

Pembuatan Sistem Monitoring Kadar pH dan TDS pada Proses Elektrolisis Menggunakan Blynk IoT

1st Brillian Aprianda Parameswara
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

brillianaprianda@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Uke Kurniawan Usman
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

ukeusman@telkomuniversity.ac.id

3rd Ekki Kurniawan
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

ekkekurniawan@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Studi ini mengevaluasi penggunaan perangkat yang dapat memonitoring nilai Total Dissolved Solids (TDS) dan nilai pH melalui aplikasi Blynk. Hasil awal menunjukkan sedikit perbedaan antara pembacaan Blynk dan alat pengukuran independen, dengan tingkat akurasi 98.6% untuk sensor pH dan 98.917% untuk sensor TDS. Selain itu, pengujian tampilan informasi berdasarkan kuisioner menunjukkan bahwa 72.8% responden menilai tampilan aplikasi sebagai user friendly. Sistem juga dilengkapi dengan pemutus arus yang berfungsi untuk melakukan pengecekan nilai pH dan TDS secara berkala, hal ini bertujuan untuk meningkatkan keakuratan pembacaan sensor. Secara keseluruhan, perangkat ini menunjukkan potensi besar dalam monitoring proses elektrolisis.

Kata kunci— *sensor tds, sensor ph*

I. PENDAHULUAN

Air terelektrolisis menghasilkan air yang tereduksi yang dapat mencegah penyakit terkait stress, diabetes, kanker dan efek samping hemodialisis. Telah ditemukan bahwa zat adiktif dalam air tereduksi adalah gas hydrogen dan ion hidrosil terlarut [5]. Pemanfaatan Sensor IoT digunakan untuk melakukan monitoring proses elektrolisis dan mengetahui kadar pH dan TDS pada air. Pemanfaatan sensor IoT belum begitu maksimal karena belum begitu populer pada kalangan masyarakat, banyak hal yang dapat diaplikasikan dalam IoT.

Pada Penelitian kali ini menggunakan 3 sensor IoT yang terintegrasi pada ESP32 dan Blynk sebagai platform untuk monitoring tiap sensor. Perancangan ini dimaksudkan untuk mempermudah masyarakat dalam melakukan proses elektrolisis dan dapat mengetahui nilai pH dan TDS setelah dilakukannya elektrolisis.

Hasil yang telah dilakukan dalam pengujian sensor ada beberapa hasil yang cukup memuaskan seperti pada pengukuran nilai pH dan TDS. Nilai pH pada awal elektrolisis bernilai 7.8 sedangkan pada TDS bernilai 61 ppm pada awal elektrolisis. Setelah 60 Menit dilakukannya elektrolisis mendapat nilai pH akhir sebesar 8.6 sedangkan pada nilai TDS mendapat kadar TDS sebesar 72 ppm.

II. KAJIAN TEORI

A. Bahasa Pemrograman C++

Bahasa pemrograman C++ adalah Bahasa pemrograman computer merupakan evolusi dari keluarga Bahasa C yang

sudah ada. Program C++ adalah pemrograman yang bersifat portable dan bisa digunakan untuk menciptakan berbagai aplikasi yang beradaptasi dengan berbagai platform[4].

B. Software Arduino IDE

Arduino IDE merupakan software yang digunakan untuk penulisan program yang digunakan pada beberapa mikrokontroler seperti Arduino Uno dan ESP32. Arduino IDE menggunakan Software Processing yang digunakan untuk menulis program kedalam Mikrokontroler. Processing sendiri menggunakan Bahasa C++. Software Arduino bisa di-Install pada berbagai *Operating System* seperti LINUX, Mac OS, dan Windows. Software Arduino IDE sendiri terdiri dari 3 bagian :

1. Editor Program, untuk menulis dan mengedit program dalam Bahasa processing. *Listing* program disebut sketch.
2. *Compiler*, Modul yang berfungsi untuk mengubah kode program kedalam kode biner
3. *Uploader*, Modul yang berfungsi untuk memasukkan program pada Arduino IDE ke mikrokontroler [1] .

