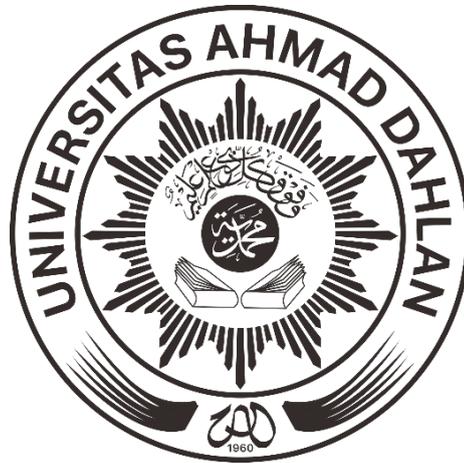


**MONITORING CAIRAN INFUS MENGGUNAKAN
LOAD CELL BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
(IOT)**

Jurnal
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat sarjana



Oleh :

Aditya Santa Sanitya Sukarjiana
1900022044

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
YOGYAKARTA
2023

HALAMAN PERSETUJUAN

JURNAL

**MONITORING CAIRAN INFUS MENGGUNAKAN *LOAD CELL*
BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)***

Yang diajukan oleh

Aditya Santa Sanitya Sukarjana

1900022044

Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Ahmad Dahlan

telah disetujui untuk submit ke jurnal Techné : Jurnal Ilmiah Elektronika oleh :

Pembimbing,



Pnisca Aditya Rosyady S.Si., M.Sc.

Tanggal 1 September 2022

Monitoring Cairan Infus Menggunakan Load Cell Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Abstrak

Pemantauan infus pada pasien di fasilitas kesehatan oleh tenaga kesehatan merupakan hal yang amat penting karena merupakan bagian dari salah satu terapi pengobatan pasien. Hal ini menjadi sangat penting karena keterlamabatan pergantian infus maupun adanya perbedaan kecepatan aliran infus pada pasien dapat berakibat fatal bagi pasien rawatan. Maka, diperlukan suatu sistem alat yang bertujuan untuk memudahkan perawat dalam memantau kondisi volume infus dan jumlah tetesan infus per menit pasien yang dirawat. Monitoring cairan infus ini menggunakan sensor Load Cell untuk mengukur volume infus dan sensor InfraRed untuk mendeteksi jumlah tetesan infus per menit aliran infus. Platform web monitoring sistem ini digunakan untuk menampilkan kondisi volume infus dan tetesan per menit secara *real-time*. Tingkat ketelitian pengukuran sensor Load Cell mencapai 99,8%, dan sensor InfraRed mampu mendeteksi jumlah tetesan infus per menit. Platform web memiliki jeda waktu 10-30 detik dalam menampilkan hasil pengukuran yang tergantung kecepatan jaringan internet yang digunakan.

Kata kunci: monitoring infus, load cell, infrared, web.

Abstract

Monitoring the infusion of patients in health facilities by health workers is very important because it is part of one of the patient's treatments therapies. This becomes very important because the delay in changing the infusion or the difference in the rate of infusion flow in patients can be fatal for hospitalized patients. So, we need a device system that aims to make it easier for nurses to monitor the condition of the infusion volume and the number of infusion drops per minute of patients being treated. This infusion fluid monitoring uses a Load Cell sensor to measure the volume of infusion and an InfraRed sensor to detect the number of infusion drops per minute of infusion flow. This system monitoring web platform is used to display the condition of the infusion volume and drops per minute in real time. The measurement accuracy of the Load Cell sensor reaches 99.8%, and the InfraRed sensor can detect the number of infusion drops per minute. The web platform has a time lag of 10-30 seconds in displaying measurement results depending on the speed of the internet network used.

Keywords: infusion monitoring, load cell, infrared, web.

1. Pendahuluan

Adanya perkembangan dan kemajuan teknologi pada abad ke-21 ini semakin banyak menciptakan alat dan perangkat yang dapat mempermudah pekerjaan manusia, tidak lepas dari perkembangan ini salah satunya adalah pada bidang kesehatan. Manusia semakin berlomba-lomba mempelajari dan mengembangkan ilmu pengetahuan guna menciptakan berbagai perangkat yang tepat guna untuk mendukung pekerjaan manusia agar lebih efisien dan praktis.

Pemantauan infus pada pasien di fasilitas kesehatan oleh tenaga kesehatan merupakan hal yang amat penting karena merupakan bagian dari salah satu terapi pengobatan pasien[1]. Pada umumnya alat monitoring infus masih dilakukan perawat secara manual, dimana para perawat masih harus memeriksa cairan infus ke ruangan pasien apabila terjadi kendala seperti tetesan tersumbat atau kehabisan cairan infus dapat berdampak buruk pada pasien[2]. Hal ini menjadi sangat penting karena keterlambatan pergantian infus maupun adanya perbedaan kecepatan aliran infus pada pasien dapat berakibat fatal bagi pasien rawatan[3][4]. Infus merupakan salah satu alat kesehatan yang dalam keadaan tertentu digunakan untuk mengganti cairan tubuh yang hilang dan menyeimbangkan kadar elektrolit dalam tubuh manusia[5][6]. Pada pasien rawatan yang menderita beberapa penyakit beberapa diantaranya yakni dehidrasi, stres metabolisme berlebihan yang mengakibatkan *hipovolemik shock*, *asidosis*, *gastroenteritis*, demam berdarah, luka bakar, *hemoragik shock* dan trauma[7][8]. Infus juga memiliki kegunaan sebagai larutan awal status elektrolit pasien yang belum diketahui, seperti kasus dehidrasi karena asupan oral tidak memadai, demam, dan lain sebagainya. Gangguan jumlah cairan dan elektrolit pada tubuh manusia dapat berakibat fatal yakni gagal ginjal, guncangan, dan bahkan dapat menyebabkan kematian[9][10].

