

Rancang Bangun Mode Persiapan pada Mobil Berbasis Mikrokontroler

Alfan Alfa Tamamy¹, Koesmariyanto², Ridho Hendra Yoga³

¹ Program Studi Jaringan Telekomunikasi Digital,
Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang, Indonesia

^{2,3} Program Studi Teknik Telekomunikasi,
Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang, Indonesia

alfan.tamamy@polinema.ac.id, koesmariyanto@polinema.ac.id, ridho.hendra@polinema.ac.id

Abstract—People want a vehicle that is ready to use without having to wait for long or in the sense that the performance of an activity can run efficiently. With a remote control that can control the vehicle remotely, activities in setup mode will be more efficient. In general, remote control is used in motorized vehicles using Infra-red or Bluetooth communication with communication distance 60meters. So we need LoRa module that has longer beam range.

The purpose of research is to design remote control and receiver that can control the vehicle such as opening vehicle door lock, activating the AC, to the starter mode on the car contact with a wider range of sending and receiving information.

The results of research indicate that LoRa module has received signal strength value (RSSI) of -65dBm when LOS (line of sight) at distance 10meters and RSSI of -66dBm at non-LOS (non-line of sight) at the same distance. SNR of 9.25dB when LOS and SNR of 6.0dB when non-LOS at distance 10meters. The research results of sending and receiving remote control data have a maximum distance when non-LOS with obstacles 5mm thick glass and 20 cars is 100 meters with a received signal strength of -112dBm. It can be concluded that for non-LOS connectivity between the LoRa SX1278 has an effectiveness distance at 50meters with an RSSI value of -99dBm and an SNR of 0.25dB, for a LOS condition it has an effectiveness at distance 50meters with RSSI value of -96dBm and SNR of 9dB.

Keywords— Controlling, Infra-red, Bluetooth, LoRa, RSSI, SNR, Line of Sight.

Abstrak—Masyarakat menginginkan kendaraan yang siap digunakan tanpa harus menunggu lama atau dalam arti kinerja dari sebuah aktivitas dapat berjalan secara efisien. Dengan *remote control* yang dapat mengontrol kendaraan melalui jarak jauh, aktivitas dalam mode persiapan akan lebih efisien. Pada umumnya *remote control* digunakan pada kendaraan bermotor menggunakan komunikasi *Infra-red* ataupun *Bluetooth* dengan jarak komunikasi 60 meter. Sehingga diperlukan modul LoRa yang jangkauan pancarannya lebih jauh.

Tujuan penelitian adalah merancang *remote control* dan penerimanya agar dapat mengontrol kendaraan seperti pembukaan kunci pintu kendaraan, pengaktifan AC mobil, hingga *starter mode* pada *contact* mobil dengan jangkauan pengirim dan penerima informasi yang lebih jauh.

Hasil penelitian ini diketahui modul LoRa memiliki nilai kuat sinyal yang diterima (RSSI) sebesar -65dBm saat LOS (*line of sight*) untuk jarak 10meter dan RSSI sebesar -66dBm saat non-LOS (*non-line of sight*) dengan jarak sama. SNR sebesar 9.25 dB saat LOS dan SNR sebesar 6.0dB saat non-LOS untuk jarak 10meter. Hasil penelitian pengiriman-penerimaan data *remote control* memiliki jarak maksimum pada saat non-LOS dengan halangan berupa kaca setebal 5mm dan 20 mobil adalah 100 meter dengan nilai kuat sinyal diterima sebesar -112dBm. Dapat disimpulkan untuk keadaan non-LOS konektivitas antara LoRa SX1278 memiliki jarak efektivitas 50meter dengan nilai RSSI sebesar -99dBm dan SNR 0.25dB, untuk keadaan LOS (*line of sight*) memiliki efektivitas pada jarak 50meter dengan nilai RSSI sebesar -96dBm dan SNR 9dB.

Kata kunci— pengontrol, *Infra-red*, *Bluetooth*, LoRa, RSSI, SNR, *Line of Sight*.

I. PENDAHULUAN

Bagian Perkembangan inovasi dan teknologi pada dunia otomotif umumnya ada pada kendaraan terbaru saja. Hal ini dikarenakan perusahaan mobil selalu berusaha mengembangkan dan memberikan layanan terbaru untuk memberikan kemudahan dan keamanan para penggunanya. [1]. Mobil adalah sebuah alat transportasi yang digunakan sebagian besar masyarakat guna mempermudah mobilisasi. Masalah yang terjadi saat ini adalah bagaimana efisiensi waktu dalam mempersiapkan kendaraan yang akan digunakan.

