

SISTEM PENDETEKSI NILAI PH DAN TEMPERATUR AIR SUMUR DI DAERAH KP RAWA MENGGUNAKAN METODE SAW BERBASIS IOT

Joni Warta¹, Wowon Priatna², Asep Ramdhani Mahbub³, Dwi Budi Srisulistiowati⁴

¹joniwarta@dsn.ubharajaya.ac.id, ²wowon.priatna@dsn.ubharajaya.ac.id

³aseprm@dsn.ubharajaya.ac.id, ⁴dwibudi@dsn.ubharajaya.ac.id

^{1,2,3,4}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Abstract

Manufacture of a tool using IoT technology that can be used to improve water quality properly and in real-time. The data will be a suitable and inappropriate reference for the quality of the water to be used by the community. Data will be taken from several groundwater samples to evaluate water quality using the Simple Additive Weighting (SAW) method to determine an alternative choice based on predetermined weights and criteria. In the process of designing groundwater temperature and pH detection systems using the IoT-based SAW method with web-based applications, the tools made can be run remotely with a micro device called Wemos D1 R32 as the control center connected to the website and pH and temperature sensors as readers sample data. With this detection tool, you can find out with satisfactory results.

Keywords: *Simple Additive Weighting, Well Water, Internet of Things, Wemos D1 R32.*

Abstrak

Pembuatan sebuah alat dengan menggunakan teknologi IoT yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas air yang layak dan secara *real-time*. Data tersebut akan menjadi acuan layak dan tidak layaknya kualitas air tersebut dapat digunakan oleh masyarakat. Data akan diambil dari beberapa sampel air sumur untuk dilakukan kualitas air dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk menentukan sebuah alternatif pilihan berdasarkan bobot dan kriteria yang sudah ditentukan. Pada proses perancangan sistem pendeteksi temperatur dan pH air sumur menggunakan metode SAW berbasis IoT dengan aplikasi berbasis web, alat yang dibuat dapat dijalankan dari jarak jauh dengan sebuah alat mikro bernama Wemos D1 R32 sebagai pusat pengontrolnya yang terhubung dengan website dan Sensor pH dan suhu sebagai pembaca data dari sampel. Dengan adanya alat pendeteksi ini dapat mengetahui dengan hasil yang memuaskan.

Kata Kunci: *Simple Additive Weighting, Air Sumur, Internet of Things, Wemos D1 R32*

1. Pendahuluan

Air merupakan kebutuhan primer manusia yang paling penting dalam kehidupan. Kebutuhan air tersebut dimanfaatkan untuk dikonsumsi dan juga dimanfaatkan bagi kehidupan terutama rumah tangga. Manfaat air bagi kehidupan rumah tangga maka sangat utama dalam

pengawasan tingkat pH atau keasaman dan suhu terhadap kualitas air tersebut, secara umum masyarakat masih menggunakan satu sumber air menggunakan air sumur atau air pompa sebagai kebutuhan sehari-hari dimana kualitas air ini perlu diketahui untuk mengetahui nilai kualitas air tersebut agar layak dikonsumsi oleh masyarakat dan tidak

mengikabatkan adanya kerusakan kesehatan. [1]

Dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No: 416/Menkes/Per/IX/1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air bersih yang digunakan adalah 1.0 mg/L, kadar pH air dengan tingkat maksimum yang diizinkan yaitu 6,5-8.5, suhu air yaitu sama dengan suhu udara maksimum ± 30 °C dengan kondisi lingkungan.[2] Untuk menjamin agar air yang digunakan aman dan sehat saat akan digunakan maka diperlukan upaya penyelenggaraan mendeteksi kelayakan air sumur. Dengan adanya Sistem pendeteksian kelayakan air sumur ini meliputi pengukuran pH dan suhu air meliputi parameter wajib.

