

---

---

# Pemantauan Cairan Infus Menggunakan Metode Komunikasi Wireles

Iqbal Ali Muzar  
Fakultas Teknik/Teknik Elektro  
Universitas Mercu Buana  
Jakarta, Indonesia  
Iqbalalimuzar@gmail.com

Yuliza  
Fakultas Teknik/Teknik Elektro  
Universitas Mercu Buana  
Jakarta, Indonesia  
yuliza@mercubuana.ac.id

**Abstrak**— Perkembangan teknologi saat ini semakin meluas hingga merambat ke dunia medis. Salah satunya adalah dalam penggunaan cairan infus, karena peralatan ini sangat banyak digunakan pada pasien yang membutuhkannya. Ada faktor yang membuat keadaan pasien menjadi fatal saat pemakaian cairan infus, seperti penyumbatan atau habisnya cairan infus. Penggunaan Infus pada saat ini masih manual yang membuat faktor-faktor seperti tersebut sering terjadi. Pada penelitian ini akan dikembangkan alat yang mampu mendeteksi cairan pada infus. Terdapat sensor yang mampu mendeteksi adanya tetesan dengan menggunakan perubahan nilai analog cahaya. Perubahan tersebut dikonversi menjadi sinyal digital dengan fitur ADC (Analog To Digital Converter) pada mikrokontroler. Sinyal digital yang diterima mikrokontroler dirubah menjadi besar dengan satuan tetes per menit. Data tetesan tersebut dikirim menggunakan Komunikasi wireless NRF24L01 2,4 Ghz. Setelah informasi perubahan diperoleh dan diolah menggunakan Mikrokontroler Atmega328p, kemudian data tersebut ditampilkan pada aplikasi LabVIEW2013. Penelitian ini mampu menghasilkan suatu alat monitoring tetesan infus yang dapat memberikan informasi mengenai kondisi cairan pada infus pada pasien secara terpusat. Sistem yang secara realtime dimonitoring oleh perawat ini juga diharapkan dapat mengurangi permasalahan yang timbul karena kelalaian petugas. Hasil pengujian di dalam ruangan, alat ini memiliki delay rata-rata 1730 ms, sedangkan untuk di luar ruangan memiliki delay rata-rata 2660 ms. Sehingga perawat tidak secara manual dalam mengatur pengecekan tetesan infus pada pasien dan meningkatkan pelayanan kepada pasien.

**Kata Kunci:** Cairan, Infus, Komunikasi, Monitoring, Wireless

## I. PENDAHULUAN

Dengan majunya perkembangan teknologi, akhir-akhir ini meningkatkan kreativitas manusia dalam membuat perangkat yang dapat mendukung pekerjaan manusia agar lebih praktis dan efisien. Kemajuan teknologi tersebut dapat memberikan manfaat jika diaplikasikan secara tepat. Sejalan dengan hal tersebut, kebutuhan teknologi dalam dunia medis jug asangat dibutuhkan. Kondisi rumah sakit yang rata-rata cukup luas, jumlah pasien yang cukup banyak dan terbatasnya tenaga medis serta desakan pelayanan pada pasien yang harus semakin baik selalu menjadi persoalan di setiap rumah sakit. Salah satunya adalah pada pemberian cairan infus. Infus merupakan peralatan medis yang cukup banyak digunakan, dengan jumlah sekitar 90% pasien di rumah sakit menerima berbagai pengobatan melalui infus ini. Pasien penerima cairan infus ini biasanya mengalami pengeluaran cairan atau nutrisi yang cukup berat. Pemasangan alat ini membutuhkan tingkat kesterilan yang sangat tinggi karena berkaitan langsung dengan pembuluh darah seperti vena atau pembuluh darah pasien, diantaranya vena lengan, pada tungkai atau vena yang ada dikepala dan vena temporalis frontalis (khusus untuk anak-anak) yang sampai saat ini, pengecekannya masih dilakukan secara manual oleh tenaga medis atau melalui keluarga pasien yang menunggu ketika. Hal tersebut dianggap sangat tidak efektif selain karena sangat minimnya tenaga medis juga mengurangi hak pasien beserta keluarga untuk beristirahat karena ikut memantau. Berdasarkan latar belakang tersebut maka dalam penelitian ini akan dirancang suatu sistem pendeteksi kondisi cairan infus yang secara realtime dengan Komunikasi Secara Wireless NRF24L01 yang dapat dimonitoring oleh perawat dengan Tampilan Berbasis Software LabVIEW [1]. Harapannya adalah dengan diterapkannya alat ini maka permasalahan yang timbul karena kelalaian petugas dapat diminimalisir Sistem ini bisa digunakan untuk membantu petugas medis dengan menanamkan Jumlah cairan medis yang tepat secara otomatis

