung 4MB eksternal RAM, mendukung format IEEE 802.11 b/g/n. Chipset ini memiliki 16 GPIO pin yang bekerja padap 3.3V, 1 pin ADC dengan resolusi 10 bit, [4].

Bahasa C Dekstop dan Arduino

Perbedaan antara Bahasa pemograman C dengan Arduino adalah sebagai berikut; 1). Tidak tergantung pada perangkat keras, 2). Digunakan untuk aplikasi, sistem operasi dan 3). Langsung menjalankan dari terminal OS. Bahasa C Arduino; 1). Tergantung pada perangkat keras (mikrokontroler), 2). Memori yang terbatas pada RAM, ROM dan I/O dan 3). Perlu membuat file terlebih dahulu kemudian menguploadnya ke mikrokontroler dimana proses kompilasi dilakukan, [5].

Sensor Berat (Load Cell)

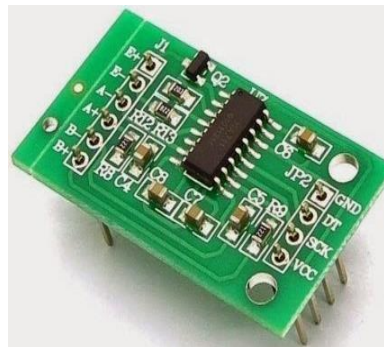
Load Cell menggunakan prinsip tekanan. Untuk contoh fisik, [6] seperti terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Bentuk fisik load cell

Modul Penguat HX711

HX711 biasanya digunakan pada bidang *aerospace*, mekanik, elektrik, kimia, konstruksi, farmasi dan lainnya, digunakan untuk mengukur gaya, gaya tekanan, perpindahan, gaya tarikan, torsi, dan percepatan,[7] Bentuk seperti terlihat gambar 3.



Gambar 3. Modul Penguat HX711

Telegram

Telegram mempunyai antarmuka yang bersih dan mempunyai berbagai fitur, dan karena itu Telegram sangat banyak digunakan orang di seluruh dunia saat ini. Bahkan kita bisa memasukkan beberapa program agar Telegram dapat bekerja sesuai keinginan kita, sebagai contoh software untuk server pulsa. Telegram memang tidak seperti aplikasi chat lainnya, Telegram adalah berbasis cloud atau teknologi awan, yang berarti Anda dapat dengan mulus memindahkan percakapan Anda antara smartphone, tablet, web dan bahkan di desktop, [8].

Teori Dasar Infus

Infus adalah penyimpanan cairan atau obat ke dalam aliran darah selama periode waktu tertentu. Infus terdiri dari beberapa bagian, [9] seperti gambar 4.

- a). Fungsi dari jarum ini adalah untuk memasukan *abocath* yang bagian luar terbuat dari plastik. Setelah semuanya masuk ke pembuluh darah, maka jarum bagian dalam akan dicabut dan hanya bagian luar yang ada di dalam pembuluh darah. Bagian luar yang nantinya akan berfungsi sebagai jalan masuknya cairan infus atau yang lain.



Gambar 4. Abocath (jarum suntik)

- b). Infus Set/Transet (Selang Infus), gambar 5. Selang infus berfungsi untuk jalan masuk cairan. Infus digunakan untuk khusus cairan infus kalau transet gunanya untuk tranfusi, infus *set* tidak bisa digunakan untuk transet sedangkan transet bisa digunakan untuk infus*set*, perbedaannya ada disaringannya kalau transet ada saringannya sedangkan infus *set* tidak ada.