Berdasarkan uraian diatas, maka dibuatlah sebuah penelitian yang berjudul Monitoring Cairan Infus Berbasis *Internet Of Things* (IoT). Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah alat yang dapat memantau kondisi infus secara *real-time* yang dapat diakses di mana pun dan kapan pun [11][12]. Jumlah berat infus pasien dapat dideteksi dan dipantau langsung di ruang server perawat, sehingga tidak perlu khawatir[12]. Sensor yang digunakan untuk mengukur volume cairan infus adalah Load Cell dan sensor InfraRed (IR) digunakan untuk mendeteksi tetesan infus . Monitoring cairan infus berbasis IoT ini menggunakan website yang terkoneksi pada jaringan internet. Dengan teknologi ini diharapkan perawat dapat memantau informasi infus pasien melalui komputer bahkan *smartphone* dari ruang perawat[13][14].

1.1. Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328. Arduino Uno yang digunakan memiliki 14 Pin I/O digital yangmana 6 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM (*Pulse Width Modulation*), 6 input analog, osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, *Jack power supply*, header ICSP, dan tombol reset [15]. Arduino Uno memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler mudah menghubungkan ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.

1.2. NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah papan pengembangan produk *Internet of Things* (IoT) dengan sumber terbuka. NodeMCU ESP8266 ini adalah chip Wi-Fi dengan tumpukan protokol TCP/IP yang lengkap [16].

1.3. Internet of Things

Internet of Things adalah sebuah konsep jaringan yang dirancang untuk memperluas jaringan koneksi yang terhubung secara terus menerus[17]. Ada beberapa manfaat seperti berbagi data, remot control dan lain-lain. Pada dasarnya, IoT mengacu pada objek untuk mengidentifikasi sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis internet [18].

1.4. Infus

Infus adalah penyuntikan cairan ke dalam tubuh melalui jarum ke dalam pembuluh darah vena untuk menggantikan cairan atau nutrisi yang hilang di dalam tubuh [19]. Prinsip kerja dari infus adalah menggunakan perbedaan tekanan yang terdapat antara kantung infus dengan tekanan darah dalam tubuh kita. Dimana tekanan dalam kantung infus memiliki tekanan yang lebih besar dari pada tekanan darah dalam tubuh kita (dalam keadaan normal), Sehingga cairan dalam kantung infus dapat mengalir masuk ke dalam pembuluh darah. Selain itu prinsip kerjanya menggunakan beda ketinggian antara kantung infus dengan permukaan tanah untuk memungkinkan mengalirnya cairan tersebut.

1.5. Load Cell

Load Cell yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari *strain gain gauge* yang secara otomatis memantau volume infus, secara teratur pada komputer untuk memastikan bahwa perawat yang bertugas mengganti infus tepat waktu [20]. Penguat Load Cell dimaksudkan untuk mengkondisikan sinyal dari Load Cell ke tingkat tegangan sekitar 0-5 V untuk memudahkan pembacaan dan pemrosesan data oleh mikrokontroler. Hal ini dikarenakan tegangan yang dihasilkan oleh Load Cell berada pada orde mikrovolt.

1.6. Sensor IR

Sinar Infrared adalah sinar atau gelombang elektromagnetik dengan frekuensi rendah. Penggunaan infrared yang paling populer adalah pada perangkat remote control televisi. Pada robot, selain remote control juga digunakan sebagai sensor jarak atau pengintai. Namun pada penelitian ini, sensor IR akan digunakan sebagai deteksi tetesan infus. Sensor IR adalah elemen fotosensitif yang dapat berupa diode (photodiode) atau transistor (phototransistor). Sensor IR juga dapat digunakan untuk mendeteksi ada tidaknya suatu objek. Jika suatu objek berada di depan sensor dan sensor dapat menjangkanya, maka keluaran dari rangkaian sensor akan berlogika '1' atau 'high', artinya objek tersebut 'ada'. Di sisi lain, jika objek berada di luar jangkauan sensor, output dari rangkaian sensor akan menjadi '0' atau 'rendah', artinya objek 'tidak ada'[21].

1.7. PHP

PHP sendiri sebenarnya adalah singkatan dari "*Hypertext Preprocessor*," bahasa scripting tingkat tinggi yang dipasang di dokumen HTML. Sebagian besar sintaks di PHP mirip dengan C, Java, dan Perl, tetapi ada beberapa fungsi yang lebih spesifik di PHP. Dengan menggunakan PHP, orang lain tidak akan bisa mengetahui source code yang kita gunakan untuk mendesain website, karena yang ditampilkan di browser client adalah file executable dari server, dan file program php hanya bisa dilihat di server samping[22].

1.8. Web

World Wide Web atau biasanya dikenal dengan Web adalah layanan penyajian informasi yangmana menggunakan konsep *hyperlink* atau tautan untuk memudahkan para pengguna komputer untuk menelusuri atau mencari informasi melalui internet baik berupa teks, gambar, suara ataupun video[23].

1.9. MySQL

MySQL adalah software database open source yang biasa digunakan untuk membangun aplikasi. MySQL biasanya menggunakan sistem manajemen data SQL. (Daniel, 2020). MySQL termasuk turunan dari SQL (*Structured Query Language*), yang merupakan salah satu konsep utama dalam database sejak lama. SQL adalah konsep database, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan entri data, dengan itu dapat dengan mudah mengotomatisasi data[24].

