



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – TEKNIK KOMPUTER

**ANALISIS PARITY DALAM KOMUNIKASI LORA DENGAN
METODE EVEN PARITY BITS BERBASIS ARDUINO**

ADJIE RIZKY PRASETYO

1812008

Dosen pembimbing

Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST, MT
Sotyohadi, ST, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Juli 2022



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

SKRIPSI – TEKNIK KOMPUTER

**ANALISIS PARITY DALAM KOMUNIKASI LORA
DENGAN METODE EVEN PARITY BITS BERBASIS
ARDUINO**

Adjie Rizky Prasetyo
1812008

Dosen pembimbing
Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST, MT
Sotyohadi, ST, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Juli 2022



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting). Fax. (0341) 553015 Malang 65145

Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Adjie Rizky Prasetyo
NIM : 1812008
Program Studi : Teknik Elektro S1
Peminatan : Teknik Komputer
Masa Bimbingan : Semester Genap 2021-2022
Judul Skripsi : ANALISIS PARITY DALAM KOMUNIKASI
LORA DENGAN METODE EVEN PARITY
BITS BERBASIS ARDUINO

Diperlihatkan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu
(S-1) pada:

Hari : Rabu
Tanggal : 27 Juli 2022
Nilai : 83,84

Panitia Ujian Skripsi

Majelis Ketua Penguji

Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT.

NIP. P. 1030100361

Sekretaris Majelis Penguji

Sotyohadi, ST., MT.

NIP. Y. 1039700309

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Dr. F. Yudi Limpraptono, ST., MT

NIP. Y. 1039500274

M. Ibrahim Ashari, ST., MT

NIP. P. 1030100358



**“ANALISIS PARITY DALAM KOMUNIKASI LORA
DENGAN METODE EVEN PARITY BITS BERBASIS
ARDUINO”**

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Sebagai Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Elektro S-1
Peminatan Komputer
Institut Teknologi Nasional Malang

Diperiksa Dan Disetujui:

Dosen Pembimbing I



Dr. Eng. Arvianto Soetedjo, ST., MT
NIP. Y. 1030800417

Dosen Pembimbing II



Sotyohadi, ST., MT
NIP. Y. 1039700309

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1



Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT
NIP. P. 1030100361

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT karena atas karunia kuasaNya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Industri, ITN Malang . Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih memiliki kekurangan. Karenanya, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dalam rangka pembelajaran terus-menerus. Banyak pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST, MT., dan Bapak Sotyohadi, ST, MT., selaku Dosen Pembimbing yang selalu membimbing dengan penuh kesabaran.
2. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT selaku Ketua Jurusan Elektro ITN Malang
3. Bapak dan Ibu Dosen Elektro S1 yang senantiasa membantu setiap kesulitan yang penulis temui.
4. Teman-teman Elektro ITN angkatan 2018 yang selalu medukung satu sama lain.
5. Seluruh asisten laboratorium Jaringan Komputer atas penyediaan tempat untuk mengerjakan skripsi.
6. Kedua orang tua dan keluarga penulis atas cinta dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis,

Dan semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, namun tidak dapat disebutkan satu persatu. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat yang seluas-luasnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Malang, Juli 2022

Penulis

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Adjie Rizky Prasetyo
NIM : 1812008
Jurusan / Peminatan : Teknik Elektro S1/Teknik Komputer
ID KTP / Paspor : 3573041405000006
Alamat : Jl. Niaga Gg. Cempaka 79, RT.02/RW02,
 Kel. Ciptomulyo, Kec. Sukun, Kota Malang
Judul Skripsi : **Analisis Parity Dalam Komunikasi LoRa
Dengan Metode Even Parity Bits
Berbasis Arduino**

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiarisme dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali dicantumkan sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini di gugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S-1) di batalkan, serta di proses sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, ... Agustus 2022
Yang membuat pernyataan



