

Rancang Bangun Pengendalian Robot Mobil dengan Wireless Joystick PS2 Menggunakan Modul nRF24L01

Arif Rahman Hakim¹, Nehru², dan Samratul Fuady³

¹Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Indonesia

Email: arifx02@gmail.com, nehruunja@gmail.com, sfuady@unja.ac.id

Info Artikel

Diterima: 25 Juli 2021

Disetujui: 16 Agustus 2021

Dipublikasikan: 31 Agustus 2021

Alamat Korespondensi:

arifx02@gmail.com

Copyright © 2021 Jurnal
Engineering

This work is licensed under the
Creative Commons Attribution
International License (CC BY
4.0).

Abstrak

Robot adalah sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, atau program yang sudah tertanam dalam sebuah processor. Dalam suatu pengendalian sistem robot manual, sebagai bentuk komunikasi atau interaksi manusia dengan robot, maka perlu alat yang digunakan untuk komunikasi antara manusia dengan robot, salah satunya adalah telekomunikasi nirkabel. Modul nRF24L01 adalah transceiver chip tunggal yang khusus di desain untuk menyediakan pengaplikasian komunikasi wireless dengan daya yang sangat rendah. Penelitian ini menggunakan dua buah modul nRF24L01 dan dua buah mikrokontroler sebagai media komunikasi. Satu modul nRF24L01 berfungsi sebagai *transmitter* dan satu modul nRF24L01 sebagai *receiver*. Robot yang dibuat dapat dikendalikan melalui analog joystick PS2 yang terdapat pada bagian *transmitter*. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa robot yang dibuat dapat dikendalikan menggunakan kontroler dengan jarak maksimal 300 meter.

Kata kunci: Robot, nRF24L01, Joystick Analog

1. Pendahuluan

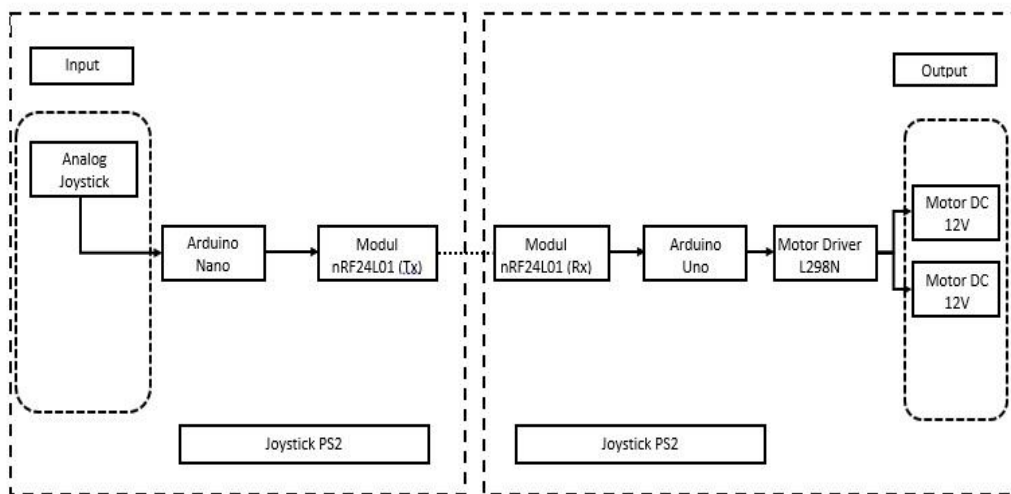
Robot adalah sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, atau program yang sudah tertanam dalam sebuah processor (Nugroho, 2019). Salah satu jenis bentuk robot yang sering dikembangkan oleh *developer* robotika adalah Robot Manual Mini Industri. Robot manual mini industri merupakan robot *transporter* yang dilengkapi dengan *gripper* dan dikontrol manual oleh pengguna melalui *joystick controller* baik dengan media kabel maupun *wireless*. Robot manual dengan kontrol *joystick* kabel sangat tidak efisien dalam penggunaannya sehingga dilakukan penelitian tentang *wireless joystick*. Namun pada *wireless joystick* saat ini masih menggunakan metode *single channel* sehingga menghilangkan kemampuan *multitasking* seperti yang ada pada robot *joystick* kabel (Hariyadi et al, 2020).