1.10. PhpMyAdmin

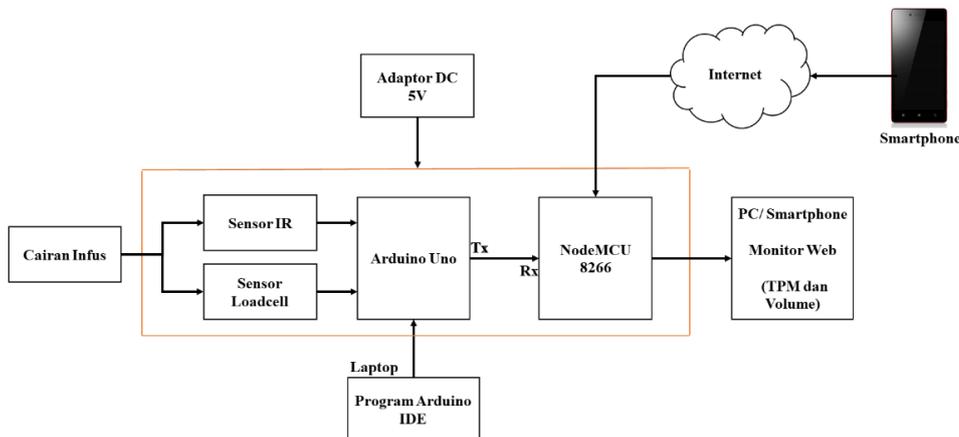
PhpMyAdmin adalah aplikasi open source untuk memudahkan manajemen MySQL. Dengan menggunakan PhpMyAdmin, dapat membuat database, tabel, menyisipkan, menghapus, dan memperbaiki data menggunakan GUI dengan nuansa yang jauh lebih mudah tanpa harus mengetikkan perintah SQL secara manual[12]. Halaman ini berfungsi sebagai pengontrol database MySQL.

1.11. Arduino IDE

Arduino IDE adalah perangkat lunak yang sangat kompleks yang ditulis dalam Java. Arduino IDE meliputi Editor Program, jendela yang memungkinkan pengguna untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa Pemrosesan. Compiler, modul yang mengubah kode program (bahasa pengolah) menjadi kode biner. Uploader, modul yang memuat kode biner dari komputer ke memori pada board Arduino[25].

3. Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem alat ini menggunakan metode R&D (*Research & Development*). Perancangan ini terdiri dari beberapa komponen utama seperti pada Gambar 1. Monitoring kapasitas cairan infus menggunakan sensor Load Cell guna mengukur berat cairan infus. Sensor InfraRed (IR) digunakan untuk mendeteksi jumlah tetesan infus per menit.

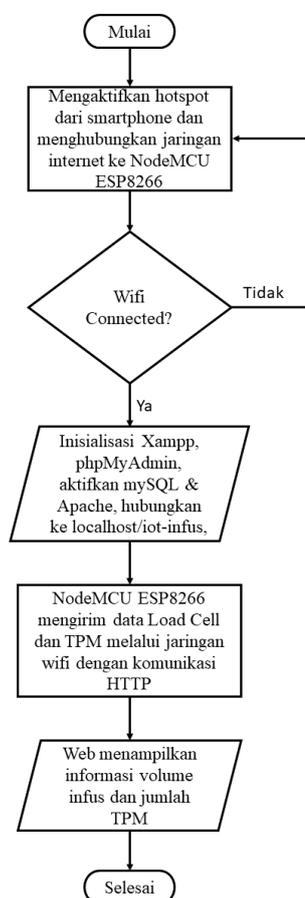


Gambar 1. Diagram Blok

Secara umum diagram blok perancangan terdiri dari 3 bagian yaitu masukan, pemrosesan dan keluaran. Masukan sistem ini adalah sensor Load Cell yang mendapatkan nilai volume dari cairan infus NaCl dan sensor IR yang mendeteksi TPM. Pemrosesan sistem ini adalah Arduino Uno sebagai *transmitter* dan NodeMCU ESP8266 sebagai *receiver*. Keluaran sistem ini adalah *dashboard web Internet of Things (IoT)*. Sistem kerja alat ini dimulai ketika tegangan diberikan sebesar 5 V dari laptop, kemudian ketika cairan infus telah digantung di sensor Load Cell maka sensor mengukur volume cairan

infus dan sensor IR mendeteksi Tetesan Per Menit (TPM) dari aliran infus. Data tersebut dikirim ke mikrokontroler Arduino Uno untuk kemudian diproses, setelah itu Arduino Uno akan mengirimkan data serial ke NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler kedua.

Setelah itu maka NodeMCU ESP8266 akan memperoleh jaringan internet dari *smartphone* yang kemudian data dari NodeMCU ESP8266 terkait volume cairan infus dan jumlah TPM dikirim ke *dashboard* web melalui komunikasi HTTP. Pengiriman ini juga memerlukan beberapa *software* yakni Xampp untuk mengaktifkan MySQL dan Apache untuk kemudian membuka jendela phpMyAdmin. Setelah itu maka data volume dan TPM akan tampil pada *dashboard* web berbentuk grafik maupun tulisan. Sensor *Load Cell* akan terus-menerus menimbang volume cairan infus dan mengirimkan data nya ke Arduino Uno, begitu pun dengan sensor IR yang akan mendeteksi TPM secara terus menerus, namun setelah satu menit maka data kembali *direset*. Diagram alir dari Monitoring Cairan Infus Berbasis IoT ditunjukkan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir

Diagram alir alat monitoring cairan infus, diagram alir dimulai dengan mengaktifkan hotspot atau jaringan internet dari *smartphone*, yang kemudian akan dihubungkan ke NodeMCU ESP8266 untuk melakukan pengiriman data ke *dashboard* web. Setelah wifi terkoneksi maka dilakukan inialisasi Xampp, phpMyAdmin yang digunakan. Kemudian mengaktifkan mySQL dan Apache yang terdapat pada Xampp, setelah itu membuka url localhost/iot-infus. NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler *receiver* yang sudah menerima data volume cairan infus dan jumlah TPM dari mikrokontroler

transmitter Arduino Uno, mengirimkan data tersebut dengan komunikasi HTTP ke *dashboard* web. Setelah itu maka perawat atau petugas medis dapat mengakses data pasien melalui web secara *real-time*.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Pengujian Load Cell

Pengujian program digunakan program kalibrasi Load Cell untuk mengetahui apakah Load Cell dapat mengukur atau menimbang massa benda sesuai dengan massa acuan nya dengan keakuratan yang diharapkan agar penelitian ini dapat menghasilkan keluaran yang diinginkan. Massa acuan benda ditimbang dengan menggunakan timbangan digital. Adapun hasil dari pengujian program kalibrasi ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Load Cell dan Timbangan Digital

