

BAB II SPESIFIKASI

2.1 SPESIFIKASI

2.1.1 DEFINISI, FUNGSI DAN SPESIFIKASI

Rancang bangun sistem monitoring infus berbasis IoT merupakan suatu penelitian yang bertujuan untuk merancang dan membuat sistem monitoring infus yang memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT). Sistem ini dapat digunakan untuk memantau volume cairan infus yang tersisa dan kecepatan tetesan cairan infus.

penjelasan spesifikasi yang terkait kebutuhan alat:

Sistem monitoring infus berbasis IoT harus dapat meningkatkan kualitas perawatan pasien dan meningkatkan efisiensi kerja staf medis. Berikut adalah spesifikasi yang harus dipenuhi agar dapat memenuhi kebutuhan tersebut.

Tabel 2. 1 Daftar standar berat infus per menit

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
1.	Parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan		Untuk anak
	Parameter Cairan infus		
	Infus Ringer Laktat	Jumlah per 2-3 liter	20 hingga 30 tetes per menit. Digunakan untuk menggantikan cairan dan elektrolit pada pasien. Penggunaan infus pada pasien anak-anak berkisar 100mL-500mL, dewasa 500mL-1000mL. Untuk pasien dengan segala penyakit, dan diperbolehkan untuk anak. 1 Mol RL = 271,97 Gram.
	Infus NaCl	Jumlah per 1-2 liter	20 hingga 30 tetes per menit. Digunakan untuk menggantikan cairan dan elektrolit pada pasien, dewasa 500mL-2000mL. Untuk pasien dengan segala penyakit, tidak dianjurkan untuk anak. 1 Mol NaCl = 55,44 Gram.

	Infus Dextrose (5%)	Jumlah per 500mL	20 hingga 30 tetes per menit. Digunakan untuk menggantikan cairan dan elektrolit pada pasien, dewasa 500mL. Dianjurkan untuk pasien tinitus, kekurangan glukosa, dan tidak dianjurkan untuk pasien yang memiliki riwayat diabetes. 1 Mol Dextrose 5% = 180,16 Gram.
--	---------------------	------------------	---

Tabel 2. 2 Daftar standar kadar maksimum

No.	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
2	Parameter yang berhubungan dengan berat badan pasien		
	a. Parameter Asupan		
	1. makanan	Jumlah per 525 gram	Kebutuhan kalori makanan untuk pasien dalam sehari harus 2400 kalori, agar memenuhi kebutuhan kalori perhari dan menjaga berat badan pasien
	2. minum	Jumlah per 2-3 liter	Kebutuhan cairan untuk pasien agar mengurangi dehidrasi, seperti mulut kering, urin gelap, atau pusing pada pasien.

Penjabaran fungsi alat:

Monitoring infus pasien berbasis Internet of Things (IoT) memberikan kemampuan untuk memantau dan mengelola proses pemberian infus secara efisien dan real-time. Berikut adalah contoh penjabaran mengenai bagaimana sistem ini dapat diimplementasikan:

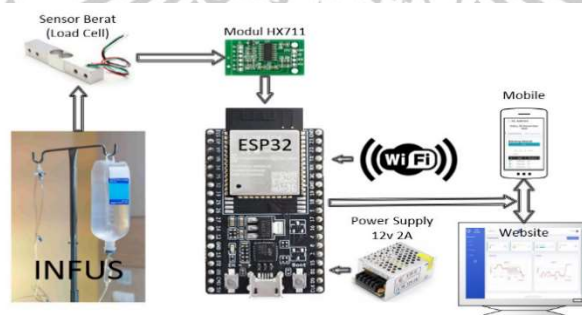
1. Integrasi sensor ke dalam sistem IoT untuk mentransmisikan data secara real-time ke server pusat.
2. Pemanfaatan teknologi nirkabel seperti Bluetooth atau Wi-Fi untuk menghubungkan sensor infus dengan jaringan local.
3. Pengembangan aplikasi khusus yang dapat diakses oleh tenaga medis melalui perangkat mobile atau komputer.
4. Dashboard yang memberikan gambaran monitoring infus pasien dan memberi notifikasi kepada tenaga medis.

