

# Rancang Bangun Sistem Alat Ukur Kualitas Air sungai berdasarkan Parameter Daya Hantar Listrik berbasis SMS Gateway

Laili Mardiana<sup>1,a)</sup>, Nazopatul Patonah<sup>1,b)</sup>, Kasnawi Al Hadi<sup>1,c)</sup> dan Lily Maysari Angraini<sup>1,d)</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram, Jl. Majapahit no 62 Mataram, Indonesia, 83125

<sup>a)</sup>lailimardiana@unram.ac.id (corresponding author)

<sup>b)</sup>nazopatul@gmail.com

<sup>c)</sup>kasnawi\_alhadi@unram.ac.id

<sup>d)</sup>lilyangraini@unram.ac.id

## Abstrak

*Pengukuran kualitas air sungai secara periodik, realtime dan kontinu sangat penting dilakukan guna memperoleh informasi yang lengkap. Informasi yang lengkap dapat memudahkan dalam memprediksi dan menganalisa keadaan sungai pada waktu tertentu. Kondisi sungai sangat bergantung terhadap aktivitas masyarakat di sekitarnya. Oleh sebab itu dibutuhkan alat ukur kualitas air sungai yang dapat mengukur secara periodik, real time dan kontinu. Daya Hantar listrik (DHL) merupakan salah satu parameter Fisika yang dapat dijadikan indikator kualitas air sungai. Sistem alat ukur ini terdiri dari sensor EC Meter sebagai piranti yang mengukur variabel DHL, mikrokontroler Atmega 328 sebagai sistem pengendali, GSM Sheild sebagai pengirim informasi dari hasil pengukuran melalui jaringan GSM dan Datalogger sebagai sistem penyimpan data pada SD card. Dilakukan kalibrasi terhadap sensor yaitu dengan membandingkan dengan EC Meter standar sehingga diperoleh galat relatif rata-rata sebesar +/- 3% dan memiliki selisih koefisien determinasi sebesar 0,002%, sensitivitas sensor sebesar 6,44 (uS/cm)/mV. Sistem pengiriman informasi DHL dapat dikirimkan melalui SMS pada jaringan GSM. Dapat disimpulkan bahwa sistem alat ukur DHL dapat bekerja dengan performa baik, sistematis dan periodik.*

*Kata-kata kunci: Daya Hantar Listrik, Kualitas Air Sungai, SMS Gateway*

## PENDAHULUAN

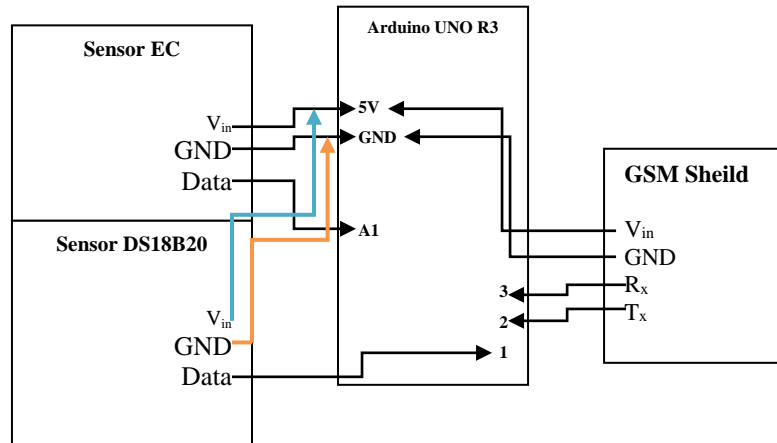
Sungai merupakan salah satu sumber daya alam yang keberadaannya sangat diperlukan oleh masyarakat, yaitu untuk memenuhi kebutuhan hidupnya dan mempermudah aktivitas dalam kehidupan sehari-hari. Kondisi ini bukan lagi dapat dipandang secara positif, karena masyarakat cenderung menggunakan sungai sebagai tempat pembuangan limbah dan sampah. Hal ini sangat kontradiktif dengan kebutuhan masyarakat akan sungai dalam aktifitas sehari-hari yaitu mandi, cuci, kakus. Kondisi lain yaitu peningkatan aktivitas masyarakat yang demikian tidak diikuti oleh proses monitoring yang bergantung waktu. Pengukuran kualitas air sungai masih bersifat konvensional, tidak periodik dan informasi masih bersifat diskrit.

