

Analisis Baudrate Komunikasi Sensor NPK Dengan Mikrokontroler Arduino Mega 2560 menggunakan Modul Max485 TTL

Oktavia Nur Azizah

Jurusan Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Lampung
Bandar Lampung, Indonesia

Email: oktavia.nurazizah2024@students.unila.ac.id

Abstract

This study aims to explore the effect of baudrate differences on NPK sensor performance in communicating with the Arduino Mega 2560 microcontroller through the Max485 module connected to the RS485 interface. This research revealed that of the three baudrates tested, namely 2400, 4800, and 9600 bits per second, only the 9600 bits per second baudrate allowed effective communication between the NPK sensor and the Arduino Mega 2560 via RS485. These findings highlight the importance of hardware configuration, communication distance, and data transmission speed in determining the optimal baudrate. The results of this study provide insight for developers and programmers to design and implement reliable communication systems between sensors and microcontrollers in similar projects.

Keywords: baudrate, Arduino Mega 2560, Modul Max485, dan RS485

Abstraksi

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pengaruh perbedaan baudrate terhadap kinerja sensor NPK dalam berkomunikasi dengan mikrokontroler Arduino Mega 2560 melalui modul Max485 yang terhubung ke antarmuka RS485. Penelitian ini mengungkap bahwa dari tiga baudrate yang diuji, yaitu 2400, 4800, dan 9600 bit per detik, hanya baudrate 9600 bit per detik yang memungkinkan komunikasi yang efektif antara sensor NPK dan Arduino Mega 2560 melalui RS485. Temuan ini menyoroti pentingnya konfigurasi perangkat keras, jarak komunikasi, dan kecepatan transmisi data dalam menentukan baudrate yang optimal. Hasil penelitian ini memberikan wawasan bagi pengembang dan pemrogram untuk merancang serta menerapkan sistem komunikasi yang handal antara sensor dan mikrokontroler dalam proyek-proyek serupa.

Kata Kunci: baudrate, Arduino Mega 2560, Modul Max485, dan RS485

1. PENDAHULUAN

Dalam pertanian modern, pemantauan nutrisi tanaman, khususnya unsur hara N (nitrogen), P (fosfor), dan K (kalium), memungkinkan untuk menentukan persentase dan jumlah unsur hara tambahan yang harus ditambahkan ke dalam tanah untuk meningkatkan kesuburan tanah dan menghasilkan tanaman yang lebih baik.. Pengukuran unsur hara tanah memungkinkan untuk menentukan kekurangan atau kelebihan unsur hara dari bagian tanah yang diperuntukkan untuk petani [1]. Tanpa

unsur hara yang cukup, tanaman dapat mengalami pertumbuhan yang tidak normal atau terhambat [2].

Menggunakan sensor NPK adalah salah satu cara untuk memantau kandungan NPK dalam tanah. Sensor ini dapat memberikan data tingkat unsur hara dalam tanah secara akurat, tetapi penggunaan sensor ini membutuhkan sistem komunikasi yang andal untuk mengumpulkan data. Arduino adalah mikrokontroler single-board open-source yang dikembangkan oleh Wiring Platform dan dirancang untuk membuat prosesor mikrokontroler seperti Atmel AVR lebih mudah digunakan dalam berbagai aplikasi [3]. Modul MAX485 adalah transceiver RS485 berdaya rendah yang memungkinkan komunikasi dua arah antara perangkat TTL dan RS485. Dengan kemampuan untuk mengubah sinyal level TTL ke RS485, modul ini mendukung komunikasi jarak jauh dengan suara yang lebih rendah. Ini cocok untuk digunakan dengan papan pengembangan dan mikrokontroler yang bekerja pada kisaran 3,3V hingga 5V [4].