tergantung pada Pasien berbagai parameter fisiologis sehingga mencegahnya Risiko terhadap kehidupan pasien. Sistem juga menyimpan data pasien di Database aman yang meningkatkan perawatan pasien dan dengan demikian Meminimalkan risiko karena data pasien manual masuk.

## II. PENELITIAN TERKAIT

LabVIEW memberikan lingkungan yang sangat baik untuk pengembangan simulasi dan juga alat untuk menghasilkan simulasi dan data hasil simulasi [2]. Pemrograman grafisnya memudahkan para pemakai seperti peneliti untuk menghubungkannya dengan berbagai piranti lunak..

Pada penelitian sebelumnya Chabchoub dan lainnya [3], mereka merancang sebuah sistem monitoring biomedical menggunakan LabVIEW FPGA. Antarmukanya dapat mengumpulkan data semua informasi mengenai pasien, seperti nama, tanggal lahir, nomor dokumen dan lain-lain. Sitem yang mereka buat juga dapat untuk mengintergrasi sinyal lain serta dapat menambahkan sinyal bioimpedance, phonocardiogram, electro-oculogram. Kemudian berik ut nya ada penelitian dari Chuan dan lainnya [4] dari hasil penelitian dihasilkan sebuah alat yang memonitoring dan mengontrol sistem pergudangan kesehatan menggunakan LabVIEW dan penelitian lainnya yang mengembangkan dengan menggunakan LabVIEW [5].

### A. Optocoupler

Merupakan suatu alat yang terdiri dari dua buah bagian yaitu transmitter dan receiver. Bagian anantara cahaya dengan deteksi sumber cahaya berada terpisah. Umumnya optocoupler ini biasa digunakan sebagai saklar elektrik dan bekerja secara otomatis.

### B. Komunikasi Serial

Komunikasi serial ini dalam mengirimkan datanya dilakukan secara per-bit, berurutan dan bergantian. Kelebihan sistem ini yaitu hanya memerlukan satu jalur dan kabel yang sedikit jika dibandingkan dengan komunikasi paralel. Pada prinsipnya pengiriman data dilakukan per-bit sehingga lebih lambat jika dibandingkan dengan komunikasi paralel.

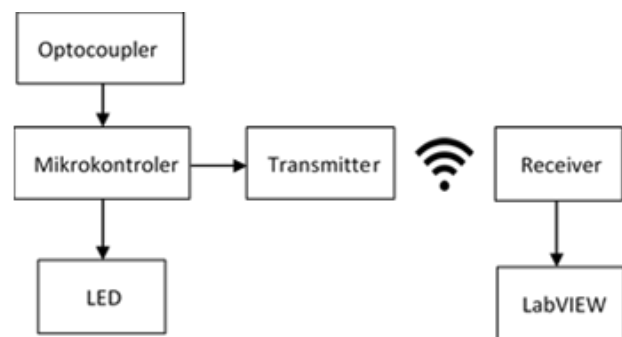
## III. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Identifikasi Masalah

Tingkat tekanan suara di Blower Plant sangat tinggi dan bisa mencapai 100 dB bila tepat berada di dekat Blower itu sendiri. Hal ini sangat berbahaya bagi kesehatan pekerja. Bila pekerja terkena paparan kebisingan diluar batas anjuran dari pemerintah, pekerja dapat mengalami penurunan intensitas pendengaran dan lebih parah nya mengakibatkan ketulian permanen. Untuk itu pekerja memerlukan alat yang dapat mengukur besar tingkat tekanan suara dan memunculkan anjuran lama paparan kebisingan. Dengan begitu, pekerja

dapat melakukan perencanaan sebelum menyelesaikan pekerjaan di area tersebut.

