

Perancangan dan Analisis Pengiriman Data Dengan Modul NRF24L01

¹Ferdinandus Wangge, ²Nachrowie, ³Rahman Arifuddin

^{1,2,3} Teknik Elektro, Universitas Merdeka Malang, Jawa Timur

¹fandydawa@gmail.com, ²rowie_delta@yahoo.com, ³rahman.arifuddin@unmer.ac.id

Abstrak - Riset ini dilakukan untuk membandingkan pengiriman data dengan menggunakan dua cara yaitu beberapa sensor pada satu mikrokontroler dan setiap sensor dengan satu mikrokontroler. Sensor yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan sensor piezoelektrik yaitu dengan cara menekan pada permukaan sensor tersebut untuk mendapatkan data berupa tegangan yang dihasilkan oleh sensor. Modul NRF24L01 digunakan sebagai media pengiriman data yang memiliki fungsi untuk komunikasi jarak jauh dengan memanfaatkan gelombang radio 2.4 GHz, serta menggunakan Arduino UNO sebagai Mikrokontrollernya. Data dari setiap sensor akan di proses pada Arduino UNO dan diteruskan ke modul NRF24L01 untuk di kirim ke modul NRF24L01 sebagai modul penerimanya. Hasil Pengujian yang didapatkan dari penelitian ini adalah bahwa pengiriman data dengan menggunakan beberapa sensor pada satu Arduino UNO lebih baik dan efisien jika dibandingkan dengan pengiriman data dengan menggunakan satu sensor dan satu Arduino UNO. Data yang diterima dari sensor dapat ditampilkan secara langsung ketiganya pada serial monitor pada PC.

Kata Kunci: Arduino Uno, sensor Piezoelektrik, Modul NRF24L01

Abstract - This research is done to compare data transmission using two ways, which are several sensors on one microcontroller and each sensor with one microcontroller. The sensors used in this research are using a piezoelectric sensor by pressing on the surface of the sensor to get the data in the form of voltages that are deformed by the sensor. The NRF24L01 module is used as a data delivery medium that has the function for remote communication by utilizing the 2.4 GHz Radio wave, as well as using Arduino UNO as its microcontroller. The Data of each sensor will be in the process on Arduino UNO and forwarded to the NRF24L01 module to be sent to the NRF24L01 module as the receiver module. The test results obtained from this research is that the transmission of data using multiple sensors on one Arduino UNO is better and more efficient when compared to data transmission using one sensor and one Arduino UNO. The Data received from the sensor can be displayed directly all three on the serial monitor on the PC.

Keywords : Arduino Uno, piezoelectric sensor, Module NRF24L01

I. Pendahuluan

Piezoelektrik merupakan material kristal yang bisa menghasilkan listrik saat mengalami kompresi atau vibrasi. Sifat material piezoelektrik ini merupakan potensi yang dapat dimanfaatkan untuk menjadi sumber energi alternatif. Penggunaan piezoelektrik sebagai sumber data dengan cara menekan untuk mendapatkan tegangan, dimana tegangan tersebut akan dikirim dan ditampilkan.

Secara umum, pengiriman data dengan menggunakan beberapa sensor dan satu mikrokontrolller sebagai media untuk mengumpulkan data disebut slave, kemudian dikirim ke mikrokontroler penerima yang disebut master dengan media wireless [1].

Modul NRF24L01 sebagai media pengiriman data merupakan pengiriman data secara wireless[2]. Modul tersebut memiliki fungsi untuk komunikasi jarak jauh dengan memanfaatkan gelombang radio 2.4 GHz[3]. Antarmuka yang digunakan adalah *Serial Paraller Interface* (SPI) sebagai media komunikasi dengan mikrokontroler. Tegangan operasional modul ini 3.3Vdc. kelebihan lain dari modul ini adalah memungkinkan komunikasi dalam kecepatan tinggi yaitu berupa *logic Enhanced ShockBurst dan Protocol Accelerator*. Fitur tambahan lainnya adalah *true ULP solution*, dimana fitur ini sebagai penghemat konsumsi daya[4].