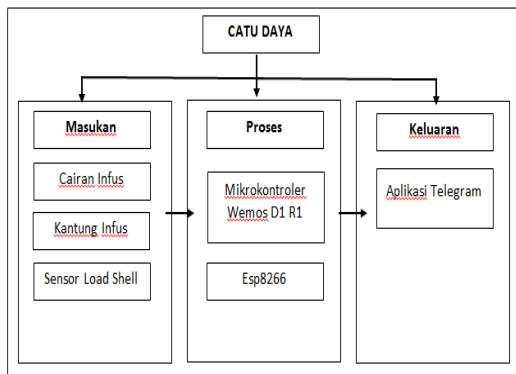
Gambar 5. Infus Set

PERANCANGAN ALAT

Gambaran Umum

Mikrokontroler Wemos D1 R1 seperti pada gambar 6, dirancang sebagai pengendali dari sensor berat (*load cell*) dan difungsikan sebagai otak pengoprasianya, data yang diproses dari sensor dikirimkan menggunakan esp8266 yang tertanam dalam Wemos D1 R1 pada bot Telegram.

Diagram Blok Rangkaian



Gambar 6. Diagram Blok Rangkaian

Rangkaian Per-Blok

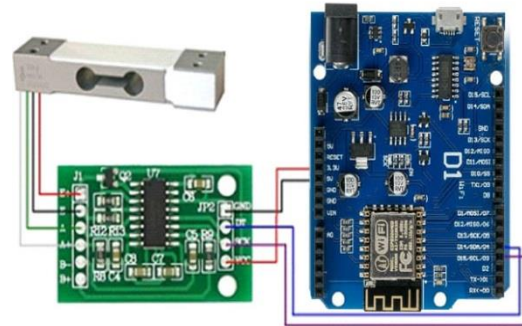
Menggambarkan secara detail rangkaian tiap komponen dari catu daya aktif sebesar 5 Volt untuk mengaktifkan, blok input, blok proses dan blok output.

Catu Daya

Catu Daya dari power bank digunakan untuk mengaktifkan daya sebesar 5 volt, ke seluruh komponen yang terhubung di protoboard.

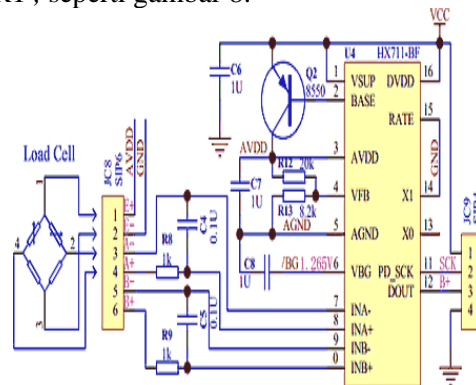
Blok Masukan

Blok masukan mendapat daya dari dari powerbank untuk mengaktifkan seluruh komponen, terdapat komponen masukan yang digunakan yaitu sensor *Load Cell* HX711 pada gambar 7, sebagai pengukur berat kantung infus berfungsi untuk pendeteksi berat muatan yang bekerja dengan cara mendeteksi adanya perbedaan/perubahan berat sekarang dan sebelumnya.



Gambar 7. Rangkaian Load Cell HX711 dan Wemos D1 R1

Setelah komponen terpasang seperti gambar 7, maka langkah selanjutnya menganalisa skematik rangkaian HX711 yang terdiri dari modul penguat yang dapat diprogram untuk mendeteksi sinyal analog yang di dapat dari *Load Cell* ke Wemos D1 R1, seperti gambar 8.



Gambar 8. Skematik Rangkaian HX711 dan Load Cell

Dari gambar 8, terlihat port Input/Output (I/O) dari mulai modul HX711 *load cell* ke Wemos D1 R1 agar dapat dibuat bahasa pemrograman C pada Arduino. Port untuk VCC bertegangan positif, mengaktifkan Wemos D1 R1 sebesar 5 volt selain itu, arus listrik memerlukan jalur kembali ke ground, pada *load cell* yang dihubungkan ke port GND pada Wemos D1 R1, SCK berupa *Serial Clock* sebagai input sinyal analog membaca data dari *load cell* kemudian dihubungkan ke port input D2. Wemos D1 R1 mengubah sinyal menjadi sinyal digital sebagai keluaran ke port DT pada *load cell* dihubungkan ke port input D3 ke Wemos D1 R1. Untuk membaca modul HX711 ke Wemos D1 R1 diperlukan konfigurasi port I/O pada tabel 1.