Untuk mengatasi permasalahan efisiensi waktu dalam mempersiapkan mobil, beberapa teknologi dengan memanfaatkan radio frekuensi yang berbentuk sebuah *remote*

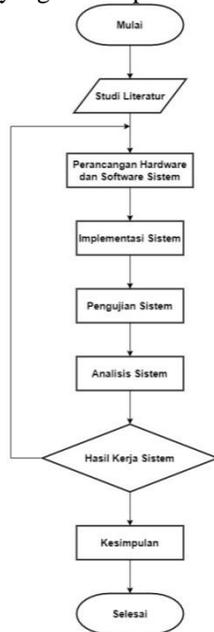
control sedang banyak diteliti pada saat ini. Sebagai contoh Rancang Bangun Sistem Penyalaan AC Mobil dari Jarak Jauh Berbasis Mikrokontroler. Dalam teknologi ini menggunakan mikrokontroler AVR *ATMega8535* sebagai mikrokontroler. [2]. Mikrokontroler AVR *ATMega8535* (*Alf and Vegard's Risc Processor*) memiliki arsitektur 8 bit, dimana semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus clock. Berbeda dengan instruksi *MSC51* yang membutuhkan 12 siklus clock [3]. Namun pada teknologi ini koneksi antara pengirim dan penerima hanya sejauh maksimal 40 meter, dan yang terkontrol hanya pada *contact starter* dan AC pada mobil, tanpa ada sebuah notifikasi meliputi *display* yang membuat memanjakan penggunaannya.

Pada penelitian ini dibuatlah remote control untuk mode persiapan pada mobil berbasis mikrokontroler dengan modul LoRa SX1278 sebagai transceiver komunikasinya. Penggunaan sistem ini bertujuan untuk memberikan perintah berupa kontrol persiapan mobil seperti *unlock* pada *lock door*, penyalan mesin, penyalan *starter contact* sekaligus penyalan AC yang bertujuan memberikan efisiensi waktu dalam mempersiapkan kendaraan sebelum digunakan. Penggunaan modul LoRa SX1278 ini bertujuan agar pada komunikasinya mendapati jarak yang jauh dengan daya yang minim. Dan penggunaan *display* OLED bertujuan memberikan notifikasi yang *useful* bagi pengguna

II. METODE

A. Rancangan Penelitian

Tahapan penelitian yang akan dilakukan dinyatakan dengan diagram alir yang tertera pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart rancangan penelitian.

Adapun penjelasan dari diagram alir rancangan penelitian adalah sebagai berikut:

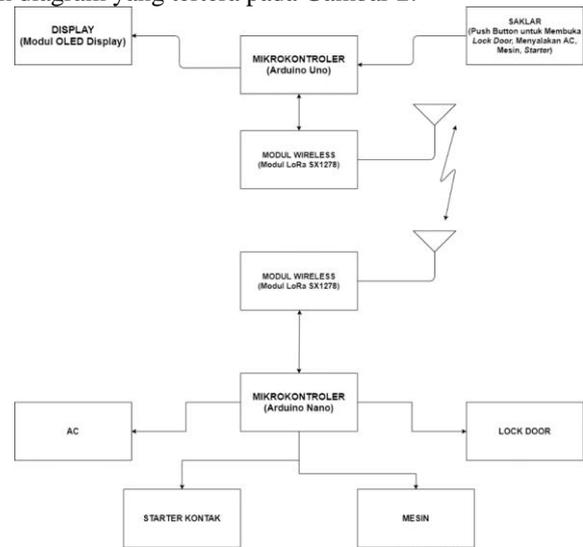
1. Tahap pertama merupakan studi literatur mengenai teori mikrokontroler Arduino UNO dan Arduino Nano, modul LoRa SX1278, kelistrikan pada mobil, dan modul OLED. pada tahap ini mempelajari penggunaan dan karakteristik mengenai komunikasi dan pemrograman untuk kerja sistem.
2. Tahap kedua adalah perancangan *hardware* meliputi rancangan desain *remote control* dan penerima. Lalu untuk *software* yaitu dengan merancang program pada *software* Arduino IDE.
3. Tahap ketiga implementasi dari sistem dimana pada tahap ini perancangan yang telah dilakukan sebelumnya diimplementasikan.
4. Tahap keempat merupakan pengujian sistem dimana pada tahap ini sistem yang telah dirancang dan diimplementasikan diuji berdasarkan penelitian yang

diinginkan.

