

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada era digital saat ini telah memberikan dampak signifikan dalam berbagai bidang, termasuk di bidang kesehatan. Pemanfaatan teknologi di rumah sakit tidak hanya terbatas pada sistem administrasi dan rekam medis elektronik, tetapi juga telah berkembang pada sistem monitoring dan pengawasan kondisi pasien secara *real-time*. Salah satu teknologi yang berkembang pesat dan berpotensi diterapkan dalam bidang kesehatan adalah *Internet of Things* (IoT), yaitu konsep yang memungkinkan perangkat fisik terhubung ke jaringan internet sehingga dapat saling bertukar data secara otomatis. Selama melaksanakan kerja praktik di rumah sakit umum daerah (RSUD) Kardinah Kota Tegal, peneliti memperoleh pengalaman langsung terkait kondisi operasional di lapangan, khususnya pada ruang perawatan pasien. Pada saat melakukan perbaikan salah satu perangkat komputer di ruang tersebut, peneliti berinteraksi dengan tenaga perawat dan menemukan permasalahan yang sering terjadi, yaitu keterlambatan penyampaian informasi ketika cairan infus pasien hampir habis [1].

Infus merupakan salah satu tindakan medis yang sangat penting dalam proses perawatan pasien. Cairan infus berfungsi untuk menggantikan cairan

tubuh yang hilang, menjaga keseimbangan elektrolit, serta membantu pemberian obat melalui jalur intravena.

Oleh karena itu, penggunaan infus harus dipantau secara berkala oleh perawat medis guna memastikan cairan tetap mengalir dengan baik dan tidak mengalami gangguan. Permasalahan muncul ketika pemantauan infus masih dilakukan secara manual, yaitu dengan cara perawat memeriksa kondisi cairan secara langsung ke setiap pasien. Pada kondisi ruangan yang padat atau ketika tenaga medis sedang menangani pasien lain, keterlambatan dalam memantau volume cairan infus dapat terjadi[2].

Jika cairan infus habis dan tidak segera ditangani, dapat menimbulkan berbagai risiko, seperti masuknya darah ke dalam selang infus yang berpotensi menyebabkan pembekuan, penyumbatan saluran, hingga peradangan pada pembuluh darah (*phlebitis*). Kondisi tersebut tentu dapat membahayakan keselamatan pasien dan menurunkan kualitas pelayanan kesehatan. Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner kepada 52 responden tenaga medis dari berbagai rumah sakit di Kota Mataram dan luar Kota Mataram, diperoleh hasil bahwa lebih dari 50% responden menyatakan sering mengalami kendala dalam pemantauan cairan infus secara manual. Responden mengungkapkan bahwa keterbatasan jumlah tenaga medis dibandingkan dengan jumlah pasien, serta tingginya mobilitas kerja perawat, menjadi faktor utama terjadinya keterlambatan dalam mengetahui kondisi infus yang hampir habis[3].

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu solusi teknologi yang mampu membantu tenaga medis dalam melakukan pemantauan cairan infus secara otomatis dan *real-time*. Oleh karena itu, peneliti merancang sebuah sistem deteksi cairan infus berbasis *Internet of Things* (IoT) yang mampu mendeteksi kondisi infus hampir habis dan mengirimkan notifikasi secara otomatis kepada perawat. Dengan adanya sistem ini, diharapkan proses monitoring dapat dilakukan secara lebih efektif dan efisien tanpa harus melakukan pengecekan manual secara terus-menerus.

Perancangan sistem ini diharapkan tidak hanya meningkatkan efisiensi kerja tenaga medis, tetapi juga meningkatkan keselamatan dan kenyamanan pasien selama menjalani perawatan di rumah sakit. Dengan demikian, penelitian ini menjadi relevan untuk dikembangkan sebagai solusi inovatif dalam mendukung transformasi digital di bidang pelayanan kesehatan[4].

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring infus berbasis IoT yang mampu mendeteksi sisa cairan infus secara *real-time*?
2. Bagaimana sistem dapat memberikan notifikasi otomatis secara akurat dan andal ketika cairan infus mencapai batas minimum atau habis?[5].

1.3 Pembatasan Masalah

Guna menjaga fokus penelitian serta memastikan sistem yang dikembangkan dapat dianalisis dan diuji secara menyeluruh, penelitian ini menetapkan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada perancangan dan pembuatan alat pemantau cairan infus berbasis *Internet of Things* (IoT). Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 untuk memproses data serta memanfaatkan sensor *load cell* yang dikombinasikan dengan modul HX711 guna membaca perubahan berat cairan infus secara akurat. Penggunaan komponen-komponen tersebut dipilih untuk memastikan ketepatan pengukuran sekaligus mendukung kemampuan sistem dalam mengirimkan data secara *real-time*. [6].
2. Sistem yang di buat berfokus pada pemantauan sisa cairan infus berdasarkan data berat yang terdeteksi oleh sensor. Sistem ini juga dilengkapi dengan fitur notifikasi otomatis yang akan memberi peringatan kepada tenaga medis saat volume cairan mendekati habis atau sudah habis. Namun, sistem ini tidak mencakup pengaturan otomatis laju infus maupun penggantian infus secara otomatis, sehingga tenaga medis tetap diperlukan untuk melakukan intervensi langsung [7].