Teknologi *wireless* sudah banyak digunakan pada dunia telekomunikasi dikarenakan sangat fleksibelnya komunikasi *wireless* dibandingkan dengan komunikasi *on wire*. Pemanfaatan teknologi komunikasi *wireless* sudah digunakan secara luas mulai dari pertanian, pemantauan, dan juga pada survey lokasi (Septianto, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun sebuah robot yang mampu dikendalikan dengan menggunakan kontroler *wireless*. Digunakan dua buah mikrokontroler yang saling berkomunikasi secara *wireless* agar alat ini dapat bekerja. Sebuah mikrokontroler berada di dalam robot yang terhubung ke receiver, dan satunya lagi berada di dalam joystick yang terhubung ke transmitter.

2. Metode Penelitian

Bagian ini menjelaskan tahapan perancangan yang dilakukan oleh peneliti selama melakukan penelitian ini. Gambar 1 menunjukkan blok diagram keseluruhan sistem yang dibangun. Bagian input yang dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino Nano (Tx) meliputi sensor analog yang terdapat pada joystick PS2/PC. Inputan data yang diambil dari nilai analog joystick ini diteruskan oleh mikrokontroler Arduino Nano (Tx) ke modul *wireless* (modul nRF24L01) untuk dikirimkan kepada modul *wireless* (modul nRF24L01) yang berada pada model robot mobil untuk kemudian diterima oleh mikrokontroler Arduino Uno (Rx) untuk mendapatkan output yang berupa pergerakan motor DC. Bagian output yang dikendalikan oleh Arduino Uno (Rx) meliputi kecepatan perputaran dari motor DC berdasarkan besarnya nilai analog yang telah diterima dari mikrokontroler yang berada pada joystick.