Tabel 1. Konfigurasi port I/O *load cell*

Modul HX711 <i>load cell</i>	Wemos D1 R1
VCC	5V
SCK	D2
DT	D3
GND	GND

Blok Proses

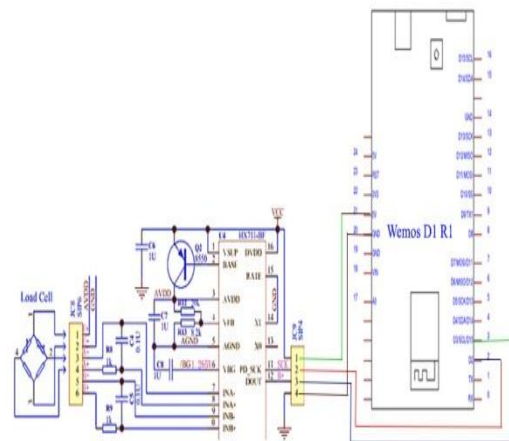
Dari gambar 8, Blok proses menerima data berupa sinyal digital dari modul HX711, selanjutnya mikrokontroler memproses pengolahan data melalui intruksi bahasa pemrograman C, Mikrokontroler memproses semua yang disampaikan blok masukan sampai menghasilkan persentase volume minimum isi cairan yang ada di kantung infus melalui aplikasi telegram.

Blok Keluaran

Menerima hasil berupa informasi dari blok proses seperti terlihat pada gambar 8. Selanjutnya mikrokontroler menginstruksikan router untuk mengatur arah komunikasi data ke notifikasi aplikasi telegram pada smartphone perawat jaga. Di layar tampil tulisan persentase batas minimum cairan kantung infus diikuti dengan pengingat sekaligus menandakan menampilkan tulisan kondisi persentase batas minimum cairan kantung infus.

Rangkaian Keseluruhan

Setelah rangkaian per-blok dan skematik rangkaian selesai maka didapat skematik rangkaian keseluruhan yang terlihat pada gambar 9, hasilnya berupa purwarupa berikut komponen- komponen yang akan dipasang di protoboard dan sensor ditempel pada kantung infus, Rangkaian diberi catu daya sebesar 5 volt melalui powerbank, untuk mengaktifkan komponen yang terpasang dari blok masukan, blok proses sampai blok keluaran yang terpasang di protoboard. Wemos D1 R1, selanjutnya mengendalikan *load cell* volume kantung infus yang semakin lama semakin berkurang, sensor terhubung ke port output D3, D2 pada Wemos D1 R1.



Gambar 9. Skematik rangkaian keseluruhan

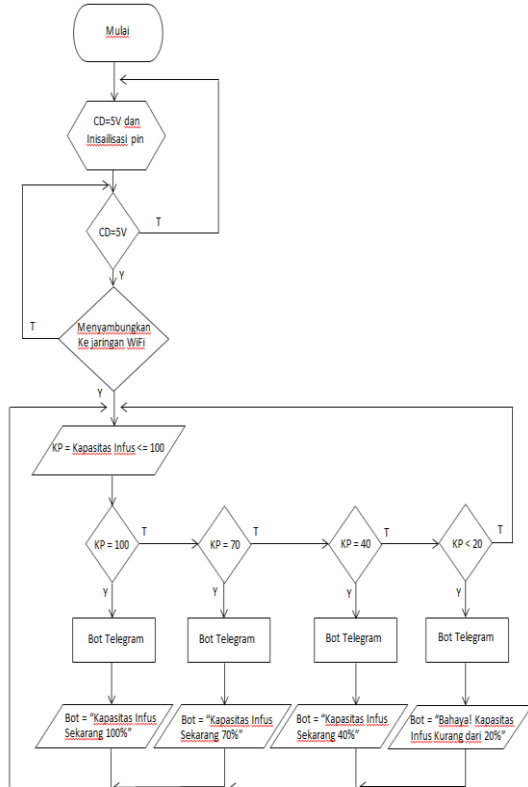
Tahapan Kinerja Alat

Tahapan kinerja alat dilakukan setelah semua komponen terpasang dan program dibuat, sebagai berikut:

1. Inisialisasi dengan Catu daya sebesar 5 volt.
2. Hubungkan perangkat ke jaringan WiFi.
3. Sensor membaca berat dari kapasitas Kantung infus.
4. Data dikonversi dalam persentase menggunakan pemrograman Bahasa C.
5. Informasi dikirim melalui bot telegram.
6. Pesan masuk berupa informasi dari kapasitas cairan infus yang tersedia dalam bentuk pesan

Diagram Alur

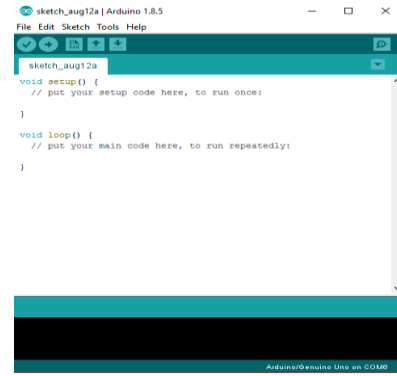
Setelah tahapan kinerja alat selesai dilakukan, maka dibuat diagram alur seperti gambar 10 agar membantu programmer untuk membuat program.



Gambar 10. Diagram alur

Tahapan Pembuatan Program

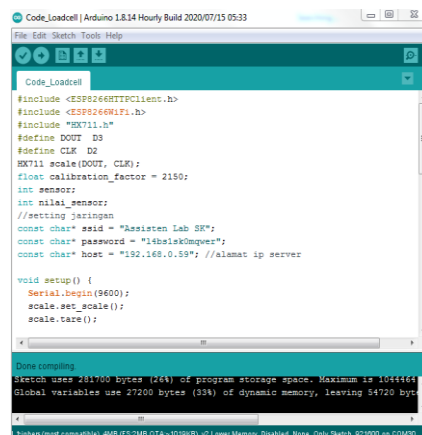
Setelah diagram alur dibuat, selanjutnya dibuat tahapan pembuatan program seperti gambar 11 dengan menggunakan bahasa C yang dilengkapi dengan platform software gratis yaitu Arduino IDE. Untuk menggunakannya hanya mengunduh di website resmi nya di alamat www.arduino.cc. Keutamaan Arduino IDE dapat membantu para pengguna untuk menambah dan mengurangi *library* yang ada. Sebagai ilustrasi dapat dilihat tampilan awal program sampai dengan akhir.



Gambar 11. Tampilan Arduino

Proses Build dan Compile pada Arduino IDE

Setelah proses pengaturan bahwa board Arduino Uno telah terhubung dengan Laptop/PC tahap selanjutnya adalah melakukan proses penulisan coding atau kode program yang akan diunduh ke memori mikroprosesor ESP8266, seperti gambar 12.



Gambar 12. Proses unduh selesai

Hasil dan Implementasi Alat Prosedur Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan setelah program dibuat, sebagai berikut :

1. Menganalisa objek yang diteliti.
2. Merancang tiap komponen pada alat yang diteliti.
3. Memasang komponen pada purwarupa.
4. Melakukan tahapan kinerja alat yang sesuai dengan rangkaian keseluruhan.
5. Melakukan tahapan pembuatan program menggunakan pemrograman bahasa C.

- Melakukan uji coba alat dari tiap komponen pada purwarupa.

Pengujian Alat

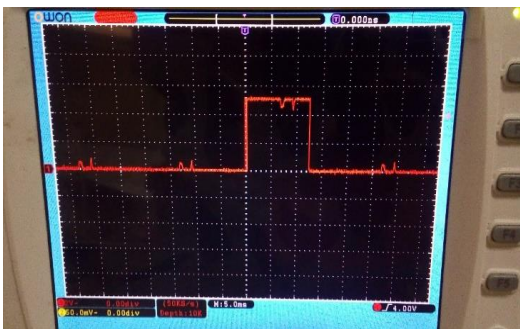
Pada pengujian alat ini, digunakan metode pengukuran pada setiap blok rangkaian yang terdiri dari blok masukan, proses dan keluaran. Dalam pengujian ini ada 2 tahap, yaitu : (1). Uji teknis dan (2) Uji coba keseluruhan. Uji teknis, meliputi pengukuran spesifikasi besaran listrik yang bekerja pada komponen seperti terlihat pada gambar 13.