Dengan menggunakan mikrokontroller Arduino UNO, untuk mengkomunikasikannya dengan komputer kami menggunakan komunikasi serial nirkabel (nrf 24l01) sebanyak dua buah untuk dijadikan transmitter dan receiver.

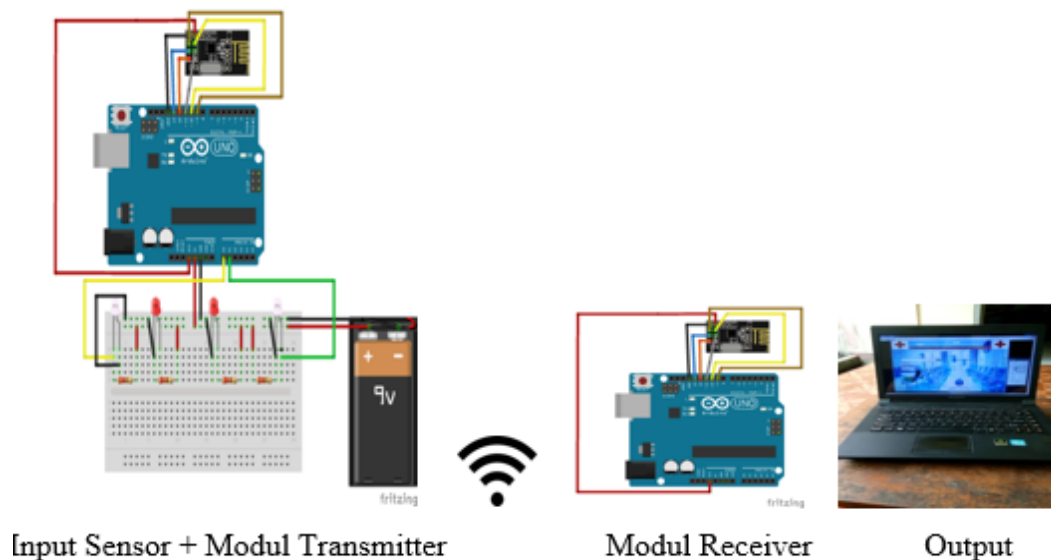


Gambar 2. Blok Diagram Sistem

Dalam system ini dimulai dengan pendeteksian hasil output dari masing-masing sensor yang ada di modul dekat kantung infus yang kemudian dikirim menggunakan komunikasi serial nrf24l01, hasil pengiriman tersebut diterima oleh receiver nrf24l01. Receiver nrf24l01 akan langsung terhubung dengan pc dengan cara mengatur com port pada software LabVIEW. Pada software LabVIEW dimulai dengan cara click run maka program aplikasi tersebut akan berjalan, setelah itu masukan user dan Password yang sebelumnya telah dibuat oleh software LabVIEW untuk keamanan VI (Virtual Instrument), jika password yang dimasukan salah maka akan kembali ke program sebelumnya tapi jika benar maka akan masuk ke program utama maka hasil output sensor akan terlihat pada tampilan PC.