Riset ini dilakukan untuk membandingkan pengiriman data dengan beberapa sensor pada satu mikrokontroler dan tiap sensor dengan satu arduino.

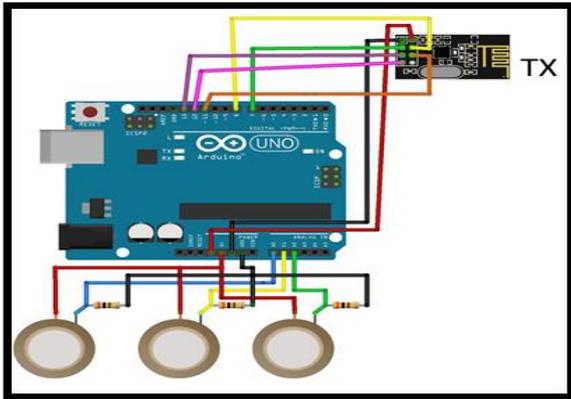
II. Metode Penelitian

A. Rancangan Sistem

Rancangan sistem dilakukan dengan membuat skema modul pengirim dan modul penerima. Modul pengirim pada rancangan sistem ini menggunakan dua model modul pengirim, model yang pertama (Model 1) yaitu Modul pengirim untuk beberapa sensor dan satu arduino dan model yang kedua (Model 2) yaitu modul pengirim satu sensor dan satu arduino serta modul penerima[5].

1. Modul pengirim Model 1

Rancangan modul pengirim Model 1 dengan beberapa sensor dan satu arduino ini untuk menentukan pin yang akan digunakan pada mikrokontroller dalam hal ini arduino. Dengan beberapa sensor pada satu arduino. Rancangan modul pengirim Model 1 ini seperti pada gambar 1, berikut :

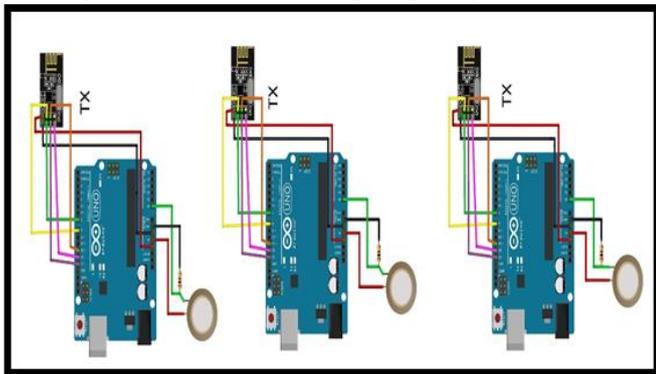


Gambar 1. Skema Rangkaian Modul Pengirim Model 1

Berdasarkan gambar 1, penggunaan pin arduino untuk modul NRF24L01 menggunakan pin 3,3 v ke pin vcc NRF, pin GND ke pin GND NRF, pin 7 ke pin CE NRF, pin 8 ke pin CSN NRF, pin 11 ke pin MOSI, pin 13 ke pin NRF penggunaan pin untuk sensor menggunakan pin 5 V ke positif sensor, pin GND Ke Tahanan pada sensor dan pin A0,A1,A2 ke negatif masing-masing sensor.

2. Modul pengirim Model 2

Rancangan modul pengirim Model 2 yaitu satu sensor dan satu arduino ini untuk menentukan pin yang akan digunakan pada mikrokontroller dalam hal ini arduino[6]. Rancangan modul Model 2 ini seperti pada gambar 2, berikut :



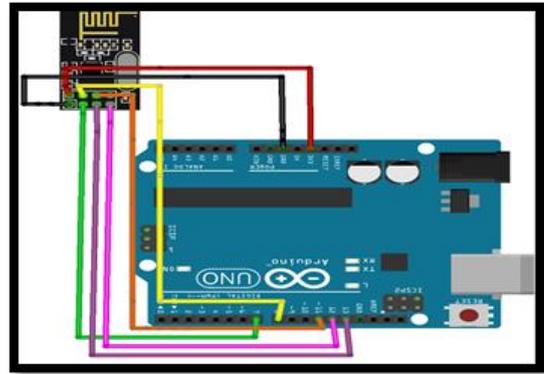
Gambar 2. Skema Rangkaian Modul Pengirim Model 2