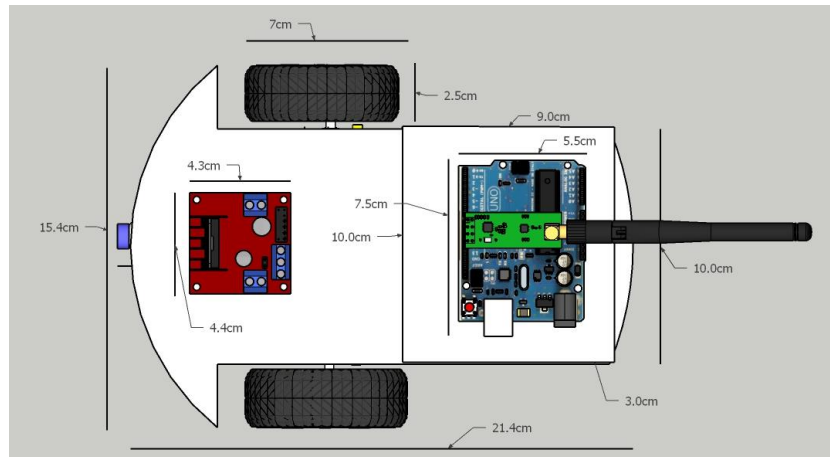


Gambar 1. Blok Diagram Instrumen

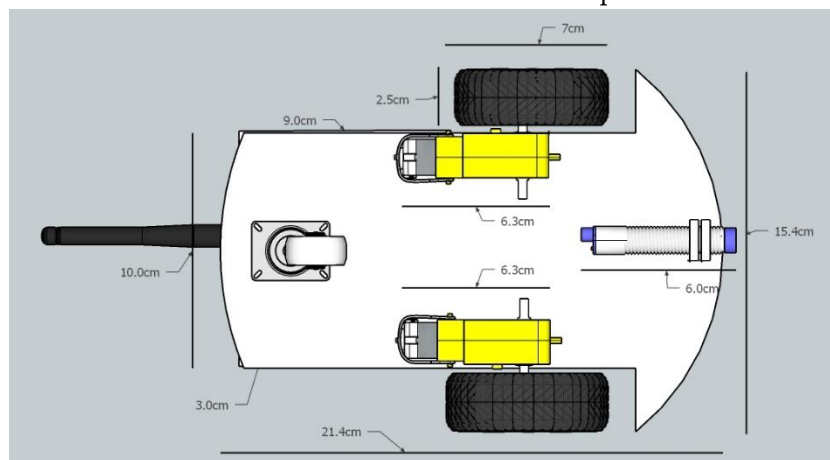
2.1 Perancangan Hardware

Perancangan perangkat keras terdiri dari dua bagian, bagian pertama adalah pembuatan perancangan bagian model dari robot mobil, dan bagian kedua adalah pembuatan perancangan bagian kontroler joystick.

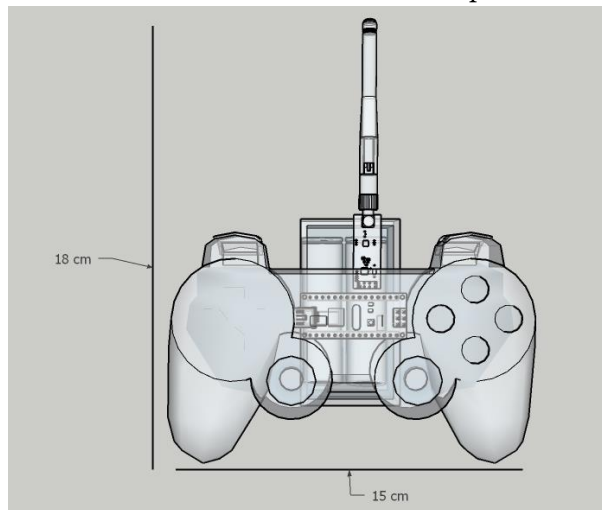
Pada bagian model robot mobil (Gambar 2 dan 3) terdapat Arduino Uno sebagai otak dari robot, Driver motor sebagai pengatur PWM dari arduino ke motor DC, modul nRF24L01 sebagai penerima (*Receiver*) sinyal dari kontroler, dan Motor DC sebagai penggerak Robot Mobil. Sedangkan pada bagian kontroler joystick terdapat Arduino Nano, Modul nRF24L01 sebagai Pengirim (*Transmitter*) sinyal, dan sensor dari analog joystick sebagai masukan data untuk menggerakkan robot mobil (Gambar 4).



Gambar 2. Desain Model Robot tampak atas



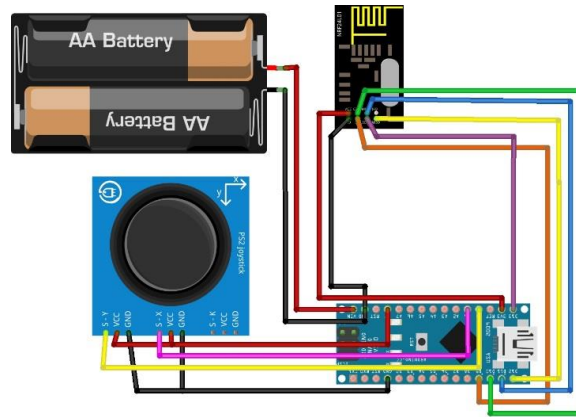
Gambar 3. Desain Model Robot tampak bawah



Gambar 4. Desain model kontroler robot

2.2 Perancangan Elektrik

Dalam penelitian ini penulis memisahkan perancangan elektrik menjad dua bagian yaitu pada bagian pengirim dan bagian penerima. Bagian pengirim dapat dilihat pada gambar 5, dan hubungan antara masing-masing komponen yang terdapat pada bagian pengirim dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2.