2.1.2 Desain

Pada sub-bab ini juga menjelaskan paling utama adalah **spesifikasi performansi, fungsi, operasional, Lingkungan**. Selain hal itu sebagai pilihan atau tambahan terkait dapat juga ditambahkan spesifikasi terkait **Ekonomi, Kesehatan, Legal** atau **Hukum terkait alat/produk, Kompatibilitas, Manufacturability, dan Reliability**. Sebagai contoh:

Interaksi Alat dengan Manusia (User Interface)

Alat monitoring infus memiliki antarmuka pengguna yang mudah digunakan dan dipahami oleh perawat/tenaga medis. Antarmuka pengguna dapat berupa layar sentuh. Layar sentuh adalah antarmuka yang paling umum digunakan karena mudah digunakan dan dapat menampilkan informasi secara visual.



Gambar 2. 1 Desain sistem keseluruhan

Spesifikasi kinerja alat monitoring infus meliputi:

- Akurasi: Alat dapat memonitoring infus dengan akurasi yang tinggi.
- Kecepatan: Alat dapat memonitoring infus secara cepat.
- Keandalan: Alat dapat bekerja dengan andal dalam kondisi cuaca yang panas.

Fungsi alat monitoring infus meliputi:

- Mampu mendeteksi infus hampir habis.
- Mampu mengirimkan peringatan dini kepada perawat untuk melakukan penggantian infus pasien yang habis secara cepat.

Operasional alat:

- Alat dapat dipasang di lokasi yang mudah diakses oleh perawat.
- Alat tahan terhadap cuaca ekstrem.
- Alat dapat beroperasi dengan sumber daya yang tersedia di lokasi.

Selain spesifikasi utama di atas, alat monitoring infus juga dapat memiliki

Spesifikasi Tambahan, Seperti:

Spesifikasi ekonomi:

- Alat terjangkau oleh masyarakat umum.
- Alat monitoring infus dapat menggunakan sensor yang murah dan mudah didapat.

Spesifikasi kesehatan:

- Alat aman digunakan oleh masyarakat umum.
- Alat monitoring infus dapat menggunakan bahan yang tidak berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan manusia.

Spesifikasi legal atau hukum:

- Alat memenuhi peraturan yang berlaku.
- Alat monitoring infus memiliki izin dari pemerintah untuk digunakan di klinik atau rumah sakit.

Spesifikasi kompatibilitas:

- Alat kompatibel dengan sistem lain yang digunakan oleh masyarakat.
- Alat monitoring infus dapat menggunakan protokol komunikasi yang umum digunakan.

Spesifikasi manufacturability:

- Alat mudah diproduksi dan dirakit.
- Alat monitoring infus dapat diproduksi menggunakan bahan dan proses yang umum digunakan.

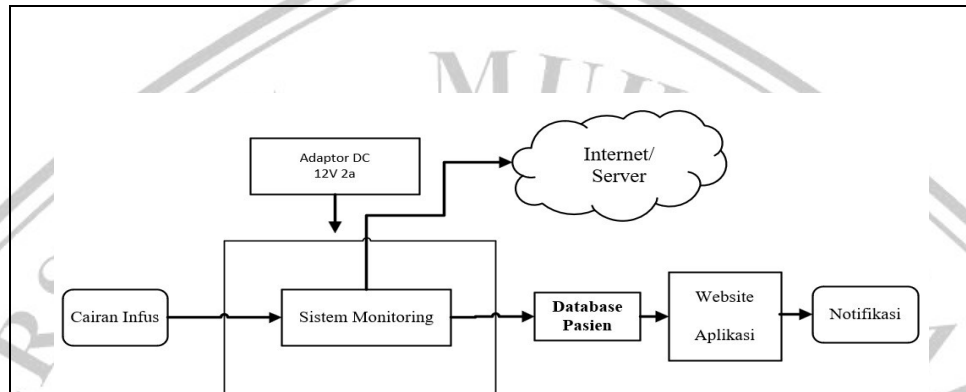
Spesifikasi reliability:

- Alat memiliki tingkat keandalan yang tinggi.
- Alat monitoring infus dapat diuji untuk memastikan tingkat keandalannya.