Berdasarkan gambar 2, penggunaan pin arduino untuk modul NRF24L01 menggunakan pin 3,3 v ke pin vcc NRF, pin GND ke pin GND NRF, pin 7 ke pin CE NRF, pin 8 ke pin CSN NRF, pin 11 ke pin MOSI, pin 13 ke pin NRF penggunaan pin untuk sensor menggunakan pin 5 V ke positif

sensor, pin GND Ke Tahanan pada sensor dan pin A0 ke negatif sensor.

3. Modul penerima.

Rancangan modul penerima ini untuk menentukan pin yang akan digunakan pada mikrokontroller dalam hal ini arduino. Dengan satu sensor satu arduino. Rancangan modul ini seperti pada gambar 3, berikut :

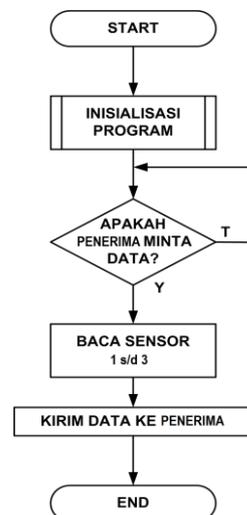


Gambar 3. Skema Rangkaian Modul Penerimaan

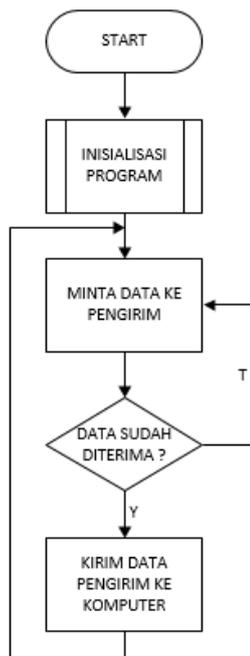
Berdasarkan gambar 3, penggunaan pin arduino untuk modul NRF24L01 menggunakan pin pin 3,3 v ke pin vcc NRF, pin GND ke pin GND NRF, pin 7 ke pin CE NRF, pin 8 ke pin CSN NRF, pin 11 ke pin MOSI, pin 13 ke pin NRF dan USB langsung ke PC.

4. Flowcart Program

Flowchart program dimulai dari pengambilan data yang dilakukan oleh sensor pada bagian pengirim data yang telah mendapatkan perintah pengiriman data oleh penerima data. Sebelum mendapatkan perintah untuk mengirimkan data, pengirim data berada pada posisi *standby*. Seperti pada gambar 4 berikut,



Gambar 4. Flowchart Pengirim Data



Gambar 5. Flowchart Penerima Data

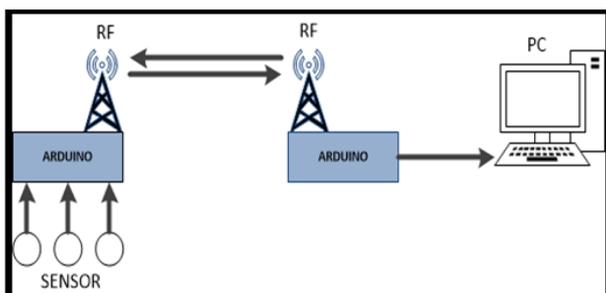
Gambar 5 merupakan flowchart penerima data, dimana prosesnya meliputi perintah untuk meminta data pada pengirim, yang dilanjutkan dengan mengirim data ke komputer untuk ditampilkan dan dapat diamati hasilnya

III. Hasil dan Pembahasan

Hasil pada penelitian ini didapatkan setelah melakukan pengujian pengiriman data dan penerimaan data. Pengiriman data dilakukan dengan dua cara yaitu pengiriman data dengan Model 1 untuk beberapa sensor dan satu arduino, Model 2 untuk satu sensor dan satu arduino.