Gambar 5. Rangkaian Transmitter

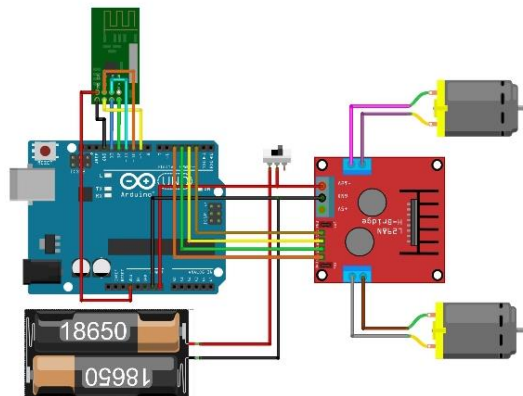
Tabel 1. Hubungan antara Arduino Nano dan modul Wireless nRF24L01

Arduino Nano	Modul nRF24L01
Pin 3.3 V	VCC
Pin GND	GND
Pin 9	CE
Pin 10	CSN
Pin 13	SCK
Pin 11	MOSI
Pin 12	MISO

Tabel 2. Hubungan antara Arduino nano dan Joystick PS2

Arduino Nano	Joystick PS2
Pin 5v	VCC
Pin GND	GND
Pin A0	Y Axis
Pin A1	X Axis

Bagian penerima dapat dilihat pada gambar 6, hubungan antara masing-masing komponen yang terdapat pada bagian pengirim dapat dilihat pada tabel 3. dan tabel 4.



Gambar 6. Rangkain Receiver (Penerima)

Tabel 3. Hubungan antara Arduino Uno dan modul *Wireless nRF24L01*

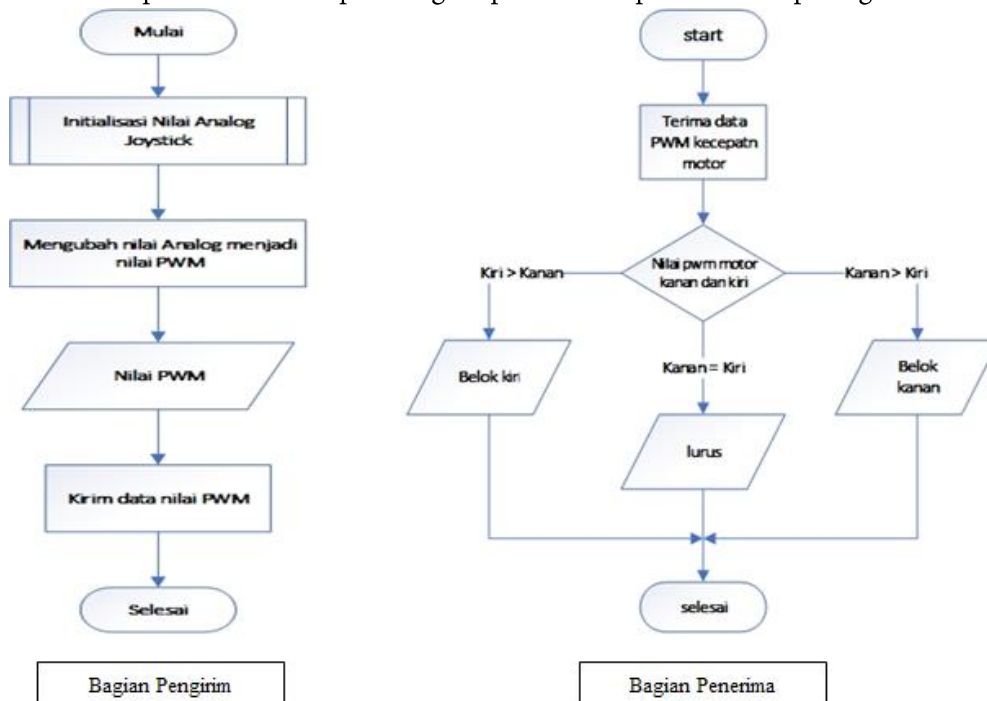
Arduino Uno	Modul nRF24L01
Pin 3.3 V	VCC
Pin GND	GND
Pin 9	CE
Pin 10	CSN
Pin 13	SCK
Pin 11	MOSI
Pin 12	MISO