5. Tahap kelima adalah analisis sistem. Pada uji coba sistem yang dilakukan sebelumnya mendapati beberapa hasil, kemudian hasil tersebut dianalisis dengan cara melihat apakah ada pengaruh jarak dan adanya *obstacle* dalam nilai RSSI dan SNR.
6. Tahapan keenam merupakan diskusi untuk hasil percobaan sistem, dimana apakah terdapat kesalahan atau kekurangan dalam sistem, jika ada maka alur penelitian kembali pada perancangan *hardware* dan *software*, jika tidak penelitian dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya.
7. Tahap ketujuh merupakan penarikan kesimpulan dari hasil yang telah didapatkan dari analisis pengujian.

B. Rancangan Sistem

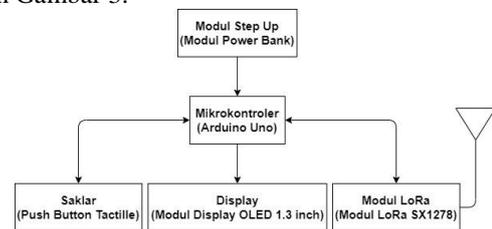
Rancangan Sistem adalah penggabungan komunikasi antara *remote control* dan penerima yang dinyatakan dengan blok diagram yang tertera pada Gambar 2.



Gambar 2. Blok diagram rancangan sistem.

C. Rancangan Remote Control

Perancangan *remote control* dimana perancangan ini ditempatkan pada user yang dapat dinyatakan dengan blok diagram Gambar 3.



Gambar 3. perancangan remote control.

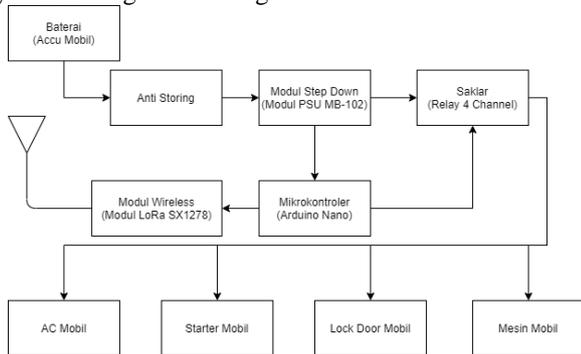


Gambar 4. Implementasi remote control.

Gambar 4 menjelaskan implementasi *remote control* dimana pada *remote control* ini terdapat *display* Oled, push button, Arduino Uno, baterai, modul LoRa SX1278, dan modul *step up* power bank.

D. Rancangan Penerima

Perancangan penerima dimana perancangan ini ditempatkan pada kendaraan yaitu mobil yang dapat dinyatakan dengan blok diagram Gambar 5.



Gambar 5. Perancangan penerima.



Gambar 6. Implementasi penerima

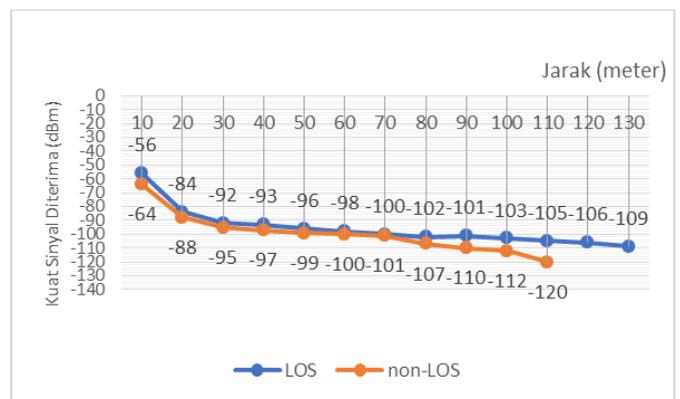
Gambar 6 menjelaskan implementasi penerima dimana pada penerima ini terdapat *relay*, Arduino Nano, rangkaian anti **storing**, modul *step down* MB-102, dan modul LoRa SX1278 Ra-02.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil RSSI

TABEL I
HASIL PENGUJIAN PACKET LOSS

Jarak (meter)	RSSI LOS (dBm)	RSSI non-LOS (dBm)
10	-56	-64
20	-84	-88
30	-92	-95
40	-93	-97
50	-96	-99
60	-98	-100
70	-100	-101
80	-102	-107
90	-101	-110
100	-103	-112



Gambar 7. Grafik perbandingan RSSI pada keadaan LOS dan non-LOS.

