

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Terapi intravena adalah tindakan yang digunakan untuk memberikan cairan, memberi obat, memberi vitamin ke dalam tubuh pasien melalui pembuluh darah vena. Lebih dari 60% penanganan pasien yang dirawat di rumah sakit akan diberikan terapi intravena (Sumara, 2017). Pemberian terapi intravena dilakukan untuk menjaga volume cairan didalam tubuh pasien supaya tetap konstan serta komposisi elektrolit didalamnya tetap stabil.

Pemberian terapi intravena dilakukan dengan cara memberikan cairan infus secara langsung ke dalam pembuluh darah. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam terapi melalui cairan infus diantaranya pemasangan alat infus, pengaturan jumlah tetesan dan pemantauan volume cairan infus. Pemasangan alat infus harus dilakukan dengan hati-hati, supaya tidak menimbulkan efek bahaya terhadap pasien. Bahaya yang terjadi pada penggunaan infus diantaranya yaitu adanya emboli udara dan darah naik ke selang infus. Emboli udara yang masuk ke dalam pembuluh darah vena akan terbawa masuk ke saluran pembuluh darah arteri paru sehingga mengganggu pertukaran gas didalam saluran paru, dan akan menyebabkan gangguan irama jantung yang tidak normal, terjadi hipertensi pada pembuluh darah paru, dan efek yang paling berbahaya yaitu terjadinya gagal jantung atau jantung bisa terhenti (Huda, 2013). Darah yang naik ke selang infus dalam waktu yang cukup lama akan menggumpal. Apabila gumpalan darah masuk ke pembuluh vena, maka akan mengakibatkan tersumbatnya aliran pada pembuluh vena. Jumlah tetesan infus yang tidak sesuai akan berbahaya terhadap pasien. Jumlah tetesan

yang terlalu besar akan mengakibatkan kelebihan cairan pada pasien dan volume infus akan cepat habis jika tidak dipantau secara berkala. Pemantauan volume cairan infus secara manual oleh tenaga medis dapat menimbulkan *nursing error*, salah satunya penggantian cairan infus tidak tepat waktu yang memiliki dampak yaitu darah dapat tersedot naik ke selang infus (Ni'mawati, S.N.A, 2019).

Seiring dengan berkembangnya teknologi, pengaturan dan pemantauan infus tidak perlu lagi dilakukan secara manual. Pengaturan jumlah tetesan infus dapat menggunakan motor servo DC yang dapat mengendalikan jumlah tetesan dengan mengatur sinyal pulsa yang diberikan pada motor. Namun pemantauan infus masih dilakukan dengan mendatangi ruangan pasien, hal ini dianggap kurang efisien karena perawat masih harus mendatangi pasien untuk mengetahui kondisi infus. Dengan menggunakan konsep *Internet of Things* pemantauan infus dapat dipantau melalui aplikasi berbasis web atau *mobile apps* serta pengiriman data dapat dikirim hampir mendekati *real time*.

Terdapat beberapa penelitian tentang pengaturan dan monitoring infus. Penelitian yang dilakukan oleh Yunardi, dkk., 2018, yang berjudul "Pengembangan Sistem Kontrol dan Pemantauan Tetesan Cairan Infus Otomatis Berbasis *Labview* dengan Logika *Fuzzy*". Penelitian ini mengembangkan prototipe pengaturan aliran cairan infus otomatis dengan menggunakan LabVIEW sebagai halaman sistem monitoring untuk memantau laju tetesan cairan infus. Algoritma logika *Fuzzy* digunakan untuk mengendalikan jumlah tetesan infus dengan cara mengatur pompa udara dan motor *stepper* yang dilakukan oleh mikrokontroler berbasis ATmega. Pada sistem ini pengendalian aliran cairan infus memiliki tingkat keberhasilan

96,75% dengan nilai *set point* 20 dpm. Namun sistem ini belum mampu mendeteksi adanya gelembung dan darah pada selang infus.

Penelitian lain yang berjudul “Sistem Monitoring Cairan Infus Terpusat Menggunakan Pengolahan Citra Digital” oleh R.A. Primahayu, dkk. 2017. Penelitian ini membahas sistem monitoring volume infus menggunakan pengolahan citra digital dengan metode *thresholding* untuk memisahkan objek cairan dengan latar belakang objek yang menggunakan sensor kamera. Sistem ini hanya memantau volume cairan infus dan belum mampu mendeteksi jumlah tetesan infus, serta tidak dapat mengendalikan jumlah tetesan infus.