IoT merupakan teknologi yang digunakan untuk mendeteksi suatu kondisi yang terdapat di lingkungan masyarakat dan membantu mendapatkan data yang diinginkan. Data tersebut akan didapatkan secara real-time, kemudian dapat diolah dan dianalisis berdasarkan permasalahan dari kondisi suatu lingkungan. Seperti halnya untuk mengetahui kualitas air baik pH, dan temperatur. Sistem IoT ini dapat dirancang dengan perangkat-perangkat mikrokontroler beserta pendukung-pendukungnya, sensor-sensor sesuai dengan kondisi yang akan dianalisa. Teknologi IoT ini memiliki kemampuan yang cukup luas, seperti memonitoring, mengukur, dan pengolahan dalam jarak jauh dengan memanfaatkan Platform-platform atau cloud yang fungsinya menampilkan segala sesuatu yang diukur oleh sensor-sensor yang digunakan.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, akan dilakukan pembuatan sebuah perancangan alat dengan menggunakan teknologi IoT yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas air yang layak dan secara real-time. Data tersebut akan menjadi acuan layak dan tidak layaknya kualitas air tersebut dapat digunakan oleh masyarakat. Perancangan

sistem yang akan dibuat untuk memenuhi persyaratan tugas akhir berjudul “Sistem Pendeteksi pH dan Temperatur Air didaerah Kp. Rawa menggunakan Metode SAW Berbasis IoT”. untuk mendapatkan data akan diambil dari beberapa sampel air sumur untuk dilakukan pengukuran kualitas air dengan menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW) untuk menentukan sebuah alternatif pilihan berdasarkan bobot dan kriteria yang sudah ditentukan.[3]

2. Kerangka Teori

2.1 Metode *Simple Additive Weighting*

Metode SAW (*Simple Additive Weighting*) sering dikenal sebagai metode penjumlahan terbobot [1]. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif yang terdapat pada semua atribut. Metode SAW untuk menyelesaikan permasalahan dalam penyeleksian pada sistem pendukung keputusan yang multi proses.[4]

Dengan bentuk persamaan untuk melakukan normalisasi data sebagai berikut;

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max x_j} \\ \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} \end{cases} \quad (1)$$

Bentuk persamaan perhitungan untuk mendapatkan nilai akhir:

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

2.2 *potential of Hydrogen* (pH)

pH atau singkatan dari *potential of Hydrogen* merupakan derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. PH didefinisikan sebagai kologaritmaaktivasion hidrogen (H+) yang terlarut. Koefisien aktivitas ion

hidrogen tidak dapat diukur secara eksperimental, sehingga nilainya didasarkan pada perhitungan teoritis [5]. Skala pH bukanlah skala absolut. Ia bersifat relatif terhadap sekumpulan larutan standar yang pH-nya ditentukan berdasarkan persetujuan internasional. Bila $pH < 7$ larutan bersifat asam, $pH > 7$ larutan bersifat basa. Dalam larutan neutral $pH=7$.

2.3 Internet of Thing (IoT)

Internet of Things atau disebut juga IoT, adalah sebuah istilah yang dimaksudkan dalam penggunaan internet yang lebih besar, mengadopsi komputasi yang bersifat *mobile* dan konektivitas kemudian menggabungkannya ke dalam kehidupan kita sehari-hari. [6]

2.4 Blok Diagram

Diagram blok yaitu sebuah bentuk digram yang digunakan untuk menjelaskan suatu proses kerja dari suatu alat yang dibuat pada ilmu rekayasa (*engineering*). Komponen utamanya terdiri dari blok, part, referensi, port standar dan port *flow*. Blok yaitu komponen fisik dalam suatu sistem. Part yaitu seluruh aspek yang dimodelkan melalui asosiasi dan agregasi. Referensi yaitu memiliki semua part yang dibangun melalui asosiasi dan agregasi. Sedangkan port yaitu tempat interaksi seperti port standar untuk interaksi dengan lingkungan dan port flow untuk interaksi dengan blok lain. Selain komponen diagram blok memiliki jenis relasi, seperti hubungan antar blok (asosiasi), gabungan blok yang membentuk part baru (agregasi), pemecahan blok (komposisi) dan menandai keseluruhan isi diagram blok (generalisasi).

