



Rancang Bangun Prototipe Sistem Data Logger Alat Ukur Ec Berbasis Arduino UNO Mikrokontroler ATmega328 Pada Kesuburan Tanah

Design Of Prototype Data Logger System EC Measuring Instrument Based On Arduino Uno Microcontroller Atmega328 On Soil Fertility

Angga Defrian ^{*1}, Sandra Melly ², Irwan A ³, Rildiwan ⁴, Zulfakri ⁵, Amrizal⁶, Indra Laksana⁷,
Edi Syafri⁸

^{1,2,3,4,8}Program Studi Mekanisasi Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, 50 Kota, Indonesia

⁵Program Studi Tata Air Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, 50 Kota, Indonesia

^{6,7}Program Studi Terapan Rekayasa Komputer, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, 50 Kota, Indonesia

*Penulis Korespondensi

Email: anggadefrian@gmail.com

Abstrak: Telah dilakukan pembuatan alat ukur EC pada kesuburan tanah berbasis Arduino UNO mikrokontroler ATmega328. Perangkat ini menggunakan sensor voltase, dan ampere. Alat ukur ini terdiri dari yaitu unit UNO mmikrokontroler ATMega 328, SD Card, Volt, Ampere, dan RTC. Metode penelitian dini meliputi perancangan , pembuatan dan pengujian perangkat. Setelah pengujian perangkat ini akan memantau volt, ampere, yang akan dikonversi EC, pengujian ini masih dalam prototype didalam kotak ukur resistivitas tanah dan dilakukan pengujian pada kadar air (8%). Alat prototype ini dilengkapi dengan sistem data logger sebagai penyimpanan data hasil pengukuran ke SD card. Penyimpanan data dilakukan setiap 5 detik dan pada penelitian ini dilakukan selama 2 jam. Sample tanah yang teliti adalah tanah lempung berpasir.

Kata kunci: Mikrokontroler ATMega328, Data Logger, EC, kesuburan tanah

Abstract: EC measurement tool has been made on soil fertility based Arduino Uno microcontroller ATmega328. These devices use voltage sensors, and amperes. This measuring instrument consists of the unit UNO Mmikrokontroler ATMega 328, SD Card, Volt, Ampere, and RTC. Early research methods include the design, manufacture and testing of devices. After testing this device will monitor the Volts, amperes, which will be converted EC, the test is still in the prototype in the soil resistivity measuring box and conducted testing on the moisture content (8%). This prototype tool is equipped with a data logger system as a measurement data storage to SD card. Data storage is done every 5 seconds and in this study conducted for 2 hours. A thorough soil Sample is sandy loam soil.

Keywords: ATMega328 microcontroller, data Logger, EC, soil fertility

1. Pendahuluan

Tanaman biasanya ditanam di media tanam, umumnya tanah merah, tanah alluvial, tanah humus dan lain lain. Kehidupan tanaman dipengaruhi oleh kualitas media tanam yang subur.

Namun walaupun sudah dilakukan pencampuran tersebut, hasilnya masih saja tanaman ada yang tidak tumbuh dengan baik.

Biasanya kadar hara tanah berbeda-beda di setiap wilayah, ada yang kaya unsur hara dan miskin unsur hara. Biasanya untuk unsur hara yang miskin diperlukan penambahan pupuk sebagai unsur hara tambahan. Namun pemberian pupuk masih mengandalkan keahlian petani dengan cara menakar pupuk tersebut. Akibatnya terjadi kesalahan pemberian pupuk yang melebihi unsur yang dibutuhkan. Sehingga yang seharusnya menunjang kehidupan tanaman, menjadi mempercepat matinya tanaman. Untuk mengurangi kesalahan pemberian pupuk maka diperlukan sistem pertanian (Syelly. R. *et al.* 2021).

Perkembangan metode pada sistem pertanian adalah sistem pertanian yang presisi pada informasi dari kondisi lahan yaitu pengukuran nilai soil electrical conductivity (EC). *Soil electrical conductivity* adalah tanah yang mampu untuk menghantarkan arus listrik. Hal ini dikarenakan adanya kandungan garam bebas terdapat pada kadar air tanah dan kandungan ion-ion (Rhoades, Lesch, Shouse, & Alves, 1989)

Pengukuran EC tanah merupakan sebagai penduga kondisi tanah. Hal ini memiliki beberapa kelebihan yaitu mudah dilakukan, biaya rendah, dan lebih cepat jika apabila dibandingkan dengan metode pengukuran tanah lainnya (Farahani, Buchleiter, & Brodahl, 2005). Oleh sebab itu sebagai pengembangan ilmu pengetahuan maka dilakukan penelitian “Rancang Bangun Prototipe Sistem Data Logger Alat Ukur Ec Berbasis Arduino UNO Mikrokontroler ATmega328 Pada Kesuburan Tanah”.