No	Benda	Massa Benda (Timbangan) gram	Massa Benda (Loadcell) gram	Error	Error (%)	Akurasi (%)
1	Benda Kecil	Tidak Terbaca	1	-	-	-
2	Dua Kapasitor	Tidak Terbaca	2	-	-	-
3	Tiga Kapasitor	Tidak Terbaca	3	-	-	-
4	Kabel Jumper	5	5	0	0%	100%
5	5 Lbr Kertas	10	10	0	0%	100%
6	Korek Api Gas	16	16	0	0%	100%
7	Jam Tangan A	23	25	2	0.09%	99.91%
8	Botol Infus Kosong	35	37	2	0.06%	99.94%
9	Kunci Motor	40	41	1	0.03%	99.97%
10	Set Infus;Set Sensor	55	55	0	0%	100%
11	Handsanitizer	60	60	0	0%	100%
12	Dompet	85	83	2	0.02%	99.98%
13	Set Infus;Set Sensor;Botol	95	95	0	0%	100%
14	Project Board	100	100	0	0%	100%
15	Jam Tangan B	105	103	2	0.02%	99.98%
16	Remot AC	125	125	0	0%	100%
17	Buku	130	130	0	0%	100%
18	HP Oppo	180	180	0	0%	100%
19	HP Samsung	190	189	1	0.01%	99.99%
20	HP Iphone	220	221	1	0.004%	99.996%
21	1/2 cairan;Set	360	361	1	0.002%	99.998%

	Infus;Set Sensor					
22	Tempat Komponen	495	497	2	0.004%	99.996%
23	Botol Infus Full	500	500	0	0%	100%
24	Botol Infus Full;Set Infus	588	588	0	0%	100%
25	Botol Minum	660	663	3	0.004%	99.996%
18	HP Oppo	180	180	0	0%	100%
19	HP Samsung	190	189	1	0.01%	99.99%
20	HP Iphone	220	221	1	0.004%	99.996%
21	1/2 cairan;Set Infus;Set Sensor	360	361	1	0.002%	99.998%
22	Tempat Komponen	495	497	2	0.004%	99.996%
23	Botol Infus Full	500	500	0	0%	100%
24	Botol Infus Full;Set Infus	588	588	0	0%	100%
25	Botol Minum	660	663	3	0.004%	99.996%
Total Akurasi Data Pengujian					0.244%	99.756%

Berdasarkan Tabel 1., telah dilakukan pengujian perbandingan pengukuran berat menggunakan timbangan konvensional dengan Load Cell pada 25 jenis benda berbeda. Didapatkan hasil analisa bahwa keakuratan Load Cell sebagai deteksi pengukuran sebesar 99.99%.

4.2. Pengujian Volume Infus Berdasarkan TPM

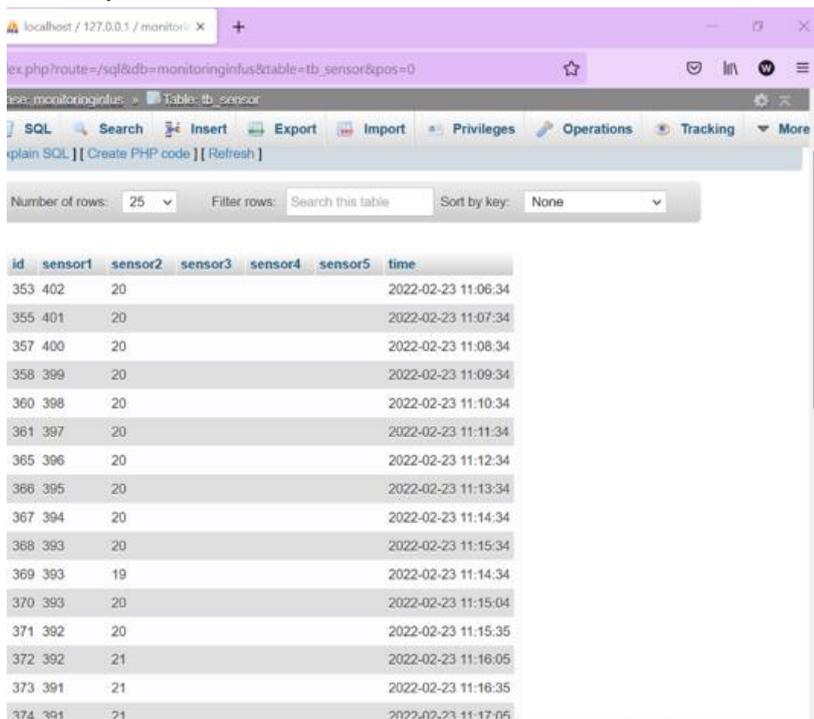
Pengujian volume infus berdasarkan TPM dimaksudkan untuk mengetahui berapa volume infus yang mengalir selama satu menit. Hal ini dapat diuji melalui jalannya alat maupun secara matematis, karena pada setiap kemasan infus set telah memberikan keterangan bahwa 20 tetesan setara dengan 1 ml (20 drops = 1ml)[15]. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah jumlah cairan infus yang keluar sudah sesuai dengan keterangan di kemasan infus set. Pengujian ini dilakukan sebanyak 10 kali, dengan melihat pada serial monitor maupun keterangan di monitor web. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 2 dan gambar monitor web saat pengukuran ditunjukkan pada Gambar 3

Tabel 2. Pengujian Volume Infus Berdasarkan TPM (20 tetesan = 1ml)

No	Volume (ml)	TPM	Keterangan Cairan Infus Berkurang
1	402	20	1 ml
2	401	20	1 ml
3	400	20	1 ml
4	399	20	1 ml
5	398	20	1 ml
6	397	20	1 ml
7	396	20	1 ml

8	395	20	1 ml
9	394	20	1 ml
10	393	20	1 ml

Setelah melakukan 10 kali pengujian pada Tabel 3 diketahui bahwa nilai TPM 20 sama dengan 1 ml cairan infus yang sudah mengalir. Pada Gambar 3 yang menunjukkan tampilan monitor pengujian TPM, gambar tersebut berisi hari dan tanggal pengambilan data pengujian yang membuktikan bahwa nilai tetesan selalu diperbaharui setiap menit. Sedangkan perubahan nilai volume setiap 1 ml per menit membuktikan bahwa nilai TPM 20 sebanding dengan 1 ml cairan infus yang dikeluarkan, yang tertera pada kemasan infus set sebelumnya.