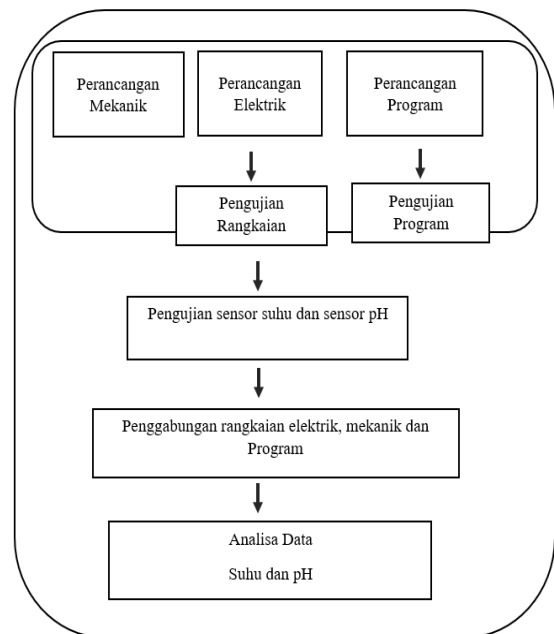
2.5 UML (*Unified Modeling Language*)

UML adalah bahasa spesifikasi standar yang dipergunakan untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan dan membangun perangkat lunak. UML merupakan metodologi dalam mengembangkan sistem berorientasi objek dan juga

merupakan alat untuk mendukung pengembangan sistem. [7]

3. Metodologi

Sistem ini mencakup tiga langkah: pertama, dengan menggunakan sensor, mengumpulkan informasi parameter lingkungan yang dipantau. Kedua, mengumpulkan dan mentransfer informasi yang diperoleh sensor pada web melalui jaringan sensor nirkabel dan memproses data dan menampilkannya sebagai fungsi grafik, mengolah data data tersebut untuk mendapatkan pengolompokan dari tingkat pH masing masing obyek.

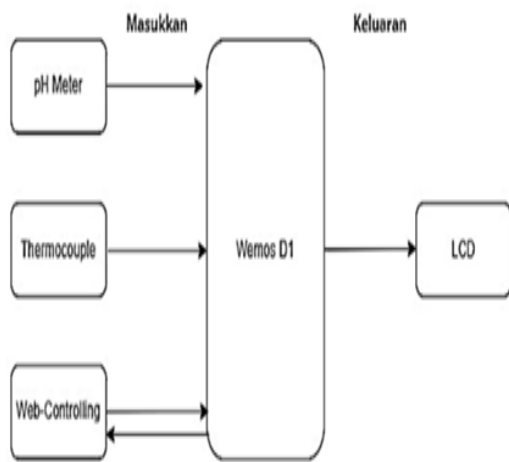


Gambar 1. Tahapan Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan.

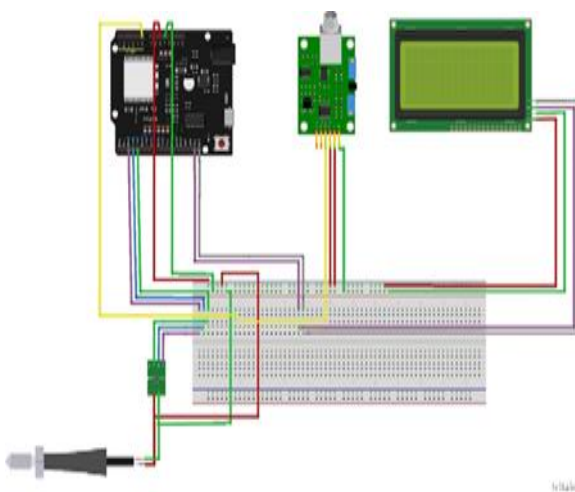
4.1 Perancangan Sistem

Tahapan untuk mendapatkan nilai pH dan suhu, berdasarkan hasil pengukuran sensor pH dan suhu. Dirancang dalam bentuk blok diagram sebagai berikut:



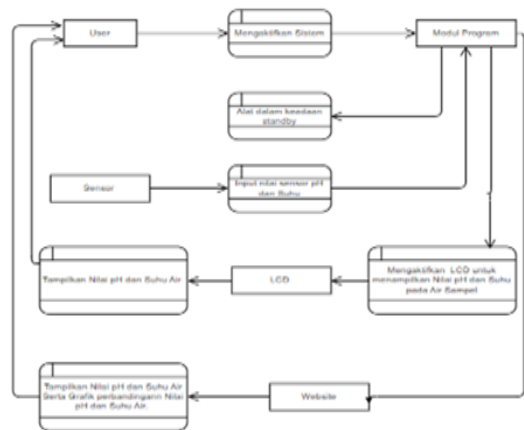
Gambar 2. Blok diagram system.

