

Implementasi Internet Of Things (IOT) Untuk Monitoring Kateter Urin Pada Pasien Menggunakan NodeMcu Dan Teknik Pwm

Dicki Fredrik Sihombing¹, Afdal Alhafiz², Mukhlis Ramadhan³

¹ Sistem Komputer, Stmik Triguna Dharma

^{2,3} Sistem Informasi, Stmik Triguna Dharma

Email: ¹dickifredrik96@gmail.com, ²afdal.alhafiz@trigunadharma.ac.id, ³mukhlisramadhan.tgd@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: dickifredrik96@gmail.com

Abstrak

Pengembangan teknologi berbasis komputerisasi telah membawa perubahan besar dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam dunia kesehatan. Salah satu alat medis yang berkembang pesat adalah kateter urin, yang digunakan oleh pasien yang kesulitan membuang urin secara normal. Namun, proses monitoring isi kateter urin pasien di rumah sakit masih dilakukan secara manual oleh perawat, yang memakan waktu dan dapat meningkatkan risiko kebocoran pada kateter. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem monitoring kateter urin pada pasien menggunakan teknologi Internet of Things (IoT) dan teknik Pulse Width Modulation (PWM) dengan menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Metode penelitian yang digunakan meliputi studi literatur, observasi, dan pengujian sistem. Penggunaan teknologi IoT memungkinkan sistem ini untuk memantau tingkat penampungan kateter urin pada pasien melalui jaringan internet. Sistem ini menggunakan sensor water level untuk mendeteksi isi kateter, dan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 diprogram untuk mengenali kondisi kateter dan mengontrol lampu LED dan buzzer sebagai indikator. Sistem juga dapat mengirimkan notifikasi ke perawat melalui aplikasi WhatsApp jika kateter sudah terisi penuh. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem monitoring kateter urin pada pasien menggunakan IoT dan PWM dapat berfungsi dengan baik. Sistem ini membantu perawat dalam memantau isi kateter secara otomatis dan memberikan notifikasi ketika kateter penuh, sehingga mengurangi risiko kebocoran dan mempercepat respons perawat. Implementasi IoT dalam sistem ini memungkinkan koneksi ke internet dan memberikan kemudahan dalam monitoring jarak jauh.

Kata Kunci: IoT, PWM, kateter urin, NodeMCU, Monitoring.

Abstract

The development of computerized-based technology has brought major changes in various aspects of life, including in the world of health. One of the rapidly growing medical devices is the urinary catheter, which is used by patients who have difficulty urinating normally. However, the process of monitoring the contents of the patient's urinary catheter in the hospital is still done manually by nurses, which is time consuming and can increase the risk of leaks in the catheter. Therefore, this study aims to develop a urinary catheter monitoring system for patients using Internet of Things (IoT) technology and Pulse Width Modulation (PWM) techniques using the NodeMCU ESP8266 microcontroller. The research methods used include literature study, observation, and system testing. The use of IoT technology allows this system to monitor the level of urinary catheter collection in patients via the internet network. This system uses a water level sensor to detect the contents of the catheter, and the NodeMCU ESP8266 microcontroller is programmed to recognize the condition of the catheter and control the LED light and buzzer as indicators. The system can also send notifications to nurses via the WhatsApp application if the catheter is fully filled. The results of this study indicate that the urinary catheter monitoring system in patients using IoT and PWM can function properly. This system helps nurses to monitor the contents of the catheter automatically and provide notifications when the catheter is full, thereby reducing the risk of leakage and speeding up the nurse's response. IoT implementation in this system allows connection to the internet and provides convenience in remote monitoring.

Keywords: IoT, PWM, kateter urin, NodeMCU, Monitoring.