Salah satu parameter fisika yang dapat menjadi indikator kualitas air adalah parameter daya hantar listrik (DHL). Penentuan kuantitas DHL dapat diukur salah satunya menggunakan sensor EC (*electrical conductivity*) analog. Keluaran dari sensor ini adalah beda potensial, nilai beda potensial ini dapat dijadikan masukan pada sebuah mikrokontroler yang merupakan sistem kontrol dan pengolah isyarat pada sebuah

sistem alat ukur. Mikrokontroler dapat ber-antarmuka dengan sebuah sistem jaringan yang berbasis SMS gateway dan datalogger sehingga dapat membentuk sistem akuisisi data yang periodik, *realtime* dan kontinu.

**EKSPERIMEN**

Perancangan protipe sistem alat ukur kualitas air sungai berdasarkan parameter DHL berbasis *SMS Gateway* ini menggunakan EC (*electrical conductivity*) analog yang dilengkapi dengan sensor suhu DS18B20. Kedua sensor ini berkolaborasi mengukur parameter DHL yang terkoreksi dengan nilai suhu. Mikrokontroler Atmega 328 sebagai pengolah isyarat, Arduino Datalogger sebagai tempat penyimpanan data hasil pengukuran, RTC (*real time clock*) sebagai pencatat waktu pengambilan data serta Arduino GSM Sheild sebagai sistem pengirim informasi/data berupa SMS ke *user*.



Gambar 1. Blok diagram sistem kerja sensor, mikrokontroler dan GSM Sheild

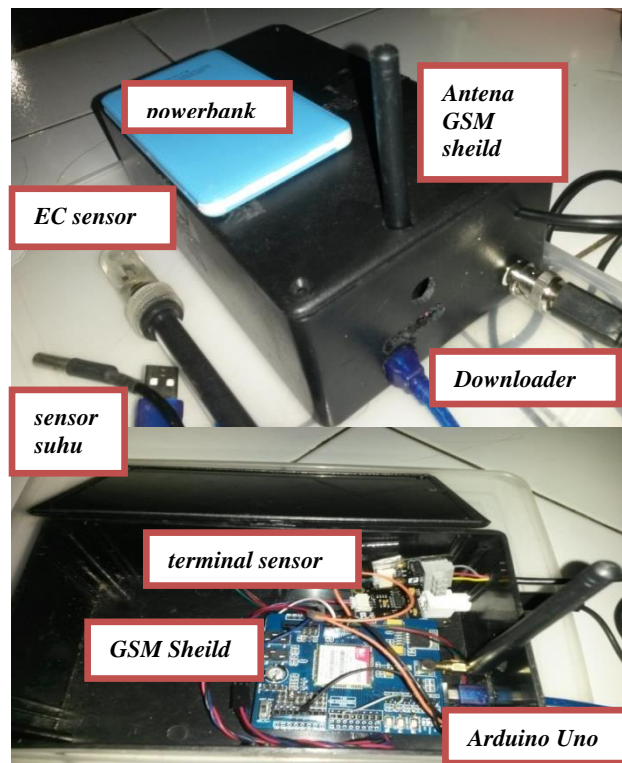
Berdasarkan gambar 1 dapat dilihat bahwa sistem kerja sistem sensor, mikrokontroler dan GSM sheild. Pin data sensor EC terhubung dengan pin A1 arduino dan pin data sensor suhu DS18B20 terhubung dengan pin 1 Arduino. Sedangkan sistem GSM sheild sebagai sistem informasi untuk pengiriman data melalui SMS dihubungkan dengan pin 2 dan 3 arduino untuk pin Tx dan Rx nya. Sistem kerja secara keseluruhan dapat digambarkan pada alur kerja pada gambar 2.



Gambar 2. Alur kerja secara keseluruhan dari sistem

## HASIL DAN DISKUSI

Berikut adalah hasil perancangan sistem alat ukur daya hantar listrik air sungai. Sistem alat ukur dilengkapi dengan powerbank sebagai catudaya.



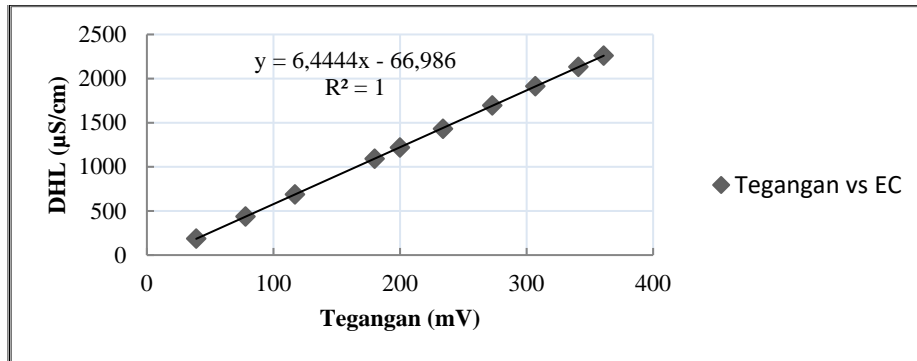
Gambar 3. Rangkaian alat bagian luar dan dalam sistem

Untuk memudahkan proses pengukuran di lapangan maka didesain sistem pelampung sederhana seperti pada gambar 4. sistem alat pada gambar 4 terdiri dari pelampung alat yang berfungsi agar alat tidak terkena air, pelampung sensor agar sensor dapat mengapung dengan baik, dan bagian kotak alat untuk meletakkan semua komponen alat termasuk catudaya yang digunakan.



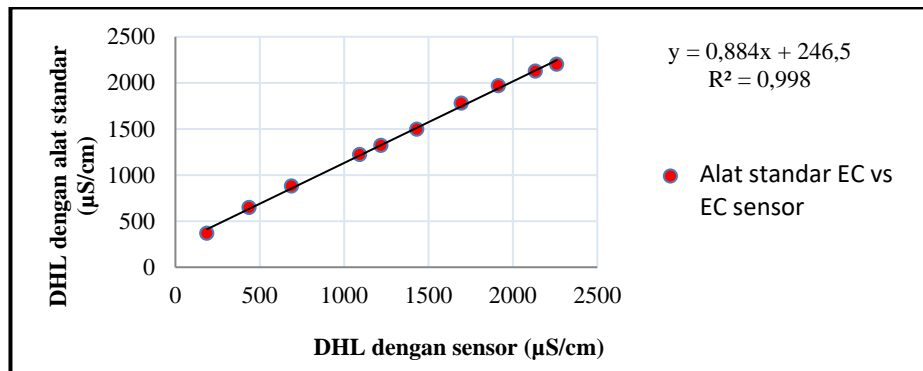
Gambar 4. Alat yang telah siap diletakkan di sungai

Sebelum pada pengujian sistem, maka dilakukan pengujian keluaran sensor yaitu dengan membuat 10 larutan jeruk murni dengan konsentrasi 5%, 10%, 15% sampai dengan konsentrasi 50%. Diperoleh hubungan linier dari nilai tegangan (mV) terhadap nilai DHL (uS/cm). Nilai gradien dari persamaan pada gambar 5 menyatakan besarnya sensitivitas dari sensor. Jadi sensitivitas sensor dalam sistem ini sebesar 6,44 (uS/cm)/mV.



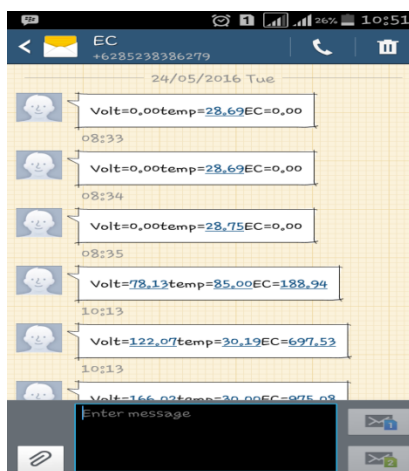
Gambar 5. Grafik hubungan nilai tegangan terhadap nilai DHL menggunakan sensor EC

Untuk mengetahui performa alat, dilakukan pengujian dengan membandingkannya dengan alat DHL standar, maka diperoleh hubungan linier dengan koefisien determinasi  $R^2=0,998$ . Hal ini menunjukkan nilai yang dihasilkan sistem alat ukur yang dibuat hampir sama dengan nilai alat standar dengan selisih koefisien determinasi sebesar 0,002% dan galat relatif rata-rata sebesar  $\pm 3\%$ .



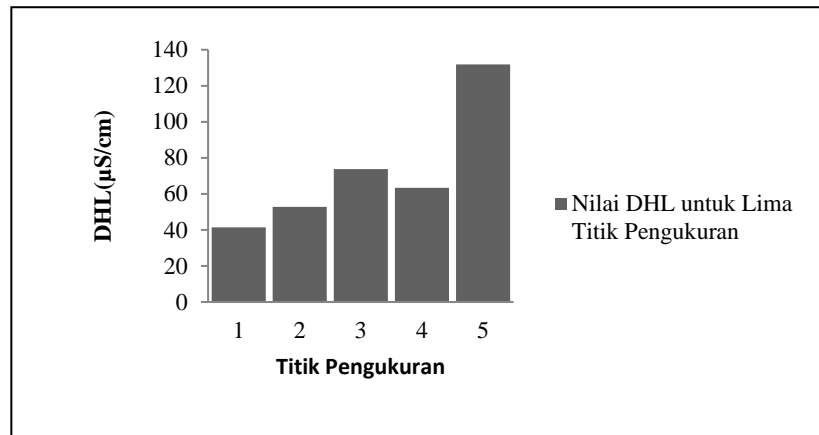
Gambar 6. Grafik perbandingan hasil pembacaan nilai DHL menggunakan sensor dan alat standar

Jika performa sistem alat ukur sudah baik, maka dilakukan pengujian sistem pengiriman data berupa SMS kepada user, diperoleh data dan tampilan seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Hasil pengujian sistem alat yang dikirim melalui SMS

Rangkaian pengujian sistem alat secara keseluruhan telah dilakukan, pengujian di lapangan dilakukan guna melihat efektifitas dan unjuk kerja dari sistem alat ukur. Diperoleh sebaran nilai DHL pada 5 titik. Titik-titik ini merupakan sampel pada Sungai Ancar, yang merupakan salah satu Sungai di Kota Mataram Propinsi Nusa Tenggara Barat. Berdasarkan hasil pengukuran dapat dikatakan bahwa alat ukur telah dapat mengukur nilai DHL pada aliran sungai.



Gambar 8. Grafik nilai DHL pada titik-titik pengamatan

## KESIMPULAN

Telah berhasil dibuat alat ukur kualitas air sungai berdasarkan parameter Daya hantar listrik (DHL) dengan performa baik. Jika dibandingkan dengan alat ukur DHL standar, diperoleh galat relatif rata-rata sebesar  $\pm 3\%$  dan memiliki selisih koefisien determinasi sebesar 0,002%, sensitivitas sensor sebesar 6,44 (uS/cm)/mV. Sistem pengiriman informasi DHL dapat dikirimkan melalui SMS pada jaringan GSM. Sistem alat ukur DHL dapat bekerja dengan performa baik, sistematis dan periodik.

## REFERENSI

1. BWS. *Katalog Sungai Ancar (WS.Pulau Lombok)*, Pemprov NTB, Mataram (2011)
2. DF Robot. *Analog EC Meter* (<http://www.Dfrobot.com/AnalogECMeterSKU:DFR0300>) diakses pada 26 Maret 2016.
3. Ja Asdak C. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta (2002).
4. Tipler P.A. *Fisika Untuk Sains dan Teknik*, Erlangga. Jakarta (1991)
5. Wahjono H.D. *Sistem Pemantauan Online (Onlino) Kualitas Air dengan menggunakan Sistem Komunikasi GSM*, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. Jakarta (2006)