2. Bahan dan Metode

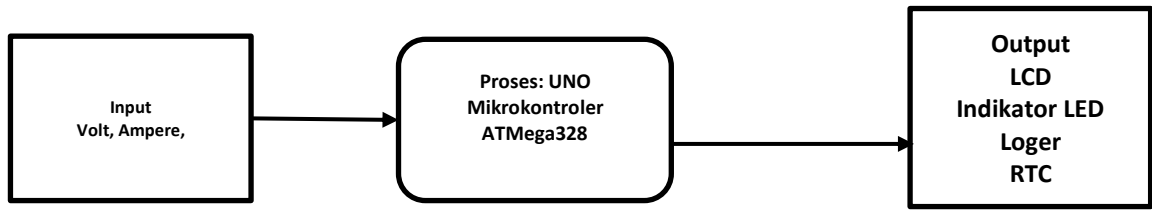
a) Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah kotak Arduino, pipa, karung, Tanah, pupuk NPK. Alat yang digunakan adalah Timbangan, Potensiometer, resistor, Op Amp, Arduino, modul ssd, *voltmeter* modul, *ampere* modul, multimeter, modul rtc ds-1307, sd card, micro *sd card reader writer module*.

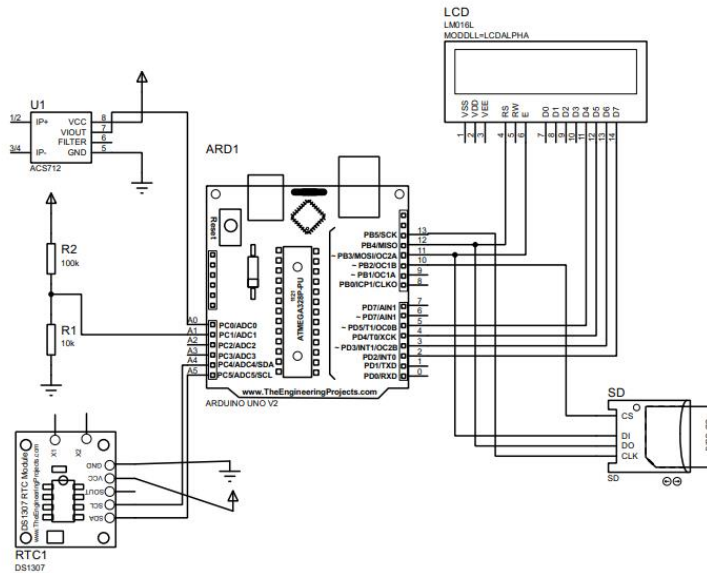
b) Perancangan Perangkat Keras dan perangkat lunak

Perancangan perangkat keras berupa rangkaian keseluruhan. Acuan rangkaian keseluruhan adalah diagram blok sistem dapat diperlihatkan pada Gambar 1. Setelah diagram blok rancangan maka membuat skematik rangkaian. Hal ini bertujuan sebagai peran dasar pembuatan rangkaian perangkat keras hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.

Rancang Bangun Prototipe Sistem Data Logger Alat Ukur Ec Berbasis Arduino UNO Mikrokontroler ATmega328 Pada Kesuburan Tanah

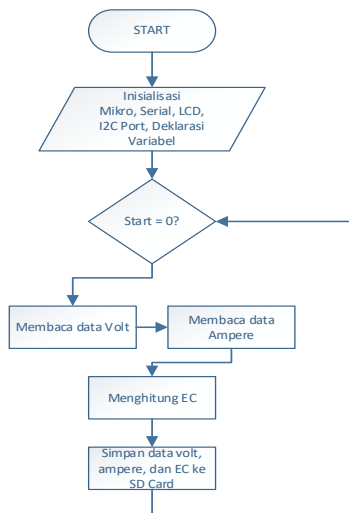


Gambar 1. Diagram Blok



Gambar 2. Rangkaian perangkat keras

Setelah perancangan diagram blok sistem tahapan selanjutnya dibuat diagram alir sistem untuk merancang perangkat lunak sistem. Hal ini dapat diperlihatkan pada Gambar 3. Saat sistem menyala maka mikrokontroler ATmega328 melakukan inisialisasi, jenis mikrokontroler, RTC, I2C setelah itu membaca Volt, dan Ampere, yang kemudian diconvert ke mS, kemudian hasil pengukuran tersimpan SD Card.