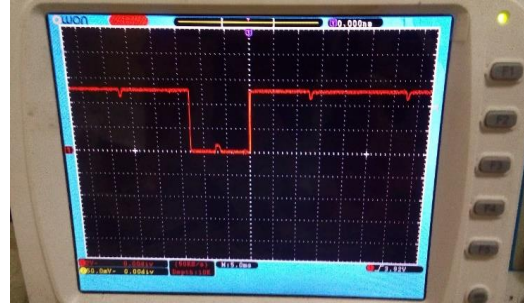
Gambar 13. Purwarupa keseluruhan

Pengujian Rangkaian Load Cell (Sensor Berat)

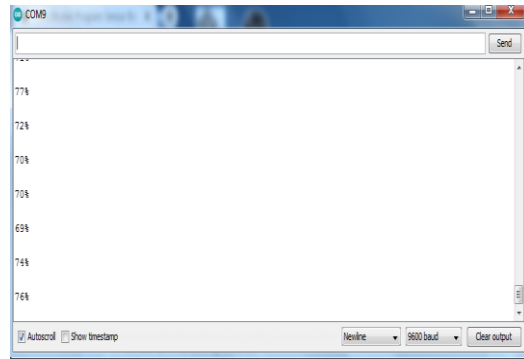
Pengujian rangkaian *load cell* (sensor berat) dihubungkan ke osciloskop, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan kinerja dari *load cell* dalam melakukan pengukuran berat pada kantung infuse dan untuk mengetahui besaran voltase dan berapa nilai yang terdeteksi oleh sensor seperti gambar 14, 15 dan gambar 16.



Gambar 14. Sensor mendeteksi berat



Gambar 15. Tidak mendeteksi berat



Gambar 16. Hasil pola scanning

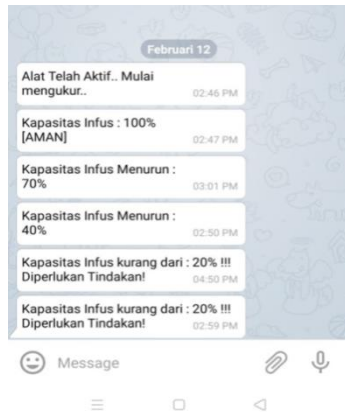
Pada tampilan output yang akan dikirim ke telegram yaitu sebuah hasil dari konversi ke persen (%), maka diprogram untuk mendapatkan hasil persentase pengukuran seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil persentase (%)

NO	Load cell (gram)	persentase (%)
1	0	0%
2	< 100	< 20%
3	200	40%
4	350	70%
5	500	100%

Pengujian Pada Telegram

Pengujian pengiriman pesan pada telegram pada gambar 17, dilakukan agar informasi yang sudah di proses oleh alat dapat tersampaikan kepada perawat melalui Telegram.



Gambar 17. Pesan pada Telegram

Informasi akan dikirimkan saat alat mulai berjalan dan kondisi kapasitas infus berada pada 100%, 70%, 40%, tinggal 20% dan akan terus terkirim sampai dilakukan tindakan.

Pengujian Keseluruhan

Pengujian keseluruhan adalah pengujian untuk mengetahui apakah inisialisasi semua komponen dapat berjalan secara keseluruhan berjalan dengan baik atau tidak. Berhasil pengujian terlihat pada tabel 3. Selama pengujian berlangsung kondisi aktivator berstatus menyala, maka seluruh aktivitas alat akan berjalan sesuai dengan kondisi pada sensor yang dibaca.