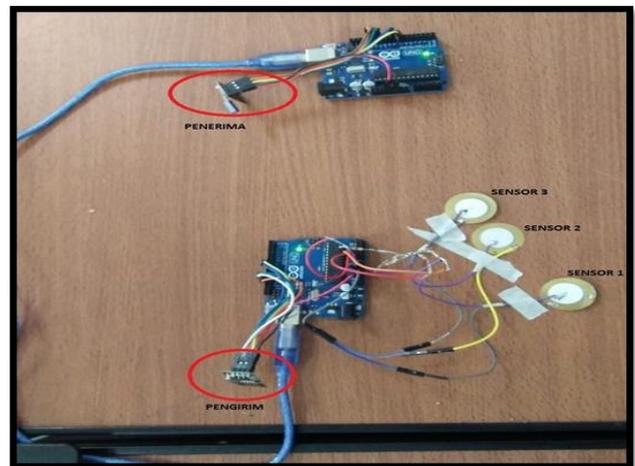
1. Hasil pengujian pengiriman Model 1

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan 3 buah sensor piezoelktrik, 1 buah Arduino UNO dan 1 buah Modul NRF24L01 (sebagai *Slave / Transmitter /TX*) dan 1 buah Arduino UNO dan 1 buah Modul NRF24L01 (sebagai *Receiver / RX*). Seperti pada skema gambar 6.



Gambar 6. skema pengiriman untuk Model 1

Untuk pengujian dari skema pada gambar 4, dapat dilakukan dengan menyiapkan arduino, radio frekuensi dan sensor. Langkah-langkah pengujian data yang dikirim dari tiga buah sensor akan di proses di arduino kemudian secara bersamaan dikirim dengan media *transmisi RF* sebagai *slave* ke RX penerima / *master* kemudian di proses oleh Arduino dan di tampilkan di serial monitor pada PC. Seperti pada gambar 7 berikut :



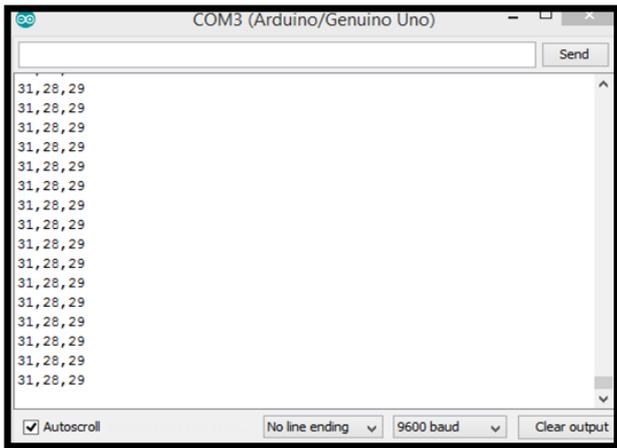
Gambar 7. Pengujian pengiriman untuk Model 1

Setelah melakukan langkah-langkah pengujian seperti pada Gambar 7, pengujian pengiriman data dengan menggunakan beberapa sensor dengan 1 arduino dan 1 penerima, didapatkan hasil pengujian seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian pengiriman Model 1

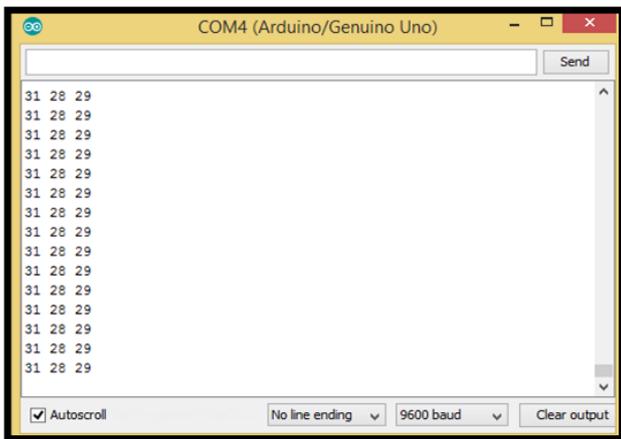
NO	Data Dikirim			Data Diterima	Ket
	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3		
1	31	28	29	31,28,29	Baik
2	31	28	29	31,28,29	Baik
3	31	28	29	31,28,29	Baik
4	31	28	29	31,28,29	Baik
5	31	28	29	31,28,29	Baik
6	31	28	29	31,28,29	Baik
7	31	28	29	31,28,29	Baik
8	31	28	29	31,28,29	Baik
9	31	28	29	31,28,29	Baik
10	31	28	29	31,28,29	Baik