Dengan memantau kondisi tanah dan tanaman secara *real time*, sistem sensor mikrokontroler memungkinkan respons cepat terhadap perubahan seperti tingkat kelembaban tanah, pH, dan tingkat unsur hara dalam tanah [5][6]. Pemantauan NPK dan komunikasi sensor mikrokontroler dapat membuat pertanian modern lebih pintar, efisien, dan berkelanjutan. Ini juga akan memberikan manfaat jangka panjang bagi petani, lingkungan, dan masyarakat secara keseluruhan. Beberapa penelitian mengenai rancang bangun alat yang berkaitan dengan sensor NPK telah dilakukan sebelumnya, seperti perancangan sistem monitoring kualitas tanah sawah dengan parameter suhu dan kelembaban tanah menggunakan arduino berbasis internet of things [7][8], perancangan sistem kontrol dan monitoring pemupukan NPK tanaman dengan mikrokontroler ESP32, dan penerapan sistem kontrol dan monitoring tanah berbasis IoT pada tanaman cabai merah [9][10]. Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, belum diperoleh informasi mengenai baudrate apa yang cocok pada komunikasi serial antara sensor NPK dengan mikrokontroler.

Penelitian ini pada dasarnya bertujuan untuk menganalisis baudrate terbaik untuk komunikasi antara sensor NPK dan Arduino Mega 2560 menggunakan modul Max485 TTL. Kecepatan transmisi yang sangat cepat dan efisien memastikan transmisi data yang akurat dan cepat dari sensor NPK ke Arduino Mega 2560, yang dapat digunakan untuk membuat keputusan pertanian yang lebih baik.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dalam analisis baudrate komunikasi sensor NPK dengan mikrokontroler Arduino Mega 2560 menggunakan modul Max485 TTL dapat dijabarkan pada gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

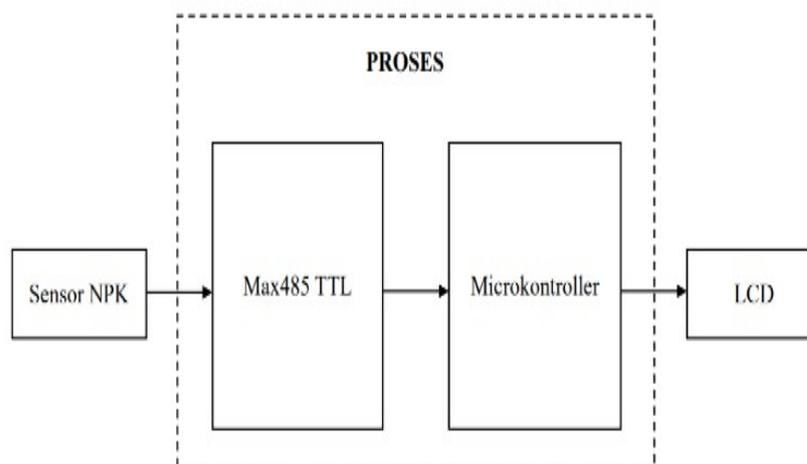
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Alat dan bahan

