

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Kemajuan teknologi telah membawa kemudahan bagi pekerjaan manusia, mulai dari sektor industri hingga bidang kesehatan. Dalam konteks kesehatan, perkembangan teknologi juga menciptakan peralatan medis yang berperan penting, seperti contohnya infus. Dalam dunia medis, infus merupakan salah satu komponen penting yang sangat sering digunakan. Infus sendiri adalah proses memasukkan obat dalam bentuk cairan melalui pembuluh darah atau rongga. Tujuan infus sendiri bermacam-macam, mulai dari untuk menggantikan cairan tubuh yang mengandung komponen-komponen penting seperti elektrolit, vitamin, kalori, lemak yang tidak dapat dilakukan secara oral, sebagai penyeimbang asam basa tubuh, memperbaiki *volume* komponen darah, memberikan jalan masuk untuk pemberian obat-obatan, memberikan nutrisi pada saat alat pencernaan mengalami gangguan, maupun memonitor tekanan vena sentral [1][2][3].

Penggunaan infus saat ini masih mengandalkan metode manual di mana perawat harus menghitung dengan melihat jam tangan selama satu menit. Pendekatan ini memiliki risiko menghadapi masalah seperti penyumbatan setelah pemasangan, yang bisa menyebabkan tekanan intravena meningkat tiba-tiba atau pasien kekurangan cairan saat tetesan infus mulai berkurang. Hal ini dapat berbahaya bagi pasien jika tidak segera ditangani. Umumnya, perawat harus secara langsung memantau aliran cairan infus dengan mata telanjang. Oleh karena itu, perawat dan dokter perlu selalu siap siaga untuk mengganti infus yang sudah habis dengan cepat agar pasien tetap mendapatkan perawatan yang optimal [4]. Untuk mencegah hal ini, beberapa rumah sakit sudah menerapkan alat *monitoring* infus yang mampu mengontrol infus pasien namun kebanyakan saat ini hanya memberikan pemberitahuan lewat suara saja, sehingga masih banyak kekurangan diantaranya belum bisa dipantau secara *online* dan masih jarang digunakan karena jumlahnya yang terbatas serta harganya yang relatif mahal.

Saat ini, telah dirancang sebuah sistem yang menggunakan sensor untuk memantau aliran infus dengan mengukur kapasitasnya. Setiap perangkat terhubung

ke sebuah aplikasi berbasis *website* yang terkoneksi dengan jaringan internet. Dengan penerapan teknologi ini, diharapkan perawat dapat memantau informasi mengenai infus pasien melalui komputer yang berada di ruang perawat [5]. Namun, sistem ini masih memiliki beberapa kelemahan, karena tampilan *website* yang tidak dapat diakses secara fleksibel dan tidak memiliki kemampuan untuk memberikan pemberitahuan secara langsung kepada perawat ketika ada infus yang hampir habis.

Perkembangan teknologi terkini telah memungkinkan banyak aktivitas medis dan perangkat medis dapat dipantau secara waktu nyata melalui pemanfaatan jaringan internet, yang pada gilirannya meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan ketepatan. *Internet of Things* (IoT) mewakili suatu jaringan konseptual yang telah dikembangkan untuk menghubungkan berbagai perangkat secara terintegrasi. Konsep dasar IoT semakin diperkuat dengan teknologi mutakhir seperti jaringan sensor nirkabel dan komunikasi antar mesin [6].

Penelitian sebelumnya telah mengembangkan suatu sistem peringatan nirkabel berbasis mikrokontroler untuk mengawasi penggantian cairan infus. Teknologi ini melibatkan pemanfaatan sensor *photodiode* dan inframerah yang ditempatkan pada botol cairan infus. Informasi yang terdeteksi oleh sensor diproses oleh mikrokontroler, dan sebagai hasilnya, petugas medis akan menerima pemberitahuan tentang kondisi infus melalui sistem peringatan yang terletak di ruang pengawasan [7]. Pada penelitian yang lainnya dibuat alat *monitoring* sistem pemantau cairan infus berbasis mikrokontroler ATmega32. Penelitian ini melibatkan pengembangan suatu sistem simulasi yang mampu mengirimkan pemberitahuan baik ke komputer maupun melalui indikator LCD apabila *volume* infus mencapai ambang batas minimal yang telah ditetapkan. Komunikasi antara mikrokontroler dan komputer dilakukan melalui sambungan serial dengan menggunakan kabel [8]. Beberapa penelitian yang telah dijalankan terkait pemantauan infus memiliki aspek positif dan negatif yang berbeda. Suatu penelitian telah berhasil mengembangkan sistem peringatan nirkabel berbasis mikrokontroler untuk penggantian cairan infus.