C. Blynk Apps

Blynk Apps merupakan suatu aplikasi IOS dan Android yang melayani beberapa fungsi utama seperti:

1. Pemantauan jarak jauh dan control perangkat yang terhubung dengan platform Blynk.
2. Konfigurasi UI seluler selama pembuatan *prototype* dan tahap produksi
3. Otomati operasi Perangkat yang terhubung.

Aplikasi yang dibuat dengan Blynk siap untuk pengguna akhir. Baik anggota keluarga, karyawan atau pembeli produksi. Aplikasi Blynk dapat diunduh dan di install pada *Smartphone* secara mudah[2] .

D. Blynk Cloud

Blynk Cloud adalah insfrastuktur server yang bertindak sebagai jantung dari platform Blynk IoT yang menyatukan semua komponen. Data yang dikirimkan dari mikrokontroler akan diproses oleh Blynk Cloud dan akan di kirimkan ke Blynk Apps [2].

E. *Internet of Thing (IoT)*

Internet of Thing atau IoT adalah jaringan perangkat yang saling terkait yang menghubungkan dan bertukar data dengan perangkat IoT dan Cloud. Perangkat IoT di sematkan beberapa sensor dan perangkat tambahan lainnya. Dengan IoT data dari perangkat dapat dikirimkan melalui jaringan tanpa interaksi manusia dengan manusia dan manusia dengan computer [3] .

III. METODE

A. Rancangan Konektivitas Blynk

Pada Konektivitas Blynk perlu dilakukan adanya perintah untuk melakukan penyimpanan suatu kata

```
char auth[] = "NIheVrFr3wEbigictr4j_KOK7ehaPJ2x";
char ssid[] = "wifi.id";
char pass[] = "12345678";
```

GAMBAR 1. Inisiasi token autentifikasi, SSID, dan Password

Pada gambar diatas merupakan inisiasi untuk menyimpan kata dari Token autentifikasi, SSID, dan Password. Token autentifikasi sendiri didapatkan saat melakukan login pada website blynk dan berbeda- beda tiap user-nya. Untuk nama SSID adalah nama pada wifi yang akan disambungkan pada Esp32. Sedangkan untuk password pada wifi disesuaikan dengan password pada wifi yang digunakan, jika tidak ada password wifi yang digunakan maka pada "char pass" bisa dikosongkan.

```
Blynk.begin(auth, ssid, pass);
```

GAMBAR 2. Perintah untuk memulai sinkronisasi

Pada gambar diatas dilakukan perintah untuk memulai sinkronisasi pada token autentifikasi, SSID, dan Password pada ESP32. Jika dari ketiga variable tersebut tidak cocok maka ESP32 tidak bisa terkoneksi pada Blynk Cloud.

B. Integrasikan Sensor

Pada cara kerja sensor TDS sensor melakukan pengambilan data dari air dan dilakukan perhitungan dengan beberapa variabel.

```
#define TdsSensorPin 34
```

GAMBAR 3 Definisi pin pada sensor TDS

Pada gambar diatas dilakukan definisi pin yang akan digunakan pada ESP32 untuk sensor TDS yaitu pin D34 atau GPIO34.

```
gravityTds.setPin(TdsSensorPin);
gravityTds.setAref(3.3); //reference voltage on ADC, default 5.0V on Arduino UNO
gravityTds.setAdcRange(4096); //1024 for 10bit ADC;4096 for 12bit ADC
gravityTds.begin(); //initialization
```