Hasil perancangan diagram blok, secara teknis, diimplementasikan dalam bentuk rangkain sistem, yaitu yang diperlihatkan pada gambar 3.



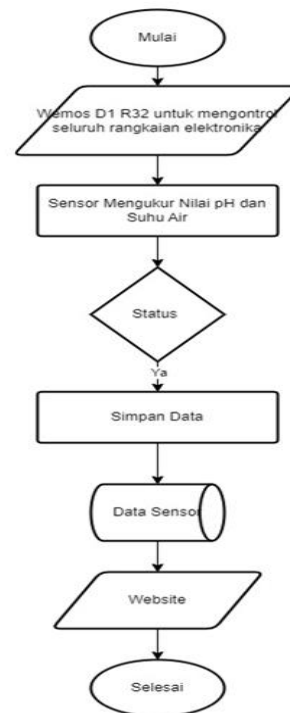
Gambar 3. Rangkaian Sistem Alat

Untuk mendapatkan aliran data dari system secara rinci, digunakan *data flow diagram* level 0. Bentuk diagram tersebut diperlihatkan pada gambar 4.



Gambar 4. Data Flow Diagram.

Analisa sistem berjalan ini dilakukan dengan metode website guna untuk mengetahui nilai pH dan suhu pada air sumur. Berdasarkan hasil penelitian yang dibutuhkan dalam pembuatan alat monitoring pH dan monitoring suhu berbasis IoT. Dengan bentuk *flowchart*:

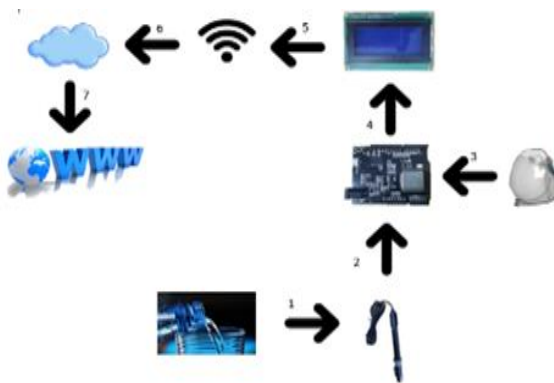


Gambar 5. Flowchart Sistem

Aktivitas ini dimulai dari Wemos D1 R32 yang mengontrol seluruh rangkaian elektronika secara otomatis dengan sistem jarak jauh. Lalu, dilanjutkan ke Sensor pH

dan suhu Thermocouple yang akan melakukan pengukuran nilai pH dan suhu dengan program yang sudah dibangun pada Wemos D1 R32.

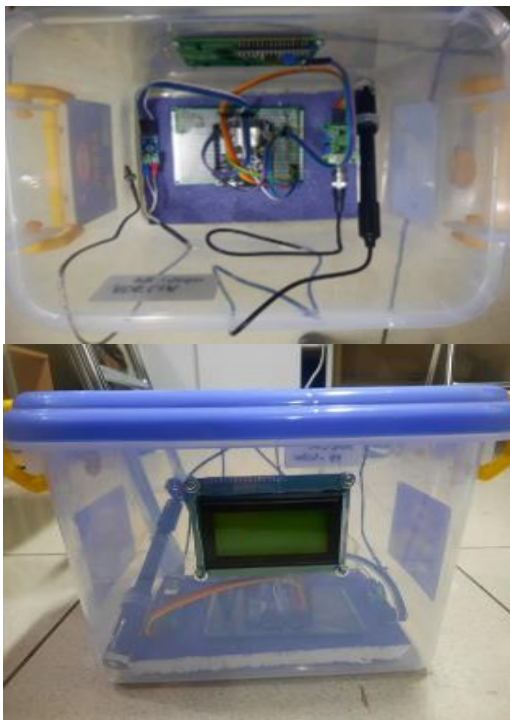
Bentuk perancangan arsitektur sistem pendeteksi pH dan temperatur air di daerah kp. Rawa menggunakan metode SAW berbasis IoT, diperlihatkan pada gambar 6.



