

# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kantong urin merupakan tempat penampung urin yang berasal dari pembuangan cairan sisa hasil ekskresi oleh ginjal yang mengalami gangguan dan terhubung langsung dengan kateter sebagai pengaliran urin dari uretra (Nursinah dkk., 2023). Urin yang tertampung di dalam kantong urin dipantau dan dihitung jumlahnya oleh perawat untuk mengetahui karakteristik dari urin tersebut. Jumlah urin yang dikeluarkan menjadi indikator utama yang menunjukkan jumlah cairan yang keluar dari tubuh manusia (Sulastri dkk., 2023). Pemantauan jumlah cairan yang masuk dan jumlah cairan yang keluar sangat penting dalam menentukan keseimbangan cairan dalam tubuh manusia. Faktanya, urin memiliki kontribusi yang signifikan terhadap jumlah cairan dalam tubuh manusia (Utami dkk., 2022). Selain itu, dalam proses pemantauan jumlah urin secara intensif membantu mendeteksi kasus cedera ginjal akut atau *Acute Kidney Injury* (AKI) pada pasien kritis. Penanda biologis urin mempermudah untuk mendeteksi awal AKI, sehingga dapat berguna untuk diagnosis dini (Elhapidi dkk., 2023).

Sering terjadi permasalahan dalam proses pemantauan jumlah urin pada kantong urin, sehingga ketika kantong urin sudah penuh pengosongan terlambat dilakukan (Syafriati, 2019). Penyebabnya adalah karena perawat tidak memantau jumlah urin secara *real time* dan sulit untuk dilakukan. Permasalahan ini sering terjadi di semua bangsal rumah sakit dan dapat berdampak secara serius pada

keselamatan pasien. Selain itu, proses pengosongan kantong urin dilakukan secara periodik ke ruangan rawat pasien satu per-satu membutuhkan waktu dan jumlah tenaga medis yang lebih banyak (Safaat dan Husnaini, 2019). Keterbatasan waktu dan jumlah tenaga medis di rumah sakit/puskesmas menyebabkan pasien terlambat ditangani. Perlu adanya sistem yang dapat membantu perawat dalam melakukan proses pengosongan kantong urin secara otomatis.

Teknologi *Internet of Things* (IoT) salah satunya, IoT dapat membantu manusia dalam mengintegrasikan, mengontrol, dan memproses informasi pada suatu sistem selama masih terhubung dengan internet secara *real time*. Alat otomatis sudah banyak digunakan dalam dunia kesehatan menggantikan tenaga manusia yang dapat mempercepat dan mempermudah proses pekerjaan. Dengan layanan kesehatan pintar dapat memberikan diagnosis penyakit jarak jauh, biaya investasi murah, konsumsi daya rendah, dan memiliki kinerja tinggi (Ratna, 2020).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Banjarnahor (2022) telah membuat sistem pemantauan ketinggian urin berdasarkan resistansi. Semakin banyak air yang mengenai lempengan sensor, maka nilai resistansinya semakin kecil dan sebaliknya. Sinyal diproses oleh NodeMCU ESP8266 untuk mengaktifkan *buzzer* dan lampu *light emitting diode* (LED). Keluaran dari sistem ini dikirimkan secara otomatis melalui Aplikasi Whatsapp. Namun, alat yang telah dibuat masih perlu dikembangkan karena sensor yang digunakan tidak dapat mengukur ketinggian air yang lebih tinggi dari tinggi garis lempengan sensor. (Rantau dan Billy, 2020) juga telah membuat sistem

pemantauan berat urin pada kantong urin berbasis NodeMCU ESP8266 V3 dan Blynk. Sistem ini menggunakan sensor *load cell* untuk mengambil data berat dari kantong urin dan modul HX711 mengkonversinya ke dalam besaran tegangan. Sementara itu terdapat penelitian yang juga menggunakan sensor *load cell*, yaitu Ramadhan (2019) membuat sistem pemantauan untuk menghitung berat urin pada kantong urin dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT). Komponen yang digunakan dalam pembuatan sistem ini terdiri dari, sensor *load cell*, modul HX711, *liquid crystal display* (LCD), dan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler. Namun, kedua sistem tersebut perlu dikembangkan karena menggunakan sensor *load cell* yang mengukur massa urin dengan massa jenis urin berbeda setiap kondisi zat yang ada sehingga menghasilkan pengukuran massa yang tidak akurat. Berdasarkan penelitian yang telah ada sebelumnya perlu adanya *output* tambahan, yaitu sistem pengosongan kantong urin secara otomatis.

Berdasarkan permasalahan di atas dan kajian pustaka yang telah dilakukan, maka dirancang sebuah sistem yang dapat melakukan pengosongan urin pada kantong urin secara otomatis menggunakan sensor Ultrasonik HC-SR04. Sensor digunakan untuk mengukur tinggi dari setiap penambahan urin yang masuk ke dalam kantong urin. Pada saat tinggi urin setengah dari kantong urin atau tinggi urin  $\geq 8$  cm, maka motor servo bergerak  $180^\circ$  membuka katup kantong urin untuk melakukan pengosongan secara otomatis ke tempat pembuangan dan notifikasi “Pengosongan Kantong urin” melalui Blynk. Pada saat semua urin telah keluar dari kantong urin atau tinggi urin = 0 cm, maka motor servo bergerak  $0^\circ$  menutup katup

kantong urin dan notifikasi “Pengosongan Kantong urin Telah Selesai” melalui Blynk. Motor servo juga dapat dikontrol oleh Blynk. Hasil tinggi dari urin ditampilkan pada *Liquid Crystal Display* (LCD) dan Blynk. Semua sistem dikontrol oleh NodeMCU ESP8266 yang dapat menerima data dan mengirim data melalui jaringan WiFi.

### **1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan menghasilkan sebuah prototipe sistem pengosongan kantong urin berdasarkan tinggi urin menggunakan sensor ultrasonik berbasis *Internet of Things* (IoT). Hasil penelitian ini diharapkan memberikan kemudahan perawat dalam pengosongan kantong urin.

### **1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian**

Ruang lingkup penelitian, yaitu pembuatan sistem perangkat keras, program untuk menjalankan sistem, dan pengujiannya. Sedangkan untuk batasan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Perangkat utama yang digunakan adalah sensor Ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur tinggi urin dalam kantong urin dan *Micro Servo Motor* DC SG90 untuk mengosongkan kantong urin secara otomatis.
2. Sistem menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler dan dilengkapi dengan modul WiFi untuk menerapkan konsep *Internet of Things* (IoT) menggunakan Blynk.
3. Kantong urin yang digunakan berupa tabung dari plastik yang memiliki ukuran tinggi 16 cm dengan diameter 9 cm.

4. Tinggi urin yang digunakan sebagai acuan dalam mengosongkan kantong urin adalah setengah dari kantong urin, yaitu 8 cm.
5. Motor servo akan bergerak  $180^\circ$  membuka katup tempat keluar urin pada saat tinggi urin  $\geq 8$  cm dan motor servo bergerak  $0^\circ$  menutup kembali katup pada saat tinggi urin = 0 cm.

