

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Bahan Penelitian

Pada penelitian ini bahan-bahan yang digunakan oleh penulis dari hasil analisis dan observasi. Bahan-bahan penelitian itu di antara lain :

1. Cairan infus NACL ukuran 550 ml.
2. Tiang Penyangga Botol Infus.

3.2. Peralatan Penelitian

Pada pembuatan alat dan sistem menggunakan perlengkapan perangkat keras dan perangkat lunak, yaitu :

3.2.1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Tabel 3. 1 Tabel Perangkat Keras

No	<i>Hardware</i>	Keterangan
1.	ESP32	Mikrokontroler
2.	Kabel <i>jumper</i>	<i>Dupont</i> 10cm.
3.	<i>Project Board</i>	<i>Breadboard</i> 400 tie
4.	<i>Load Cell (Strain Gauge).</i>	Sensor pengukur berat 1 kg
5.	Modul <i>HX711</i>	Modul timbangan
6.	<i>Light Dependent Resistor (LDR)</i>	Sensor cahaya
7.	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	Ukuran 16x2
8.	<i>Buzzer</i>	<i>Buzzer</i>

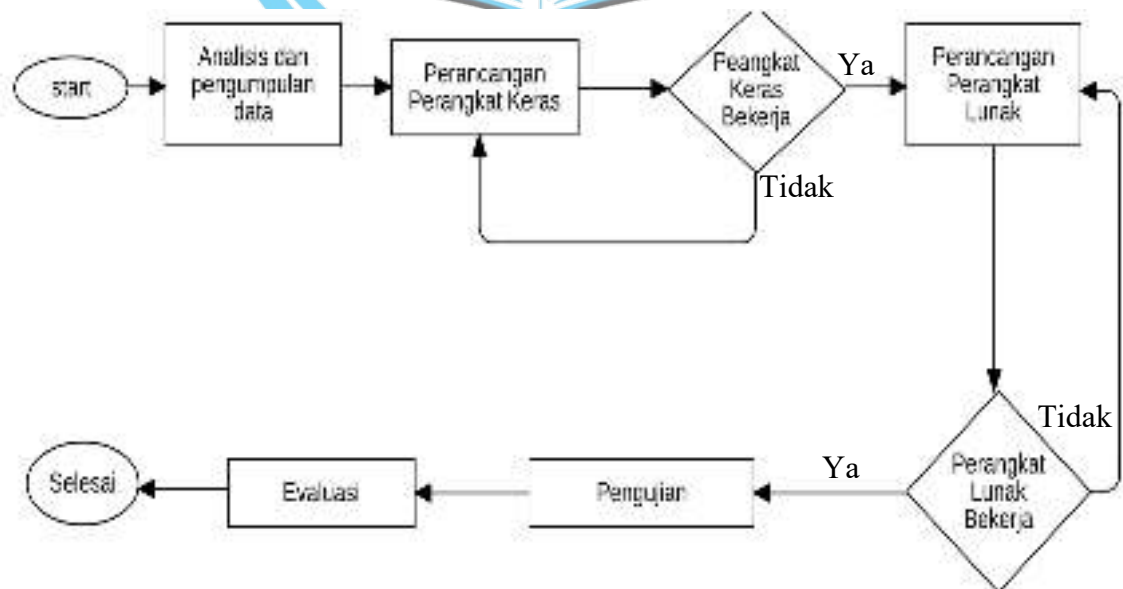
Penjelasan :

1. ESP32 sebagai pengontrol rangkaian elektronik.
2. Kabel *jumper* untuk menghubungkan komponen-komponen elektronik.
3. *Project board* merupakan prototipe dari suatu rangkaian elektronik.
4. *Load cell* merupakan sebagai sensor mengukur berat dengan tekanan gaya.

No	Item	Bulan 1				Bulan 2				Bulan 3				Bulan 4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
3.	Prosedur Percobaan																
4.	Perancangan proyek																
5.	Perancangan perangkat keras																
6.	Perancangan perangkat lunak																
7.	Implementasi																
8.	Pengujian																
9.	Evaluasi																

3.4. Prosedur Percobaan

Prosedur percobaan pada penelitian ini dilakukan terdiri dari beberapa tahap dimulai dengan menganalisa dan pengumpulan data, perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, pengujian dan evaluasi. Prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 *Flowchart* Prosedur Penelitian

3.5. Analisis Data

3.5.1. Analisis dan Pengumpulan Data

Analisis data informasi pada penelitian ini berdasarkan data yang didapatkan dari hasil observasi di rumah sakit. Data yang didapatkan dalam penelitian ini adalah berupa jenis cairan infus beserta jumlah beratnya dan prosedur tetesan cairan infus permenit. Berikut ini jenis-jenis cairan infus dapat dilihat di Tabel 3.4(Salam, 2016).