Gambar 3 Tampilan monitor web pengujian volume infus berdasarkan TPM

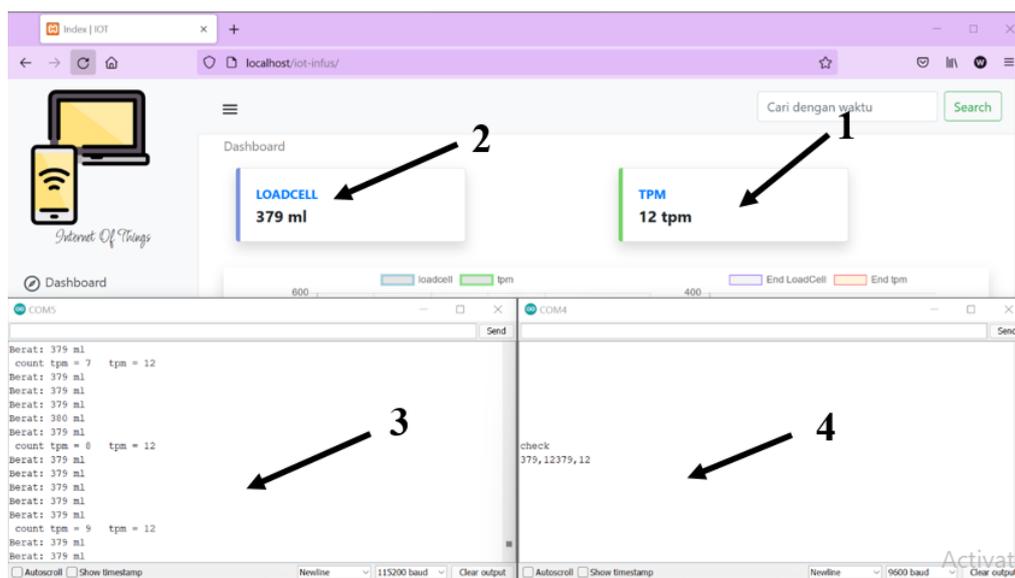
4.3. Pengujian Keakuratan Volume Cairan Infus

Pengujian keakuratan volume cairan infus bertujuan untuk mengetahui apakah volume cairan infus yang terukur oleh Load Cell sama antara yang ditampilkan pada serial monitor Arduino Uno sebagai transmitter yang akan mengirimkan data, dan pada serial monitor pada NodeMCU ESP8266 sebagai receiver yang menerima data dari Arduino Uno. Sehingga jika data volume pada serial monitor transmitter maupun receiver telah sama, maka diharapkan keluaran alat ini yakni tampilan monitor web juga sama. Data volume cairan infus ditampilkan pada Tabel 3 dan digambarkan pada Gambar 4

Tabel 3 Pengujian Keakuratan Volume Cairan Infus

No	Volume Serial Transmitter (Arduino) (ml)	Volume Serial Receiver (NodeMCU- 8266) (ml)	Volume Web (ml)	Selisih
1	544	544	544	0

2	475	475	475	0
3	379	379	379	0
4	240	240	240	0
5	168	168	168	0
6	88	88	88	0



Gambar 4 Pengujian Volume Cairan Infus

Pada nomor (1) merupakan tampilan di *dashboard* web yang menampilkan nilai TPM (tetesan per menit) infus pasien, (2) tampilan *dashboard* web yang menampilkan nilai volume cairan infus. (3) merupakan serial monitor Arduino Uno dan (4) merupakan serial monitor NodeMCU ESP8266.

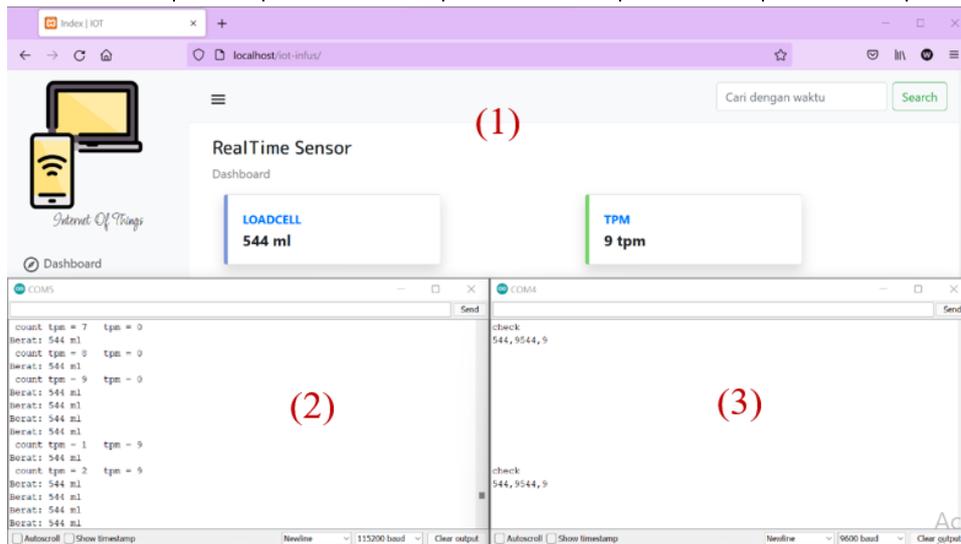
4.4. Pengujian Keakuratan TPM Cairan Infus

Pengujian keakuratan TPM cairan infus bertujuan untuk mengetahui apakah TPM cairan infus yang terukur oleh sensor IR sama antara yang ditampilkan pada serial monitor Arduino Uno sebagai Transmitter yang akan mengirimkan data, dan pada serial monitor pada NodeMCU ESP8266 sebagai Receiver yang menerima data dari Arduino Uno. Sehingga jika data volume pada serial monitor transmitter maupun receiver telah sama, maka diharapkan keluaran alat ini yakni tampilan monitor web juga sama. Data volume cairan infus ditampilkan pada Tabel 4 dan digambarkan pada Gambar 5.