Tabel 4. Hubungan antara Arduino Uno dan Motor Driver L298N

Arduino Uno	L298N
Vin	VCC
Pin GND	GND
Pin 2	In 1
Pin 3	In 2
Pin 4	In 3
Pin 5	In 4

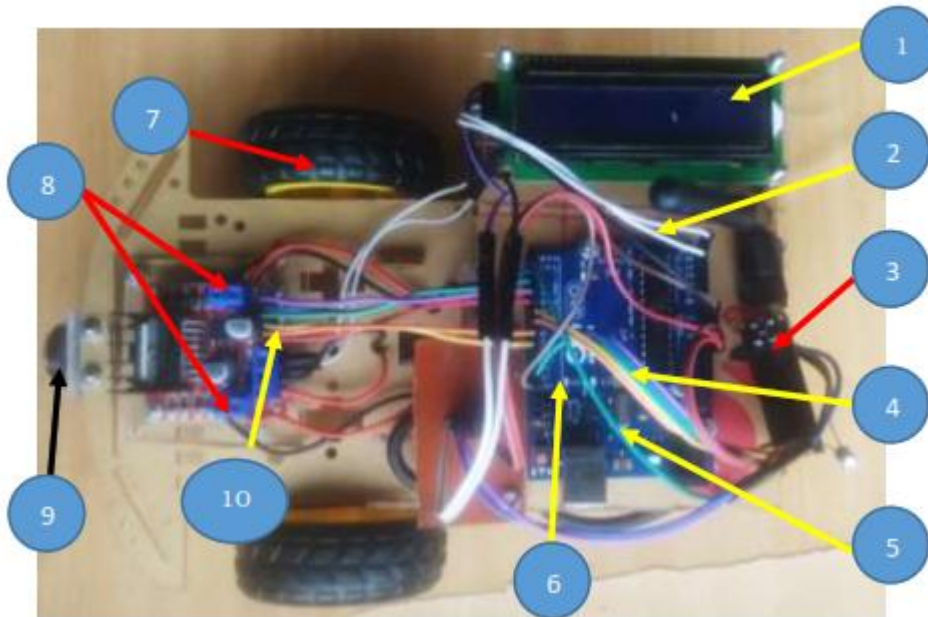
2.3 Perancangan Software

Perancangan software ini dibagi menjadi dua bagian yaitu *software* pada kontroler atau pada bagian pengirim dan *software* pada robot atau pada bagian penerima seperti terlihat pada gambar 7.



Gambar 1. Prinsip Kerja Sistem bagian pengirim dan penerima

2.4 Implementasi Sistem



Gambar 7. Rangkaian Penggerak Model Robot Mobil

Keterangan Gambar:

1. LCD (*Liquid Crystal Display*).
2. SDA dan SCL dari LCD.
3. Modul nRF24L01.
4. Pin CE, CSN, SCK, MOSI, MISO modul nRF24L01 ke Arduino Uno.
5. Pin *Input Sensor Proximity IR* ke Arduino Uno.
6. Arduino Uno.
7. Roda Mobil terpasang ke Motor DC.
8. Pin Output Motor DC.
9. Sensor *Proximity IR*.
10. Pin *Input Motor Driver*.

Pada penggerak model robot mobil dibuat rangkaian yang terhubung pada arduino uno, modul nRF24L01, motor driver L298N, motor dc, dan baterai 18650 7.4V. Tegangan 7.4V dari baterai akan menjadi tegangan masukkan dari motor driver L298N kemudian akan diubah menjadi tegangan 5V oleh IC Regulator LM7805 yang akan menjadi inputan dari Arduino Uno.