(Adjie Rizky Prasetyo)
NIM. 1812008

ANALISIS PARITY DALAM KOMUNIKASI LORA DENGAN METODE EVEN PARITY BITS BERBASIS ARDUINO

Adjie Rizky Prasetyo, Aryuanto Soetedjo, Sotyohadi
Adjierizky14@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini akan menganalisis parity dalam komunikasi antar LoRa menggunakan metode even parity. Pembahasannya ditekankan pada permasalahan pada pengiriman data yang sering error atau kurang lengkapnya data yang dikirimkan akibat adanya noise pada saluran komunikasi tersebut. Salah satu sistem pendekripsi adanya data yang error ataupun data yang hilang yakni parity. Parity digunakan pada penelitian ini untuk mendekripsi dan meminimalisir kesalahan pada saat pengiriman data. Untuk menguji keberhasilan metode even parity bits yang digunakan maka dilakukan percobaan dengan berbagai skenario dan area yang dipilih untuk dilakukannya percobaan. Pada percobaan ini dilakukan 12 kali pengiriman setiap area dimana di setiap area tersebut terdapat tiga jarak yang sudah ditentukan sebelumnya dan pada jarak tersebut masing masing dilakukan 4 kali percobaan pengiriman dengan menggunakan frekuensi dan baud rate yang berbeda begitupun sama di area yang lainnya. Dimana hasil dari semua percobaan tersebut pada area terbuka terdapat minim terjadinya error dikarenakan tidak ada nya halangan pada saat pengiriman. Pada area yang dikelilingi bangunan terjadi beberapa error dikarenakan adanya sinyal pada area tersebut entah itu dari kendaraan yang lalu lalang atau dari bangunan disekeliling. Sedangkan pada area tertutup sering terjadi banyak error dikarenakan banyak penghalang pada saat pengiriman tersebut. Sehingga dari semua percobaan tersebut banyaknya terjadi error yakni pada area tertutup dan juga area yang dikelilingi bangunan.

Kata kunci – Arduino UNO, LoRa SX1278, Metode Even Parity Bits, Parity

ANALYSIS PARITY IN LORA COMMUNICATIONS WITH EVEN PARITY BITS METHOD BASED ON ARDUINO

Adjie Rizky Prasetyo, Aryuanto Soetedjo, Sotyohadi
Adjierizky14@gmail.com

ABSTRACT

This research will analyze parity in communication between LoRa using the even parity method. The discussion emphasizes the problem of sending data that often has errors or incomplete data sent due to noise on the communication channel. One of the systems for detecting the presence of data errors or missing data is parity. Parity is used in this study to detect and minimize errors during data transmission. To test the success of the even parity bits method used, experiments were carried out with various scenarios and areas selected for the experiment. In this experiment, 12 deliveries were carried out in each area where in each area there were three predetermined distances and at that distance each delivery was carried out 4 times using different frequencies and baud rates as well as the same in other areas. Where the results of all these experiments in the open area there is minimal error because there are no obstacles at the time of delivery. In the area surrounded by buildings, several errors occurred due to the signal in the area, whether it was from passing vehicles or from surrounding buildings. While in a closed area there are often many errors due to many obstacles at the time of delivery. So that from all these experiments there were many errors, namely in closed areas and also areas surrounded by buildings.

Keywords – Arduino UNO, LoRa SX1278, Even Parity Bits Method, Parity

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistimatika Penulisan	3
BAB II	5
KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Sistem Komunikasi	5
2.3 Parity Bits	6
2.3.1 Metode Even Parity Bits	7
2.3.2 Metode Odd Parity Bits	8
2.4 Mikrokontroler.....	9

2.5	Arduino UNO	9
2.6	LoRa SX1278	10
2.7	Arduino IDE.....	12
BAB III	13
METODE PENELITIAN	13
3.1.	Teknik Pengumpulan Data	13
3.2.	Metode Penelitian	13
3.3.	Alat Pengujian	14
3.4.	Diagram Proses Transmisi Data.....	15
3.5.	Algoritma Parity.....	15
3.6.	Flowchart Mendeteksi Error	16
3.7.	Flowchart Skenario Pengujian	17
BAB IV	19
HASIL DAN ANALISIS	19
4.1.	Komunikasi LoRa Sebelum Percobaan Sesuai Skenario .	19
4.2.	Hasil Area Terbuka	20
4.2.1	Analisis Skenario Jarak 70 meter	20
4.2.1	Analisis Skenario Jarak 170 meter	26
4.2.3	Analisis Skenario Jarak 200 meter	32
4.3.	Hasil Area Dikelilingi Bangunan	38
4.3.1	Analisis Skenario Jarak 70 meter	38
4.3.2	Analisis Skenario Jarak 170 meter	44
4.3.3	Analisis Skenario Jarak 200 meter	50
4.4.	Hasil Area Dalam Bangunan	56
4.4.1	Analisis Skenario Jarak 70 meter	56