Tabel 4. Pengujian Keakuratan TPM Cairan Infus

No	TPM Transmitter (Arduino)	TPM Receiver (NodeMCU-8266)	Volume Web	Selisih Pengujian
1	9	9	9	0
2	6	6	6	0

3	12	12	12	0
4	39	39	39	0
5	9	9	9	0
6	17	17	17	0
7	0	0	0	0

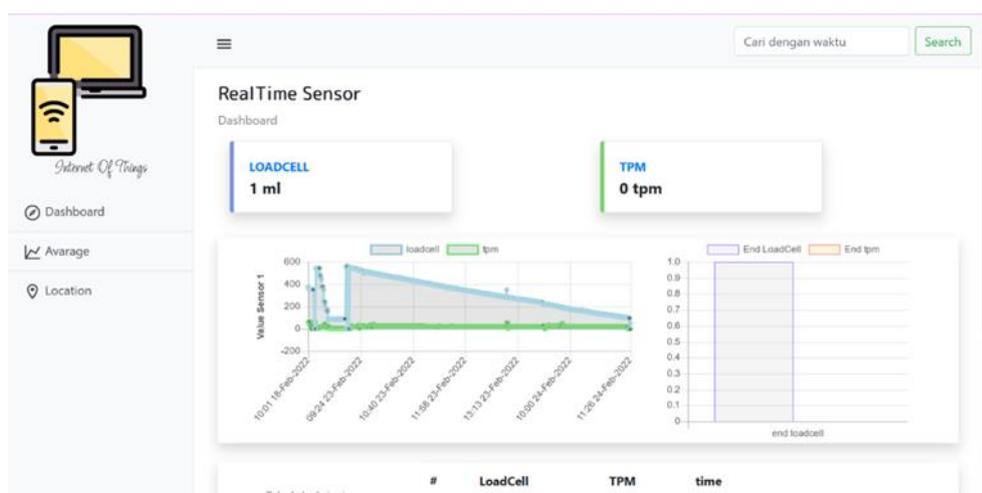


Gambar 5. Pengujian TPM Cairan Infus

Gambar 5 menampilkan tampilan web monitoring cairan infus berbasis *Internet of Things* (IoT), serial monitor Arduino Uno dan serial monitor NodeMCU ESP8266. (1) merupakan tampilan di *dashboard* web yang menampilkan nilai TPM (tetesan per menit) infus pasien dan volume cairan infus, (2) tampilan serial Arduino Uno yang menampilkan TPM (tetesan per menit) infus pasien dan nilai volume cairan infus. (3) merupakan serial monitor NodeMCU ESP yang menampilkan TPM dan nilai volume cairan infus.

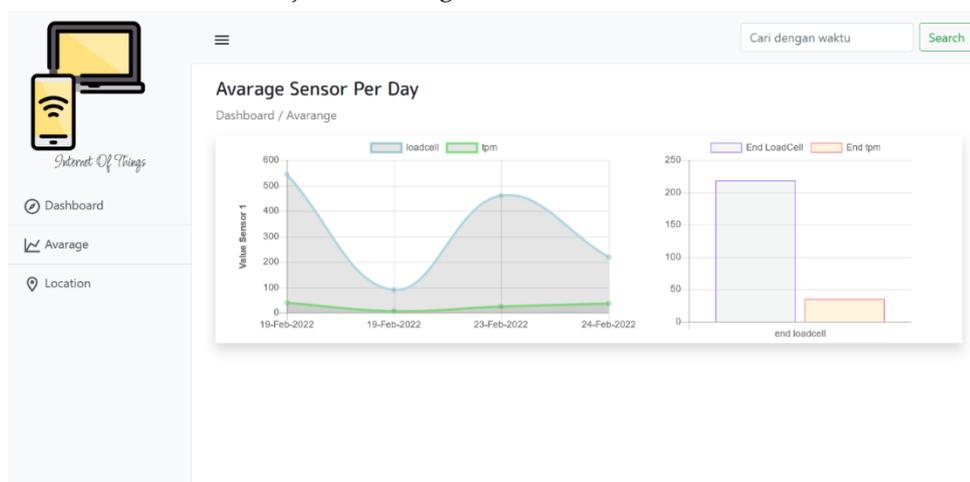
4.5. Pengujian Web

Pada pengujian web hasil akhir yang diharapkan yaitu tampilan web dapat diakses dengan *smartphone* dan mendapatkan hasil grafik yang sesuai dengan data pengukuran. Hasil pengujian web ditampilkan pada Gambar 5 hingga Gambar 8.