3. Hasil Dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan meliputi data hasil pengujian nilai keluaran analog terhadap kecepatan motor dc dan data hasil pengujian jarak komunikasi antar mikrokontroler.

3.1. Pengujian Pengendalian *Joystick*

Untuk menentukan apakah robot dapat dikendalikan dengan menggunakan kontroler *joystick* dapat dilakukan dengan membandingkan antara arah gerak analog yang terdapat pada kontroler *joystick* dengan pergerakan robot. Tabel 5 merupakan hasil perbandingan antara arah gerak analog *joystick* dan arah gerak robot.

Tabel 5. Hasil Pengujian arah gerak analog joystick terhadap pergerakan robot.

No.	Arah Analog	PWM Kiri	PWM Kanan	Motor Kiri (rpm)	Motor Kanan (rpm)	Arah Gerak Robot
1.	Tengah	0	0	0	0	Tidak Bergerak
2.	Atas	255	255	300	300	Maju
3.	Kanan Atas	255	125	300	147	Maju Kekanan Secara Perlahan
4.	Kanan	255	0	300	0	Berbelok Kekanan
5.	Kanan Bawah	255	125	300	147	Mundur Kekanan Secara Perlahan
6.	Bawah	255	255	300	300	Mundur
7.	Kiri Bawah	125	255	147	300	Mundur Kekiri Secara Perlahan
8.	Kiri	0	255	0	300	Berbelok Keparah Kiri
9.	Kiri Atas	125	255	147	300	Maju kekiri secara perlahan

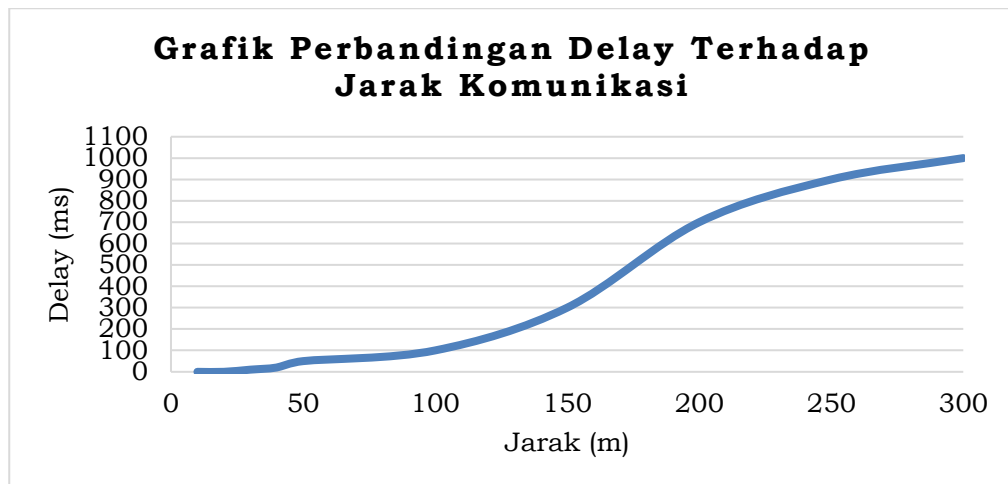
Berdasarkan hasil analisa data kecepatan motor DC yang didapatkan oleh peneliti dalam pengujian ini, dapat diambil kesimpulan bahwa arah pergerakan robot dapat menyesuaikan dengan arah pergerakan dari analog *joystick* yang terdapat di kontroler. Arah pergerakan robot diatur dengan adanya perbedaan kecepatan putar dari motor DC kiri dan motor DC kanan. Ketika robot akan berbelok ke kiri maka kecepatan putar motor kiri akan lebih pelan daripada kecepatan putar motor dc kanan, sebaliknya apabila robot akan berbelok ke arah kanan maka kecepatan putar motor DC kanan lebih pelan daripada kecepatan putar dari motor DC kiri, dan ketika robot akan bergerak maju maupun mundur maka kecepatan putar dari motor DC kiri dan motor DC kanan adalah sama besar.