1. PENDAHULUAN

Pengembangan teknologi saat ini sudah berbasis komputerisasi yang sangat besar menuntut pengguna menjadi seorang yang profesional untuk pengerjaan dan pelaksanaan tugas keseharian. Tanpa adanya kemampuan yang memadai atau profesionalisme membuat kendala dalam pekerjaan yang dilakukan pada sehari-hari. Oleh karena itu, kemampuan serta keahlian untuk memahami dan menguasai ilmu bidang teknologi informasi membutuhkan sumber daya manusia serta kemampuan dan pengetahuan yang memadai [1]. Sistem kendali cerdas dan otomatisasi di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini sangat berkembang dengan pesat. Kebutuhan manusia akan sistem cerdas tertanam (system embedded) terus dikembangkan dengan tujuan agar meningkatkan efisiensi dan efektifitas dalam pekerjaan, misalnya dari berbagai bidang seperti pendidikan, kesehatan, industri, kelautan, perbankan dan lain sebagainya. Akan hal tersebut pada saat ini telah banyak sektor bidang menggunakan sistem yang berbasis otomatis, karena karakteristik dari sistem otomatis dapat melakukan pekerjaan tepat waktu, akurat dan presisi [2]. Banyak sektor sistem otomatisasi dikembangkan di era teknologi saat ini, diantaranya dibidang kesehatan. Beragam alat medis bidang kesehatan berkembang pesat pada masa pandemi covid-19. Alat medis di dunia kesehatan 2 salah satunya ialah kateter urin. Kateter urin digunakan oleh seseorang yang memiliki kondisi kesehatan yang tidak memungkinkan untuk membuang urin pada toilet ataupun kamar mandi

seperti orang normal pada umumnya. Adapun kondisi kesehatan yang dimaksud seperti sedang mengalami pemulihan pasca operasi, menderita penyakit akut, ataupun kondisi kesehatan lainnya yang menyebabkan seseorang kesulitan berjalan ke toilet ataupun ke kamar mandi hanya untuk membuang air seni (urin). Beberapa rumah sakit masih melakukan proses monitoring isi (volume) dari kateter urin pasien secara manual yaitu perawat harus berkeliling satu per satu ke ruang rawat pasien untuk memastikan isi (volume) kateter urin pasien. Proses ini membutuhkan waktu yang cukup lama sementara pasien yang menggunakan kateter urin pada rumah sakit tersebut tidak sedikit. Selain itu, apabila proses monitoring kateter urin pasien masih dilakukan secara manual akan memiliki potensi terjadinya kebocoran pada kateter urin tersebut karena kelebihan kapasitas penampungan. Seiring dengan kemajuan zaman khususnya dibidang teknologi yang saat ini semakin canggih, maka pembuatan alat pada skripsi ini yang dilandasi oleh mikrokontroler menggunakan teknik PWM (Pulse Width Modulation) dapat dilakukan dan dikerjakan secara otomatis yang nantinya akan dikendalikan oleh mikrokontroler yang diprogram untuk mengenali kondisi kateter pada pasien agar tidak terjadi kebocoran. Sebuah contoh alat pengendali atau mikrokontroler NodeMCU yang sudah banyak dijumpai pada dunia elektronika atau pemrograman mikrokontroler karena pemrograman dan pengoprasian dari NodeMCU sendiri dapat dikerjakan dengan mudah[3]. PWM (Pulse Width Modulation) secara umum adalah sebuah cara memanipulasi lebar sinyal yang dinyatakan dengan pulsa dalam suatu periode, untuk mendapatkan tegangan rata-rata yang berbeda. Beberapa Contoh aplikasi PWM adalah pemodulasian data untuk telekomunikasi, pengontrolan daya atau tegangan yang masuk ke beban, regulator tegangan, audio effect dan penguatan, serta aplikasi-aplikasi lainnya. Aplikasi PWM berbasis mikrokontroler biasanya berupa, pengendalian kecepatan motor DC, Pengendalian Motor Servo, Pengaturan nyala terang LED [4]. PWM nantinya berfungsi untuk mengatur dan mengontrol kecepatan urin yang masuk pada kateter pasien agar tidak terjadinya kebocoran pada kateter. Dengan pemanfaatan IoT, sebuah sistem pemantauan dapat dibangun untuk memantau keadaan proses dekomposisi melalui jaringan internet. Dalam penelitian ini, akan dibangun sebuah rancangan alat monitoring kateter pada pasien yang menggunakan sensor water level yang dapat memantau tingkat penampungan kateter pada pasien [5]. Dalam beberapa kasus, pemantauan kateter pada pasien biasanya dilakukan secara manual, sehingga waktu dan kinerja perawat atau pihak rumah sakit tidak efisien. Sehingga diharapkan dengan dibangunnya rancangan alat ini, akan turut membantu pihak rumah sakit khususnya perawat.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Dalam penyelesaian masalah pada penelitian ini akan Implementasi Internet Of Things (IOT) Untuk Monitoring Kateter Urin Pada Pasien. Adapun pada penelitian Implementasi Internet Of Things (IOT) Untuk Monitoring Kateter Urin Pada Pasien

1. Studi Literatur
digunakan untuk mengumpulkan data dari beberapa sumber seperti jurnal, artikel yang berkaitan dengan PWM, Internet of 31 Things,
2. Pengamatan
dilakukan dengan pengamatan langsung pada di rumah sakit untuk melihat perkembangan sistem monitoring kateter urin pada pasien yang bekerja, mencatat hasil yang diteliti dan menarik kesimpulan untuk perbaikan sistem jika adanya kesalahan.
3. dilakukan guna membuktikan data-data yang diperoleh serta menguji bagaimana tingkat keberhasilan implementasi internet of things untuk monitoring kateter urin pada pasien dengan menggunakan teknik PWM untuk mendapatkan data yang lebih akurat dan terpercaya.