Tabel 1 untuk nilai terbaik RSSI pada pengujian keadaan medan *line of sight* terdapat pada jarak 10 meter dengan nilai RSSI sebesar -56 dBm. Dan nilai terbaik RSSI pada pengujian keadaan medan *non-line of sight* terdapat pada jarak 10 meter dengan nilai RSSI sebesar -64 dBm. Terdapat selisih -8 dBm. Selain itu untuk nilai terburuk RSSI pada pengujian keadaan medan *line of sight* terdapat pada jarak 100 meter dengan nilai RSSI sebesar -103 dBm. Dan nilai terburuk RSSI pada pengujian keadaan medan *non-line of sight* terdapat pada jarak 100 meter dengan nilai RSSI sebesar -112 dBm. Terdapat selisih -9 dBm.

```
17:10:20.228 -> Received packet 'hello 44' with RSSI -92
17:10:20.228 -> ' with SNR 9.25
17:10:22.428 -> Received packet 'hello 45' with RSSI -91
17:10:22.428 -> ' with SNR 9.25
17:10:24.644 -> Received packet 'hello 46' with RSSI -93
17:10:24.644 -> ' with SNR 9.50
17:10:26.845 -> Received packet 'hello 47' with RSSI -93
17:10:26.845 -> ' with SNR 9.25
```

Gambar 8. Hasil serial monitor pada pengujian RSSI keadaan LOS untuk jarak 40 meter.

```
17:22:14.013 -> Received packet 'hello 367' with RSSI -93
17:22:14.013 -> ' with SNR 6.75
17:22:16.210 -> Received packet 'hello 368' with RSSI -94
17:22:16.249 -> ' with SNR 6.50
17:22:18.446 -> Received packet 'hello 369' with RSSI -97
17:22:18.446 -> ' with SNR 4.00
```

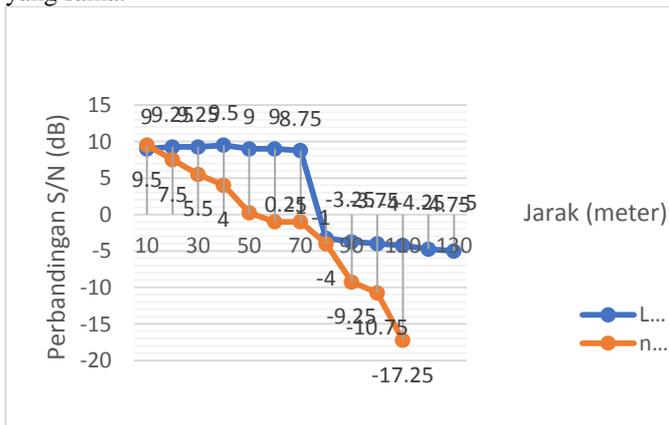
Gambar 9. Hasil serial monitor pada pengujian RSSI keadaan non-LOS untuk jarak 40 meter.

F. Hasil SNR

TABEL II
HASIL PENGUJIAN SNR

Jarak (meter)	SNR LOS (dBm)	SNR non-LOS (dBm)
10	9	9.5
20	9.25	7.5
30	9.25	5.5
40	9.5	4
50	9	0.25
60	9	-1
70	8.75	-1
80	-3.25	-4
90	-3.75	-9.25
100	-4	-10.75

Tabel II untuk nilai terbaik SNR pada pengujian keadaan medan *line of sight* terdapat pada jarak 40 meter dengan nilai SNR sebesar 9.5 dB. Dan nilai terbaik SNR pada pengujian keadaan medan *non-line of sight* terdapat pada jarak 10 meter dengan nilai SNR sebesar 9.5 dB. Terdapat selisih 30 meter untuk mendapati nilai SNR yang sama. Selain itu untuk nilai terburuk SNR pada pengujian keadaan medan *line of sight* terdapat pada jarak 100 meter dengan nilai SNR sebesar -4 dB. Dan nilai terburuk SNR pada pengujian keadaan medan *non-line of sight* terdapat pada jarak 100 meter dengan nilai SNR sebesar -10.75 dB. Terdapat selisih -6.75 dB dengan jarak yang sama.