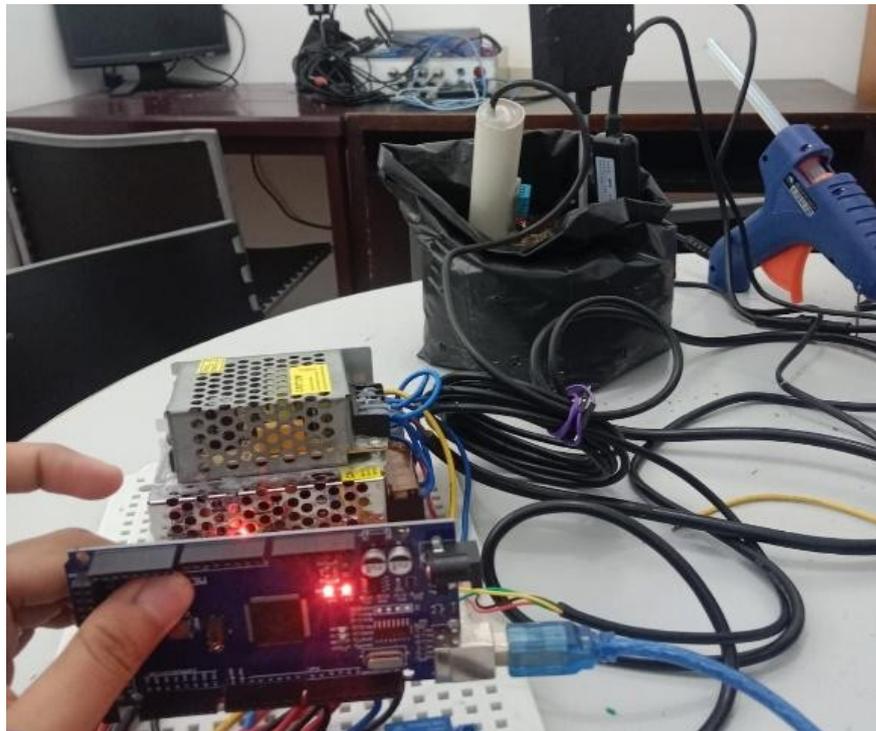
Alat dan bahan yang digunakan antara lain : Arduino Mega 2560, modul Max485 TTL, setdown, sensor NPK, kabel jumper dan power supply 12volt. Modul Max485 ttl dapat beroperasi pada tegangan 5 volt, memastikan kompatibilitas dengan komponen sistem lainnya. Alat dan bahan antara lain : **Sensor NPK , Modul MAX485 TTL Ke RS-485, Arduino Mega 2560, Arduino IDE.**

3.2. Perancangan Hardware dan Implementasi

Dalam perancangan, sensor NPK berfungsi sebagai sinyal masukan yang. Data yang dihasilkan oleh sensor NPK akan diakuisisi oleh Arduino Mega 2560 melalui penggunaan modul Max485 TTL. Setelah menerima data dari modul Max485 TTL, Arduino Mega 2560 akan menjalankan proses pengolahan data sesuai dengan program yang telah diprogram sebelumnya. Program tersebut dirancang untuk melibatkan langkah-langkah tertentu dalam membaca data dan memberikan informasi relevan saat menggunakan sensor. Setelah data diproses dengan Arduino Mega 2560, sinyal keluaran dihasilkan modul Max485 TTL. Berikut ini diagram blok dan implementasi sistem alat tersaji pada gambar 6 dan 7.



Gambar 6. Diagram Blok



Gambar 7. Implementasi Sistem Alat

3.3. Analisis Data

Pengujian sensor NPK ini dilakukan dengan meliputi pembacaan kadar NPK pada tanah yang sudah ditambahkan pupuk dengan kadar tertentu. Hal ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana respon sensor dalam membaca nilai kadar NPK pada tanah. Baudrate yang diuji adalah 2400, 4800 dan 9600 bit per detik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa di antara ketiga baudrate yang diuji, hanya baudrate 9600 bit per detik yang efektif digunakan dalam komunikasi antara sensor NPK dan Arduino Mega 2560 melalui RS485. Pada baudrate 2400, 4800 yang diuji menggunakan mikrokontroler Arduino Uno 2560 tidak menghasilkan sinyal keluaran pada sensor NPK. Sedangkan baudrate 9600 bit per detik menghasilkan sinyal keluaran pada sensor NPK, dan keluaran tersebut relatif stabil. Hasil dari pengujian komunikasi sensor NPK dengan mikrokontroler Arduino Mega 2560 menggunakan modul max485 ttl dengan baudrate 9600 bit per detik pada *Serial Monitor* tersaji pada tabel 1.