4.4.2 Analisis Skenario Jarak 170 meter	62
4.4.3 Analisis Skenario Jarak 200 meter	68
4.5. Analisis Perbandingan Hasil Semua Area Skenario.....	74
BAB V	75
KESIMPULAN	75
5.1. Kesimpulan.....	75
5.2. Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Proses Transmisi Data	6
Gambar 2. 2. Parity Bit.....	7
Gambar 2. 3. Arduino UNO	10
Gambar 2. 4. Blok Diagram LoRa	11
Gambar 2. 5. Tampilan Awal Arduino ID.....	12
Gambar 3. 1. Alat Pengujian Transmitter dan Receiver.....	14
Gambar 3. 2. Proses Transmisi Data	15
Gambar 3. 3. Flowchart Mendeteksi Error.....	16
Gambar 3. 4. Flowchart Skenario Pengujian.....	17
Gambar 4. 1. Hasil Sebelum Skenario	19
Gambar 4. 2. hasil area terbuka jarak 70 m frekuensi 500MHz baud rate 9600.....	20
Gambar 4. 3. hasil area terbuka jarak 70 m frekuensi 500MHz baud rate 115200	21
Gambar 4. 4. hasil area terbuka jarak 70 m frekuensi 525MHz baud rate 9600	23
Gambar 4. 5. hasil area terbuka jarak 70 m frekuensi 525MHz baud rate 115200	24
Gambar 4. 6. hasil area terbuka jarak 170 m frekuensi 500MHz baud rate 9600	26
Gambar 4. 7. hasil area terbuka jarak 170 m frekuensi 500MHz baud rate 115200	27
Gambar 4. 8. hasil area terbuka jarak 170 m frekuensi 525MHz baud rate 9600	29
Gambar 4. 9. hasil area terbuka jarak 170 m frekuensi 525MHz baud rate 115200	30
Gambar 4. 10. hasil area terbuka jarak 200 m frekuensi 500MHz baud rate 9600	32

Gambar 4. 11. hasil area terbuka jarak 200 m frekuensi 500MHz baud rate 115200	33
Gambar 4. 12. hasil area terbuka jarak 200 m frekuensi 525MHz baud rate 9600	35
Gambar 4. 13. hasil area terbuka jarak 200 m frekuensi 525MHz baud rate 115200	36
Gambar 4. 14. hasil area dikelilingi bangunan jarak 70 m frekuensi 500MHz baud rate 9600	38
Gambar 4. 15. hasil area dikelilingi bangunan jarak 70 m frekuensi 500MHz baud rate 115200.....	39
Gambar 4. 16. hasil area dikelilingi bangunan jarak 70 m frekuensi 525MHz baud rate 9600	41
Gambar 4. 17. hasil area dikelilingi bangunan jarak 70 m frekuensi 525MHz baud rate 115200.....	42
Gambar 4. 18. hasil area dikelilingi bangunan jarak 170 m frekuensi 500MHz baud rate 9600	44
Gambar 4. 19. hasil area dikelilingi bangunan jarak 170 m frekuensi 500MHz baud rate 115200.....	45
Gambar 4. 20. hasil area dikelilingi bangunan jarak 170 m frekuensi 525 MHz baud rate 9600.....	47
Gambar 4. 21. hasil area dikelilingi bangunan jarak 170 m frekuensi 525MHz baud rate 115200.....	48
Gambar 4. 22. hasil area dikelilingi bangunan jarak 200 m frekuensi 500MHz baud rate 9600	50
Gambar 4. 23. hasil area dikelilingi bangunan jarak 200 m frekuensi 500MHz baud rate 115200.....	51
Gambar 4. 24. hasil area dikelilingi bangunan jarak 200 meter frekuensi 525MHz baud rate 9600	53
Gambar 4. 25. hasil area dikelilingi bangunan jarak 200 m frekuensi 525MHz baud rate 115200.....	54

