

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Terapi cairan intravena adalah prosedur medis penting yang digunakan untuk memberikan cairan, elektrolit, nutrisi, dan obat langsung ke dalam sistem sirkulasi pasien. Kecepatan aliran dan terus-menerusnya pemberian cairan adalah hal yang sangat penting untuk memastikan terapi berjalan dengan baik. Jika protokol standar tidak diikuti dengan tepat, bisa terjadi masalah serius seperti dosis obat yang salah atau emboli udara yang berbahaya bagi pasien (Nataliana dkk. 2018). Memantau kondisi infus secara terus-menerus adalah hal wajib untuk menjaga keselamatan pasien, karena gangguan pada aliran dapat menyebabkan efek klinis yang berbahaya. Menurut penelitian (Sucipta dkk. 2021) menyatakan bahwa kesalahan pemberian obat di rumah sakit terkait erat dengan pemantauan infus yang tidak memadai, sehingga menunjukkan perlunya peningkatan kualitas pengawasan terapi intravena.

Dalam metode pengobatan biasa, pemantauan infus masih dilakukan dengan cara perawat mengamati secara langsung, dengan mengecek jumlah tetesan per menit dan volume cairan yang tersisa di kantong infus (Anwar dkk. 2018). Metode ini secara alami berlangsung secara tidak terus menerus dan sangat bergantung pada frekuensi kunjungan perawat. Penelitian Anwar dkk. (2018) menunjukkan bahwa jangka waktu pemeriksaan infus di rumah sakit bisa berbeda-beda, sehingga menciptakan celah keamanan yang rentan terhadap gangguan aliran yang tidak terdeteksi. Masalah ini semakin memburuk karena kondisi di mana seorang perawat harus merawat beberapa pasien sekaligus, yang dapat menyebabkan penundaan respons terhadap kondisi infus yang tidak normal. Penelitian oleh Nataliana dkk. (2016) mengidentifikasi bahwa gangguan aliran infus dapat tidak terdeteksi dalam interval waktu yang signifikan, meningkatkan risiko komplikasi seperti flebitis, infiltrasi, atau air embolism. Akibatnya, sistem pemantauan manual yang tidak berkelanjutan ini menyebabkan peningkatan risiko kesalahan obat, penundaan tindakan medis yang bisa memperparah kondisi pasien,

serta kejadian buruk yang sebenarnya bisa dicegah jika dilakukan pemantauan secara terus menerus.

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) membawa perubahan besar dalam cara memantau kesehatan, menggeser metode pemantauan reaktif menjadi pemantauan proaktif dan *real-time*. Dalam bidang pengelolaan infus, teknologi ini memungkinkan pengawasan tetesan secara terus-menerus, kecepatan aliran, serta deteksi masalah secara otomatis mengirimkan notifikasi melalui aplikasi digital. Beberapa penelitian sudah mengeksplorasi penerapan IoT untuk memantau infus. Meski demikian, analisis hasil penelitian tersebut menunjukkan beberapa kekurangan, seperti tidak terdapat mekanisme kontrol otomatis untuk intervensi ketika kondisi kritis terdeteksi, tidak ada kontrol akses berbasis peran untuk memungkinkan keluarga pasien memantau dengan izin yang sesuai, antar muka aplikasi seluler hanya untuk satu pengguna tanpa fitur pengelolaan data pasien secara menyeluruh, serta penggunaan *platform* notifikasi yang tidak terintegrasi secara native.

Berdasarkan kesenjangan penelitian yang ditemukan, penelitian ini mengembangkan sistem *Smart Infusion Management* berbasis IoT yang menggabungkan pemantauan *real-time* dengan intervensi keamanan otomatis berbasis servo, aplikasi mobile dengan peran untuk perawat dan wali pasien, serta pengelolaan schedule obat pasien menyeluruh dalam satu *platform*. Sistem ini menggunakan sensor TCRT5000 untuk mendeteksi tetesan, motor servo untuk mengatur katup secara otomatis ketika terdeteksi kondisi darurat seperti tetesan berhenti dalam waktu tertentu, ESP32 sebagai kontrol internal dengan kemampuan *WiFi*, Firebase sebagai *Backend* awan untuk penyimpanan data, serta aplikasi mobile berbasis Flutter dengan antar muka ganda yang terintegrasi secara native. Pengembangan sistem ini memiliki makna besar dalam mengurangi kesalahan pemberian obat, meningkatkan efisiensi kerja perawat, serta meningkatkan keamanan pasien dalam proses pemberian cairan intravena.