GAMBAR 4. Inisiasi pada Setup untuk memulai TDS Sensor

Pada Gambar 4 di jelaskan bahwa ada inisiasi mengenai pin pada TDS sensor yaitu pin 34 dan pada "setAref" merupakan tegangan referensi pada ADC pada ESP32 menggunakan tegangan referensi yaitu 3.3 V sedangkan pada ADC Range menggunakan 4096 karena ESP32 pin ADC menggunakan 12 bit sedangkan pada Arduino menggunakan 10 bit ADC pin.

```
void setup() { analogWrite(pin) = 0;
if(millis()-analogSampleTimepoint > 400) //every 40 milliseconds, read the analog value from the ADC
analogSampleTimepoint = millis();
analogBuffer[analogBufferIndex] = analogRead(TdsSensorPin); //read the analog value and store into the buffer
analogBufferIndex++;
if(analogBufferIndex == SCRAM){
analogBufferIndex = 0;
}
}
void loop() { printTimepoint = millis();
if(millis()-printTimepoint > 8000){
printTimepoint = millis();
for(copyIndex=0; copyIndex<SCRAM; copyIndex++){
analogBuffer[copyIndex] = analogBuffer[copyIndex];
averageVoltage = getAverageVoltage(analogBuffer,SCRAM) * ((float)YIELD / 4096.0);
float compensationCoefficient = 1.046e-02*(temperature-25.0);
float compensationVoltage=averageVoltage*compensationCoefficient;
tdsValue=(133.42*compensationVoltage*compensationVoltage - 255.86*compensationVoltage+ 337.39*compensationVoltage)*0.32;
}
Serial.print("TDS Value:");
Serial.print(tdsValue,0);
Serial.println("ppm");
Blynk.virtualWrite(W, tdsValue);
}
```

GAMBAR 5. Program pengambilan nilai dari pin analog

Pada gambar 5 dijelaskan bahwa untuk melakukan perhitungan dadra yang diambil pada sensor TDS. Sebelumnya sudah dilakukan pengambilan data dari ADC dan setelah melakukan perhitungan nilai TDS dapat keluar dan dapat dikirimkan ke Blynk dengan inisiasi Virtual pin. Pada nilai TDS menggunakan Virtual pin 0.

Pada cara kerja sensor pH tidak berbeda jauh dengan sensor TDS. Sensor pH juga melakukan inisiasi untuk pin ADC yang digunakan dan melakukan perhitungan kemudian menggunakan virtual pin untuk data yang diambil dikirimkan ke Blynk.

```
const int ph_pin = 35;
float Po = 0;
float pH_step;
int nilai_analog_PH;
double teganganPh;
float PH7 = 3.4;
float PH9 = 2.8;
```

GAMBAR 6. I inisiasi pin ADC pada sensor pH dan tegangan pH

Pada gambar 6 merupakan perintah untuk inisiasi pin ADC pH yang digunakan pada ESP32. Pada float PH7 = 3.4 adalah tegangan pada ADC saat probe pH di masukkan ke cairan dengan pH 7, sedangkan dengan float PH9 = merupakan nilai tegangan ADC pada saat probe pH sensor dimasukkan pada cairan dengan pH 9.

```

nilai_analog_PH = analogRead(ph_pin);
Serial.print("NILAI ADC pH: ");
Serial.println(nilai_analog_PH);
teganganPh = 4.17 / 4096.0 * nilai_analog_PH;
Serial.print("teganganPh: ");
Serial.println(teganganPh, 2);

pH_step = (PH7 - PH9) / 2;
Po = 7.00 + 1.8 + (PH7 - teganganPh) / pH_step;
Serial.print("Nilai pH: ");
Serial.println(Po, 2);

// menyimpan sampel data dalam array
pH_samples[sampleIndex] = Po;
sampleIndex = (sampleIndex + 1) % numSamples;

// menghitung rata-rata
pH_average = 0;
for (int i = 0; i < numSamples; i++) {
    pH_average += pH_samples[i];
}
pH_average /= numSamples;

Serial.print("Rata-rata pH: ");
Serial.println(pH_average, 2);
    
```

GAMBAR 7. Perhitungan sensor pH

Pada sensor pH dilakuakn pengambilan data dari pin 35 dan dilakukan perhitungan berdasarkan tegangan refrensi dan ADC. Pada sensor pH tegangan refrensi dilakukan tegangan refrensi 4.17 sedangkan untuk ADC nya yaitu 4096 karena ADC pada ESP32 adalah 12 bit. Setelah itu dilakukan berdasarkan nilai ADC dan tegangan pada sensor pH dan kemudian dikeluarkan menjadi nilai pH.

C. Pengiriman Data Sensor ke Blynk

Pada pengiriman data sensor menggunakan Virtual pin berbeda dengan inisiasi pin sensor ADC pada ESP32 untuk sensor.

```

Blynk.virtualWrite(V2, hasil - 2.1);
Blynk.virtualWrite(V5, persentaseBaterai);
Blynk.virtualWrite(V3, pH_average);
Blynk.virtualWrite(V0, tdsValue);
delay(1000);
    
```

GAMBAR 7. Inisiasi Data sensor untuk dikirim ke Blynk

Pada gamabr 7 diatas dilakukan inisiasi virtual pin pada sensor TDS menggunakan virtual pin V0 untuk pengiriman Data TDS. Sedangkan untuk sensor pH digunakan virtual pin 3 untuk pengiriman data pH sensor. Sedangkan untuk virtual pin V5 dan V2 digunakan untuk pengiriman data presesnntase baterai dan untuk pengiriman data dari sensor voltase.

D. Pembuatan pemutus arus pada Blynk

```

Blynk_WRITE(V4) {
    sw_relay = param.asInt();
    if (sw_relay == 1) {
        digitalWrite(relayPin, HIGH); // Mengatur posisi servo ke 180 derajat saat tombol ditekan (ON)
        Blynk.virtualWrite(V4, HIGH);
    } else {
        digitalWrite(relayPin, LOW); // Mengatur posisi servo ke 0 derajat saat tombol tidak ditekan (OFF)
        Blynk.virtualWrite(V4, LOW);
    }
}

Blynk_WRITE(V10) {
    sw_relay2 = param.asInt();
    if (sw_relay2 == 1) {
        digitalWrite(relay2Pin, HIGH); // Mengatur posisi servo ke 180 derajat saat tombol ditekan (ON)
        Blynk.virtualWrite(V10, HIGH);
    } else {
        digitalWrite(relay2Pin, LOW); // Mengatur posisi servo ke 0 derajat saat tombol tidak ditekan (OFF)
        Blynk.virtualWrite(V10, LOW);
    }
}
    
```

GAMBAR 8. Source Code untuk melakukan Sistem pemutus arus pada Blynk

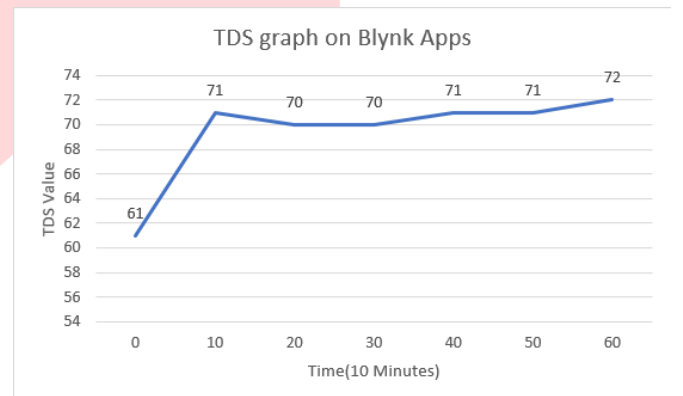
Sistem pemutus arus menggunakan relay 2 chanel untuk melakukan pemutusan arus pada modul TDS sensor dan pada

Elektroda. Pada Pemutus arus menggunakanVirtual pin 4 untuk dihubungkan pada blynk. Pada relay 2 chanel menggunakan 2 pin yaitu pin In 1 menggunakan pin 25 ESP32 dan pin In 2 menggunakan pin 26 pada ESP32. Pada kondisi relay menggunakan kondisi yang sama yaitu jika kondisi high maka kondisi relay tertutup atau dapat mengalirkan arus listrik. Jika kondisi low maka kondisi relay terbuka atau tidak ada arus listrik yang dialirkan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

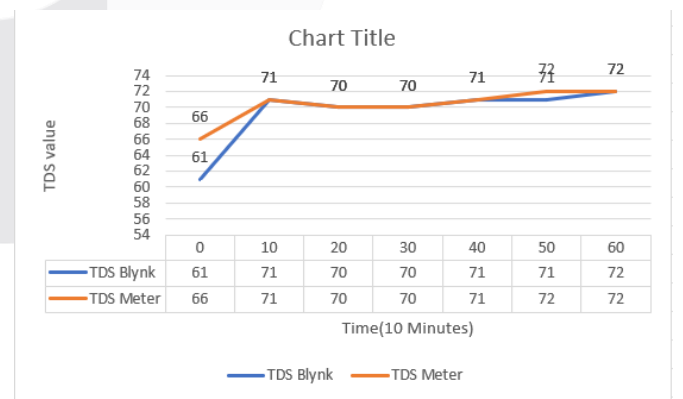
Bagian ini akan membahas hasil yang diperoleh dari pengujian yang dilakukan serta menjabarkan pembahasan hasil yang diperoleh.

A. Perbandingan Nilai TDS pada Blynk dan TDS Meter



GAMBAR 9. Hasil nilai TDS pada Blynk selama 90 menit

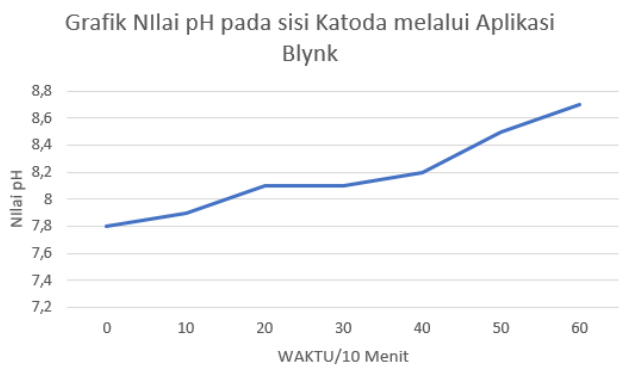
Pada gambar 9 adalah grafik nilai TDS pada Blynk pada awal elektrolisis Blynk menunjukakna nilai TDS sebesar 61ppm dan pada menit ke 10 grafik TDS menunjukkan nilai 71ppm . Nilai TDS mengalami peningkatan dari 61ppm ke 71ppm . Setelah 60 menit nilai TDS berada pada 71 ppm.



GAMBAR 10. Grafik Perbandingan Antara TDS

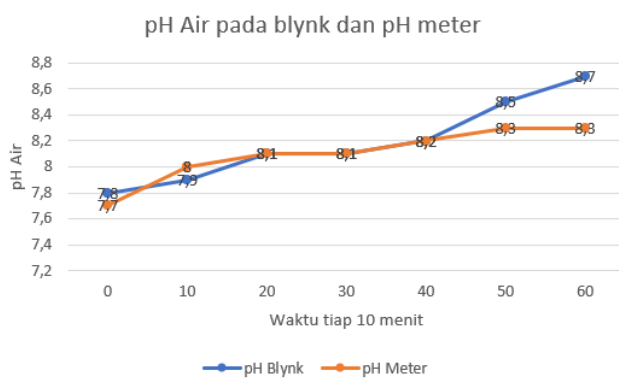
Pada gambar 10 merupakan perbandingan nilai TDS pada Blynk dan pada TDS meter. Pada awal elektrolisis merupakan nilai TDS pada blynk 61 ppm sedangkan pada TDS meter 66 ppm terdapat perbedaan 5 ppm.