Tabel 1 merupakan hasil pengujian pengiriman data dengan Model 1. Hasil pengujian pada sensor 1, sensor 2 dan sensor 3 memiliki nilai berbeda, hal tersebut terjadi karena perbedaan tekanan yang dilakukan saat pengujian.



Gambar 8. tampilan data diterima dari sensor pada Model 1

Gambar 8 merupakan tampilan data yang diterima dari sensor sebelum dikirim pada penerima.

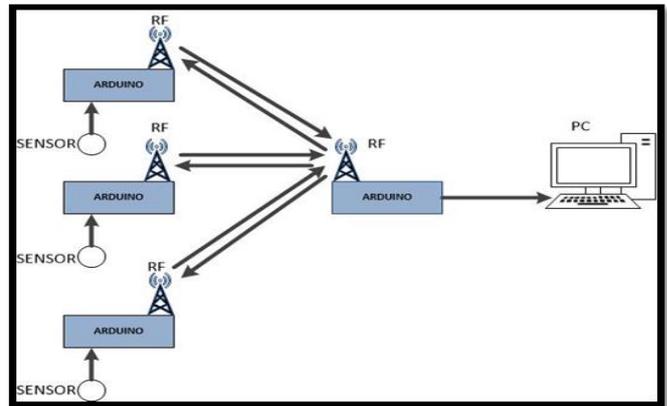


Gambar 9. Tampilan pada print serial hasil pengiriman data pada Model 1

Gambar 9 merupakan data yang telah diterima oleh penerima, untuk kemudian di bandingkan antara data yang dikirim dengan data yang diterima, untuk memastikan data yang telah dikirim dapat diterima dengan baik oleh modul penerima.

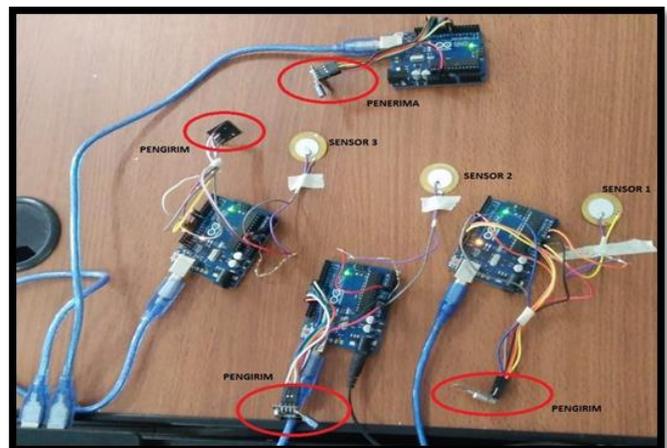
2. Hasil pengujian pengiriman Model 2

Pengujian ini menggunakan 3 buah Arduino UNO, 3 buah sensor piezoelektrik dan 3 buah Modul NRF24L01 dimana setiap sensor menggunakan 1 Arduino UNO dan 1 modul NRF24L01 sebagai (Slave / Transmitter / TX), sedangkan untuk (Master) hanya menggunakan 1 Receiver/ RX. Dapat dilihat pada skema gambar 10.



Gambar 10. skema pengiriman Model 2

Langkah-langkah pengujian pengiriman data setiap sensor menggunakan Arduino dan RF, kemudian data yang di terima dari masing-masing diproses di setiap arduino dan diteruskan ke tiap RF. Dari masing_masing RF akan mengirim data ke RF penerima, data yang di terima akan diproses di Arduino dan di tampilkan pada serial monitor di PC.