Gambar 6. Perancangan Arsitektur Sistem.

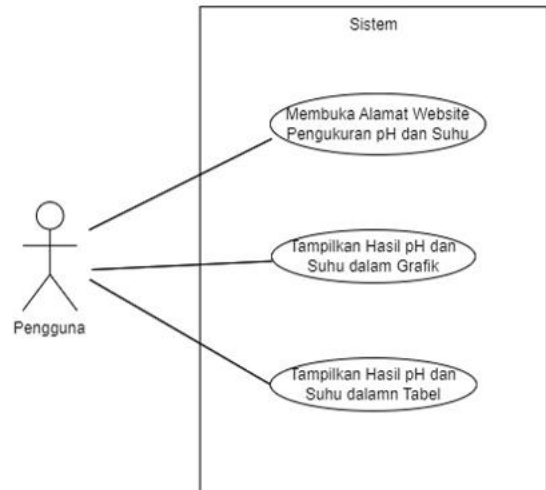
4.2 Perancangan Sistem

Hasil perancangan sistem perangkat, diperlihatkan pada gambar 7.



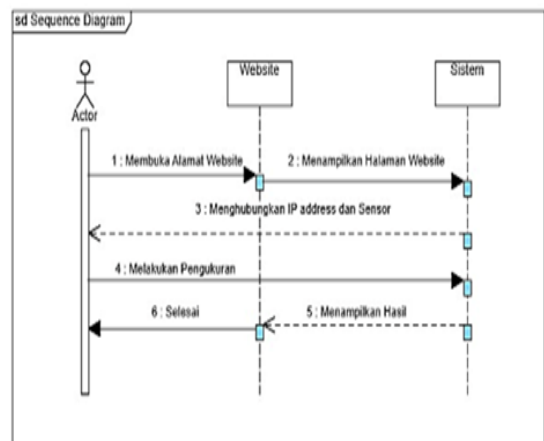
Gambar 7. Hasil perancangan sistem.

Pengguna akan membuka alamat website untuk pengukuran pH dan suhu, didalam website tersebut akan menampilkan hasil pH dan suhu dalam bentuk grafik, kemudian akan tampil juga hasil dari grafik, sebagaimana diagram usecase berikut:



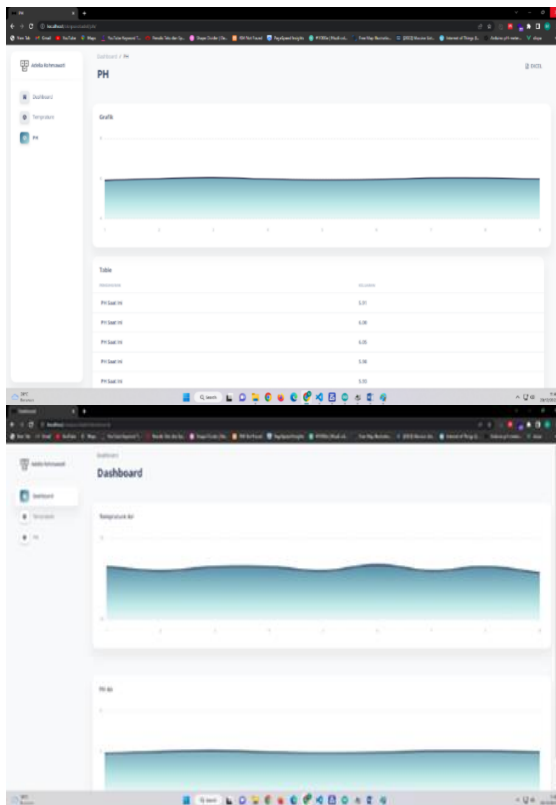
Gambar 8. Usecase Diagram

Teknis pengukuran sensor sensor yang bekerja secara realtime, dimplementasikan dalam web. Memiliki *sequence diagram*, sebagai berikut.



Gambar 9. Sequence Diagram Sistem.