### B. Perancangan

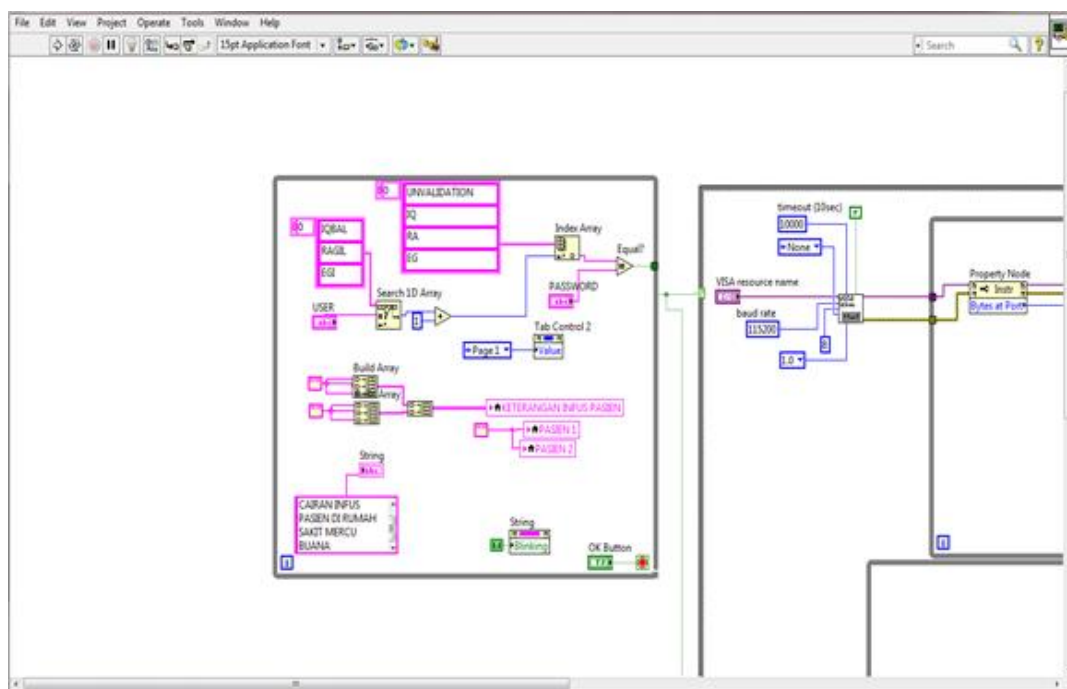
Perancangan Sistem meliputi Pembuatan program aplikasi menggunakan Labview 2013, dimana masing masing output dari sensor akan diterima datanya oleh receiver nrf24l01, kemudian datanya akan di olah menggunakan software Labview yang hasilnya di tampilkan pada PC. Cara kerja sistem ini dimulai dengan hasil output yang didapat dari masing-masing sensor yang kemudian dikirim menggunakan komunikasi serial transmitter - receiver nrf24l01. Receiver nrf24l01 akan langsung terhubung dengan pc dengan cara mengatur com port pada LabView. Click run pada LabView untuk menjalankan aplikasi, kemudian masukkan username dan password yang telah dibuat untuk keamanan VI (Virtual Instrument). Tampilan aplikasi akan kembali ke menu sebelumnya jika salah memasukan username dan password nya.



Gambar 2. Perancangan Sistem

Monitoring cairan infus ini menggunakan pemrograman LabVIEW 2013. Dimana terdapat 3 desain program yaitu desain program login aplikasi, program save

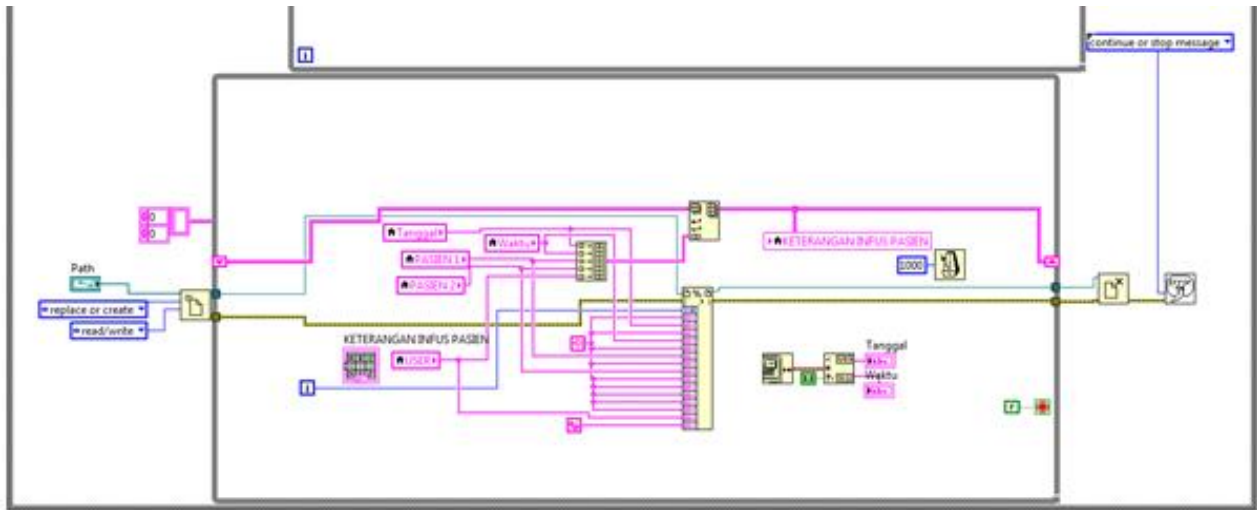
data dan tabel, dan program utama aplikasi yang ditunjukkan pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3 Program Login

