

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perawatan pasien di rumah sakit merupakan proses yang kompleks dan membutuhkan pengawasan yang menyeluruh dari tenaga medis. Salah satu prosedur yang paling umum dan rutin dilaksanakan dalam perawatan pasien adalah pemberian cairan melalui infus intravena (IV). Prosedur ini bertujuan untuk memberikan cairan pengganti, elektrolit, obat-obatan, maupun nutrisi langsung ke dalam sistem peredaran darah pasien. Terapi infus hampir selalu dilaksanakan pada pasien yang dirawat inap, menjadikannya salah satu tindakan medis yang paling sering dijumpai di lingkungan rumah sakit maupun klinik.

Dalam praktik sehari-hari, pemantauan kondisi infus menjadi tanggung jawab yang tidak ringan bagi perawat, terutama di ruang perawatan dengan rasio perawat terhadap pasien yang tidak ideal. Satu perawat seringkali harus mengawasi banyak pasien sekaligus, sehingga pemantauan infus secara manual menjadi sangat rentan terhadap kelalaian. Permasalahan yang paling sering terjadi adalah terlambatnya penanganan ketika kantong cairan infus telah habis.

Ketika cairan infus habis dan tidak segera diganti atau dihentikan, tekanan darah dari pembuluh vena pasien dapat mendorong darah masuk ke dalam selang infus yang tersambung. Kondisi ini dikenal sebagai backflow atau aliran balik darah ke selang infus. Jika tidak segera ditangani, darah yang masuk ke dalam selang infus dapat membeku dan menyumbat aliran, sehingga dapat mengakibatkan komplikasi medis yang serius, mulai dari flebitis hingga emboli. Selain itu, kondisi ini juga berpotensi meningkatkan risiko infeksi pada area pemasangan infus.

Perkembangan pesat di bidang elektronika dan teknologi informasi telah melahirkan konsep Internet of Things (IoT) yang memungkinkan perangkat fisik untuk saling terhubung dan berkomunikasi melalui jaringan internet. Penerapan IoT dalam dunia kesehatan atau yang dikenal dengan istilah Healthcare IoT atau e-Health membuka peluang besar untuk menciptakan sistem pemantauan pasien yang lebih cerdas, efisien, dan responsif. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk

mengembangkan sistem monitoring kesehatan berbasis IoT, termasuk untuk pemantauan kondisi infus.

Mikrokontroler ESP8266 merupakan salah satu platform yang banyak digunakan dalam pengembangan sistem IoT karena kemampuan konektivitas Wi-Fi yang terintegrasi, ukuran yang kompak, konsumsi daya yang rendah, serta harga yang terjangkau. Dikombinasikan dengan sensor optocoupler yang mampu mendeteksi perubahan karakteristik optis pada selang infus, ESP8266 dapat digunakan sebagai inti dari sebuah sistem monitoring infus yang otomatis dan handal.

Berdasarkan permasalahan dan peluang teknologi yang telah diuraikan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah alat monitoring infus berbasis ESP8266 menggunakan sensor optocoupler. Alat ini dirancang untuk memberikan peringatan otomatis berupa sinyal audio (buzzer) dan visual (LED merah) ketika terdeteksi adanya darah yang naik ke dalam selang infus, sehingga tenaga medis dapat segera mengambil tindakan yang diperlukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang suatu sistem yang mampu mendeteksi kondisi infus secara otomatis dengan memanfaatkan sensor optocoupler yang terintegrasi dengan mikrokontroler ESP8266?
2. Bagaimana mengimplementasikan sistem peringatan yang responsif dan akurat melalui indikator LED dan buzzer ketika terjadi kondisi abnormal pada infus, seperti aliran balik darah?
3. Sejauh mana tingkat efektivitas dan keandalan sistem yang dikembangkan dalam mendeteksi kondisi darurat pada selang infus?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Merancang dan membangun alat monitoring infus otomatis berbasis ESP8266 menggunakan sensor optocoupler.

2. Mengimplementasikan sistem peringatan audio (buzzer) dan visual (LED) yang responsif terhadap kondisi darurat.
3. Menguji dan mengevaluasi efektivitas serta keandalan sistem yang dikembangkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Meningkatkan keselamatan dan kualitas pelayanan kepada pasien yang menjalani terapi infus.
2. Membantu tenaga medis dalam memantau kondisi infus secara lebih efisien.
3. Mengurangi risiko komplikasi medis akibat backflow darah ke selang infus.
4. Memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan teknologi monitoring medis berbasis IoT.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi:

1. Sistem menggunakan mikrokontroler ESP8266 NodeMCU sebagai unit pemroses utama.
2. Sensor yang digunakan adalah sensor optocoupler inframerah.
3. Output sistem berupa LED indikator (merah dan hijau) serta buzzer aktif.
4. Sistem beroperasi menggunakan sumber daya adaptor AC-DC 3V.
5. Pengujian dilakukan menggunakan cairan infus NaCl 0,9% sebagai media simulasi.