Hasil perancangan sistem yang terukur dari sensor sensor, baik suhu dan pH. Ditampilkan dalam web, menghasilkan seperti diperlihatkan pada gambar berikut ini:



Gambar 10. Hasil pengukuran pH dan Suhu

4.3 Pembahasan

Pada penelitian ini menggunakan sampel 10 data, nilai yang telah terukur dari sensor yang terpasang, dilakukan perhitungan rata-rata dari 10 sampel yang diuji. Langkah-langkah untuk menentukan penghitungan untuk mengetahui nilai kadar pH dan suhu air sumur yang layak dikonsumsi. Hasil pengukuran ini merupakan tabel dataset yang didapat dari nilai rata-rata sampel air sumur berdasarkan kondisi nilai pH maupun suhu air yang diambil sebagai acuan nilai layak atau tidak yang baru. Hasil pengukuran diperlihatkan tabel dataset sebagai berikut:

Tabel 1. Dataset pH dan Suhu

No Sampel	Nilai pH		Nilai Suhu	
	Nilai	Bobot	Nilai	Bobot
1	6.22	2	26.75	2
2	6.21	2	26.75	2
3	6.43	2	26.42	2
4	6.36	2	26.27	2
5	6.38	2	26.35	2

6	6.43	2	26.13	2
7	6.38	2	26.38	2
8	6.59	2	26.35	2
9	6.86	2	26.25	2
10	6.08	2	26.3	2

Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) dengan cara menjumlahkan hasil kali antara matriks ternormalisasi (R) dengan nilai bobot preferensi (W) dengan menggunakan persamaan 2, didapatkan Tabel 2. Tabel Preferensi

Tabel 2. Tabel Preferensi.

V_i	Hasil
V1	1
V2	1
V3	1
V4	1
V5	1
V6	1
V7	1
V8	1
V9	1
V10	1

Dari hasil per hitungan preferensi perankingan di atas dapat diputuskan bahwa semua sampel yang telah diuji kadar nilai pH dan suhu dengan hasil bobot nilai 1 yaitu kriteria nilai terlalu basa untuk pH dan kriteria nilai dingin untuk suhu. Maka dalam menentukan kelayakan air sumur ini dapat dilihat hasilnya yaitu tidak layak, karena kelayakan air sumur dengan suhu normal dan juga pH normal berada pada bobot 2, dan seterusnya.

5. Kesimpulan

Sistem kontrol suhu dan monitoring pH air sumur berjalan dengan baik pengiriman data dari Wemos D1 dapat disimpan didalam cloud server dan selanjutnya dapat dikontrol oleh user melalui aplikasi web yang sudah terhubung dan terprogram. Hasil uji coba penggunaan Wemos D1 R32 menunjukkan bahwa pengambilan data dari sensor pH maupun

suhu membutuhkan waktu 1 menit untuk melakukan membaca data yang akan ditampilkan dan disimpan dicloud. Dari hasil uji coba data dengan menggunakan metode SAW hasil pehitungan sampel akhir yaitu mendapatkan nilai bobot 1

dengan kriteria pH terlalu asam dan kriteria suhu dingin, dengan demikian air sumur yang menjadi sampel tidak layak dikonsumsi.