Program diatas digunakan untuk keamanan pada VI yang telah dibuat. Bahwa program tersebut hanya bisa dijalankan oleh user yang tercantum pada program tersebut, ada 3 nama yaitu IQBAL, RAGIL dan EGI dengan password untuk masing-

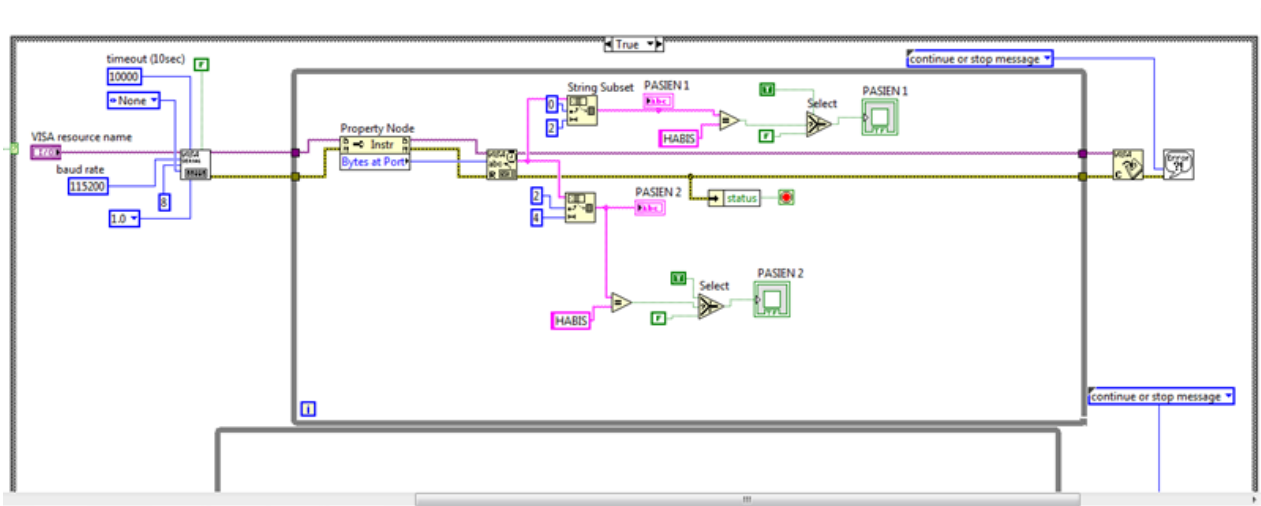
masing user berturut-turut adalah IQ, RA, dan EG. Apabila tidak sesuai dengan username dan password akan muncul pesan "Password atau Username salah, Silahkan Coba Lagi !!"



Gambar 4 Program Save Data dan Tabel

Program pada Gambar 4 berfungsi sebagai media penyimpanan hasil Monitoring Cairan infus beserta informasi Perawat yang menangannya kedalam bentuk txt yang berisi

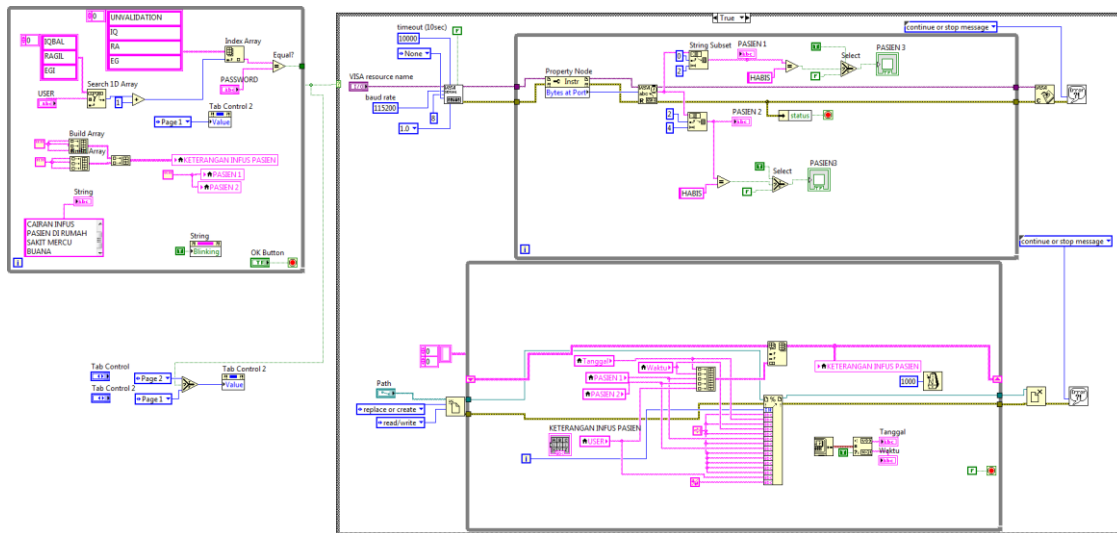
tanggal, waktu, cairan infus pasien 1, cairan infus pasien 2, dan Perawat. Pada proses, inisiasi pemilihan lokasi dan jenis file dilakukan sebelum program dijalankan