Gambar 3. Diagram alir sistem

c) Daya Hantar listrik

Daya hantar listrik adalah kemampuan suatu medium menghantarkan arus listrik biasanya satuan ukuran S/m atau ohm^{-1} atau konduktivitas listrik. Tahun 1954 sudah diperkenalkan daya hantar listrik mengukur Salinitas tanah seperti pada Na^+ , CO_3^{2-} , K^+ , Mg^{2+} , SO_4^{2-} , Cl^- dan NO_3^- (Richards & Handbook, 1954)

. Konduktivitas listrik (EC) dapat dirumuskan dengan persamaan :

$$EC = 1/\rho \quad (1)$$

$$R = \rho l / A \quad (2)$$

R adalah hambatan listrik, A adalah luas permukaan, dan L adalah panjang lintasan arus l

d) Persiapan Sampel Tanah

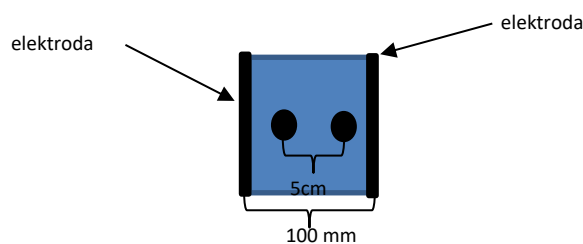
Pengambilan sampel tanah yaitu pada lahan yang bersih dari gulma, datar, memiliki kelembaban, EC dan pH. Tanah yang diambil adalah lapisan top soil pada kedalaman 0 - 20 cm. Kemudian sampel dikeringkan dengan sinar matahari sehingga kadar air nya seragam. Selanjutnya dilakukan ayakan pada sample tanah untuk memisahkan benda asing dengan tanah.

Sampel tanah yang telah diayak dan dikeringkan, Tanah ditempatkan ke polybag dengan takaran 1000 gr. Sample tanah tersebut diberikan kadar air 8% hal ini dilakukan ketika akan dilakukan percobaan prototype alat ukur

e) Kotak Ukur Resistivitas Tanah

Penelitian yang dilakukan (Mcmiller 2012) membuat kotak ukur resistivitas tanah yaitu ukuran (30 x 24 x 111) mm dan ukuran (40 x 34 x 210) mm. kemudian (Ahmad, 2006) membuat kotak ukur resistivitas tanah ukuran (25.4 x 38 x 216) mm. Kemudian dibuat oleh (Suud, 2015) dengan ukuran (30 x 20 x 38) mm. Pada penelitian dilakukan dengan ukuran (50 x 50 x100) mm. hal ini dikarenakan tiap perubahan jarak antar plat ektroda tidak terlalu berbeda hasil pengukuran ECnya (Suud, 2015).

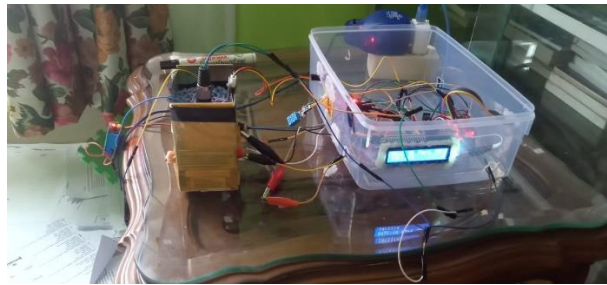
Kotak ukur yang dibuat pada penelitian ini merupakan ukuran dari penlitian Suud, khususnya yang terbaik hal ini pada Gambar 4. Plat elektroda dari PCB board untuk *pinboard* dari batang kuningan.