Gambar 4. 26. hasil area dalam bangunan jarak 70 m frekuensi 500MHz baud rate 9600	56
Gambar 4. 27. hasil area dalam bangunan jarak 70 m frekuensi 500MHz baud rate 115200.....	57
Gambar 4. 28. hasil area dalam bangunan jarak 70 m frekuensi 525MHz baud rate 9600	59
Gambar 4. 29. hasil area dalam bangunan jarak 70 m frekuensi 525MHz baud rate 115200.....	60
Gambar 4. 30. hasil area dalam bangunan jarak 170 m frekuensi 500MHz baud rate 9600	62
Gambar 4. 31. hasil area dalam bangunan jarak 170 m frekuensi 500MHz baud rate 115200.....	63
Gambar 4. 32. hasil area dalam bangunan jarak 170 m frekuensi 525MHz baud rate 9600	65
Gambar 4. 33. hasil area dalam bangunan jarak 170 m frekuensi 525MHz baud rate 115200.....	66
Gambar 4. 34. hasil area dalam bangunan jarak 200 m frekuensi 500MHz baud rate 9600	68
Gambar 4. 35. hasil area dalam bangunan jarak 200 m frekuensi 500MHz baud rate 115200.....	69
Gambar 4. 36. hasil area dalam bangunan jarak 200 m frekuensi 525MHz baud rate 9600	71
Gambar 4. 37. hasil area dalam bangunan jarak 200 m frekuensi 525MHz baud rate 115200.....	72
Gambar 7. 1. Program Transmitter 500MHz Baudrate 9600	81
Gambar 7. 2. Program Transmitter 500 MHz Baudrate 115200	81
Gambar 7. 3. Program Transmitter 525MHz Baudrate 9600	81
Gambar 7. 4. Program Transmitter 525MHz Baudrate 115200	81
Gambar 7. 5. Program Receiver 500 MHz.....	81
Gambar 7. 6. Program Receiver 525 MHz.....	81

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Spesifikasi Arduino.....	9
Table 2.2 Spesifikasi LoRa SX1278.....	11
Tabel 4. 1. Persentase Hasil Error pada Area Terbuka Jarak 70 m Frekuensi 500MHz	22
Tabel 4. 2. Persentase Hasil Error pada Area Terbuka Jarak 70 m Frekuensi 525MHz	25
Tabel 4. 3. Persentase Hasil Error pada Area Terbuka Jarak 170 m Frekuensi 500MHz	28
Tabel 4. 4. Persentase Hasil Error pada Area Terbuka Jarak 170 m Frekuensi 525MHz	31
Tabel 4. 5. Persentase Hasil Error pada Area Terbuka Jarak 200 m Frekuensi 500MHz	34
Tabel 4. 6. Persentase Hasil Error pada Area Terbuka Jarak 200 m Frekuensi 525MHz	37
Tabel 4. 7. Persentase Hasil Error pada Area Dikelilingi Bangunan Jarak 70 m Frekuensi 500MHz.....	40
Tabel 4. 8. Persentase Hasil Error pada Area Dikelilingi Bangunan Jarak 70 m Frekuensi 525MHz.....	43
Tabel 4. 9. Persentase Hasil Error pada Area Dikelilingi Bangunan Jarak 170 m Frekuensi 500MHz.....	46
Tabel 4. 10. Persentase Hasil Error pada Area Dikelilingi Bangunan Jarak 170 m Frekuensi 525MHz.....	49
Tabel 4. 11. Persentase Hasil Error pada Area Dikelilingi Bangunan Jarak 200 m Frekuensi 500MHz.....	52
Tabel 4. 12. Persentase Hasil Error pada Area Dikelilingi Bangunan Jarak 200 m Frekuensi 525MHz.....	55
Tabel 4. 13. Persentase Hasil Error pada Area Dalam Bangunan Jarak 70 m Frekuensi 500MHz.....	58

Tabel 4. 14. Persentase Hasil Error pada Area Dalam Bangunan Jarak 70 m Frekuensi 525MHz.....	61
Tabel 4. 15. Persentase Hasil Error pada Area Dalam Bangunan Jarak 170 m Frekuensi 500MHz.....	64
Tabel 4. 16. Persentase Hasil Error pada Area Dalam Bangunan Jarak 170 m Frekuensi 525MHz.....	67
Tabel 4. 17. Persentase Hasil Error pada Area Dalam Bangunan Jarak 200 m Frekuensi 500MHz.....	70
Tabel 4. 18. Persentase Hasil Error pada Area Dalam Bangunan Jarak 200 m Frekuensi 525MHz.....	73