Gambar 10. Grafik perbandingan SNR pada keadaan LOS dan non-LOS.

```
17:10:20.228 -> Received packet 'hello 44' with RSSI -92
17:10:20.228 -> ' with SNR 9.25
17:10:22.428 -> Received packet 'hello 45' with RSSI -91
17:10:22.428 -> ' with SNR 9.25
17:10:24.644 -> Received packet 'hello 46' with RSSI -93
17:10:24.644 -> ' with SNR 9.50
17:10:26.845 -> Received packet 'hello 47' with RSSI -93
17:10:26.845 -> ' with SNR 9.25
```

Gambar 11. Hasil serial monitor pada pengujian SNR pada keadaan LOS untuk jarak 40 meter.

```
17:22:14.013 -> Received packet 'hello 367' with RSSI -93
17:22:14.013 -> ' with SNR 6.75
17:22:16.210 -> Received packet 'hello 368' with RSSI -94
17:22:16.249 -> ' with SNR 6.50
17:22:18.446 -> Received packet 'hello 369' with RSSI -97
17:22:18.446 -> ' with SNR 4.00
```

Gambar 12. Hasil serial monitor pada pengujian SNR pada keadaan non-LOS untuk jarak 40 meter.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan, pengamatan dan pengujian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Hasil perancangan sistem mode persiapan pada mobil ini menggunakan *hardware* berupa rangkaian *remote* (pengirim dan penerima), mikrokontroler Arduino Uno yang terdapat pada pengirim dan Arduino Nano yang terdapat pada penerima, *power supply* baterai Li-Lion 2 buah, *push button tactile* sebagai inisiasi perintah, modul *display OLED* sebagai penampil notifikasi perintah, rangkaian *driver relay* sebagai pemutus dan penyambung arus pada *lock door system*, kompresor dan motor blower untuk menghidupkan AC, *acc mode*, dan juga *starter* pada kontak *starter*, rangkaian anti-storing yang berfungsi sebagai peredam arus yang timbul dari motor starter berjalan dengan baik. Hasil perancangan sistem mode persiapan pada mobil ini menggunakan *hardware* berupa rangkaian *remote* (pengirim dan penerima), mikrokontroler Arduino Uno yang terdapat pada pengirim dan Arduino Nano yang terdapat pada penerima, *power supply* baterai Li-Lion 2 buah, *push button tactile* sebagai inisiasi perintah, modul *display OLED* sebagai penampil notifikasi perintah, rangkaian *driver relay* sebagai pemutus dan penyambung arus pada *lock door system*, kompresor dan motor blower untuk menghidupkan AC, *acc mode*, dan juga *starter* pada kontak *starter*, rangkaian anti-storing yang berfungsi sebagai peredam arus yang timbul dari motor starter berjalan dengan baik. Modul LoRa difungsikan sebagai pengirim dan penerima *packet data* dari 4 instruksi *remote control* menuju eksekusi yang berada pada penerima yaitu pengontrolan *lock door*, *starter*, *acc mode*, dan AC. Nilai RSSI dan SNR pada medan LOS dengan jarak 100 meter adalah -103 dBm dan -4 dB. Sedangkan nilai RSSI dan SNR dengan jarak 100 meter pada medan non-LOS mengalami degradasi nilai menjadi -112 dBm dan -10.75 dB.

UCAPAN TERIMAKASIH

1. Allah SWT
2. Keluarga
3. Kampus Politeknik Negeri Malang
4. Jurusan Teknik Elektro

5. Program Studi Jaringan Telekomunikasi Digital
6. Ketua Jurusan Teknik Elektro
7. Ketua Jurusan Prodi Jaringan Telekomunikasi Digital
8. Pembimbing 1
9. Pembimbing 2
10. Para dosen prodi Jaringan Telekomunikasi Digital
11. Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Negeri Malang
12. Rekan-rekan yang telah membantu dalam pengembangan studi literatur secara online

REFERENSI

- [1] Dharmawan Dicky, Joni Fat. Dali Santun Naga. "Perancangan Sistem Start Engine Mobil Menggunakan Fingerprint." *Jurnal TESLA*, vol. 20, p. 14, 2018.
- [2] Nurhadi. Henry Sinaga. "Rancang Bangun Sistem Penyalan AC Mobil Dari Jarak Jauh Berbasis Mikrokontroler." *Jurnal Teknik Mesin, Tahun 21, No. 2, Oktober 2013*, p. 9, Oktober 2013.
- [3] Sugiartowo. Roby Chaerulloh. "Aplikasi Mikrokontroler ATmega8535 Untuk Menghitung Jumlah dan Panjang Produk Yang Dihasilkan Mesin Rollforming Secara Otomatis (Studi Khusus di Aulia Engineering)." p. 12.