

RANCANG BANGUN FITUR APLIKASI UNTUK MENENTUKAN KLASIFIKASI KUALITAS AIR DENGAN MENGGUNAKAN METODE STORET

Irenda Talitha Salsabila

Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Bina Dharma,
Palembang, Indonesia
irenda322@gmail.com

Tata Sutabri

Program studi Sistem Informasi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Bina Dharma,
Palembang, Indonesia
tata.sutabri@binadarma.ac.id

ABSTRACT

This study aims to design application features that determine water quality qualifications using the STORET method. This is intended so that classification checking can be carried out with time efficiency and action effectiveness while still paying attention to the accuracy of the classification. This research itself is a type of literature study research with the preparation of research results using several previous references as an initial part of the design. The design in this study is basically still tentative and still needs to be studied in more depth as well as being tested to see how effective the built application features are in an effort to detect water quality qualifications. Basically this design is intended to save time checking water quality while prioritizing the accuracy of the determination. In addition, the integration of the Internet of Things through the application feature for determining water quality classification is also a form of innovation that is really highly anticipated in today's all-mobile era.

Keywords: Water, Application, Quality Classification, Design, STORET.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang fitur aplikasi penentu kualifikasi kualitas air dengan menggunakan metode STORET. Hal ini dimaksudkan agar pengecekan klasifikasi dapat dilakukan dengan efisiensi waktu dan efektivitas tindakan dengan tetap memperhatikan akurasi klasifikasinya. Penelitian ini sendiri merupakan jenis penelitian studi literatur dengan penyusunan hasil penelitian menggunakan beberapa rujukan terdahulu sebagai bagian awal perancangan. Rancangan dalam penelitian ini pada dasarnya masih bersifat tentatif dan masih perlu dikaji secara lebih mendalam sekaligus diuji coba guna melihat seberapa efekti fitur aplikasi yang dibangun dalam upaya mendeteksi kualifikasi kualitas air. Pada dasarnya perancangan ini dimaksudkan untuk menghemat waktu pengecekan kualitas air dengan tetap memprioritaskan akurasi penentuannya. Selain itu, pengintegrasian *Internet of Things* melalui fitur aplikasi penentuan klasifikasi kualitas air juga merupakan suatu bentuk inovasi yang sejatinya sangat dinantikan di zaman yang sudah serba *mobile* saat ini.

Kata Kunci: Air, Aplikasi, Klasifikasi Kualitas, Perancangan, STORET.

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat berharga, tanpa air tidak mungkin ada kehidupan di muka bumi ini (Astuti, 2015). Air berkualitas baik adalah kebutuhan dasar bagi kesehatan manusia (Rafsanjani dkk., 2020). Meningkatnya jumlah penduduk telah membuat kebutuhan akan air bersih terus meningkat. Menurut laporan world health organization (WHO), tiap tahunnya sebanyak 1,7 juta anak tewas akibat pencemaran lingkungan. Sebanyak 361.000 anak usia 5 tahun ke bawah meninggal karena diare yang disebabkan oleh air yang tercemar. Pemantauan kualitas air dengan metode konvensional sangat memakan waktu yang melibatkan pengumpulan sampel air dari tempat yang berbeda dan kemudian mengujinya di laboratorium (Raut dan Shelke, 2016). Metode ini memakan waktu, pemborosan tenaga kerja, dan tidak ekonomis (Das dan Jain, 2017).