3.2. Pengujian Jarak Komunikasi

Untuk menentukan berapa jarak antara kontroler dengan robot untuk mengontrol robot dapat dilakukan dengan mengukur jauh dari kedua peralatan tersebut yang berlaku sebagai *transmitter* dan *receiver*. Pengujian dilakukan dengan menambah jarak antara model robot mobil dengan kontroler *joystick* dari jarak 10 meter hingga jarak dimana mikrokontroler sudah tidak dapat berkomunikasi lagi (terputus). Dapat dilihat pada tabel 6 hasil pengujian jarak antara kontroler dengan alat yang dibuat.

Tabel 6. Hasil Pengujian Jarak Komunikasi Antar Mikrokontroler.

No.	Jarak (M)	Delay (mS)	Kondisi
1	10	0	Terhubung
2	20	0	Terhubung
3	30	10	Terhubung
4	40	20	Terhubung
5	50	50	Terhubung
6	100	100	Terhubung
7	150	300	Terhubung
8	200	700	Terhubung
9	250	900	Terhubung
10	300	1000	Terhubung



Gambar 9. Grafik Perbandingan Delay terhadap Jarak Komunikasi

Dari pengujian jarak komunikasi antara robot dan kontroler dapat diambil kesimpulan yaitu, semakin jauh jarak antara robot dan kontroler maka akan semakin besar pula *delay* yang tercipta. Selain itu, berdasarkan datasheet dari modul nRF24L01, ketika dipilih kecepatan pengiriman data 2MBPS jarak maksimal yang mampu dicapai adalah 520 meter. Sedangkan pada penelitian ini dengan kecepatan pengiriman 2MBPS hanya mampu berkomunikasi pada jarak 300 meter, hal ini disebabkan oleh pada saat peneliti menuliskan program untuk bagian *receiver* (penerima) penulis menentukan adalah waktu maksimum yang penerimaan data yang ada pada bagian receiver adalah 1000 *milisecond*. Oleh karena itu pada penelitian ini jarak maksimum komunikasi antara robot dan kontroler adalah 300 meter karena pada saat jarak tersebut *delay* yang tercipta adalah sebesar 1000 *milisecond*.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa Dengan menggunakan modul komunikasi *wireless* nRF24L01 dapat digunakan untuk mengendalikan sebuah robot mobil menggunakan kontroler *wireless* dengan jarak 300 meter.

Daftar Pustaka

- [1]. Aprigraha, S., W. Kurniawan dan A. S. Budi. 2019. Implementasi Metode Complementary Filter pada Pengendali Robot Mobil menggunakan Gestur Tangan Manusia. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Volume 3. No 10: 9788-9797.
- [2]. Hariyadi, A., Y. Ratnawati dan R. H. Y. Perdana. 2020. Transceiver Multi Channels untuk Kontrol Gerak dan Monitoring Kondisi pada Robot Manual Mini Industri. IPTEK-Volume 24. No.1. DOI: 10.31284/j.ipitek.2020.v24i1.571
- [3]. Nugroho, W. P. 2019. Kontrol Model Pesawat Sederhana Menggunakan Pembacaan Sensor Sarung Tangan. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Elektro, FST, Universitas Sanata Darma, Yogyakarta.
- [4]. Saptiadi, I., D. Minggu dan Y. Darmawan. 2020. Rancang Bangun Sistem Kendali pada Robot Tempur Menggunakan Joystick Berbasis Arduino. TELKA Volume 6. No.1: 49-55.
- [5]. Septiano, A. dan T.Ghozali. 2020. NRF24L01 Sebagai Pemancar/Penerima Untuk Wireless Sensor Network. TEKNO Volume 17. No 1: 24-34.