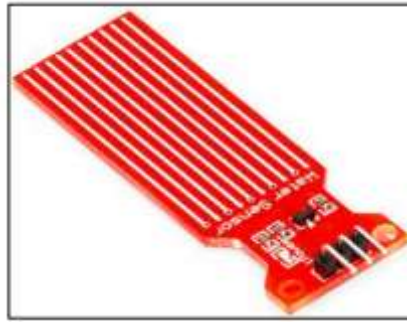


Gambar 1. Kerangka Kerja

1. Mengidentifikasi Masalah
teknologi saat ini berdampak pada meningkatnya kebutuhan manusia akan sumber daya energi. Salah satunya tenaga kesehatan di rumah sakit.
2. Menganalisa Masalah
Melakukan Analisa terhadap hasil pengamatan dan wawancara yang telah dilakukan, Analisa permasalahan dituliskan pada rumusan permasalahan yang telah diamati.
3. Menentukan Tujuan
tujuan yang hendak dicapai dimaksudkan agar hasil yang diharapkan tidak berbeda dengan tujuan yang diharapkan sebelumnya.
4. Mempelajari Literatur
Dibutuhkan beragam referensi dari buku, jurnal ilmiah dan website yang dapat membantuk penyelesaian dalam penelitian ini.
5. Memilih Komponen Sesuai Hasil Analisa
Pemilihan komponen yang tepat dalam penelitian ini dilakukan dari hasil pengamatan dan tujuan yang telah dirumuskan.
6. Pembuatan Prototipe dan Rangkaian
Perancangan prototype dan rangkaian dibuat untuk mendukung hasil penelitian dan memberikan penilaian terhadap Implementasi Internet Of Things (Iot) untuk monitoring kateter urin pada pasien menggunakan nodemcu dan teknik PWM.
7. Implementasi Sistem
Hasil dari perancangan yang dilakukan uji coba untuk melihat kemampuan sensor dan algoritma yang dirancang. Hasil implementasi ini kemudian akan dilakukan beberapa kali percobaan dengan beragam kondisi.
8. Pengujian Sistem
Pengujian sistem dilakukan selama proses uji coba sistem guna mendapatkan hasil kesalahan ataupun bug dari perancangan ataupun algoritma yang diterapkan.

2.2 Water Level Sensor

Water level sensor adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi ketinggian dari suatu aliran baik berupa bahan liquid, lumpur, powder maupun biji-bijian[6].



Gambar 2. Water Level Sensor

2.3 NodeMCU

sebuah platform IoT yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras berupa System ON Chip ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System[7].



Gambar 3. NodeMCU

2.4 Catu Daya

dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal, sumber listrik dipilih secara otomatis. Eksternal (non-USB) daya dapat datang baik dari AC-DC adaptor atau baterai [8].



Gambar 4. Catu Daya

2.5 LED (Light Emitting Diode)

LED merupakan singkatan dari Light Emitting Diode (dioda cahaya) ialah suatu semikonduktor yang memancarkan cahaya monokromatik yang tidak koheren ketika diberi tegangan maju[9].



Gambar 5. Led

2.6 Buzzer

Buzzer adalah komponen elektronika yang dapat mengeluarkan bunyi/suara dengan cara kerja yaitu merubah getaran listrik menjadi getaran suara[10].