Penelitian lain juga yang berjudul “Sistem Monitoring Level dan Tetesan Cairan Intravena pada Pasien Rawat Inap Menggunakan Komunikasi NRF24L01” oleh S. Riskitasari, dkk., 2017. Penelitian ini membahas sistem monitoring level dan laju tetesan infus dengan menggunakan sensor *Load cell* untuk mengukur berat cairan infus dan sensor photodiode untuk mengukur laju tetesan infus (Riskitasari, dkk., 2017). Pada sistem ini pemantauan belum bisa memantau jarak jauh karena proses pengiriman data menggunakan NRF24L01 yang memiliki jangkauan 5–25 m untuk dapat menerima data secara utuh serta sistem ini belum bisa mengendalikan jumlah tetesan infus.

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan, maka penelitian ini dibuat “Sistem Kendali dan Monitoring Infus Berbasis *Internet of Things*”. Sistem ini menggunakan sensor photodiode untuk mendeteksi jumlah tetesan infus, mendeteksi gelembung, mendeteksi darah, serta menghitung jumlah volume cairan infus. Arduino Mega Pro mini digunakan untuk memproses data pembacaan sensor serta mengatur jumlah tetesan infus. Pengaturan jumlah tetesan infus menggunakan

motor servo SG90 sebagai aktuator yang menekan selang infus. Pengaturan dilakukan berdasarkan lebar sinyal pulsa yang diberikan oleh Arduino ke motor servo. Data sensor yang telah diproses oleh Arduino akan ditampilkan pada *LCD Nextion* dan dikirim ke NodeMCU menggunakan komunikasi serial. NodeMCU menerapkan protokol MQTT untuk mengirim data sensor ke broker dan selanjutnya data akan disimpan ke *database* mySQL yang kemudian ditampilkan pada halaman aplikasi web. Dengan adanya sistem ini, jumlah tetesan infus dapat dikendalikan secara otomatis dan diawasi melalui aplikasi berbasis WEB.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana menjaga aliran cairan infus agar pasien tidak kekurangan atau kelebihan cairan infus.
2. Bagaimana mendeteksi volume cairan infus.
3. Bagaimana mendeteksi adanya gelembung udara dan darah pada selang infus pasien.
4. Bagaimana perawat dapat memantau infus tanpa harus datang ke kamar pasien.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui cara menjaga aliran cairan infus agar pasien tidak kekurangan atau kelebihan cairan infus.
2. Mengetahui cara mendeteksi volume cairan infus.
3. Mengetahui cara mendeteksi adanya udara dan darah pada selang infus pasien.

4. Mengetahui cara supaya perawat dapat memantau infus tanpa harus datang ke kamar pasien.

#### **1.4 Batasan Penelitian**

Mengingat luasnya permasalahan mengenai terapi intravena, maka pada penelitian ini dibatasi sebagai berikut :

1. Pemantauan infus hanya memantau volume infus, jumlah tetesan, adanya gelembung atau darah pada selang infus.
2. Sistem hanya memberikan notifikasi dan menghentikan aliran cairan infus saat terdeteksi gelembung atau darah pada selang infus dan saat volume infus habis.
3. Sistem tidak bisa menghilangkan gelembung atau darah pada selang infus.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain :

1. Perawat dapat mengatur jumlah kebutuhan tetesan infus dengan mudah.
2. Perawat tidak perlu sering datang ke kamar pasien untuk mengecek kondisi infus.

#### **1.6 Sistematika Pembahasan**

Sistematika pembahasan tugas akhir ini terdiri dari beberapa bagian, yaitu:

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan manfaat dari tugas akhir.

##### **BAB II DASAR TEORI**

Berisi mengenai bahasan umum dari terapi intravena, *Internet of Things*, Arduino, NodeMCU, infrared, photodiode, motor servo, LCD TFT, protokol *Message Queuing Transport Telemetry* (MQTT), dan websocket.

### BAB III METODE PENELITIAN

Berisi mengenai persiapan penelitian, flowchart perancangan, flowchart pengujian, *flowchart* sistem, arsitektur sistem, serta karakteristik bahan yang digunakan.

### BAB IV PEMBAHASAN

Membahas tentang analisa data dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada alat sistem kendali dan monitoring infus berbasis *internet of things*.

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi mengenai simpulan dan saran dari hasil penelitian yang disampaikan berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh.