

# **Sistem *Monitoring Total Dissolved Solids* (TDS) Berbasis Mikrokontroller pada Clarifier Tank di Pabrik Kelapa Sawit Anugerah Tani Makmur**

Hanifadinna<sup>1</sup>, Yonatan Silaban<sup>2</sup>

Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit, Institut Teknologi sains Bandung<sup>1,2</sup>  
hanifadinna@itsb.ac.id<sup>1</sup>

Diterima : 03 Januari 2024

Disetujui : 01 Februari 2024

**Abstrak**—Clarifier Tank merupakan salah satu tangki di Stasiun Water Treatment Plant pada Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Anugerah Tani Makmur. Standar air keluaran dari Clarifier tank harus memiliki nilai di total dissolved solid (TDS) bawah 150 ppm. Pengukuran pada PKS Anugerah Tani Makmur diukur oleh sample boy dengan membawa sample air ke laboratorium lalu mengukurnya dengan TDS meter analog. Kegiatan tersebut dilakukan dua kali dalam satu hari. Perkembangan elektronika dan komputer saat ini memungkinkan untuk dilakukannya pengukuran TDS secara real time dan lebih efisien. Pada penelitian ini dirancang suatu alat monitoring TDS pada clarifier tank secara real time. Metode pengumpulan data dilakukan dengan beberapa teknik yaitu studi literatur, observasi lapangan, dan wawancara. Alat ini dibuat dengan menggunakan mikrokontroller Arduino, MicroSD Card Datalogger sebagai penyimpanan data, dan LCD I2C sebagai penyaji data. Monitoring ini penting untuk dilakukan untuk memberikan indikasi karena saat TDS terlalu rendah dapat menyebabkan korosif pada pipa boiler, sebaliknya jika TDS terlalu tinggi maka akan berdampak pada pemborosan bahan kimia yang digunakan. Perancangan dan pembuatan sistem monitoring TDS pada air boiler berhasil dilakukan karena sensor, mikrokontroler, display berfungsi dengan baik serta mampu menghasilkan nilai pengukuran yang sesuai dengan alat ukur yang ada pada laboratorium dengan error paling tinggi 7,62% dan rata rata error 2.00 %.

**Keywords**— Clarifier Tank, Monitoring, TDS, Microcontroller, real time

## I. PENDAHULUAN

Pabrik Kelapa Sawit merupakan pabrik yang mengolah Tandan Buah Segar (TBS) menjadi Crude Palm Oil (CPO) dan Palm Kernel Oil (PKO). Pada Pabrik Kelapa Sawit (PKS) terdapat Stasiun Water Treatment Plant (WTP) yang berfungsi untuk memurnikan air agar layak dipakai sesuai dengan standar kebutuhan air boiler dan untuk kebutuhan domestik. Water Treatment Plant dibagi menjadi dua yaitu External Water Treatment yang berfungsi untuk menghilangkan padatan yang terlarut (Total Dissolved Solid; TDS) dan kandungan gas terlarut (Total Dissolved Gas; TDG). Sedangkan Internal Water treatment berfungsi untuk mengontrol

oksigen terlarut, hardness, silica dan pH dalam air umpan boiler.

External Water Treatment memiliki lima pengambilan sampel untuk mengecek kandungan padatan yang terlarut (Total Dissolved Solid) dalam air yaitu pada waduk, Raw Water Tank, Clarifier Tank, Water Basin, dan Sand Filter. TDS Clarifier Tank tidak boleh melebihi nilai 150 ppm karena dapat mengindikasikan kurangnya dosis kima atau terdapat masalah pada pompa. Permasalahan ini akan menyebabkan kinerja boiler menjadi tidak optimal dan mengarah kepada kerusakan.

Analisa sample TDS pada Clarifier Tank di PKS Anugerah Tani Makmur (ATM) hanya dilakukan

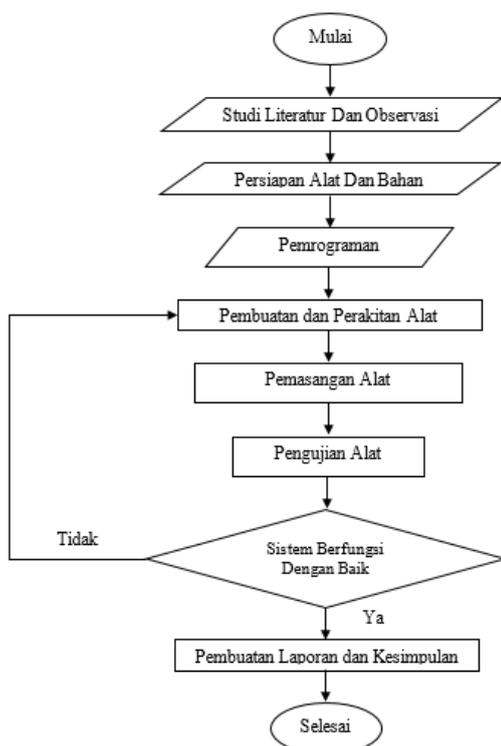
satu kali dalam satu shift dengan cara pengambilan sample terlebih dahulu dan kemudian dibawa ke laboratorium untuk diukur menggunakan TDS meter. Cara ini dinilai kurang efisien karena memakan banyak waktu dan data yang didapat terlalu sedikit. Oleh karena melalui penelitian ini, akan dirancang suatu alat monitoring secara real time untuk mempermudah pemantauan TDS oleh operator dalam memonitor TDS.

## II. METODOLOGI

Penelitian dilakukan berdasarkan diagram alir di sebaai berikut.

Keseluruhan penelitian ini dijalankan berdasarkan tahapan sesuai diagram alir (Gambar 2.1)

Perancangan alat dimulai dari perangkaian modul Arduino Uno dengan sensor, *datalogger*, dan *LCD Keypad Shield* kemudian dilakukan pemrograman menggunakan *software* Arduino IDE. Selanjutnya dilakukan perpanjangan kabel sensor. Kegiatan terakhir yaitu pembuatan kotak panel untuk mikrokontroler dan LCD.



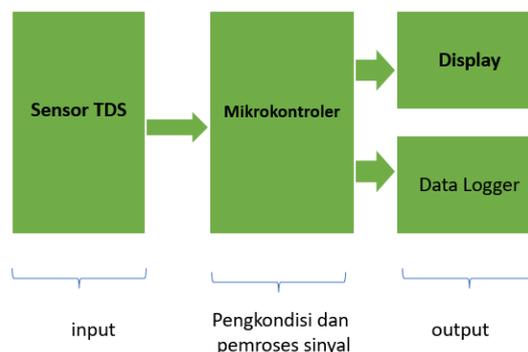
Gambar 2.1 Diagram alir perancangan alat

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perancangan sistem monitoring TDS terdiri dari rangkaian elektronika, dan display. Rangkaian elektronika tersusun dari Arduino Uno R3, TDS Sensor, Temperatur sensor DS18B20, MicroSD card. Komponen-komponen ini dirangkai pada satu kotak panel yang berukuran 20 x 25 cm agar terlindung dari hujan dan diletakkan di atas handrail. Kemudian di dalam kotak panel terdapat box elektronika yang dimana operator dapat melihat nilai tds dan suhu pada layar LCD.

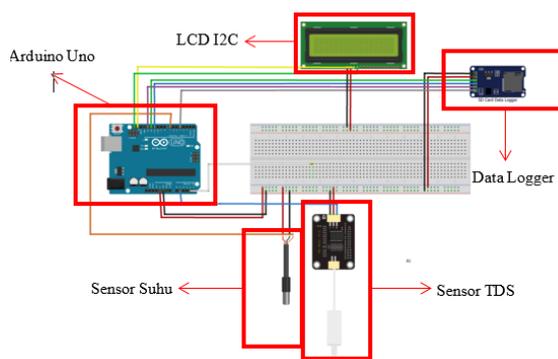
### Rangkaian Elektronika Sistem

Rangkaian elektronika sistem merupakan penggerak agar sistem monitoring ini dapat memberikan nilai pembacaan. Rangkaian elektronika ini terdiri dari sensor, kontroler dan display sehingga dapat menghasilkan nilai pembacaan.



Gambar 3.1 Diagram blok kerja sistem

Sensor TDS akan mendeteksi perubahan turbidity dan mengirimkannya ke mikrokontroler. Pada mikrokontroler data sensor dikondisikan dan diproses menjadi nilai yang lebih berarti, dengan memperbesar keluaran sinyal dan mengubahnya dari nilai analog ke nilai digital. Data yang telah diolah kemudian disimpan didalam data logger dan ditampilkan pada display LCD keypad shield. Detil hubungan antar komponen dapat dilihat pada skematik di bawah ini



Gambar 3.2 Rangkaian elektronika sistem Monitoring

### 3.1 Sensor

Kabel pada sensor TDS dan Temperatur DS18B20 telah diperpanjang agar panel bisa diletakkan berjauhan dari sensor yang akan dimasukkan kedalam air. Sebelumnya Kabel sensor hanya sepanjang 3 meter yang mengakibatkan sulitnya dalam pemasangan kotak panel terhadap sensor yang akan diletakkan pada air/sample point. Dengan demikian kabel sensor diperpanjang menggunakan fiber optic Cat6 sepanjang 2 meter, pada sensor TDS dan Temperatur juga dipasang gabus yang berfungsi sebagai pelampung agar sensor dapat mengapung dan menjaga keefektifan dari kinerja alat tersebut. Sensor TDS dan Temperatur DS18B20 berfungsi untuk mengukur nilai TDS dan Suhu pada air Clarifier Tank. Pemasangan sensor dilakukan pada permukaan air clarifier sesuai dengan pengambilan sampel oleh laboratorium.

### 3.2 Ketelitian Alat Ukur

Prinsip utama dari sistem pengukuran nilai TDS adalah dengan mengukur nilai TDS pada permukaan air (sample point). Dengan demikian, diperlukan nilai error untuk menunjukkan batas penyimpangan tertinggi dan terendah suatu nilai. Salah satu cara untuk mengetahui seberapa tinggi ketelitian dan juga keakuratan alat yang dibuat adalah membandingkannya dengan pengukuran secara manual atau konvensional. Nilai error yang ditampilkan, adalah asumsi perbandingan dengan alat ukur konvensional yang biasa digunakan di lab. Selisih dari dua pengukuran dapat digunakan

sebagai pedoman untuk menyatakan tingkat kesalahan suatu sistem pengukuran atau alat ukur.

Tabel 3.1 Error dan Akurasi Pengukuran

Tanggal	Jam	TDS Meter LAB	Pengukuran Alat	Selisih	%Error	Akurasi
14 Maret 2023	09.40	100	100	0	0,00	100,00
	12.00	100	96	4	0,04	99,96
	16.00	100	100	0	0,00	100,00
	20.00	105	108	3	2,86	97,14
	22.00	105	113	8	7,62	92,38
	24.00	107	112	5	4,67	95,33
15 Maret 2023	08.00	110	115	5	4,55	95,45
	12.00	110	115	5	4,55	95,45
	16.00	110	112	2	1,82	98,18
	20.00	115	111	4	3,48	96,52
	22.00	115	110	5	4,35	95,65
	24.00	115	108	3	2,61	97,39
16 Maret 2023	08.00	140	137	3	2,14	97,86
	12.00	140	134	6	4,29	95,71
	16.00	140	137	3	2,14	97,86
	20.00	130	130	0	0,00	100,00
	22.00	130	131	1	0,77	99,23
	24.00	130	129	2	1,54	98,46
17 Maret 2023	08.00	120	122	2	1,67	98,33
	12.00	120	121	1	0,83	99,17
	16.00	120	121	1	0,83	99,17

	20.0 0	125	123	2	1,60	98,40
	22.0 0	125	122	3	2,40	97,60
	24.0 0	125	124	1	0,80	99,20
18 Maret 2023	08.0 0	130	130	0	0,00	100,0 0
	12.0 0	130	134	4	3,08	96,92
	16. 00	130	135	5	3,85	96,15
	20.0 0	140	140	0	0,00	100,0 0
	22.0 0	140	137	3	2,14	97,86
	24.0 0	140	135	5	3,57	96,43
20 Maret 2023	08.0 0	125	126	1	0,80	99,20
	12.0 0	125	125	0	0,00	100,0 0
	16. 00	125	122	3	2,40	97,60
	20.0 0	130	130	0	0,00	100,0 0
	22.0 0	130	130	0	0,00	100,0 0
	24.0 0	130	131	1	0,77	99,23

tabel di atas menunjukkan nilai error tertinggi yang ditunjukkan adalah error paling tinggi 7,62% dan rata rata error 2.00 %.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari pembuatan sistem monitoring TDS ini, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pembuatan dan pemasangan alat dilakukan di pabrik kelapa Anugerah Tani Makmur. Alat ini menggunakan sensor TDS dan sensor suhu untuk mengukur nilai TDS dan langsung dikirimkan ke Arduino Uno R3 kemudian hasil pengukuran akan ditampilkan di LCD display.
2. Alat yang dirancang dapat menyimpan data TDS di Clarifier Tank dengan baik dan data tersimpan setiap menitnya dengan benar menggunakan data logger.

3. Perancangan dan pembuatan sistem monitoring TDS pada air boiler berhasil dilakukan karena sensor, mikrokontroler, display berfungsi dengan baik serta mampu menghasilkan nilai pengukuran yang sesuai dengan alat ukur yang ada pada laboratorium dengan error paling tinggi 7,62% dan rata rata error 2.00 %.
4. Pembuatan sistem monitoring TDS ini menggunakan biaya sebesar Rp. 582. 948.00 yang jika dibandingkan dengan alat komersial di laboratorium yaitu TDS meter, alat ini jauh lebih murah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anantama, A., Apriyantina, A., Samsugi, & Rossi, F. (2020). Alat Pantau Jumlah Pemakaian Daya Listrik Pada Alat Elektronik Berbasis Arduino Uno. *JTST, I*, 29-34.
- [2] Andrianto, H., & Darmawan, A. (2017). *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung: Informatika Bandung.
- [3] Kadir, A. (2018). *Arduino dan Sensor*. Yogyakarta: ANDI.
- [4] Kurniati, E. (2018). Pemanfaatan Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Arang Aktif. *Jurnal Penelitian Ilmu Teknik, VIII*, 96-103.
- [5] Kusuma, T., & Mulia, M. T. (2018). Perancangan Sistem Monitoring Infus Berbasis. *Konferensi Nasional Sistem Informasi*, 1422-1425.
- [6] Pratama, A. N. (2017). Implementasi Sensor TDS (Total Dissolved Solids) Untuk Kontrol Air Secara Otomatis Pada Tanaman Hidroponik. 1-80.
- [7] Suaidah, & Sidni, I. (2018). Perancangan Mentoring Prestasi Akademik dan Aktivitas Siswa Menggunakan Pendekatan Key Performance Indicator. *Tekno Kompak, XII*, 62-67.
- [8] Sunanto, & Pratama, R. P. (2021). Implementasi Logika Fis Tsukamoto Untuk Menentukan Takaran Zat Kimia Pada Proses Pengolahan Air di Pabrik Kelapa Sawit. *Journal Of Information System And Informatics Engineering, V*, 90-97.
- [9] Wantoro, A., Samsugi, S., & Suharyanto, M. J. (2020). Sistem Monitoring Perawatan dan Perbaikan Fasilitas PT PLN (Studi Kasus : Kota Metro Lampung). *Jurnal TEKNO KOMPAK, XV*, 116-130.
- [10] Widiastuti, N. I., & Susanto, R. (2019). Kajian Sistem Monitoring Dokumen Akreditasi Teknik Informatika UNIKOM. *Majalah Ilmiah UNIKOM, XII*, 195-202.
- [11] Wirman, R. P., Wardhana, I., & Isnaini, V. A. (2019). Kajian Tingkat Akurasi Sensor pada

- Rancang Bangun Alat Ukur Total Dissolved Solids (TDS) dan Tingkat Kekeruhan Air. *Jurusan Fisika UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi*, 37-46.
- [12] Zamora, R., Harmadi, & Wildian. (2015). Perancangan Alat Ukur TDS (Total Dissolved Solid) Air Dengan Sensor Konduktivitas Secara Real Time. *Jurnal Sainstek*, VII, 11-15.