Gambaran umum desain alat monitoring infus harus mencakup spesifikasi performansi, fungsi, operasional, lingkungan, dan tambahan lainnya yang relevan. Spesifikasi yang tepat akan memastikan bahwa alat dapat berfungsi dengan baik dan memenuhi kebutuhan klinik dan rumah sakit.

2.1.2.1 Spesifikasi Fungsi dan Performansi fungsi

Bab ini menjabarkan alat dengan diagram blok dan spesifikasinya, serta cara kerja fungsinya sebagai berikut:



Gambar 2. 2 spesifikasi fungsi & performansi

1. Sensor Load Cell

Sensor load cell adalah perangkat transduser yang digunakan untuk mengukur gaya atau beban pada suatu objek. Load cell berfungsi mengubah gaya atau tekanan mekanis yang bekerja padanya menjadi sinyal listrik yang dapat diukur. Sinyal listrik ini kemudian dapat diinterpretasikan oleh perangkat elektronik atau sistem pengukuran untuk memberikan informasi tentang besaran gaya atau beban yang diterapkan.

2. Sensor HX711

HX711 adalah chip pengukuran berat (load cell) yang sering digunakan dalam proyek-proyek elektronik yang melibatkan pengukuran berat atau timbangan digital. Chip ini dikembangkan oleh Avia Semiconductor dan dirancang untuk mengonversi sinyal dari load cell menjadi nilai digital yang dapat dibaca oleh mikrokontroler atau perangkat lainnya.

3. ESP8266

ESP8266 adalah mikrokontroler Wi-Fi berkinerja tinggi yang dikembangkan oleh perusahaan Tiongkok bernama Espressif Systems. Mikrokontroler ini dirancang untuk menyediakan konektivitas Wi-Fi pada proyek-proyek elektronik, dan sangat populer di kalangan pengembang karena ukurannya yang kecil, daya komputasi yang memadai, dan kemampuannya untuk terhubung ke jaringan Wi-Fi.

2.1.2.2 Spesifikasi Fisik dan Lingkungan

Produk sistem monitoring infus berbasis web IoT harus mampu melakukan kerja dan menjaga performanya setiap waktu. Target konsumen untuk produk sistem ini adalah instansi pemerintah ataupun kelompok masyarakat. Spesifikasi produk terlihat pada Tabel dibawah ini spesifikasi performa produk.

Tabel 2. 3 Spesifikasi Peforma Produk

Parameter	Bahan yang diukur	Range
Kondisi lingkungan saat pengoperasian	Suhu	25~50 °C
	Kelembaban	0~100% Rh
Cairan infus Nacl	cairan	20 tetes/menit
Cairan infus Laktat	Cairan	20 tetes/menit
Cairan infus Dextros (5%)	cairan	20 tetes/menit
Daya Listrik	Supply Tegangan Sistem	AC 220V, 50Hz
	Daya maksimum sistem	50 Watt

2.1.3 Verifikasi

Pada subab ini menjelaskan proses dan tahapan pengujian, analisa toleransi, pengujian reliability.

1. Prosedur Pengujian

Proses pengujian yang dilakukan adalah pengujian terhadap loadcell yang digunakan untuk memonitoring dari website dan aplikasi. Langkah – langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Pengujian LoadCell

- Pastikan load cell terhubung dengan sistem secara benar.
- Uji load cell dengan memberikan beban pada sensor. Perhatikan apakah nilai yang diukur sesuai dengan beban yang diberikan.
- Verifikasi bahwa data dari load cell dapat diakses melalui website atau aplikasi.