Gambar 5 Program Utama

Program pada Gambar 5 adalah program utama yang didalamnya terdapat program indikator cairan pasien 1 dan pasien 2. Pada parameter cairan pasien 1 dan pasien 2

keluarannya disambungkan dengan LED sebagai indikator cairan infus pasien yang terbaca. Data yang masuk hanya diambil maksimal 10 karakter



Gambar 6 Desain Program Keseluruhan

Setelah program di eksekusi maka tampilan program akan ditunjukkan pada Gambar 7.



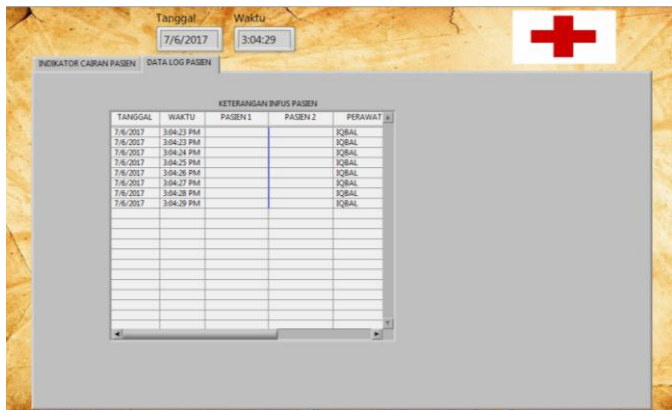
Gambar 7 Tampilan Front Panel Awal

Pada tampilan front panel ini terdapat 4 tab yang harus diisi, yaitu direktori penyimpanan data logger, pemilihan COM port, username dan login.



Gambar 8 Tampilan Utama Page 1

Apabila berhasil maka akan ada tampilan utama, tampilan utama terdiri dari 2 page. Tampilan Utama page 1 Berisi Tampilan data Pasien dan keterangan Kondisi Cairan Infus Pasien disertai Lampu Indikator. Apabila ingin Melihat data logging Pasien dan Perawat yang Menangani bisa di lihat pada Gambar 9.