Gambar 4. Gambar kotak ukur resistivitas tanah

3. Hasil dan Pembahasan

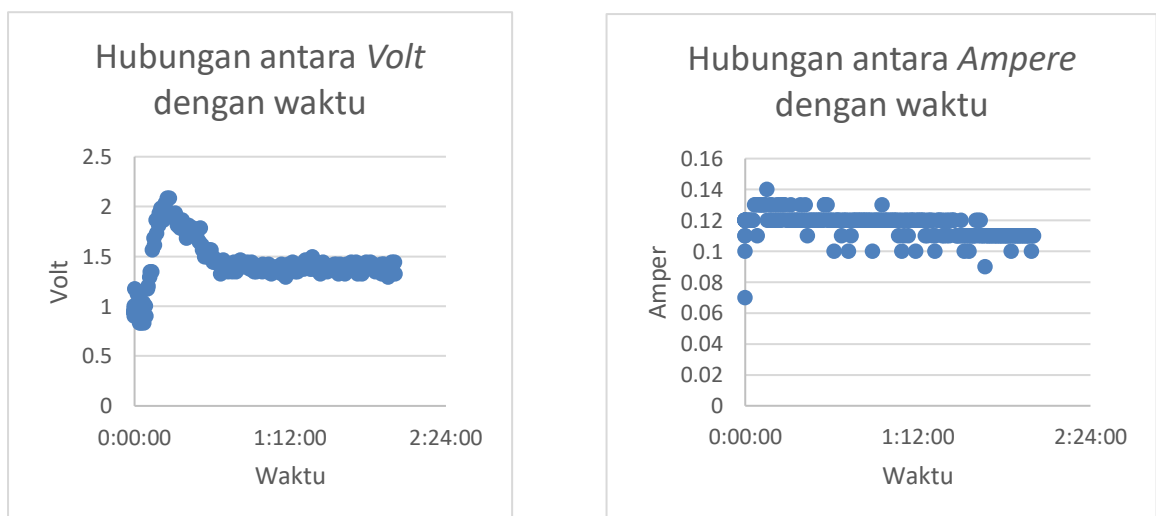
Hasil perancangan prototype sistem data logger alat ukur ec berbasis arduino uno mikrokontroler atmega328 telah dibuat hal ini dapat diperlihatkan pada Gambar 5. Pada penelitian ini yang memiliki hasil pembacaan volt dan ampere sesuai dengan diagram blok, rangkaian perangkat keras dan lunak. Pada prototype ini sangat memerlukan persamaan 1 dan 2 untuk mendapatkan nilai EC. Penelitian ini dilakukan pada sample tanah lempung berpasir.



Gambar 5. Prototipe Sistem Data Logger Alat Ukur Ec Berbasis Arduino UNO Mikrokontroler ATmega328

a) Hasil Pengukuran *Volt* dan *Ampere*

Penelitian ini dilakukan uji coba pengukuran volt dan ampere sesuai dengan metoda yang dibuat. Alat penampung tanah sangat dibutuhkan pada percobaan ini yaitu kotak ukur resistivitas tanah. Kotak ukur ini dialirkan catu daya dengan aki dengan menggunakan kabel jumper. Aki memiliki spesifikasi 12 V (*volt*) dan 3.5 AH (*Ampere Hour*). Kemudian tahapan selanjutnya pengambilan data *volt* dan *ampere* dengan menggunakan modul *voltmeter* dan *amperemeter*. Hasil pembacaan *volt* dan *ampere* dapat diperlihatkan pada Gambar 6 A dan B

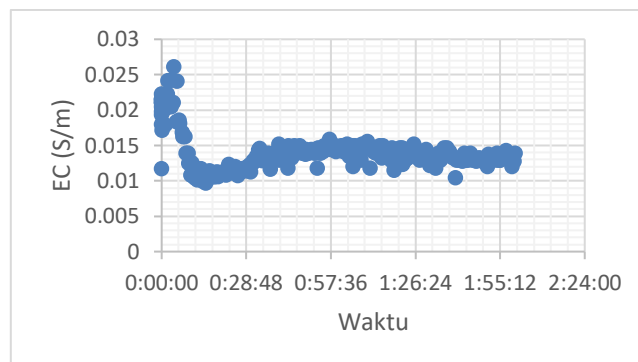


Gambar 6. a. Grafik hubungan antara *volt* dengan waktu
b. Grafik hubungan antara *ampere* dengan waktu

Jika dilihat pada grafik 6 a, maka diperlihatkan bahwa ada peningkatan 0.83 V sampai 2.08 V namun lama kelamaan menjadi menurun sampai kecenderungan nilai tetap dengan nilai 1.3 V. Pada gambar 6 b khususnya *ampere* ternyata terjadi kecenderungan tetap pada perubahan waktu dengan nilai antara 0.1 - 0.14 A.