Konfigurasi Website dan Aplikasi

- Masuk akun atau login ke sistem pemantauan infus.
- Tambahkan load cell sebagai perangkat yang akan dimonitor.
- Konfigurasi parameter seperti batas atas dan batas bawah untuk notifikasi.
- Pastikan data dari load cell ditampilkan dengan benar di website dan aplikasi.

Pengujian Integrasi

- Pastikan data dari load cell dapat diakses melalui website dan aplikasi.
- Uji alarm dengan memberikan beban di luar batas atas atau batas bawah.
- Verifikasi bahwa notifikasi alarm muncul di website atau aplikasi.

2. Analisis Toleransi

Komponen yang paling menentukan dari keseluruhan sistem adalah Sensor LoadCell. Hal ini dikarenakan LoadCell merupakan alat yang paling penting untuk memonitoring, karena Loadcell yang menentukan berat maupun ringan suatu infus. Dan dinotifikasi ke perawat melalui website dan aplikasi.

3. Pengujian Keandalan

Pengujian keandalan dilakukan dengan pengetesan monitoring infus, dengan menggunakan sensor load cell tergantung pada berbagai faktor, seperti kualitas sensor, lingkungan penggunaan, dan frekuensi penggunaan, Pada umumnya, sensor load cell memiliki masa pakai yang cukup lama dan dapat bertahan selama 3-5 tahun jika dirawat dengan baik.

2.1.4 Biaya Dan Jadwal

Tabel 2. 4 Rincian harga produk yang digunakan dalam untuk pengembangan riset dan pembuatan produk.

Pengeluaran	Harga	Jumlah	Total
Engineer	Rp.500.000/bln	3 orang x 9 bulan	Rp 13.500.000
ESP8266/ESP32	Rp 75.000	2	Rp 150.000
Kabel USB	Rp 30.000	1	Rp 30.000
Adaptor USB	Rp 50.000	1	Rp 50.000
PCB	Rp 200.000	2	Rp 300.000
Kabel Jumper	Rp. 8000	Secukupnya	Rp 100.000
Load Cell	Rp 100.000	2	Rp 200.000
HX771	Rp 100.000	2	Rp 200.000
Hosting Website	Rp 1.000.000	1	Rp 1.000.000
Total			Rp.15.530.000

Tabel 2. 5 Rincian Harga Produksi untuk Satu Produk

Pengeluaran	Harga	Jumlah	Total
ESP8266/ESP32	Rp 75.000	1	Rp 75.000
Kabel USB	Rp 30.000	1	Rp 30.000
Adaptor USB	Rp 50.000	1	Rp 50.000

PCB	Rp 200.000	1	Rp 200.000
Load Cell	Rp 100.000	1	Rp 100.000
HX771	Rp 100.000	1	Rp 100.000
Kabel Jumper	Rp. 8000		Rp.100.000
Hosting Website	Rp 1.000.000	1	Rp 1.000.000
Total			Rp 1.655.000

Tabel 2. 6 Jadwal Pengerjaan dan tugas masing-masing anggota

No	Jenis Kegiatan	Bulan ke-							Penanggung Jawab	
		12	1	2	3	4	5	6		7
1	Ide / Gagasan Sistem	■	■							Kelompok
2	Laporan C100 – C200	■	■							Irfan
3	Rancangan Pembuatan Perangkat Keras (Hardware)		■	■	■					Ihwal
4	Rancangan Pembuatan Perangkat Lunak (Website Sistem)			■	■	■				Lukman
5	Rancangan Pembuatan Perangkat Lunak (Aplikasi Sistem)				■	■	■			Irfan
6	Laporan C400					■	■	■		Lukman
7	Laporan C500						■	■	■	Ihwal