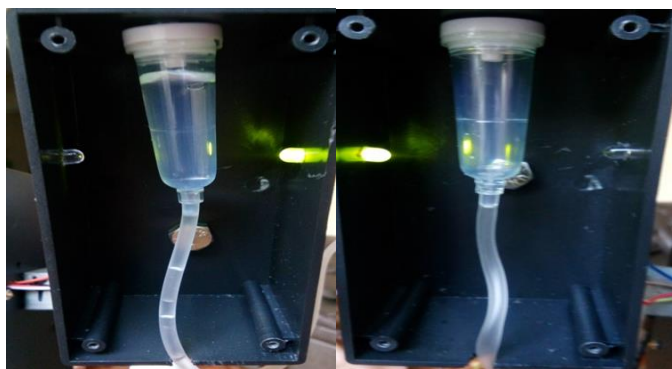
Gambar 9 Tampilan Page 2

IV. HASIL DAN ANALISA

Pengujian dilakukan dengan cara mengambil data dari percobaan untuk mengetahui kinerja dan kekurangan dari sistem. sebelum pengujian masing-masing sensor terlebih dahulu di kalibrasi, dilanjutkan dengan pengujian pengiriman data lewat komunikasi wireless nrf 24101 dan ditampilkan pada Pc berbasis Labview. Koneksikan tiap-tiap sensor dengan Arduino. Koneksikan Arduino dengan nrf24101 transmitter, serta koneksikan nrf24101 receiver dengan laptop menggunakan kabel USB. Catat seberapa panjang jarak komunikasi yang mampu dicapai, yaitu pada saat data ditulis dan diterima sampai data yang sudah ditulis tidak dapat diterima oleh Laptop lain. Periksa tampilan output yang dikirim dengan tampilan output yang diterima menggunakan labview, apabila datanya sama maka pengiriman data berjalan baik.

A. Pengujian Sensor

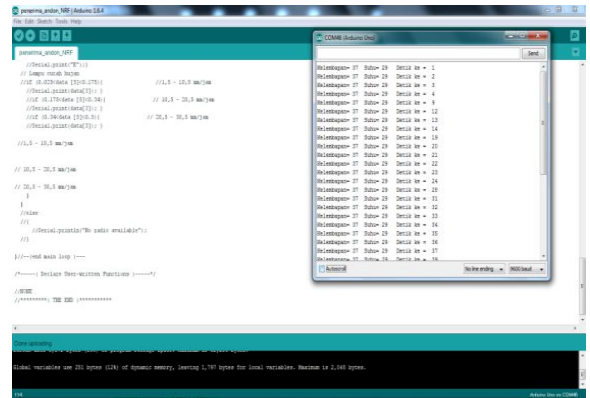
Pengujian Sensor Cairan Infus dengan Optocoupler dilakukan dengan Mengisi salah satu Chamber infus untuk mengetahui perbedaan nilai Output Sensor terlihat pada Gambar 10..



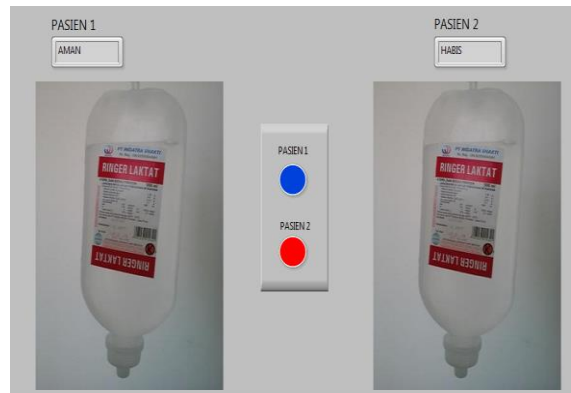
Gambar 10 Pengujian Sensor pada Chamber Infus

B. Pengujian Aplikasi LabVIEW

Dari Hasil Pengujian LabVIEW Pada Sensor Cairan Infus yang sebelumnya di Kalibrasi Terlebih dahulu didapatkan hasil pada Gambar 11.

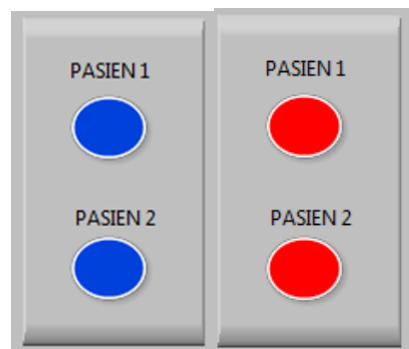


Gambar 11. (a) Tampilan Output Sensor pada Pengirim



(b) Tampilan Output Sensor pada Penerima

Pada Gambar 11 (b), warna biru menandakan cairan infus masih ada, sedangkan warna merah menandakan bahwa cairan infus telah habis.



Gambar 12 Tampilan output sesnor pada pengirim saat cairan infus ada (biru) dan habis (merah)

*C. Pengujian Komunikasi Wireless*

Pengujian di lakukan dengan membutuhkan Perangkat Modul transmitter dan Modul Receiver di sertai Laptop sebagai Media Monitoring. Pengujian dengan pengiriman data menggunakan topologi peer to peer antar unit pengirim dan penerima dari modul nRF24L01+ Terdapat parameter pengujian dimana hasil pengujian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk diaplikasikan dalam ruangan dan Luar Ruangan Pengujian Modul Komunikasi Wireless nrf 24101 di lakukan dengan cara mengukur jarak pengirim data di dalam ruangan dan di luar Ruangan. Pengujian dilakukan dengan mengirimkan data secara kontinyu dan sekuensial seperti pada gambar 13 berikut.