Gambar 11. Pengujian Pengirim untuk Model 2

Setelah melakukan langkah-langkah pengujian seperti pada Gambar 11, yang menggunakan masing-masing 1 sensor dan 1 arduino sebagai pengirim data dan 1 penerima , didapatkan hasil pengujian seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Pengirim Model 2

NO	Data Dikirim			Data Diterima	Ket
	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3		
1	3	13	14	Sensor1.3 Sensor2.13 Sensor3.14	Baik
2	3	13	14	Sensor3.14 Sensor2.13	Baik

NO	Data Dikirim			Data Diterima	Ket
	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3		
				Sensor1.3	
3	3	13	14	Sensor 1.3 Sensor 1.3 Sensor2.13	Kurang baik
4	1	13	14	Sensor2.13 Sensor1.3 Sensor 1.3	Kurang baik
5	3	13	14	Sensor3.14 Sensor2.13 Sensor1.3	Baik
6	3	13	14	Sensor3.14 Sensor3.14	Kurang baik

Tabel 2 merupakan hasil pengujian pengiriman data dengan Model 2. Hasil pengujian pada sensor 1, sensor 2 dan sensor 3 memiliki nilai berbeda, hal tersebut terjadi karena perbedaan tekanan yang dilakukan saat pengujian.



Gambar 12. Tampilan pada print serial hasil pengiriman data pada Model 2

Gambar 12 merupakan data yang telah diterima oleh penerima, untuk kemudian di bandingkan antara data yang dikirim dengan data yang diterima, untuk memastikan data yang telah dikirim dapat diterima dengan baik oleh modul penerima.

IV. Kesimpulan

Model pengiriman data pada penelitian ini menggunakan istilah Model 1 untuk beberapa sensor dengan satu arduino dan Model 2 untuk beberapa sensor, dimana setiap sensor menggunakan satu arduino. Dari hasil pengujian yang dilakukan dengan dua model pengiriman, didapatkan bahwa pengiriman data Model 1 lebih efektif jika dibandingkan dengan Model 2. Pada Model 1 data secara kolektif dikumpulkan di arduino pengirim sebelum dikirim kepada penerima. Berbeda dengan Model 2 dimana setiap sensor menggunakan satu arduino, sehingga penggunaan arduino lebih banyak.

V. Daftar Pustaka

- [1] R. Arifuddin, D. R. Santoso, and O. Setyawati, "Pengembangan Sistem Akuisisi Data Nirkabel untuk Pengukuran Distribusi Suhu Bawah Permukaan," *J. EECCIS*, vol. 9, no. 2, pp. 123–129, 2016.
- [2] D. I. Af'idah, A. F. Rochim, and E. D. Widiyanto, "Perancangan Jaringan Sensor Nirkabel (JSN) untuk Memantau Suhu dan Kelembaban Menggunakan nRF24L01+," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 2, no. 4, pp. 267–276, 2014.
- [3] M. S. Abidin and R. Septiawan, "Perancangan Sistem Wireless Pengiriman Data Pada Alat Penentuan Golongan Darah," *J. TEMIK (Teknik Elektromedik)*, vol. 3, no. 3, pp. 1–9, 2019.
- [4] Y. Afriansyah, R. Arifuddin, and Y. Novrianto, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Detak Jantung, Suhu Tubuh, dan Tensimeter Berbasis Arduino Uno serta Smartphone Android," *SinarFe7*, vol. 1, no. 2, pp. 597–603, 2018.
- [5] R. Arifuddin and Y. Sinatra, "Identifikasi Sensor Suhu pada Setup Awal Untuk Pengukuran Suhu Bawah Permukaan," *JEECAE (Journal Electr. Electron. Control. Automot. Eng.)*, vol. 3, no. 2, pp. 209–212, 2018.
- [6] I. W. Sutaya, K. U. Ariawan, and D. G. H. Divayana, "METERAN AIR TERPUSAT BERBASIS JARINGAN SENSOR WIRELESS," in *Seminar Nasional Riset Inovatif*, 2017, vol. 5, pp. 221–228.