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pemantauan cairan infus berbasis IoT yang otomatis, akurat, dan beroperasi secara *real-*

time. Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalahnya, sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pemantauan cairan infus di rumah sakit dibandingkan dengan metode manual, yang memerlukan perawat untuk memeriksa setiap pasien secara berkala, yang sering menyebabkan keterlambatan tindakan dan memerlukan waktu yang lebih lama berikut tujuan penelitian[8].

1. **Merancang dan mengimplementasikan sistem berbasis IoT** yang dapat mendeteksi sisa cairan infus secara otomatis menggunakan sensor yang terhubung pada mikrokontroler, serta mengirimkan data secara *real-time* ke platform digital sehingga kondisi infus dapat dipantau kapan saja tanpa harus pengecekan manual.
2. **Mengembangkan perangkat keras dan perangkat lunak yang terintegrasi** untuk memproses data dari sensor, menampilkan informasi secara mudah melalui dashboard IoT, dan menyediakan notifikasi otomatis kepada tenaga medis saat cairan infus mendekati habis. Dengan mekanisme ini, perawat dapat segera melakukan tindakan, sehingga mengurangi risiko terputusnya terapi cairan dan masuknya udara ke dalam selang infus.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat baik secara akademik maupun praktis bagi berbagai pihak yang terkait. Secara akademik, penelitian ini diharapkan mampu menambah wawasan serta

menjadi sumber referensi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang *Internet of Things* dan sistem monitoring berbasis teknologi digital. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi yang dapat diimplementasikan pada sektor kesehatan. Selain itu, secara praktis penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi nyata terhadap permasalahan pemantauan infus yang masih dilakukan secara manual. Dengan adanya sistem monitoring berbasis *IoT*, proses pemantauan kondisi infus dapat dilakukan secara lebih efektif, efisien, serta mampu mengurangi risiko keterlambatan dalam penanganan pasien. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya bermanfaat secara teoritis, tetapi juga memiliki nilai implementatif yang dapat diterapkan di lingkungan nyata.

1.5.1 Manfaat Bagi Mahasiswa

Studi ini memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang konsep *Internet of Things* (IoT) melalui penerapan langsung dengan menggunakan sensor *load cell*, modul HX711, dan mikrokontroler ESP32. Selain itu, penelitian ini memperkuat keterampilan teknis dalam merakit perangkat, memprogram sistem, serta melakukan kalibrasi alat. Dengan begitu, studi ini mendukung mahasiswa untuk bersiap menghadapi kemajuan teknologi di bidang sistem yang berbasis IoT[9].

1.5.2 Manfaat Bagi Akademik

Berdasarkan pelaksanaan penelitian yang telah dilakukan, kegiatan ini memberikan dampak signifikan bagi Universitas Harkat Negeri dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran berbasis praktik serta pemanfaatan teknologi untuk menjawab permasalahan di sektor kesehatan. Penelitian ini turut mempertegas posisi universitas sebagai lembaga pendidikan yang mampu mengikuti perkembangan teknologi IoT dan sistem pemantauan medis, sekaligus memperkaya literatur akademik di lingkungan kampus. Di samping itu, kolaborasi dengan RSUD Kardinah Kota Tegal menghadirkan peluang kerja sama yang berkesinambungan, seperti pelaksanaan program magang, riset kolaboratif, serta pengembangan inovasi perangkat kesehatan. Temuan yang dihasilkan juga dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam melakukan evaluasi dan penyempurnaan kurikulum agar lebih sesuai dengan tuntutan industri dan kebutuhan layanan kesehatan[10].

1.5.3 Manfaat Bagi Rumah Sakit

Berdasarkan tahapan observasi dan wawancara penelitian berjudul *“Rancang Sistem Deteksi Kehabisan Infus Berbasis IoT di RSUD Kardinah Kota Tegal”* menunjukkan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kualitas layanan kesehatan serta keselamatan pasien. ehingga membantu tenaga perawat dalam mengatasi keterbatasan waktu maupun jumlah personel, khususnya ketika ruang

perawatan berada dalam kondisi penuh. Dengan adanya sistem peringatan dini tersebut, potensi risiko seperti masuknya udara ke selang infus atau terhentinya aliran cairan dapat ditekan sejak awal. Di samping aspek keselamatan, penerapan sistem ini juga memberikan dampak positif terhadap efisiensi kerja. Pemantauan tidak lagi sepenuhnya dilakukan secara manual dari satu tempat tidur ke tempat tidur lainnya, karena sistem secara otomatis mengirimkan notifikasi berdasarkan tingkat prioritas. Kondisi ini membuat pengelolaan tugas menjadi lebih sistematis, meningkatkan produktivitas kerja, serta mendukung terciptanya lingkungan kerja yang lebih efektif di RSUD Kardinah Kota Tegal[11].