B. Perbandingan nilai pH pada Blynk dan pH meter



GAMBAR 11. Grafik nilai pH pada Blynk

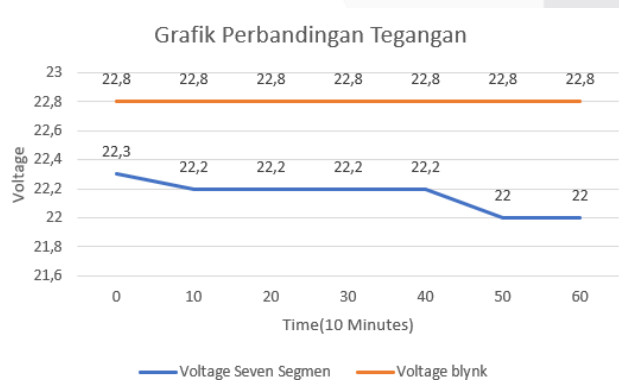
Pada grafik diatas menggunakan 6 kali pengetesan selama 60 menit. Pada pH blynk nilai pH diawal sebesar 7.8 dan pada menit 60 pH akhir berada pada nilai 8.7.



GAMBAR 12. Perbandingan nilai pH pada Blynk dan pH meter

Pada grafik diatas merupakan perbandingan nilai pH pada blynk dan pada pH meter. Pada awal elektrolisis nilai ph memiliki selisih sebesar 0.1 sedangkan pada akhir elektrolisis memiliki nilai pH akhir sebesar 0.4.

C. Perbandingan Nilai tegangan Blynk dan Seven Segment



GAMBAR 13. Perbandingan Nilai tegangan pada blynk dan Seven segment

Pada hasil percobaan untuk menguji pengukuran nilai tegangan pada blynk dan pada seven segment menggunakan perbandingan seperti pada gambar 13. Pada gambar 13 nilai tegangan selama 60 menit proses elektrolisis nilai tegangan pada seven segment berubah dari yang awalnya 22.3 V menjadai 22 V. Sedangkan pada nilai tegangan pada pH tetap pada angka 22.8 selama proses elektrolisis.

V. KESIMPULAN

Pada Percobaan yang dilakukan terdapat perbedaan pada beberapa fase dalam pengukuran nilai. Pada percobaan pengukuran nilai TDS pada TDS blynk dan TDS Meter pada awal pengukuran terdapat perbedaan sebesar 5 ppm akan tetapi setelah dilakukan selama 60 menit nilai TDS dari blynk dan TDS meter cenderung sama. Sedangkan pada nilai pH pada blynk dan pH meter terdapat perbedaan sejauh 0.4 saat awal elektrolisis dan setelah lama elektrolisis nilai pH cenderung sama antara nilai pH blynk dan pada pH meter. Pada perbandingan Voltase pada blynk dan pada seven segment merupakan terdapat perbedaan yang cukup jauh antara kedua voltase. Pada saat awal voltase terdapat perbedaan sebesar 0.5 V. Pada percobaan selama 60 Menit nilai Voltase pada blynk cenderung tetap pada nilai 22.8 sedangkan pada seven segment terdapat penurunan sebesar 0.3 V dari mulai elektrolisis sampai selesai elektrolisis.

Pada percobaan yang dilakukan Sensor TDS dan sensor pH dapat mengukur dan sesuai dengan nilai pH dan TDS. Pada sensor Tegangan tidak mengalami perubahan secara signifikan dan cenderung tetap pada 22.8 V. Dari ke 3 sensor yang diberikan terdapat 2 sensor yang bekerja secara optimal dan terdapat 1 sensor yang bekerja kurang optimal.

REFERENSI

- [1] A. Jauhari, L. N. Zulita, Hermawansyah, "Perancangan Murotall Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Meda 2560", Jurnal Media Informasi Vol. 12 No. 1, Feburari 2016
- [2] Blynk.Io, "Blynk.Dokumentation", <https://docs.blynk.io/en/> (accessed Aug. 1, 2023).
- [3] Alenxander S. Gillis, "What is the internet of things (IoT)?", <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/Internet-of-Things-IoT> (accessed Aug 1, 2023)
- [4] <https://algorit.ma/blog/apa-itu-c-2022/> (accessed 2 aug 2023)
- [5] Kurniawan . E, "Portable Water Ionizer Alat produksi Air Alkali dan air asam untuk membantu Penderita Covid-19 di Indoneisa", Telkom University, Bandung, 2022