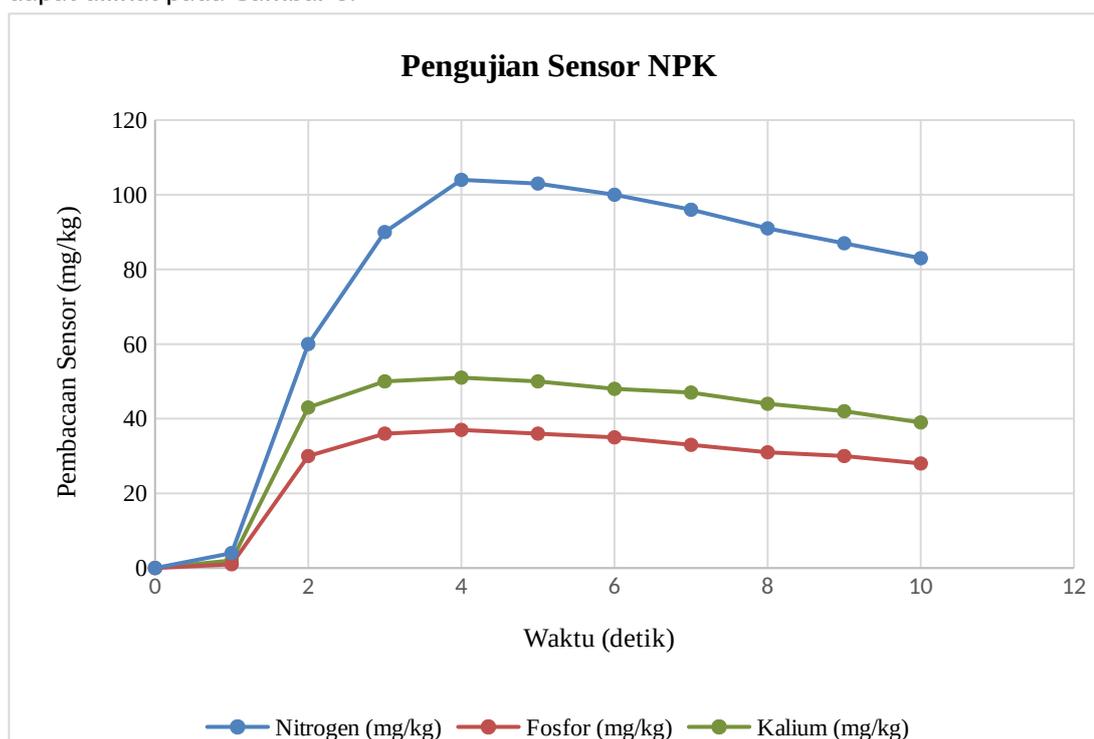
Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor NPK

Waktu (detik)	Nitrogen (mg/kg)	Fosfor (mg/kg)	Kalium (mg/kg)
0	0	0	0
1	4	1	2
2	60	30	43
3	90	36	50
4	104	37	51
5	103	36	50
6	100	35	48

Waktu (detik)	Nitrogen (mg/kg)	Fosfor (mg/kg)	Kalium (mg/kg)
7	96	33	47
8	91	31	44
9	87	30	42
10	83	28	39

Tabel 1 menampilkan hasil pengujian sensor NPK pada baudrate 9600 bit per detik dengan delay waktu 1 detik. Dari grafik pada Gambar 8, dapat disimpulkan bahwa sensor NPK berfungsi baik dalam membaca kadar NPK pada media tanah yang diuji. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa pada media tanah dengan pupuk, pengujian dilakukan sebanyak 11 kali per detik.

Pada pengujian pertama dan kedua, nilai nitrogen, fosfor, dan kalium rendah (0) karena sensor NPK dimasukkan ke tanah kering yang tidak dapat membaca kadar unsur hara. Pada pengujian 3 sampai ke-11, media tanah diberi air untuk membuatnya lembap, sehingga sensor NPK dapat membaca kadar unsur hara. Hasil menunjukkan bahwa nilai kadar NPK meningkat dan relatif stabil. Grafik hasil pengujian sensor NPK dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik hasil pengujian sensor NPK