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air rentang pH adalah 6-9, Total dissolved solids dengan batas maksimum 1000mg/l atau 1000ppm, Suhu adalah deviasi 3 temperatur dari keadaan alaminya. Batas maksimum kekeruhan yang diperbolehkan menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 416 Tahun 1990 tentang Syarat-syarat Dan Pengawasan Kualitas Air adalah 5NTU. Nilai pH yang lebih dari 7 menunjukkan sifat korosi yang rendah sebab semakin rendah pH, maka sifat korosinya semakin tinggi. Nilai pH air yang lebih besar dari 7 memiliki kecenderungan untuk membentuk kerak dan kurang efektif dalam membunuh bakteri sebab akan lebih efektif pada kondisi netral atau bersifat asam lemah. Konsentrasi TDS tinggi dapat mempengaruhi rasa. Tingginya level TDS memperlihatkan hubungan negatif dengan beberapa parameter lingkungan air yang menyebabkan meningkatnya toksisitas pada organisme di dalamnya. Air yang keruh atau memiliki tingkat kekeruhan tinggi memiliki nilai total suspended solid (TSS) yang tinggi. Suhu air yang melebihi batas normal menunjukkan indikasi terdapat bahan kimia yang terlarut dalam jumlah yang cukup besar atau sedang terjadi proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme yang berbahaya bagi tubuh (Amani dan Prawiroredjo, 2016). Kekeruhan air atau sering disebut turbidity adalah salah satu parameter uji fisik dalam analisis air.

Tingkat kekeruhan air umumnya akan diketahui dengan besaran nephelometer turbidity unit (NTU). Apabila bahan tersuspensi ini berupa padatan organisme, maka pada batas-batas tertentu dapat dijadikan indikator terjadinya pencemaran suatu perairan. Padatan tersuspensi berkorelasi positif dengan kekeruhan, semakin tinggi padatan tersuspensi yang terkandung dalam suatu perairan maka perairan tersebut semakin keruh (Khodijah dan Sunarya, 2017). Berdasarkan permasalahan di atas maka perlu adanya alat portable yang memudahkan masyarakat dalam melakukan pengukuran kualitas air sehingga sesuai dengan kriteria mutu air untuk kelas I sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode Storet. Penggunaan metode tersebut mengacu pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 113 Tahun 2003. Secara prinsip Metoda Storet adalah membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air yang disesuaikan dengan peruntukannya guna menentukan status mutu air (Pumamasari, 2017). Untuk menentukan status mutu air pada metode Storet menggunakan sistem nilai dari environmental protection agency (US-EPA) dengan mengklasifikasikan mutu air dalam empat kelas. Maka pada proyek akhir ini dirancang suatu alat pengukur kualitas air dengan parameter pH, kekeruhan, suhu, dan zat padat terlarut (TDS) yang akan dianalisis menggunakan metode storet untuk penentuan kualitas air berdasarkan mutu air untuk kelas I (sangat baik, baik, sedang dan buruk).

Selain itu, terdapat peringatan berupa buzzer, tampilan pada LCD dan terdapat histori pengukuran yang dapat dianalisa dan dijadikan data atau keperluan tertentu. Alat ini memudahkan pengguna untuk mengetahui kualitas air yang diukur.

KAJIAN LITERATUR

Rancang Bangun

Perancangan sistem merupakan serangkaian tahapan guna menerjemahkan *output* dari suatu sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk kemudian dideskripsikan secara detail mengenai unsur-unsurnya serta pengimplementasiannya. Dengan kata lain, rancang bangun sistem adalah aktivitas penciptaan sistem baru ataupun pengembangan sistem lama secara keseluruhan dengan tujuan perbaikan dan kemajuan.

Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis adalah kombinasi dari trio komponen utama yakni sistem, informasi, serta data geografis. Dengan memberikan atensi kepada definisi sistem informasi, maka sistem yang biasa disingkat dengan SIG ini merupakan sebuah kesatuan formal yang meliputi berbagai aspek sumber daya fisik serta logika yang berkenaan dengan obyek-obyek yang ada di permukaan bumi. Dengan demikian, SIG merupakan suatu kombinasi *software* dan *hardware* yang bisa difungsikan guna memfasilitasi proses *input*, *storage*, *manipulating*, *visualization*, serta *output* dari atribut yang berkaitan.