Tabel 3. 4 Tabel Jenis-Jenis Cairan Infus

No	Nama Cairan Infus	Jumlah Berat
1.	Cairan <i>kristaloid</i>	500 ml, 1000 ml, 1500 ml
2.	Cairan <i>koloid</i>	500 ml, 1000 ml, 1500 ml
3.	Cairan <i>asering</i>	500 ml, 1000 ml, 1500 ml
4.	Cairan <i>mannitol</i>	500 ml, 1000 ml, 1500 ml
5.	Cairan <i>tutofusin ops</i>	500 ml, 1000 ml, 1500 ml

Keterangan :

1. Cairan *kristaloid* merupakan cairan infus yang memiliki kandungan *natrium klorida*, *natrium glukonat*, *natrium asetat*, *kalium klorida*, *magnesium klorida*, dan *glukosa*. Cairan ini digunakan pada pasien dengan tujuan untuk mengembalikan keseimbangan elektrolit, mengembalikan *pH* tubuh, menghindari dehidrasi dan dijadikan sebagai cairan resusitasi.
2. Cairan *koloid* merupakan cairan yang memiliki kandungan *molekul* lebih banyak dibanding dengan cairan infus lainnya. Umumnya cairan ini diberikan pada pasien yang menderita sakit krisis dan pasien yang telah melakukan operasi bedah. Cairan *koloid* juga memiliki berbagai jenis, termasuk cairan *Gelatin*, *Albumin* dan *Dextran*.
3. Cairan *asering* merupakan cairan yang diberikan pada pasien yang mengalami dehidrasi akibat *shock hipovolemik* dan *asidosis*, demam berdarah, trauma, luka bakar dan *shock hemarogik* serta dehidrasi berat. Kandungan dalam cairan asering ini adalah *Na 130 mEq*, *Cl 109 mEq*, *Ca 3 mEq*, *K 4 mEq* dan *Asetat/garam 28 mEq*.
4. Cairan *manitol* merupakan cairan infus yang memiliki kandungan *karbo*, *hidrogen* dan *oksigen* ($C_6H_{14}O_6$). Cairan ini memiliki banyak manfaat,

yakni membantu menjaga tekanan intrakranial pada kondisi normal, memberikan peningkatan diuresis pada pasien yang mengalami gagal ginjal dan membuat ekskresi senyawa *toksis* menjadi meningkat.

5. Cairan *tutofusin ops* merupakan cairan yang memiliki kandungan *Natrium 100 mEq, Kalium 18 mEq, Kalsium 4 mEq, Sorbitol 50 gram, Klorida 90 mEq dan Magnesium 6 mEq*. Kandungan tersebut memiliki manfaat yang sangat banyak bagi tubuh pasien, diantaranya memenuhi kebutuhan pasien akan air dan cairan elektrolit sebelum, sedang dan setelah operasi bedah dilakukan.

Tabel 3. 5 Merupakan penjelasan mengenai jenis-jenis tetesan cairan infus(Fihayah et al. 2012).

No	Jenis Pasien	Jumlah Tetesan
1.	Dewasa	20 Tetesan / Permenit
2.	Anak-anak	60 Tetesan / Permenit

Berikut ini merupakan rumus dasar perhitungan tetesan cairan infus permenit(Fihayah et al. 2012) :

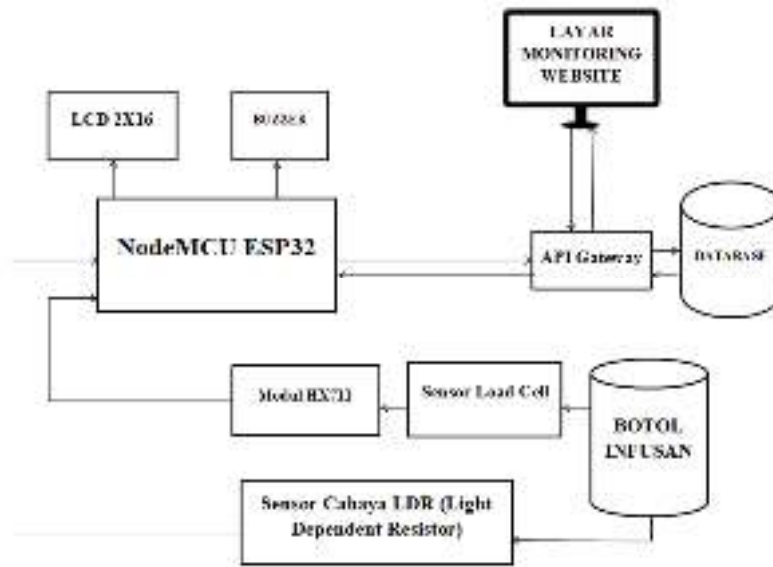
$$\text{Jumlah Tetesan Permenit} = \frac{\text{Jumlah Kebutuhan Cairan} \times \text{Faktor Tetes}}{\text{Waktu (Menit)}}$$