Tabel 3. Hasil Pengujian Keseluruhan

Aktivator	Volume Kantong Infus		Status	Keterangan
	Gram	Persen(%)		
OFF	0	0%	Tidak Aktif	Tidak Terhubung
ON	500	100%	Aktif	"Kapasitas Infus : 100% [AMAN]"
ON	350	70%	Aktif	"Kapasitas Infus Menurun : 70%"
ON	200	40%	Aktif	"Kapasitas Infus Menurun : 40%"
ON	< 100	< 20%	Aktif	"Kapasitas Infus Menurun : 20%! Diperlukan tindakan"

Implementasi

Pembacaan berat kantong infus yang dilakukan *load cell* sebagai pusat berat yang akan didaftarkan sebagai berat volume cairan infus dalam kantong, kemudian dikirim ke proses pembacaan data. Proses data merupakan bagian vital dari

keseluruhan purwarupa karena semua blok masukan diterima dan akan diproses sehingga menghasilkan keluaran yang disesuaikan dengan kebutuhan yang telah ditentukan, pemrosesan data tersebut, diolah oleh Wemos D1 R1. Data yang diperoleh dari hasil pemrosesan kemudian akan dikirim ke blok keluaran berupa pesan notifikasi ke telegram.

PENUTUP

Berdasarkan hasil implementasi melalui pengujian alat berupa purwarupa yang telah dibuat dan di program kemudian tersimpan dalam mikrokontroler Wemos D1 R1 berbasis IoT dapat mengendalikan sensor *Load cell* untuk mendeteksi berat atau tidak mendeteksi berat dari kantong infus. Selain itu menyajikan informasi melalui telegram dengan notifikasi hasil pengukuran kapasitas cairan infus dalam kantong apa masih terisi penuh 100%, berkurang menjadi 70%, terus berkurang menjadi 40% dan tinggal 20% dan akan terus mengirim informasi ke perangkat komputer di ruang perawat atau ke smartphone perawat yang bertugas sampai dilakukan tindakan oleh perawat terhadap pasien yang sedang di infus.

Saran

Hasil dari alat yang telah dibuat dapat di gunakan tidak hanya pada pasien rawat inap dalam rumah sakit, bisa juga di area di luar rumah sakit seperti pasien infus saat penanganan kasus Covid 19. Selain itu bisa pada pasien infus saat bencana alam, yang berada di lapangan terbuka atau tenda-tenda bantuan. Para perawat dapat memantau pasien infus melalui smartphone, tentunya perlu bantuan penanganan tim komputer dan telekomunikasi untuk perangkat pendukung yang di perlukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ardi Winoto, Mikrokontroler AVR Atmega8/16/32/8535 dan Pemogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR, Informatika Bandung, 2010.
- [2] <https://embeddednesia.com/internet-of-things>, [diakses 28 juni 2020].

- [3] <https://embeddednesia.com/v1/?p-2233>, [diakses 28 juni 2020].
- [4] <https://www.warriormux.com/pengertian-modul-wifi-esp8266/>, [diakses 28 juni 2020].
- [5] Hari Santoso. Panduan praktis arduino untuk pemulai. Elang Sakti. Jakarta, 2015.
- [6] Wibowo, Agus, and Lawrence Adi Supriyono. "Analisis Pemakaian Sensor Loadcell Dalam Perhitungan Berat Benda Padat dan Cair Berbasis Microcontroller." *Elkom: Jurnal Elektronika dan Komputer* 12.1 (2019): 1-5.
- [7] Prasetyawan B.E, "Kontrol Smart Home Menggunakan Telegram Dengan Motor Servo dan LED Berbasis Mikrokontroler Wemos D1", STMIK Jakarta STI&K, Jakarta, 2019
- [8] Rahmat, Ajang.2018. Kirim Pesan DariNodeMCU ke Telegram–TelegramBot #1. Dari <https://kelasrobot.com/cara-mudah-mengirim-pesan-dari-nodemcu-ke-telegram-telegrambot-part1/>, [diakses 29 juni 2020].
- [9] Sasmoko, Dani, and Yanuar Arief Wicaksono."Implementasi Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Infus Menggunakan Esp 8266