Gambar 13. (a) Pengujian Modul nrf 24101 di luar ruangan



(b) Pengujian Modul nrf 24101 di dalam ruangan

Kemudian dilakukan 2 pengujian jarak terhadap komunikasi wireless saat di dalam ruangan dan di luar ruangan.

Tabel 1. Hasil pengujian komunikasi nrf24101 saat penerima di dalam ruangan

Jarak (m)	Data yang dikirim	Delay (ms)
1	Output sensor	1400ms
2	Output sensor	1450ms
3	Output sensor	1550ms
4	Output sensor	1550ms
5	Output sensor	1750ms
6	Output sensor	1750ms
7	Output sensor	1750ms
8	Output sensor	1750ms
9	Output sensor	1750ms
10	Output sensor	1750ms
11	Output sensor	1750ms
12	Output sensor	1750ms
13	Output sensor	2000ms
14	Output sensor	2000ms
15	Output sensor	2000ms

Tabel 2. Hasil pengujian komunikasi nrf24l01 saat penerima di luar ruangan

Jarak (m)	Data yang dikirim	Delay (ms)
20	Output sensor	2400ms
25	Output sensor	2550ms
30	Output sensor	2750ms
35	Output sensor	2750ms
40	Output sensor	2800ms

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan dapat diketahui bahwa pengirim yang dilakukan oleh transmitter dapat mengirim data yang real kepada penerima yang ditampilkan oleh software LabVIEW. Pengiriman data dengan media Wireless nrf24l01 di lakukan dengan menambah setiap jarak untuk mengetahui jarak pengiriman yang dapat dilakukan. Semakin jauh jarak yang diterima oleh receiver nrf24l01 maka semakin besar pula delay nya.

#### V. KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini adalah Pendeteksian Sensor Optocoupler saat Kondisi Chamber infus Memberikan Perbedaan Nilai saat Kondisi Berisi Cairan dan Kondisi Habis. Pengiriman data lewat modul Transmitter nrf24l01 dalam jarak dekat dapat berjalan dengan baik, apabila jarak receiver berpindah semakin jauh maka akan muncul delay lebih besar. Untuk di dalam ruangan didapatkan rata-rata delay sebesar 1730 ms. Untuk di luar ruangan didapatkan delay sebesar 2660 ms.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada seluruh Tim Riset Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini dan juga Tim Editorial Jurnal Teknologi Elektro atas dipublikasikannya penelitian ini serta Pusat Penelitian Universitas Mercu Buana yang telah mendanai penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Koundinya, M. Mallikarjuna, S. Vinod, D. Devaraj and B. M. K. Reddy, "Reconfigurable Hardware for Patient Monitoring Systems", International Conference on Information Communication and Embedded Systems (ICICES2014), pp 1-6. 2014. DOI: 10.1109/ICICES.2014.7033774
- [2] C. Qiong, D. Zhilin and L. Li. "Implementation of Virtual Laboratory of Power Electronics Based on Matlab and LABVIEW", 7th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE). pp 1539 – 1544, 2012. DOI: 10.1109/ICCSE.2012.6295356
- [3] S. Chabchoub, S. Mansouri and R. B. Salah. "Biomedical monitoring system using LabVIEW FPGA". World Congress on Information Technology and Computer Applications (WCITCA), pp 1-5. 2015 DOI: 10.1109/WCITCA.2015.7367020
- [4] O. W. Chuan and S. H. Ruslan, "Medical Warehouse Monitoring and Control System Using LabVIEW". International Conference on Electrical, Electronics, and Optimization Techniques, pp. 2396 – 2401, 2016. DOI: 10.1109/ICEEOT.2016.7755123
- [5] E. Vavilina and G. Gaigals, Improved LabVIEW Code Generation, 2015 IEEE 3rd Workshop on Advances in Information, Electronic and Electrical Engineering (AIEEE), pp 1-4, 2015. DOI: 10.1109/AIEEE.2015.7367304