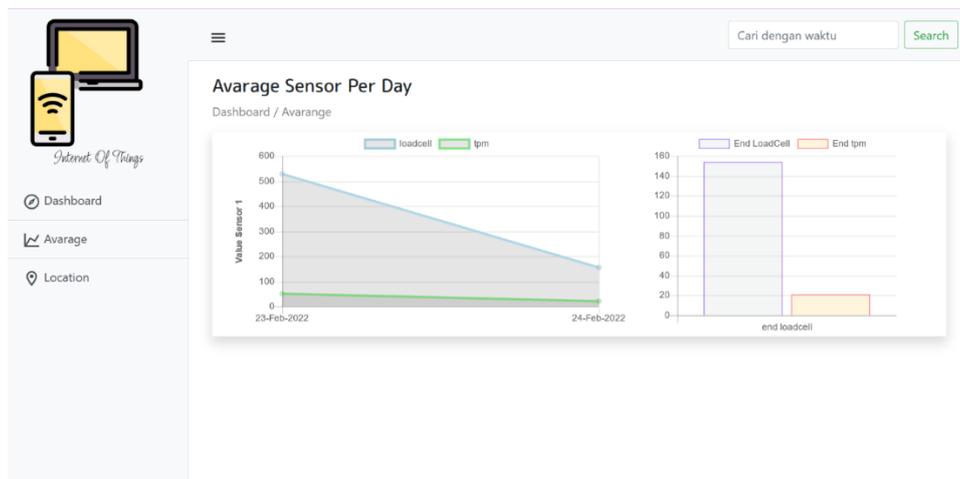
Gambar 5. Grafik Web Tgl 18, 23 dan 24 Februari 2022

Grafik TPM ditunjukkan oleh garis warna hijau dan grafik volume infus yang terukur oleh *Load Cell* ditunjukkan oleh garis warna biru.



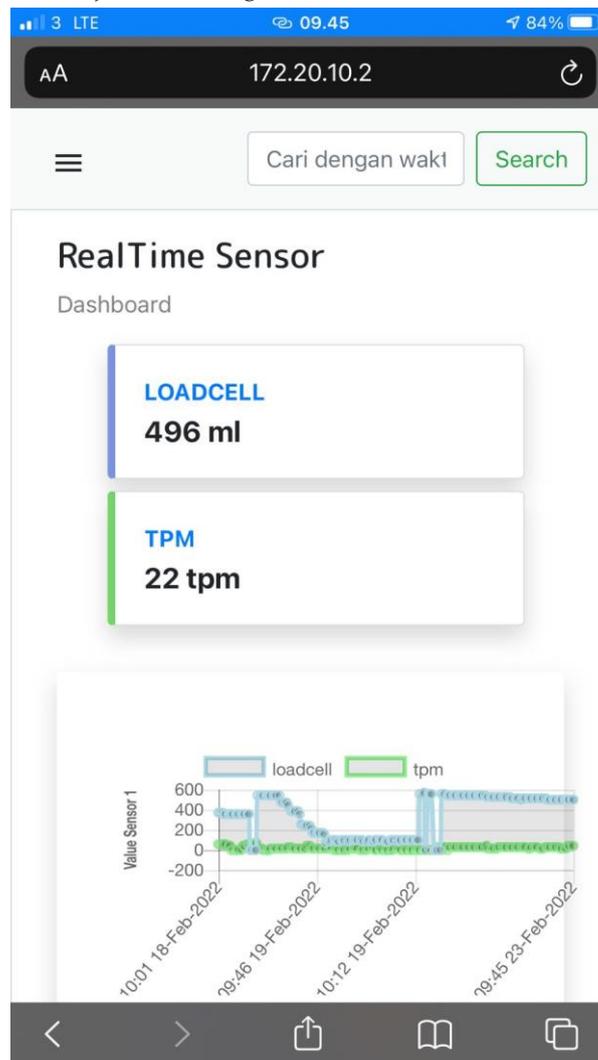
Gambar 6. Grafik Total Per Hari Tanggal 19, 23 dan 24 Februari

Grafik TPM dan volume infus total tertinggi per hari pada tanggal 19, 23 dan 24 Februari 2022. Grafik TPM ditunjukkan oleh garis warna hijau dan grafik volume infus yang terukur oleh *Load Cell* ditunjukkan oleh garis warna biru.



Gambar 7. Grafik Hari Rabu (23 Februari 2022)

Grafik TPM ditunjukkan oleh garis warna hijau dan grafik volume infus yang terukur oleh Load Cell ditunjukkan oleh garis warna biru.



Gambar 8. Tampilan Web pada Monitor Smartphone

Gambar 8 menampilkan *dashboard* web *Internet of Things* pada *smartphone* sehingga akan dapat dibandingkan tampilan web pada monitor laptop dan monitor *smartphone*.

5. Kesimpulan

Setelah merancang, membuat dan melakukan pengujian alat Monitoring Cairan Infus Berbasis IoT dapat disimpulkan sebagai berikut:

Alat monitoring cairan infus berbasis IoT telah berhasil dibuat, volume cairan infus telah berhasil diukur dengan menggunakan Load Cell, TPM cairan infus telah berhasil diukur oleh sensor IR dan hasil keluaran alat telah berhasil ditampilkan pada monitor web yang bisa diakses melalui *browser* pada PC maupun *smartphone*. Nilai keakuratan Load Cell dalam mengukur massa benda pada 25 benda yang berbeda mencapai 99.8%

Komunikasi yang digunakan Arduino Uno dalam mengirimkan data sensor ke NodeMCU ESP8266 adalah komunikasi *serial*, dan komunikasi yang digunakan untuk mengirimkan data dari NodeMCU ESP8266 ke monitor web adalah HTTP. Untuk mengakses web NodeMCU memerlukan jaringan wifi dari luar dan *software* XAMPP untuk mengaktifkan MySQL dan *Apache* yang dfungsikan untuk memulai web localhost/PHPmyAdmin.

