



Rancang Bangun Alat Pengujian Air Pada Damiu Berbasis Iot Menggunakan Metode SAW

Muhammad Fery Handika*¹, Denny Irawan²

*^{1,2}Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, Gresik, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: feryhandika001@gmail.com

Abstrak

Tubuh manusia membutuhkan air putih, yang merupakan hal terpenting. Manusia tidak akan mampu bertahan hidup lebih dari 4-5 hari tanpa air. Saat ini, usaha penjualan air minum isi ulang sudah banyak dilakukan oleh masyarakat sekitar karena usaha ini tidak sulit dijalankan dan juga tidak membutuhkan modal yang besar. Akan tetapi, masih banyak di antara kita yang kurang memperhatikan standar batasan dan kualifikasi air minum isi ulang di gudang. Penelitian ini ditulis untuk menunjukkan bagaimana menggunakan metode SAW (Simple Additive Weighting) untuk merancang dan membuat prototipe alat uji kualitas air minum di depo air minum isi ulang berbasis IoT. Sistem kerja dari kerangka kerja ini adalah dengan memanfaatkan batasan pH, Total Dephut Weight (TDS) dan Electrical Conductivity (EC Meter), Turbidity Sensor, sensor suhu DS18B20 sebagai batasan untuk memperkirakan kualifikasi air minum, selain itu konsentrat ini juga memanfaatkan sensor aliran air untuk mengukur aliran air di depo air minum, ESP 32 sebagai mikrokontroler, dengan memanfaatkan metode Simple Additive Weighting (SAW) maka data selanjutnya akan ditampilkan di web server. Dipercaya bahwa konsekuensi dari pelaksanaan kerangka kerja ini dapat membuat pemilik administrasi air minum isi ulang lebih mudah memantau kualitas air minum mereka sendiri melalui kerangka kerja server web jarak jauh yang terkait dengan organisasi web.

Kata kunci—ESP 32, PH Meter, TDS& EC Meter, WebServer, Simple Additive Weighting

Abstract

The body needs the most water, which is the most important thing. People can't endure more than 4-5 days without water. Right now, the matter of selling top off drinking water has been generally completed by the local area since this business is not difficult to do and furthermore doesn't need an excessive amount of capital. Be that as it may, a large number of us are less mindful of the standard boundaries and qualification of top off drinking water at the warehouse. This study was written to show how to use the SAW (Simple Additive Weighting) method to design and create a prototype of a drinking water quality test tool at an IOT-based refill drinking water depot. The functioning system of this framework is to utilize the pH, Complete Broke down Strong (TDS) and Electrical Conductivity (EC Meter) boundaries, Turbidity Sensor, DS18B20 temperature sensor as boundaries for estimating the qualification of drinking water, moreover, this concentrate likewise utilizes a water stream sensor to gauge water stream at the drinking water filling warehouse, ESP 32 as a microcontroller, utilizing the Straightforward

Added substance Weighting (SAW) technique the subsequent information will be shown on the webserver. It is trusted that the consequences of the execution of this framework can make it more straightforward for top off drinking water administration proprietors to screen the nature of their own drinking water through a remote webserver framework associated with the web organization.

Keywords—ESP 32, PH Meter, TDS & EC Meter, WebServer, Simple Additive Weighting

1. PENDAHULUAN

Air adalah zat terpenting yang dibutuhkan oleh tubuh. Air merupakan zat penyusun paling vital pada tubuh manusia. Bahkan estimasi dari keberlangsungan hidup manusia tanpa minum air hanya 4 – 5 Hari. Melihat hal ini banyak pebisnis yang memanfaatkan kondisi tersebut agar meraup keuntungan yang besar, dimana bisnis air minum merupakan bisnis yang optimal yang membutuhkan modal relatif kecil dengan keuntungan fantastis.

Dengan banyaknya air tanah yang tercemar akibat pembangunan modern, pemanfaatan air minum masyarakat juga meningkat. Air minum isi ulang yang terjangkau merupakan salah satu pilihan untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Air jenis ini merupakan jenis air minum yang dapat diminum langsung tanpa dimasak terlebih dahulu, karena telah melalui proses pemurnian baik dengan ozonisasi, cahaya, atau keduanya. Kualitas air minum yang baik dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain nilai kekuatan hidrogen (pH) yang menunjukkan alkalinitas suatu cairan atau tingkat kepekatan, nilai pH, dan konduktivitas listrik. Nilai pH yang baik untuk air minum adalah antara 6,5 dan 8,5. Konduktivitas air berkisar antara 0,042 hingga 0,5 mS/cm, atau 42 hingga 500 S/cm. Kadar pH yang tinggi dapat membuat darah menjadi lebih basa, sehingga tubuh menjadi lebih sehat. Namun, beberapa depot air minum tidak dikelola sesuai dengan ketentuan Permenkes nomor 492/menkes/per/IV/2010 tentang parameter kimia, fisika, dan biologi dalam mutu air minum. Batasan fisik merupakan salah satu batasan yang digunakan untuk mengukur derajat mutu air yang berhubungan dengan ilmu fisika, misalnya kecepatan putar, suhu air, kecerahan, warna air, kedalaman, kekeruhan, TSS (padatan tersuspensi absolut) atau TDS (padatan terurai total), dan kadar garam. Sedangkan batasan zat merupakan batasan penting untuk menentukan apakah air tersebut dinilai baik atau tidak [1], [2].

Dalam penelitian ini, peneliti mencari informasi dari penelitian terdahulu atau sebelumnya. Hal ini dilakukan sebagai pembandingan dari penelitian yang sudah ada dan menggali informasi melalui jurnal, buku-buku skripsi yang berkaitan dengan judul penelitian. Terdapat penelitian dengan sistem yang digunakan menggunakan mikrokontroler berupa *Arduino Uno* yang dihubungkan dengan ESP 8266. Sebagai monitoring hasil uji, dan LCD I2C 20x4 dan *web server think speak* sebagai monitoring data hasil uji. Kelemahan pada penelitian ini adalah menggunakan terlalu banyak mikrokontroler sehingga tidak efisien [3].

Penelitian lainnya dengan sistem yang digunakan adalah menggunakan mikrokontroller berupa *Arduino Uno* yang dihubungkan dengan ESP 8266. Sebagai monitoring hasil penelitian ini menggunakan *platform note red*. Kelemahan pada penelitian ini adalah sistem tidak dapat diakses menggunakan jaringan internet global [1].

Pada penelitian ini menggunakan parameter sensor suhu DS18B20, *Total Dissolved Solid* (TDS) & *Electrical Conductivity* (EC Meter), pH, sensor kekeruhan, sebagai parameter pengukur kelayakan air minum, selain itu pada penelitian ini juga menggunakan sensor aliran (*flow sensor*) air untuk mengukur debit air pada depot pengisian air minum, ESP 32 sebagai mikrokontroler, dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) data yang dihasilkan akan ditampilkan pada *web server*. Pemilik jasa air minum isi ulang dapat memantau kualitas air minumnya sendiri melalui sistem nirkabel yang dapat membantu mereka memantau kualitas air minum isi ulangnya melalui webserver yang terhubung dengan jaringan internet.

Penelitian berjudul Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Penilaian Prestasi Siswa Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* oleh Ahmad Habib dan Fatihuddin Dalam kajian ini, strategi pembobotan zat tambahan dasar digunakan selama waktu yang dihabiskan untuk menyeleksi pekerja yang direncanakan. Lima kriteria digunakan dalam kajian

ini. Di MI Manbaul Ulum, tujuan kajian ini adalah untuk membuat sistem pemrosesan nilai elektronik (*e-report*) dengan fitur untuk menyeleksi siswa berprestasi menggunakan metode SAW (*Simple Additive Weighting*) [4].

Kemudian Penelitian dengan judul Penerapan Metode *Simple Additive Weighting* Dalam Penetapan Tenaga Kependidikan Berprestasi Oleh Helpi Nopriandi pada penelitian Penggunaan teknik pembobotan zat tambahan sederhana ini dimanfaatkan dalam penentuan tenaga pengajar yang sukses dengan *Multiple Attribute Decision Making* (MADM) dengan strategi Pembobotan *Simple Additive Weighting* (SAW) bagi para pemimpin dalam memilih tenaga pengajar yang sukses [5].

Kemudian penelitian selanjutnya berjudul model analisis rekrutmen karyawan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Untuk melakukan seleksi karyawan PT baru, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan model analisis rekrutmen Stellindo Engine [6].

Pada tahun 2021, [7] melakukan penelitian dengan judul sistem pendukung Keputusan penerima bantuan program keluarga harapan (PKH) melibatkan teknik *Simple Additive Weighting* Sederhana di Kota Pasirukem. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu Desa dalam membuat keputusan mengenai keluarga mana yang akan menerima bantuan sosial berdasarkan nilai tertinggi dari hasil pemeringkatan.

Pada tahun 2021, [8] melakukan penelitian dengan judul Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Untuk Kebutuhan Kuliah Metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Pembuatnya berharap untuk merencanakan dan membuat jaringan pendukung emosional pilihan untuk memilih PC, teknik yang digunakan pembuatnya adalah strategi pembobotan *Simple Additive Weighting* (SAW).

Pada tahun 2018, [9] melakukan penelitian dengan judul penerapan metode *Simple Additive Weighting* sebagai strategi pembinaan kecerdasan anak. Dengan memanfaatkan teknik *Simple Additive Weighting* (SAW), para ilmuwan maju dan memimpin sebuah konsentrasi pada survei pengetahuan pada anak-anak taman kanak-kanak yang dapat digunakan sebagai panduan bagi para guru untuk fokus lebih jauh pada anak-anak yang memiliki tingkat wawasan rendah.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Metode SAW

Teknik SAW (*Simple Additive Weighting*) biasanya dikenal sebagai strategi agregat tertimbang. Ide dasar dari teknik SAW adalah melacak jumlah tertimbang dari penilaian kinerja pada setiap opsi pada semua atribut. Strategi SAW diresepkan untuk menangani masalah pilihan dalam kerangka kerja dinamis yang memiliki lebih dari 1 properti. Teknik *Simple Additive Weighting* memerlukan standarisasi kisi pilihan (x) ke skala yang dapat mengukur hingga setiap peringkat elektif. Formula untuk melakukan normalisasi adalah sebagaimana dilihat pada formula (1) dan formula (2) [1] :

$$r_{ij} = \left\{ \begin{array}{ll} \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} & \text{jika } j \text{ atribut (benefit)} \\ \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ atribut (cost)} \end{array} \right\} \quad (1)$$

Dimana

r_{ij} = Peringkat kinerja yang dinormalkan
 $\max x_{ij}$ = Nilai terbesar dari setiap standar i
 $\min x_{ij}$ = Nilai terkecil dari setiap aturan i
 x_{ij} = nilai atribut setiap kriteria.

Dimana r_{ij} adalah peringkat presentasi terstandarisasi dari kecerdasan simulasi elektif pada atribut C_{ij} $i = 1, 2, \dots, n$ dan $j = 1, 2, \dots, n$. Nilai preferensi (V_i) untuk setiap opsi adalah sebagai berikut:

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \quad (2)$$

Dimana:

V_i = peringkat setiap opsi.

w_j = nilai parameter standar (diperoleh dari setiap kriteria).

r_{ij} = Nilai peringkat kinerja yang dinormalisasi

Nilai V_i yang lebih tinggi menunjukkan bahwa alternatif A1 lebih disukai..

3.2 Tahap Requirements Definition

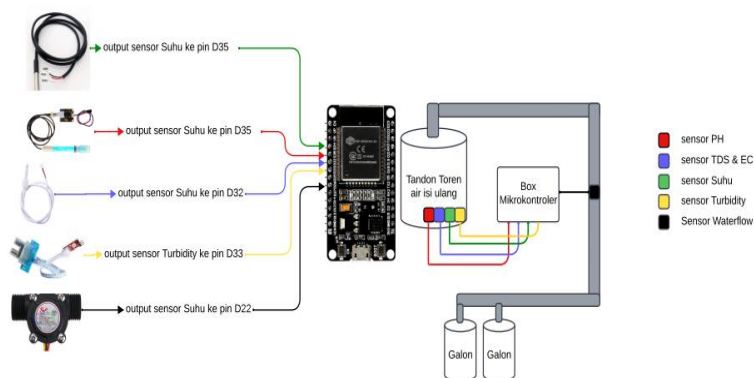
Pada tahap ini, intinya adalah membedakan isu-isu yang ada, khususnya dengan memutuskan standar dan beban. Tabel 1 menunjukkan kriteria dan bobot.

Tabel 1 Bobot Kriteria

Parameter	Bobot
pH	0,5
Kekeruhan	0,4
TDS	0,1

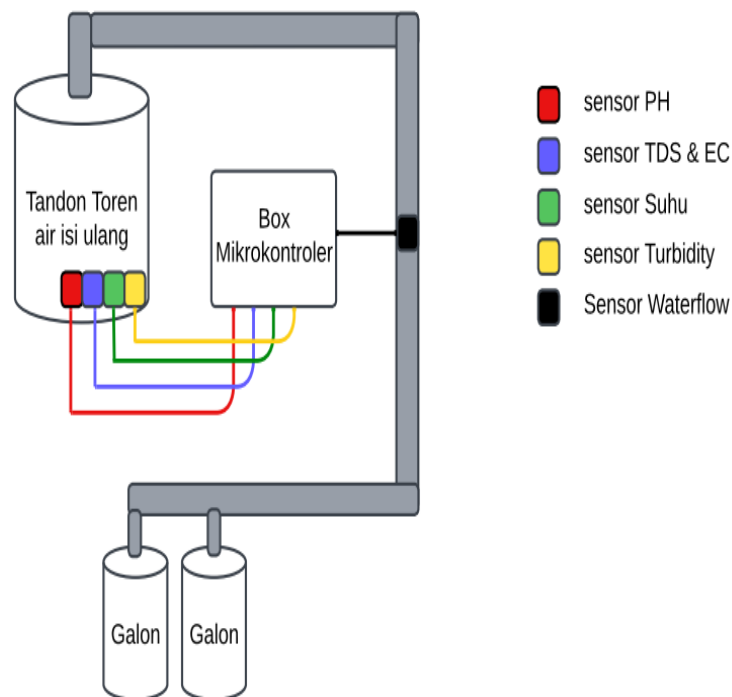
3.3 Kerangka Kerja dan Pemrograman

Rencana Membantu dalam menentukan perangkat keras, sistem, dan arsitektur sistem secara keseluruhan pada tahap ini. Desainer melihat informasi penentuan kebutuhan klien untuk mengumpulkan prasyarat peralatan selama waktu yang dihabiskan untuk membuat rekayasa kerangka kerja produk yang akan dibuat secara keseluruhan. Pengaturan konfigurasi diselesaikan untuk memberikan garis besar tentang apa yang harus dilakukan. Untuk rencana model, cenderung ditemukan pada Gambar 1.

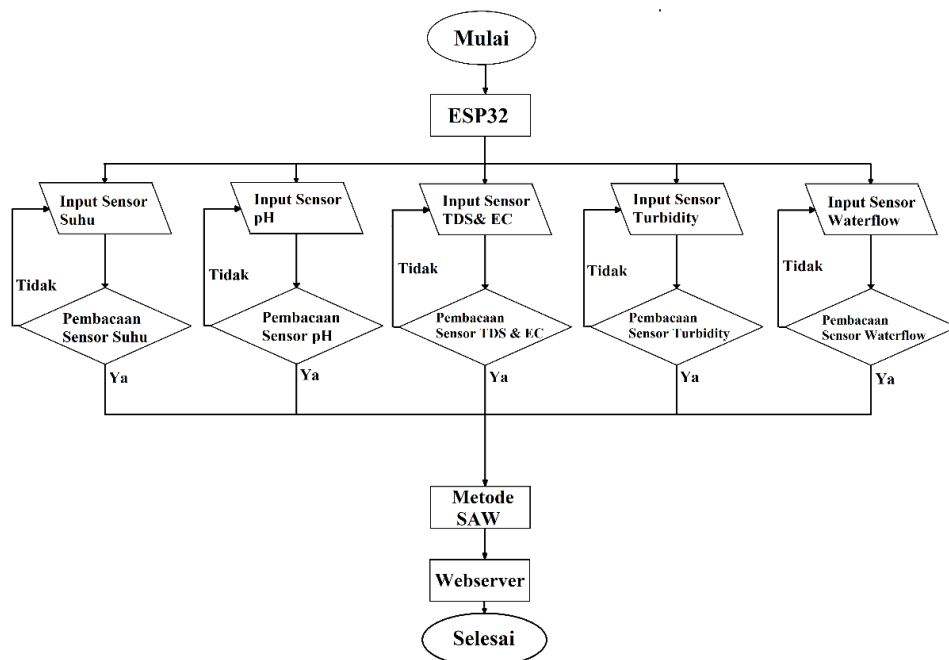


Gambar 1 Desain dan Wiring *Prototype*

Pada Gambar 1 terlihat bahwa sensor yang akan digunakan meliputi parameter pH, *Total Dissolved Solid* (TDS) & *Electrical Conductivity* (EC Meter), sensor kekeruhan, sensor suhu DS18B20 sebagai parameter pengukur kelayakan air minum, kemudian data yang dihasilkan akan ditampilkan pada *web server*. Gambar 2 merupakan Desain *prototype* alat yang dikembangkan dalam penelitian ini.

Gambar 2 Desain *Prototype* Alat

Gambar 2 tersebut menjelaskan mengenai desain alat dan penempatan dalam proses monitoring DAMIU, dimana bentuk perancangan *prototype* menggunakan sensor suhu, TDC & EC, *Turbidity*, PH diletakkan pada *Outlite* tandon toren air isi ulang kemudian sensor *Water Flow* diletakkan pada tengah-tengah pipa pvc. Semua proses akan dimonitroing melalui *web server* secara *real time*. Apabila sensor mendeteksi kondisi air tidak sesuai dengan standar yang ditentukan maka air akan dipompa ulang melalui pipa yg terdapat filter karbon hingga mencapai standart yang ditentukan.

Gambar 3 *System and Software Design*

Gambar 3 tersebut menjelaskan mengenai proses fungsi alat, yaitu:

- Sensor suhu, sensor PH, sensor TDS&EC, Sensor *Turbidity*, dan Sensor *Water Flow* sebagai inputan awal.
- Setelah pembacaan sensor tersebut sudah terkoneksi dengan benar maka selanjutnya akan diproses melalui Esp32.
- Data yang diperoleh dari pembacaan sensor tersebut akan di proses menggunakan metode SAW.
- Setelah data diperoleh maka hasil akan ditampilkan pada *web server*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai hasil dan pembahasan dari alat pengujian air pada Damiu berbasis IoT menggunakan metode SAW, dimana beberapa parameter dan sensor yang diuji antara lain sebagai berikut:

4.1 Pengujian Sensor pH



Gambar 4 Sensor pH

Pada Gambar 4 dijelaskna mengenai sensor pH yang akan dipakai pada prototype ini. PH meter tersebut digunakan untuk mengukur pH air minum pada Damiu, kemudian pada Tabel 2 merupakan data hasil pengukuran sensor tersebut [10]. Dapat dilihat pada Tabel 2 bahwasanya sensor pH dapat membaca dengan baik dan benar. Dan data pembacaan sensor ini kemudian dijadikan sebagai bobot dalam perhitungan SAW.

Tabel 2 Pengujian Sensor ph

No	Alternatif	C1(pH)
1	A1	6,9
2	A2	6,7
3	A3	7,0
4	A4	7,0

4.2 Pengujian Sensor Turbidity



Gambar 5 Sensor *Turbidity*

Gambar 5 di atas merupakan sensor *turbidity*, dimana fungsi utama dari sensor ini adalah untuk mengukur tingkat kekeruhan dari air minum pada damiu. Sensor *turbidity* dikoneksikan ke ESP dan kemudian membaca Tingkat kekeruhan air, berikut merupakan data pembacaan dari sensor [11]. Pada Tabel 3 dijelaskan mengenai data hasil pembacaan sensor *turbidity*, dapat dilihat bahwasanya konidisi kekeruhan pada damiu saat diukur menggunakan sensor *turbidity* berangsur angsur menurun. Hal ini dapat berarti bahwa filter air bekerja dengan optimal.

Tabel 3 Pengujian Sensor turbidity

No	Alternatif	C2(Turbidity)
1	A1	5,8
2	A2	5,4
3	A3	4,6
4	A4	4,8

4.3 Pengujian sensor TDS

Pada Gambar 6 merupakan sensor TDS yang digunakan pada *prototype*. Sensor TDS pada *prototype* ini berfungsi untuk mengukur kadar TDS (*Total Dissolve Solid*) atau jumlah padatan partikel terlarut didalam air [12]. Pada Tabel 4 dijelaskan mengenai data hasil pembacaan sensor TDS. Dapat dilihat bahwasanya kadar TDS pada damiu saat diukur menggunakan sensor TDS berangsur angsur berkurang. Hal ini berarti bahwa filter air bekerja dengan optimal.

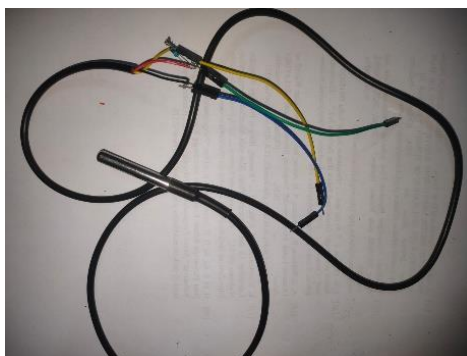


Gambar 6 Sensor TDS

Tabel 4 Pengujian Sensor tds

No	Alternatif	C3(TDS)
1	A1	156
2	A2	207
3	A3	239
4	A4	177

4.4 Pengujian sensor Suhu



Gambar 7 Sensor Suhu DS18B20

Gambar 7 menjelaskan mengenai sensor yang dipakai pada rancang bangun *prototype* ini yaitu sensor suhu seri DS18B20. Fungsi dari sensor ini adalah membaca suhu air minum pada Damiu [13]. Pada Tabel 5 dijelaskan mengenai data hasil pembacaan sensor suhu DS18B20. Dapat dilihat bahwasanya suhu air pada Damiu saat diukur menggunakan sensor suhu DS18B20 relatif stabil.

Tabel 5 Pengujian Sensor suhu

No	Alternatif	Suhu
1	A1	3,3
2	A2	2,2
3	A3	2,4
4	A4	2,7

4.5 Pengujian Sensor Waterflow

Gambar 8 merupakan gambar dari sensor *water flow* yang berfungsi mengukur debit air yang keluar dan didisbusi kan oleh Damiu. Tujuan digunakannya sensor ini adalah agar pengguna atau pemilik damiu dapat memonitor berapa air minum yang disalurkan ke luar dan tidak [14]. Pada Tabel 6 dijelaskan mengenai data hasil pembacaan sensor *water flow*. Dapat dilihat bahwasanya aliran air pada damiu saat diukur menggunakan sensor *water flow* terindikasi optimal.

Gambar 8 Sensor *Waterflow*

Tabel 6 Pengujian Sensor waterflow

No	Alternatif	<i>Water flow</i>
1	A1	9
2	A2	12
3	A3	21
4	A4	34

4.6 Pengujian Web Server

MONITORING KONDISI AIR

TORENT	NILAI pH	NILAI TURBIDITY	NILAI TDS
TORENT 1	6,9	5,8 NTU	156 ppm
TORENT 2	6,7	5,4 NTU	207 ppm
TORENT 3	7,0	4,6 NTU	239 ppm
TORENT 4	7,0	4,8 NTU	177 ppm

KLASIFIKASI METODE SAW

TORENT	NILAI	KLASIFIKASI
TORENT 1	21,37	BAIK
TORENT 2	32,51	BURUK
TORENT 3	45,8	BURUK
TORENT 4	23,12	BAIK

NILAI TERBAIK ADALAH 20,94 - 25,305
 NILAI TENGAH/SEDANG ADALAH 25,305 - 29,67
 NILAI BURUK ADALAH >29,67

Gambar 9 Web Server

Dijelaskan pada Gambar 9 untuk fungsi *datalog* dan monitoring Damiu melalui *web server*. *Web server* ini dapat di akses melalui komputer atau *handphone* dengan syarat perangkat tersebut terkoneksi ke internet [15].

Tabel 7 Pengujian Web Server

No	Jenis Pengujian	Kesesuaian		Keterangan
		Ya	Tidak	
1	Suhu	√		Sensor ditampilkan sesuai dengan Pembacaan
2	PH	√		Sensor ditampilkan sesuai dengan Pembacaan
3	TDS EC	√		Sensor ditampilkan sesuai dengan Pembacaan
4	Turbidity	√		Sensor ditampilkan sesuai dengan Pembacaan
5	Water Flow	√		Sensor ditampilkan sesuai dengan Pembacaan

Pada Tabel 7 dijelaskan mengenai hasil pengujian *web server*. Dapat dilihat bahwasanya *web server* telah berfungsi dengan baik dimana seluruh hasil pembacaan sensor telah sesuai.

4.7 Pengujian klasifikasi Metode SAW

Tabel 8 Pengujian Klasifikasi Metode SAW

No	No alternatif	Nilai Alternatif	Klasifikasi
1	A1	21,37	Baik
2	A2	32,51	Buruk
3	A3	45,8	Buruk
4	A4	23,12	Baik

Pada Tabel 8 dijelaskan mengenai hasil klasifikasi menggunakan metode SAW. Dengan metode SAW ditemukan bahwasanya pada alternatif A1 merupakan hasil filter air dengan kualitas terbaik dibandingkan dengan alternatif lainnya. Hal ini sesuai dengan hasil perhitungan dimana:

$$A1 \ 6,9 \times 0,5 + 5,8 \times 0,4 + 156 \times 0,1 = 21,37 \quad (3)$$

$$A1 \ 6,7 \times 0,5 + 5,4 \times 0,4 + 207 \times 0,1 = 32,51 \quad (4)$$

$$A1 \ 7,0 \times 0,5 + 4,6 \times 0,4 + 239 \times 0,1 = 45,8 \quad (5)$$

$$A1 \ 7,0 \times 0,5 + 4,8 \times 0,4 + 177 \times 0,1 = 23,12 \quad (6)$$

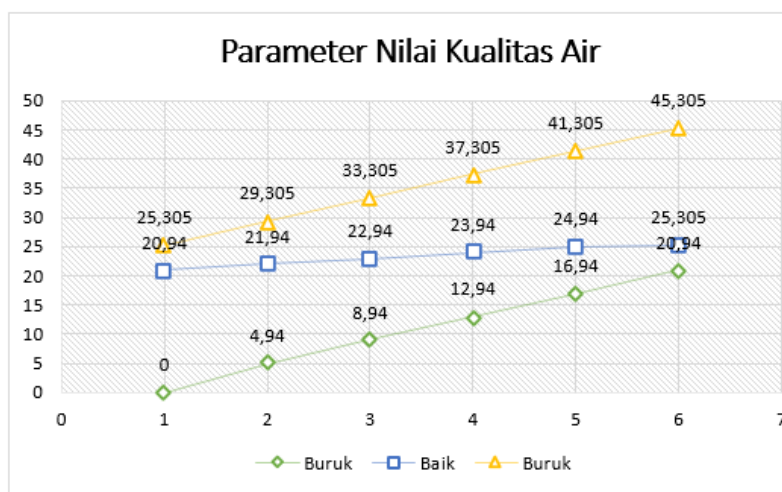
Kemudian berdasarkan perhitungan nilai terbaik dari setiap parameter:

$$7,0 \times 0,5 + 4,6 \times 0,4 + 156 \times 0,1 = 20,94 \quad (7)$$

Dan nilai terburuk dari setiap parameter

$$6,9 \times 0,5 + 5,8 \times 0,4 + 239 \times 0,1 = 29,67 \quad (8)$$

Kemudian apabila ditampilkan dalam bentuk Grafik *range* kualitas air akan seperti terlihat pada Gambar 10. Berdasarkan Gambar 10 didapat *range* nilai 20,94 – 25,305 yang termasuk dalam kualitas air baik.



Gambar 10 Grafik *Range* Kualitas Air

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian *prototype* ditemukan hasil yang menunjukkan kinerja filter yang baik. Kemudian keefisienan dari penggunaan metode SAW menunjukkan hasil yang baik dan penentuan klasifikasi yang akurat dengan kualitas air yang diharapkan. Kemudian dapat disimpulkan bahwasanya *Prototype* yang dibuat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Hal ini dibuktikan dengan hasil klasifikasi oleh sistem yang sesuai dengan perhitungan, dimana pada perhitungan diperoleh hasil rentang nilai 20,94 – 25,305 yang termasuk dalam kualitas air baik, seperti halnya pada sistem telah mengklasifikasikan kualitas air dengan hasil proses metode SAW dengan baik air dengan nilai dibawah 20,94 diklasifikasikan sebagai buruk dan airdengan nilai di atas 25,305 diklasifikasi kan sebagai buruk.

5. SARAN

Berdasarkan kesimpulan yang telah didapatkan, saran untuk peneliti selanjutnya apabila ingin mengembangkan penelitian ini adalah pada *web server* meskipun pembacaan sensor telah sesuai terdapat *delay* pengiriman data yang disebabkan oleh koneksi internet, disarankan untuk menggunakan *router* yang terhubung dengan LAN sebagai koneksi agar proses transfer data lebih stabil.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tim Redaksi Jurnal Teknik Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberi memberi kesempatan, sehingga artikel ilmiah ini dapat diterbitkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. E. Wijaya, R. Bani, S. Sukarni, P. Studi, T. Informatika, and S. A. Weighting, "SISTEM MONITORING KUALITAS AIR MINERAL BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS) MENGGUNAKAN PLATFORM NODE-RED DAN METODE SAW (SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING)," pp. 96–106, 2019.
- [2] N. Rosita, "Analisis Kualitas Air Minum Isi Ulang Beberapa Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) di Tangerang Selatan," *J. Kim. Val.*, vol. 4, no. 2, pp. 134–141, 2014, doi: 10.15408/jkv.v0i0.3611.
- [3] T. Aisyah, M. Arif Setiawan, A. Setiawan, I. Teknologi Indonesia Jl Raya Puspiptek Serpong, and T. Selatan, "Prototipe Sistem Monitoring Nirkabel Kualitas Air Minum di Tempat Layanan Galon Isi Ulang The Prototype of Wireless Quality Monitoring System for Gallon Drinking Water at A Refilling Service," no. November 2021, pp. 357–368, 2021.
- [4] F. Habib, Ahmad, "PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PENILAIAN PRESTASI SISWA MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING," vol. 21, no. 1, pp. 1–9, 2020.
- [5] H. Nopriandi, "Penerapan Metode Simple Additive Weighting Dalam Penetapan Tenaga Kependidikan Berprestasi," *J. Teknol. Dan Open Source*, vol. 1, no. 2, pp. 45–54, 2018, doi: 10.36378/jtos.v1i2.25.
- [6] Rizalina, "Model Analisis Rekrutmen Karyawan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)," *J. KomtekInfo*, vol. 9, pp. 74–79, 2022, doi: 10.35134/komtekinfo.v9i2.268.
- [7] I. P. Pertiwi, F. Fedinandus, and A. D. Limantara, "Sistem Pendukung Keputusan Penerima Program Keluarga Harapan (PKH) Menggunakan Metode Simple Additive Weighting," *CAHAYATECH*, vol. 8, no. 2, p. 182, 2019, doi: 10.47047/ct.v8i2.46.
- [8] I. Mulyadin and D. S. Winarso, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone Menggunakan Metode Simple Additive Weighting," *CAHAYATECH*, vol. 7, no. 2, p. 88, 2019, doi: 10.47047/ct.v7i2.13.
- [9] M. A. Sembiring, "Penerapan Metode Simple Additive Weighting Sebagai Strategi Pembinaan Kecerdasan Anak," *Jurteksi*, vol. 4, no. 1, pp. 65–70, 2017, doi: 10.33330/jurteksi.v4i1.35.
- [10] R. putri Indahningrum and lia dwi jayanti, "Sistem Pengecekan pH Air Otomatis Menggunakan Sensor pH Probe Berbasis Arduino Pada Sumur Bor," vol. 2507, no. 1, pp. 1–9, 2020, [Online]. Available: <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>
- [11] N. Aziezah, W. Sholihah, I. Novianty, M. Romadhona, and A. Mardiyono, "Sipekernik: Sistem Pemantau Kekeruhan Air dan Pengairan pada Akuaponik Menggunakan Sensor Turbidity, LDR dan Water Level," *JTIM J. Teknol. Inf. dan Multimed.*, vol. 4, no. 4, pp. 261–271, 2023, doi: 10.35746/jtim.v4i4.324.
- [12] Q. Khoiriyah and Y. S. Purnomo, "Kemampuan Zeolit dan Batu Apung Sebagai Media Filter dan Adsorpsi untuk Menyingkahkan Salinitas , TDS , Konduktivitas dan TSS Pada Air Payau Menjadi Air Bersih," vol. IX, no. 3, pp. 9920–9925, 2024.
- [13] M. F. Soambaton, D. Djuniadi, and A. H. Al-Azhari, "MONITORING KOLAM IKAN NILA BERBASIS IoT DENGAN SENSOR AMONIA, SUHU, KETINGGIAN, DAN PH," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 2, pp. 919–926, 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i2.4021.
- [14] Fahreza Nugraha and Firmansyah Firmansyah, "Rancang Bangun Iot Menggunakan Sim900a Pada Sistem Informasi Tagihan Air Artetis Metode Water Flow," *J. Ilm. Tek. Mesin, Elektro dan Komput.*, vol. 1, no. 3, pp. 24–33, 2021, doi: 10.51903/juritek.v1i3.110.
- [15] M. Mahdad, M. Hasanov, G. Isakhanyan, and W. Dolfisma, "A smart web of firms, farms and internet of things (IOT): enabling collaboration-based business models in the agri-food industry," *Br. Food J.*, vol. 124, no. 6, pp. 1857–1874, 2022, doi: 10.1108/BFJ-07-2021-0756.