Gambar 6. Buzzer

2.7 Whatsapp Messenger

WhatsApp Messenger merupakan aplikasi pesan lintas platform yang memungkinkan kita bertukar pesan tanpa biaya SMS. Karena WhatsApp Messenger menggunakan paket data internet yang sama untuk e-mail, browsing web[11]



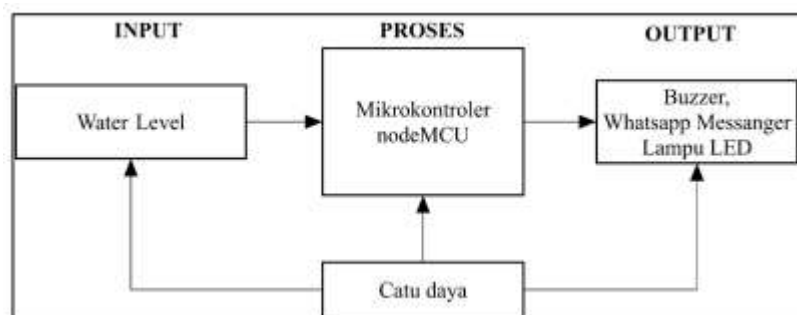
Gambar 7. WhatsApp

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil dan pembahasan penelitian sebagai berikut :

3.1 Arsitektur Sistem

Pada arsitektur sistem terdiri dari 3 bagian yaitu input, proses, dan output yang dapat dilihat pada gambar berikut ini:



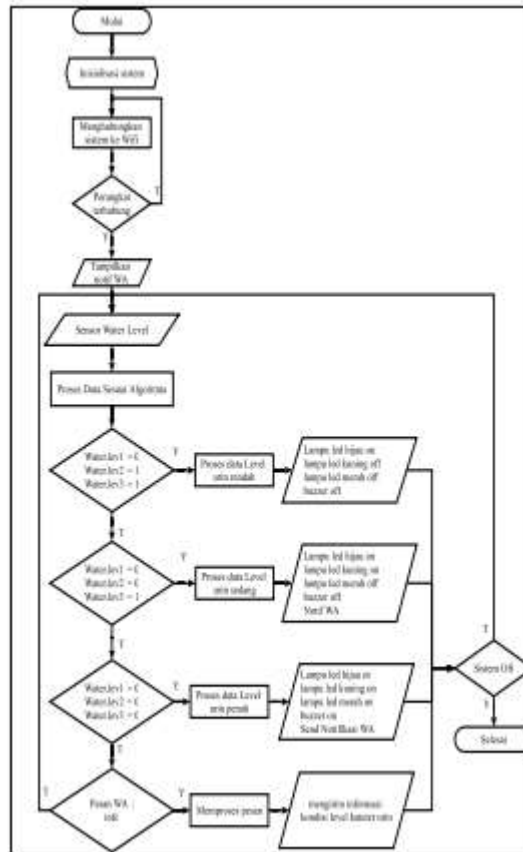
Gambar 8. Diagram Sistem

Adapun penjelasan diagram sistem sebagai berikut:

- Water Level**
Sensor yang digunakan sebagai media input untuk membaca nilai ketinggian urin dengan menggunakan bantuan switcing dari perangkat Gambar 4. 2 Blok Diagram Sistem 44 elektronik transistor.
- mikrokontroler NodeMCU**
akan memproses input dari water level aplikasi android untuk menghasilkan output yaitu mengirim sinyal kateter sesuai dengan kondisi yaitu kosong, sedang dan penuh.
- Blok Output**
Output yang digunakan pada penelitian ini adalah Buzzer, Buzzer nantinya akan mengeluarkan suara apabila ada signal perintah output yang dikirim mikrokontroler NodeMCU

3.1.1 Flowchart Sistem

Flowchart sistem dibuat bertujuan agar mudah dalam memahami alur kerja sistem yang akan dirancang. Flowchart sistem dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 9. Flowchart Sistem

3.2 Rancangan Keseluruhan Sistem

Berikut rangkaian dari keseluruhan skematik sistem Implementasi Internet Of Things (IOT) Untuk Monitoring Kateter Urin Pada Pasien.