Daftar Pustaka

- [1] I. Mahdalena, "IMPLEMENTASI INTERNET of THINGS (IoT) PADA MONITORING CAIRAN," Conf. Electro Natl., hal. 196–203, 2021.
- [2] J. S. Ribka, "Penggunaan sensor Inframerah dan Photodiode Pada Alat Monitoring Cairan Infus Menggunakan NodeMCU ESP32 Ditampilkan Pada Android," vol. 1, no. 3, hal. 82–91, 2021.
- [3] A. I. Nugroho, "Monitoring Tetesan Infus Berbasis Mikrokontroler Atmega16," J. Emit., vol. 15, no. 2, hal. 23–30, 2013.
- [4] A. Sifa Fauziyyah, "Rancang Bangun Alat Ukur Jumlah Tetes Dan Volume Sisa Cairan Infus Dengan Warning System Pada Sistem Monitoring Cairan Infus Berbasis Arduino," Pillar Phys., vol. 12, hal. 25–30, 2019.
- [5] S. Megawati, S. A. Widiyastuti, dan N. Wati Indah, "Monitoring infus menggunakan sensor load cell," 2019.
- [6] D. NATALIANA, N. TARYANA, dan E. RIANDITA, "Alat Monitoring Infus Set pada Pasien Rawat Inap Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535," ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron., vol. 4, no. 1, hal. 1, 2018.
- [7] HASANUDDIN MUHAMAD, "SISTEM MONITORING INFUS MENGGUNAKAN ARDUINO MEGA 2560," Sist. Monit. INFUS MENGGUNAKAN ARDUINO MEGA 2560, hal. 1–81, 2017.
- [8] H. Suprayogi, . I., dan G. Priyandoko, "Pembuatan Infus Elektronik Rumah Sakit," J. Apl. Dan Inov. Ipteks "Soliditas," vol. 2, no. 1, hal. 25, 2019.
- [9] G. Priyandoko, "Rancang Bangun Sistem Portable Monitoring Infus Berbasis Internet of Things," JJEER Jambura J. Electr. Electron. Eng., vol. 3, hal. 56–61, 2021.

- [10] Ruslan Agussalim, "Monitoring Cairan Infus Berdasarkan Indikator Kondisi," *J. Ilm. Ilk.*, vol. 8, no. Desember, hal. 145–152, 2016.
- [11] A. F. Shinta, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Volume Dan Laju Tetes Infus Pasien Menggunakan Nodemcu Esp8266," *Skripsi Univ. Negeri Semarang*, vol. D, hal. i–89, 2020.
- [12] T. D. Hendrawati dan R. A. Ruswandi, "Sistem pemantauan tetesan cairan infus berbasis Internet of Things," *JITEL (Jurnal Ilm. Telekomun. Elektron. dan List. Tenaga)*, vol. 1, no. 1, hal. 25–32, 2021.
- [13] R. Maharani, A. Muid, dan U. Ristian, "Sistem Monitoring Dan Peringatan Pada Volume Cairan Intravena (Infus) Pasien Menggunakan Arduino Berbasis Website," *Komput. dan Apl.*, vol. 07, no. 03, hal. 97–108, 2019.
- [14] D. F. Anggraini, I. R. Adil, I. M. Rochmad, dan P. S. W, "Pengembangan Sistem Monitoring Tetesan Infus Pada Ruang Perawatan Rumah Sakit," *EEPIS Final Proj.*, hal. 1–6, 2011.
- [15] A. R. L. Francisco, "IDE Arduino," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, hal. 1689–1699, 2013.
- [16] M. Mujahidin, F. Adiandoro, E. R. Swedia, dan M. Cahyanti, "Pemanfaatan Internet of Things Dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Pengawasan Bus Pada Terminal Bus Berbasis Arduino Uno Dan Node Mcu," *Sebatik*, vol. 24, no. 2, hal. 228–233, 2020.
- [17] D. R. Mardiyah, I. I. Tritoasmoro, dan S. Rizal, "Sistem Controlling dan Monitoring Cairan Infus Berbasis Android," *e-Proceeding Eng.*, vol. 7, no. 2, hal. 4195, 2020.
- [18] I. Halifatullah, D. H. Sulaksono, dan T. Tukadi, "RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KONTROL INFUS DENGAN PENERAPAN INTERNET of THINGS (IoT) BERBASIS ANDROID," *POSITIF J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 2, hal. 81, 2019.
- [19] N. Muljodipo, S. R. U. A. Sompie, R. F. Robot, M. Eng, J. T. Elektro-ft, dan E. Nuryantomuljodipogmailcom, "Rancang Bangun Otomatis Sistem Infus Pasien," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 4, no. 4, hal. 12–22, 2015.
- [20] D. Sasmoko dan Y. A. Wicaksono, "IMPLEMENTASI PENERAPAN INTERNET of THINGS(IoT) PADA MONITORING INFUS MENGGUNAKAN ESP 8266 DAN WEB UNTUK BERBAGI DATA," *J. Ilm. Inform.*, vol. 2, no. 1, hal. 90–98, 2017.
- [21] K. R. Adis Lena, "Pengertian Php Dan Mysql," *Pengertian Php Dan Mysql*, hal. 6, 2008.
- [22] H. Riyadli, A. Arliyana, dan F. E. Saputra, "Rancangan Sistem Informasi Keuangan Gereja Berbasis Web Di Jemaat GMIM Bukit Moria Malalayang," *J. Sains Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, hal. 98–103, 2020.
- [23] M. Sitinjak Daniel Dido Jantce TJ dan J. Suwita, "Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Administrasi Kursus Bahasa Inggris Pada Intensive English Course Di Ciledug Tangerang," *Ipsikom*, vol. 8, no. 1, hal. 1–19, 2020.
- [24] F. Djuandi, "PENGENALAN ARDUINO ✓ Oleh: Feri Djuandi," *Pengenalan Arduino*, hal. 1–24, 2011.
- [25] PT. Otsuka Indonesia, "Pedoman Cairan Infus," Ed. IX, hal. 1–92, 2013.

Lampiran Accept Submisson

Notifications

×

[techne] Editor Decision

2023-01-25 08:57 AM

Phisca Aditya Rosyady, Aditya Santa Sanitya Sukarjiana, Nurina Umy Habibah, Nuni Ihsana, Ahmad Raditya Cahya Baswara, Widya Rahayu Dinata:

We have reached a decision regarding your submission to Techné : Jurnal Ilmiah Elektroteknika, "Monitoring Cairan Infus Menggunakan Load Cell Berbasis Internet of Things (IoT)".

Our decision is to: Accept Submission

[Techné : Jurnal Ilmiah Elektroteknika](#)