Dalam penelitian yang lain, notifikasi diberikan melalui suara *buzzer* yang terletak di ruang pengawasan, dan teknologi ini telah berhasil memantau ketersediaan tetesan infus dan *volume* cairan infus dengan menggunakan sensor

*photodiode* dan inframerah. Dalam penelitian yang lain, implementasi teknologi IoT belum diadopsi. Sistem ini mengandalkan modul nRF2401L, yang mengakibatkan batasan jarak pemantauan hanya mencakup rentang empat hingga enam meter. Disamping itu, pemberitahuan tentang kondisi infus masih mengandalkan *buzzer*, yang mengakibatkan petugas di ruang pengawasan tidak dapat secara visual mengamati jumlah cairan infus yang tersisa. [7]. Selain itu, penggunaan inframerah rentan terhadap gangguan gelombang elektromagnetik, yang berpotensi menyebabkan kelambatan dalam proses pengiriman data [9]. Penelitian berikutnya terkait *prototype* pemantauan infus telah mengintegrasikan teknologi IoT untuk memonitor berat infus secara waktu nyata [10]. Namun demikian, dalam sistem ini tidak terdapat tampilan layar kristal cair (LCD).

Oleh karena itu, diperlukan adanya pembaharuan pengawasan cairan infus salah satunya dengan menerapkan teknologi yang telah berkembang saat ini seperti teknologi *Internet of Things* (IoT). Maka, berdasarkan permasalahan yang sudah diuraikan di atas, pada tugas akhir ini penulis akan merancang suatu purwarupa atau *prototype* alat pemantauan infus pasien berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP8266 dan *telegram bot*. Diharapkan bahwa hasil penelitian ini akan membantu tenaga medis secara *real-time* melakukan pemantauan kondisi infus yang dapat membawa kemudahan dalam tindakan medis dan perawatan pasien.

## **1.2 RUMUSAN MASALAH**

Rumusan masalah dari masalah tersebut adalah :

1. Bagaimana desain rancangan purwarupa alat yang dapat melakukan pemantauan cairan infus?
2. Bagaimana kinerja sensor ditinjau dari akurasi?
3. Bagaimana komunikasi *Internet of Things* dalam mengirimkan data ke *telegram bot*?

## **1.3 BATASAN MASALAH**

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Perancangan perangkat purwarupa menggunakan mikrokontroler berbasis ESP8266.
2. Menggunakan *telegram bot* sebagai perantara komunikasi antara alat dengan perawat atau pengguna.
3. Parameter yang dikirimkan ke *telegram bot* adalah status kapasitas infus terisi atau habis dan jumlah tetesan infus tiap menit.
4. Infus yang digunakan pada penelitian untuk pengujian tidak dipasang langsung pada pasien.
5. Sensor yang digunakan untuk memantau kapasitas infus menggunakan sensor *loadcell*. Sedangkan pengukuran jumlah tetesan infus tiap menit menggunakan sensor kecepatan *photodiode*.
6. Cairan infus yang dipakai merupakan cairan *sodium chloride* infus dengan *volume* 500ml.
7. Faktor tetes menggunakan infus set makro.
8. Menggunakan provider Iconnet dengan *bandwith* 20 mbps.
9. Parameter QoS yang diukur *delay*, *jitter*, dan *throughput*.

#### **1.4 TUJUAN**

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mampu merancang purwarupa alat agar dapat melakukan pemantauan cairan infus.
2. Mengukur kinerja sensor berdasarkan akurasi.
3. Mengetahui proses komunikasi *Internet of Things* dalam mengirimkan data ke telegram.

#### **1.5 MANFAAT**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat pada dunia medis mengenai penggunaan *Internet of Things* untuk alat *monitoring* infus pasien sehingga kapasitas infus pasien dapat dipantau dan juga terdapat peringatan pada saat infus pasien akan habis serta diharapkan dapat diimplementasikan dalam bentuk alat secara nyata.

## **1.6 SISTEMATIKA PENULISAN**

Sistematika dalam penulisan ini terbagi menjadi lima bagian. Bagian pendahuluan berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan manfaat dari penulisan ini. Bagian dasar teori berisi kajian pustaka dan pembahasan teori-teori pendukung yang mendasari penelitian ini. Teori dasar meliputi pembahasan mengenai cairan infus, *internet of things*, mikrokontroler ESP8266, *telegram bot*, serta teori-teori pendukung lainnya. Bagian berikutnya yaitu metode penelitian berisi alat dan bahan yang digunakan baik *software* maupun *hardware*, alur penelitian, alur pengujian, spesifikasi perangkat dan parameter yang digunakan pada topik kali ini. Pada bagian hasil dan pembahasan berisi hasil dan analisis perangkat yang telah dibuat dan diterapkan. Bagian terakhir adalah bagian penutup yang berisi kesimpulan dan saran dari topik yang telah diteliti untuk pengembangan penelitian selanjutnya.