Berikut ini merupakan rumus dasar perhitungan tetesan cairan infus perjam(Fihayah et al. 2012) :

$$\text{Jumlah Tetesan Permenit} = \frac{\text{Jumlah Kebutuhan Cairan} \times \text{Faktor Tetes}}{\text{Waktu (Jam)} \times 60 \text{ Menit}}$$

3.5.2. Perancangan Perangkat Keras

Penelitian ini menggunakan sensor *load cell* dan sensor LDR, memantau berat cairan infus dan tetesan cairan infus. Sebagai unit kontrol terhadap alat menggunakan modul *HX711*. Pada bagian *server* digunakan sebagai *API Gateway* untuk menghubungkan database dengan perangkat keras. Ruang Kendali / *Command Center* digunakan sebagai *control* terhadap alat serta *memonitoring* berat cairan infus dan tetesan cairan infus secara *realtime*. Skema perancangan dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Skema Perancangan Perangkat Keras

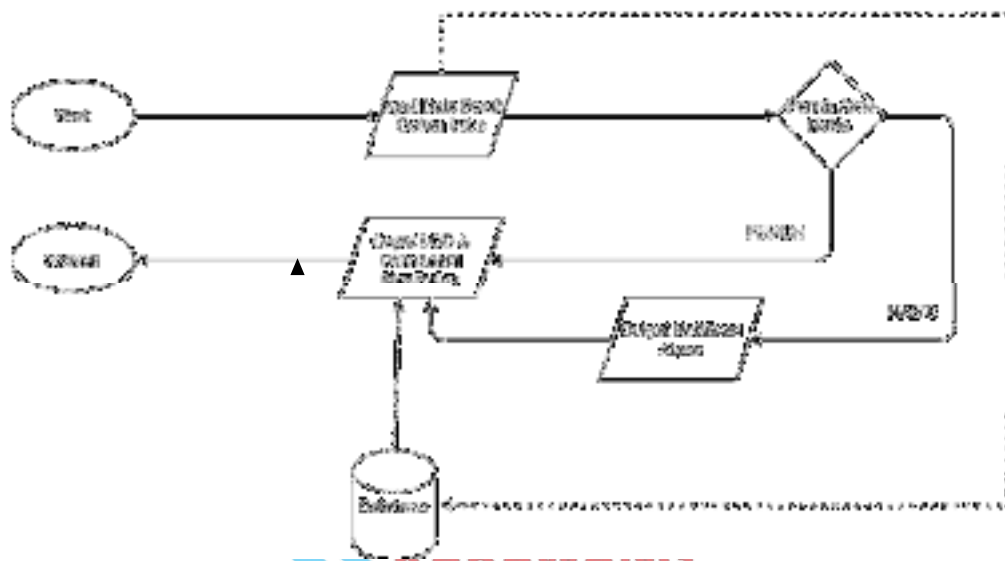
Dapat dilihat skema pada Gambar 3.2, komponen yang digunakan pada perancangan memiliki fungsi sebagai berikut :

1. *Load cell* sebagai pembaca berat cairan infus.
2. *Modul HX711* sebagai modul timbangan berat digital.
3. Sensor cahaya LDR sebagai pembaca tetesan cairan infus.
4. ESP32 digunakan untuk memproses data masukan dari sensor serta memproses data ke control unit.
5. LCD 2x16 sebagai menampilkan hasil dari sensor.
6. *Buzzer* sebagai alarm notifikasi ketika berat cairan infus habis dan tetesan cairan infus tidak menetes.
7. *API Gateway* digunakan untuk jembatan antara alat dan *server*.
8. *Database* sebagai penyimpanan data berat cairan infus dan jumlah tetesan cairan infus.
9. *Dashboard Monitoring* berfungsi sebagai visualisasi data kualitas dari secara *realtime*.