Daftar Pustaka

- [1] D. Abimanyu, S. Sumarno, F. Anggraini, I. Gunawan, and I. Parlina, “Rancang Bangun Alat Pemantau Kadar pH, Suhu Dan Warna Pada Air Sungai Berbasis Mikrokontroler Arduino,” *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, vol. 1, no. 6, pp. 235–242, Jun. 2021, doi: 10.52436/1.jpti.55.
- [2] Kemenkes RI, “Permenkes No. 416 Tahun 1990 Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air”.
- [3] D. Fitriati and M. Fahrudin, “PERANGKINGAN JENIS SUSU UNTUK BALITA NON-ASI DENGAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW),” *Jurnal Teknologi Terpadu*, vol. 5, no. 1, Jul. 2019, doi: 10.54914/jtt.v5i1.188.
- [4] A. R. Mahbub, M. Khaerudin, and I. Kharoh, “PENERAPAN METODE SAW (SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING) UNTUK MENENTUKAN SISWA BERPRESTASI (STUDI KASUS PADA SMP NEGERI 24 JAKARTA),” *JURNAL SISTEM INFORMASI UNIVERSITAS SURYADARMA*, vol. 9, no. 1, Jun. 2014, doi: 10.35968/jsi.v9i1.854.
- [5] E. Ihsanto and S. Hidayat, “RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN Ph METER DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO,” *J. Teknol. Elektro*, vol. 5, no. 3, 2014, doi: 10.22441/jte.v5i3.769.
- [6] R. S. Akbar, S. Faisal, and K. A. Baihaqi, “Monitoring Kualitas pH Air Asam Pada Aliran Air Pdam Menggunakan pH Meter Sensor Berbasis Internet Of Things,” *Sci. Student J. Information, Technol. Sci.*, vol. II, no. 1, pp. 102–107, 2021.
- [7] A. E. Wijaya and R. B. S. Sukarni, “Sistem Monitoring Kualitas Air Mineral Berbasis Iot (Internet of Things) Menggunakan Platform Node-Red Dan Metode Saw (Simple Additive Weighting),” *J. Teknol. dan Komun. STMIK Subang*, vol. 12, no. 2, pp. 96–106, 2019, doi: 10.47561/a.v12i2.156.
- [8] Muhammad Romzi and B. Kurniawan, “JTIM: Jurnal Teknik Informatika Mahakarya,” *JTIM J. Tek. Inform. Mahakarya*, vol. 03, no. 2, pp. 37–44, 2020.
- [9] R. F. Ramadhan and R. Mukhaiyar, “Penggunaan Database Mysql dengan Interface PhpMyAdmin sebagai Pengontrolan Smarthome Berbasis Raspberry Pi,” *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 129–134, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.55.

- [10] W. Tantri, “Perancangan website periklanan dengan fasilitas reviewer iklan menggunakan PHP dan MYSQL,” Peranc. website periklanan dengan fasilitas Rev. iklan menggunakan PHP dan MYSQL.
- [11] A. S. Yusuf Nur Insan Fathulrohman, “Alat Monitoring Suhu Dan Kelembaban Menggunakan Arduino Uno,” *J. Manaj. Dan Tek. Inform.*, vol. 02, no. 01, pp. 161–171, 2018, [Online]. Available: <http://jurnal.stmik-dci.ac.id/index.php/jumantaka/article/viewFile/413/467>
- [12] S. Anwar and A. Abdurrohman, “Pemanfaatan Teknologi Internet of Things Untuk Monitoring Tambak Udang Vaname Berbasis Smartphone Android Menggunakan Nodemcu Wemos D1 Mini,” *Infotronik J. Teknol. Inf. dan Elektron.*, vol. 5, no. 2, p. 77, 2020, doi: 10.32897/infotronik.2020.5.2.484.
- [13] V. Gustiono, P. Studi, P. Vokasional, T. Elektro, U. Sultan, and A. Tirtayasa, “ultrasonik yang berfungsi untuk mendeteksi adanya pencuri . Sistem ini memanfaatkan fasilitas SMS pada handphone yang berfungsi sebagai sarana pemberi informasi terhadap kondisi yang terjadi pada saat rumah di tinggalkan sehingga diharapkan sistem keamanan,” *J. Ilm. d’computare*, vol. 10, pp. 19–29, 2020.
- [14] I. A. Ridlo, “Panduan Pembuatan Flowchart,” *Academia.Edu*, pp. 3–17, 2018.
- [15] H. Hardiyanto, A. Abdussomad, E. Haryadi, R. Sopandi, and A. Asep, “Penerapan Model Waterfall Dan Uml Dalam Rancang Bangun Program Pembelian Barangberorientasi Objek Pada PT. FUJITA INDONESIA,” *J. Interkom J. Publ. Ilm. Bid. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 13, no. 4, pp. 4–11, 2019, doi: 10.35969/interkom.v13i4.37.
- [16] M. Awaludin and N. E. Yolanda, “Analysis of CEISA Services User Satisfaction Using the EUCS Method in The Directorate General of Customs and Excise,” *Conf. Senat. STT Adisutjipto Yogyakarta*, vol. 4, 2018.