b) Hasil Pengukuran EC

Hasil pengukuran EC dilakukan pada persamaan 1 dan 2. Sehingga didapatkan grafik yang dapat diperlihatkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Hubungan antara EC dengan Waktu

Pada Gambar 7 memperlihatkan grafik EC pada perubahan waktu yang hampir mirip dengan tingkah laku volt pada perubahan waktu. Dimana diawal waktu ada kecenderungan nilai EC naik sampai 0.02 S/m setelah itu mulai kecenderungan turun sampai 0.01 S/m pada waktu selanjutnya. Karakteristik ini kemungkinan karena pengaruh dari tekstur tanah, struktur tanah, suhu lingkungan, dan kadar air tanah.

Hal ini juga telah dilakukan oleh penelitian (Suud, 2015), dimana kadar air sangat mempengaruhi pengukuran sensitifitas EC. Namun pada penelitian (Suud, 2015; Suud, Syuaib, & Astika, 2015) pengukuran EC hanya dapat menduga jumlah kadar tanah secara agregat sehingga tidak dapat menentukan secara spesifik nilai hara tanah. Oleh sebab itu masih perlu penelitian lebih lanjut pada tekstur tanah yang berbeda, kadar air yang berbeda, pemberian pupuk yang berbeda yang kemudian dilakukan uji labor pada tiap sample tanah. Hal ini agar menjadikan sistem yang praktis yang dapat dilakukan di lingkungan pertanian.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka disimpulkan perancangan dan pembuatan perangkat sistem dengan perangkat keras mikrokontroler ATmega328, RTC, SD Card, sensor *volt*, sensor *ampere* telah berhasil dilakukan pada sample tanah yaitu lempung berpasir.

Hasil pengujian dapat merekam data *volt*, *ampere* dan EC secara *realtime*. Hal ini sesuai dengan perencanaan diagram blok, perancangan perangkat lunak, dan keras yang telah direncanakan. Namun *prototype* ini masih perlu pengembangan pengambilan data; khususnya pada pemberian NPK, kadar air, berbeda tekstur tanah dan lainnya. Dengan banyaknya data tersebut akan memberikan pengembangan ilmu pengetahuan terutama pada EC tanah.

Daftar Pustaka

- Ahmad, Z. (2006). *Principles of corrosion engineering and corrosion control*: Elsevier.
- Farahani, H., Buchleiter, G., & Brodahl, M. J. T. o. t. A. (2005). Characterization of apparent soil electrical conductivity variability in irrigated sandy and non-saline fields in Colorado. *48*(1), 155-168.
- Rhoades, J., Lesch, S., Shouse, P., & Alves, W. J. S. S. S. o. A. J. (1989). New calibrations for determining soil electrical conductivity—Depth relations from electromagnetic measurements. *53*(1), 74-79.
- Richards, L. J. S., & Handbook, A. S. (1954). *Diagnosis and Improvement of*. *60*.
- Suud, H. M. (2015). *Pengembangan Model Pendugaan Kadar Hara Tanah Melalui Pengukuran Daya Hantar Listrik*.
- Suud, H. M., Syuaib, M. F., & Astika, I. W. J. J. K. P. (2015). Pengembangan Model Pendugaan Kadar Hara Tanah Melalui Pengukuran Daya Hantar Listrik Tanah. *3*(2).
- Syelly, R., Hati, I., Laksmana, I., & Rozi, S. (2021). Model Konseptual Sistem Irigasi Padi Sawah Otomatis Menggunakan Arduino Berbasis Android. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, *17*(2), 51-62.
- Mcmiller. 2012. Soil box instruction. Manual operation soil box Mcmiller.
Man230 [Internet]. [diunduh 2014 maret 15]. Tersedia pada :
<http://www.mcmiller.com/pdf/manuals/soil/%28MAN230%29%20Soil%20Box%20Instructions%20%289.12.2012%29.pdf>
- Thokeim, Roger L. 1996. *Prinsip-Prinsip Digital*. Jakarta : Erlangga Tooley.
- Michael. 2002. *Rangkaian Elektronika*. Jakarta : Erlangga Woollard.
- Barry. 2006. *Elektronika Praktis*. Diterjemahkan oleh H. Kristono. Jakarta : Pradnya Paramita.