3.5.3. Perancangan Perangkat Lunak

A. Sensor Berat Cairan Infus

Penelitian ini menggunakan beberapa Bahasa pemrograman yang pertama Arduino IDE untuk memproses data di ESP32, yang kedua PHP dengan digunakan didalam *API Gateway* berfungsi untuk mengirimkan data sensor dari ESP32 ke *database* serta membangun *Dashboard Monitoring* untuk melihat berat cairan infus secara realtime. *Flowchart* pemrosesan data berat cairan infus dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3. 3 *Flowchart* proses data berat cairan infus

Flowchart pada Gambar 3.3 merupakan tahapan pemrosesan data berat cairan infus pada sistem yang akan berjalan. Sistem dimulai dengan membaca nilai berat botol cairan infus beserta isinya. Setelah itu semua data disimpan untuk menampilkan statistik perkembangan berat cairan infus secara terus menerus. Setelah data disimpan data yang didapatkan dicek dengan ambang batas yang baik terhadap cairan infus masih penuh atau sudah habis lalu ditampilkan kedalam dashboard *monitoring*.

B. Sensor Tetesan Cairan Infus

Penelitian ini menggunakan beberapa Bahasa pemrograman yang pertama Arduino IDE untuk memproses data di ESP32, yang kedua PHP dengan digunakan didalam *API Gateway* berfungsi untuk mengirimkan data sensor dari

Tabel 3. 6 Rencana Hasil Pengujian Sensor Berat Cairan Infus(Sasmoko dan Wicaksono 2017).

No	Perhitungan Manual	Hasil Monitoring	Kesalahan Ukur	Presentase Kesalahan
1.	500 ml	501 ml	1 ml	0,2%
2.	500 ml	498 ml	2 ml	0,4%
3.	500 ml	495 ml	5 ml	1%
4.	500 ml	481 ml	9 ml	1,8%
5.	500 ml	478 ml	22 ml	4,4%
6.	500 ml	481 ml	19 ml	3,8%
7.	500 ml	482 ml	18 ml	3,6%
8.	500 ml	479 ml	21 ml	4,2%
9.	500 ml	479 ml	21 ml	4,2%
10.	500 ml	478 ml	22 ml	4,4%
11.	500 ml	501 ml	1 ml	0,2%
12.	500 ml	499 ml	1 ml	0,2%
13.	500 ml	482 ml	18 ml	3,6%
14.	500 ml	476 ml	22 ml	4,4%
15.	500 ml	476 ml	24 ml	4,8%
16.	500 ml	478 ml	22 ml	4,4%
17.	500 ml	482 ml	18 ml	3,6%
18.	0 ml	0 ml	0 ml	0%
19.	0 ml	0 ml	0 ml	0%
20.	0 ml	0 ml	0 ml	0%
Presentasi Kesalahan Rata-Rata Sebesar				2,46%

KARAWANG

Tabel 3. 7 Rencana Hasil Pengujian Sensor Tetesan Cairan Infus(Nataliana, Taryana, dan Riandita 2017).

No.	Vo Pendeteksi Tetesan (Volt)	Status Tetesan	Kondisi LED Indikator Tetesan
1.	1,07	Menetes	Kedip
2.	1,02	Menetes	Kedip
3.	1,02	Menetes	Kedip
4.	1,03	Menetes	Kedip
5.	1,01	Menetes	Kedip
6.	1,00	Menetes	Kedip
7.	1,01	Menetes	Kedip
8.	1,02	Menetes	Kedip
9.	1,04	Menetes	Kedip
10.	1,10	Menetes	Kedip
Nilai rata-rata (x)		1,03	
No.	Vo Pendeteksi Tetesan (Volt)	Status Tetesan	Kondisi LED Indikator Tetesan
1.	0,178	Tidak Menetes	Padam
2.	0,179	Tidak Menetes	Padam

No.	Vo Pendeteksi Tetesan (Volt)	Status Tetesan	Kondisi LED Indikator Tetesan
3.	0,180	Tidak Menetes	Padam
4.	0,180	Tidak Menetes	Padam
5.	0,176	Tidak Menetes	Padam
6.	0,182	Tidak Menetes	Padam
7.	0,181	Tidak Menetes	Padam
8.	0,180	Tidak Menetes	Padam
9.	0,179	Tidak Menetes	Padam
10.	0,180	Tidak Menetes	Padam
Nilai rata-rata (x)		0,179	

Proses pengujian terhadap data yang berhasil didapatkan dipakai untuk menentukan berat cairan infus yang masih penuh atau habis dan menentukan tetesan cairan infus menetes atau tidak menetes berdasarkan hasil sensor yang di *input* kan. Data disajikan dalam bentuk statistik yang diharapkan dapat membantu melihat perkembangan berat cairan infus yang masih penuh atau habis dan menentukan tetesan cairan infus menetes atau tidak menetes secara *realtime* dan data yang terpusat.