Gambar 10. Rangkain Keseluruhan

3.3 Pengujian Tahap Urin Kosong



Gambar 11. Pengujian Tahap Urin Kosong

3.4 Pengujian tahap urin level rendah



Gambar 12. Pengujian Tahap Urin Level Rendah

3.5 Pengujian Tahap Urin Level Penuh



Gambar 13. Pengujian Tahap Urin Level Penuh

4. KESIMPULAN

Berdasarkan rancangan sistem monitoring kateter urin yang telah dibuat menggunakan nodemcu dan teknik PWM hasilnya yaitu kateter urin dapat bekerja dan berkomunikasi secara online karena mikrokontroler nodeMCU memiliki chip ESP8266 yang telah dilengkapi oleh modul wifi. Mikrokontroler NodeMCU ESP 8266 dapat terhubung dengan sensor water level sebagai input level ketinggian urin pada kateter pasien. Pengoperasian komunikasi Internet of Things (IoT) untuk monitoring kateter urin pada pasien. Sistem monitoring dengan menerapkan water level sensor untuk mendapatkan data input agar disesuaikan dan di proses pada mikrokontroler nodeMCU data notifikasi dengan beberapa LED berfungsi sebagai informasi secara fisik yang bermanfaat dan dapat dilihat oleh pihak keluarga yang sedang menjaga pasien. Pengujian yang telah dilakukan pada sistem monitoring kateter urin pada pasien menggunakan nodemcu dan teknik PWM hasilnya adalah jika kateter urin pada level rendah maka lampu led berwarna hijau akan menyala kemudian apabila level urin pada level sedang maka lampu led berwarna kuning akan menyala.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih Kepada Bapak Afdal Alhafiz S.Kom., M.Kom. dan Bapak Mukhlis Ramadhan, SE, M.Kom selaku dosen pembimbing I dan II yang telah memberikan arahan, masukan serta saran da membimbing selama penelitian ini berjalan sehingga dengan demikian sistem dapat dirancang dan berkerja dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Muslihudin, W. Renvilia, Taufiq, A. Andoyo, and F. Susanto, "Implementasi Aplikasi Rumah Pintar Berbasis Android Dengan Arduino Microcontroller," *J. Keteknikan dan Sains*, vol. 1, no. 1, pp. 23–31, 2018.
- [2] L. A. Putra and A. R. Hakim, "Sistem Kendali Lampu Cerdas Pada Smarthome Berbasis Android menggunakan Metode Fuzzy Logic Control," *CSRID (Computer Sci. Res. Its Dev. Journal)*, vol. 10, no. 1, p. 33, 2018, doi: 10.22303/csid.10.1.2018.9-19.
- [3] F. B. Lubis and A. Yanie, "Implementasi Pulse Width Modulation (PWM) Pada Penyaluran Limbah Cair Pupuk Kelapa Sawit Berbasis Arduino," vol. 1099, pp. 39–46, 2022.
- [4] W. Wajiran, S. D. Riskiono, P. Prasetyawan, and M. Iqbal, "Desain Iot Untuk Smart Kumbung Dengan Thinkspeak Dan Nodemcu," *POSITIF J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 2, p. 97, 2020, doi: 10.31961/positif.v6i2.949.
- [5] I. K. Missa, L. A. S. Laponi, and A. Wahid, "Rancang Bangun Alat Pasang Surut Air Laut Berbasis Arduino Uno Dengan Menggunakan Sensor Ultrasonik Hc-Sr04," *J. Fis. Fis. Sains dan Apl.*, vol. 3, no. 2, pp. 102–105, 2018, doi: 10.35508/fisa.v3i2.609.
- [6] A. D. Pangestu, F. Ardianto, and B. Alfaresi, "Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266," *J. Ampere*, vol. 4, no. 1, p. 187, 2019, doi: 10.31851/ampere.v4i1.2745.
- [7] H. N. Anwar and A. F. Ibadillah, "Alat Pemantau Kondisi Infus Dengan Internet Of Things (IoT) Berbasis Mikrokontroler ATmega16," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC*, vol. 5, no. 1. 2018. doi: 10.21107/triac.v5i1.3581.
- [8] D. Setiawan and I. Zulkarnaen, "Prototype Alat Pemantauan Ketinggian Air Pada Bendungan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino," vol. 17, no. 2, pp. 170–174, 2018.
- [9] J. Riyanto, F. Nurlaila, H. Haerudin, and B. T. Jarastino, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Ruang Kelas Berbasis Internet of Things pada Universitas Pamulang," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 5, no. 4, p. 483, 2021, doi: 10.32493/informatika.v5i4.7018.
- [10] M. Fajar Wicaksono, "Implementasi Modul Wifi Nodemcu Esp8266 Untuk Smart Home," *J. Tek. Komput. Unikom-Komputika*, vol. 6, no. 1, pp. 9–14, 2017.
- [11] A. S. Febriana et al., "SISTEM LABORATORIUM BAHASA DALAM WHATSAPP MESSENGER," vol. 7, pp. 325–333, 2020.
- [12] Paiman Marpaung, S. A. (2021). Implementasi Metode Pulse Width Modulation (PWM) Sebagai Kendali Lampu Belajar Secara Otomatis Berbasis Arduino. *Jurnal CyberTech*, 196-206.