Hasil ini menegaskan bahwa faktor-faktor seperti jarak komunikasi, kecepatan transmisi data, dan konfigurasi perangkat keras memainkan peran kunci dalam pemilihan baudrate yang tepat. Penelitian ini memberikan wawasan berharga bagi petani dan pertanian modern, menunjukkan bahwa sensor NPK dapat menjadi alat

akurat untuk mengukur unsur hara dalam tanah. Informasi ini memungkinkan para petani mengoptimalkan pemupukan sesuai dengan kebutuhan tanaman, meningkatkan produktivitas dan kualitas pertanian. Selain itu, sensor NPK dapat memberikan informasi kesehatan tanaman berdasarkan ketersediaan unsur hara, memungkinkan deteksi dini masalah tanaman dan tindakan cepat untuk pencegahan atau perbaikan.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari tiga baudrate yang diuji, hanya baudrate 9600 bit per detik yang efektif dalam komunikasi sensor NPK dan Arduino Mega 2560 melalui RS485. Penelitian ini memberikan informasi berharga bagi petani dan pertanian modern, memungkinkan mereka mengoptimalkan pemupukan untuk memenuhi kebutuhan spesifik tanaman. Sensor NPK dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas pertanian dengan memastikan tanaman menerima nutrisi yang tepat pada waktu yang tepat, sehingga tanaman dapat tumbuh lebih baik dan memberikan hasil yang lebih tinggi. Sebagai saran untuk penelitian mendatang, disarankan untuk menguji baudrate yang sesuai untuk komunikasi serial sensor NPK dengan ESP8266 dan ESP32.

5. SARAN

Saran-saran untuk penelitian lebih lanjut untuk menutup kekurangan penelitian. Tidak memuat saran-saran di luar untuk penelitian lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. S. O. Monje, J. J. Arce, and G. M. C. Rios, "FoodCraft: Design of a Precision Agriculture System with IoT in Indigenous Communities in Rural Areas with Difficult Internet Access in the Department of Cauca-Colombia".
- [2] A. Fakhrezi, R. E. Saputra, and F. C. Hasibuan, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Unsur Hara, Kelembaban, PH Tanah Dan Suhu Udara Berbasis Iot Menggunakanmikrokontroler ESP32".
- [3] M. Dermawan and S. Meliala, "Design Traffic Light of HCSR04 Sensor Fuzzy Logic Method Based on Arduino Mega 2560," *International Journal of Engineering*, 2022.
- [4] L. Gottemukkala, S. T. R. Jajala, A. Thalari, S. R. Vootkuri, V. Kumar, and G. M. Naidu, "Sustainable Crop Recommendation System Using Soil NPK Sensor," *E3S Web Conf.*, vol. 430, p. 01100, 2023, doi: 10.1051/e3sconf/202343001100.
- [5] H. Pratama, A. Yunan, and R. Arif Candra, "Design and Build a Soil Nutrient Measurement Tool for Citrus Plants Using NPK Soil Sensors Based on the Internet of Things," *Brilliance*, vol. 1, no. 2, pp. 67-74, Dec. 2021, doi: 10.47709/brilliance.v1i2.1300.
- [6] Y. Kurnia and J. L. Sie, "Prototype of Warehouse Automation System Using Arduino Mega 2560 Microcontroller Based on Internet of Things," *bit-Tech*, vol. null, p. null, 2019, doi: 10.32877/BT.V1i3.78.
- [7] K. U. Ariawan, G. S. Santyadiputra, and I. W. Sutaya, "Design of Hexapod Robot Movement Based on Arduino Mega 2560," *J. Phys.: Conf. Ser.*, vol. 1165, p. 012011, Feb. 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1165/1/012011.

- [8] A. S. Ismailov and Z. B. Jo, "Study of arduino microcontroller board," *Science and Education*, vol. 3, no. 3, 2022.
- [9] Wilson Sánchez Ocaña, Chancúsig Alex, Gamboa Ricardo, Tipán Diego, & Elizabeth Salazar. 2018. Control and Monitoring of Electrical Variables of a Level Process using Modbus RTU-TCP/IP Industrial Communication, *Indian Journal of Science and Technology*
- [10] S. Fitriani, M. R. Sholahuddin, and S. D. Setiarini, "Rancang Bangun REST API Aplikasi Sistem Informasi Gardu Distribusi berbasis Android dan Web," *Journal of Information System Research (JOSH)*, vol. 4, no. 1, pp. 219–226, Oct. 2022, doi: 10.47065/josh.v4i1.2362