Metode STORET dalam Penentuan Kualifikasi Kualitas Air

Metode STORET merupakan salah satu metode guna menentukan kualitas mutu air yang umum penggunaannya. Secara prinsip Metode STORET adalah membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air yang disesuaikan dengan kelas dan peruntukannya merujuk pada Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air. Untuk menentukan kualitas air sendiri, digunakan sistem nilai dari US-EPA (*Environmental Protection Agency*) dengan empat kualifikasi nilai sebagai berikut:

Tabel 1. Penentuan Klasifikasi Kualitas Air dengan US-EPA

No.	Kelas	Kualitas	Skor	Kualifikasi
1	A	Baik Sekali	0	Memenuhi Baku Mutu
2	B	Baik	-1 s/d -10	Cemar Ringan
3	C	Sedang	-11 s/d -30	Cemar Sedang
4	D	Buruk	≥ -31	Cemar Berat

Sumber: US-EPA (*Environmental Agency*)

Adapun prosedur penggunaan metode STORET secara umum melalui beberapa tahapan yang harus dilalui sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data kualitas air dan debit air secara periodik sehingga membentuk data *time series*.
2. Mengkomparasikan data hasil pengukuran dari tiap parameter air dengan nilai baku mutu sesuai dengan kelas air.

3. Bilamana *output* pengukuran memenuhi nilai baku mutu air, maka diberi skor 0 dan begitu juga sebaliknya.

METODE PENELITIAN

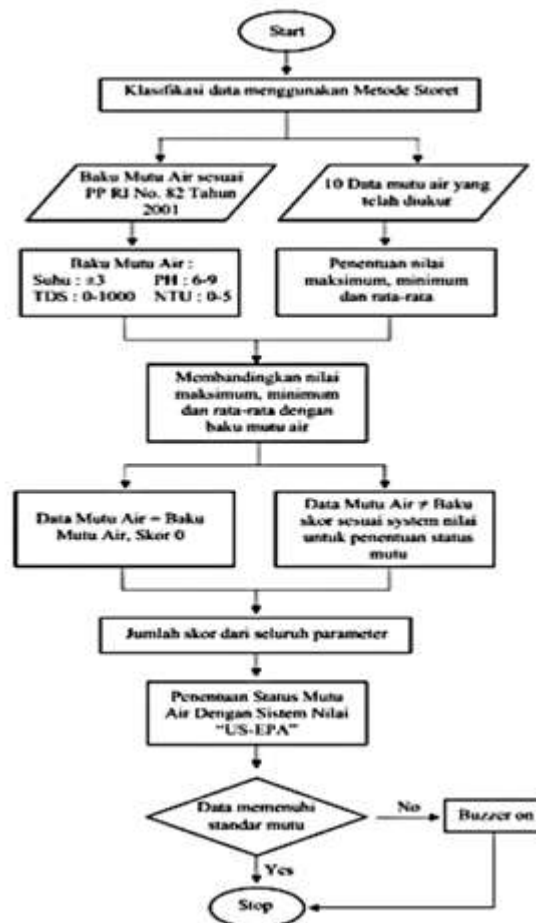
Penelitian ini merupakan jenis penelitian literatur. Penelitian literatur merupakan jenis penelitian yang merekapitulasi data serta informasi via beragam media terdokumentasi, buku, artikel, jurnal, dan sejenisnya. Dengan demikian, pada dasarnya riset literatur merupakan aktivitas riset yang metode pengumpulan informasi dan data-datanya melalui beragam referensi yang relevan dengan problematika yang sedang atau akan dikaji. Adapun pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan deskriptif yang memberikan gambaran secara sistematis tentang informasi ilmiah yang berasal dari subjek atau objek penelitian.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yakni data objek yang pemerolehannya berasal dari data-data yang terdokumentasi, sedangkan sumber data utama penelitian ini yakni data sekunder yang bersumber dari beragam referensi ilmiah yang memiliki relevansi dengan problematika penelitian yang dikaji. Analisa data dalam riset literatur dilakukan melalui analisis isi (*content analysis*), di mana analisa ini merupakan pemfokusan terhadap isi sebenarnya (*actual content*) dari referensi yang digunakan (Mirzaqon dan Purwoko, 2017). Adapun tahapan yang harus dilalui dalam analisa isi ini adalah sebagai berikut:

1. Memastikan bahwa data dan informasi yang telah dikumpulkan memiliki kredibilitas dan reliabilitas yang baik.
2. Melakukan penafsiran terhadap isi referensi, dimana pada tahap ini peneliti melakukan kajian awal terkait kandungan atau muatan yang dalam tiap poin yang telah direduksi dalam referensi tersebut.
3. Melakukan penyimpulan akhir sebagai bahan penyusunan hasil penelitian atau sebagai suatu temuan penelitian.

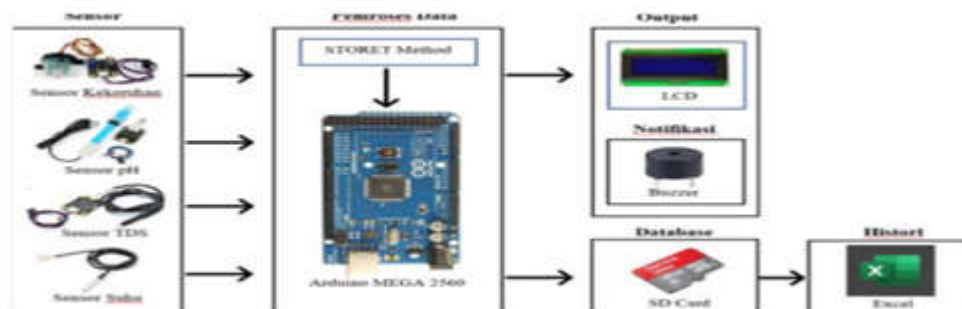
HASIL DAN PEMBAHASAN

***Flowchart* Metode STORET**



Gambar 1. Flowchart Metode STORET
Sumber: Khasanah dkk. (2021)

Perancangan Sistem



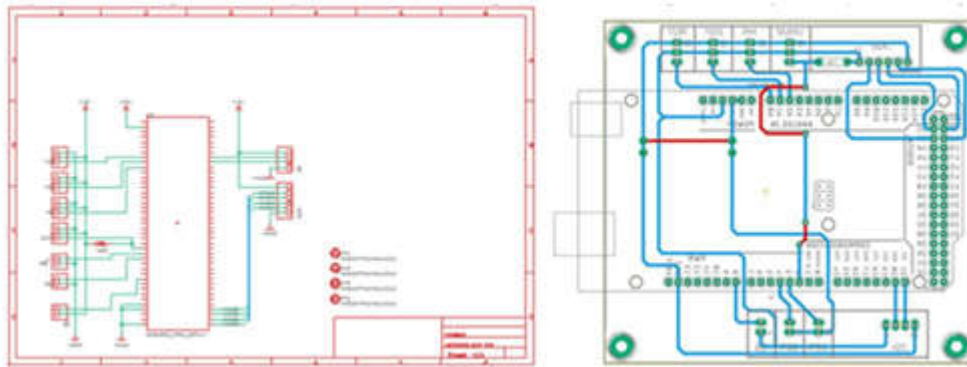
Gambar 2. Rancangan Sistem Awal
Sumber: Khasanah dkk. (2021)

Blok diagram sistem dibagi menjadi 4 bagian sistem utama, yaitu *sensor*, *data processing*, *display*, dan *database*. Parameter air minum yang diukur adalah pH, suhu, kekeruhan dan TDS. Nilai analog dari sensor pH, kekeruhan dan TDS tersebut akan diolah di Arduino dan dikonversi ke digital. Data pengukuran setiap parameter, skor, dan status mutu air akan ditampilkan pada LCD. Jika status mutu air tersebut tidak memenuhi baku mutu yang telah ditentukan maka akan ada peringatan berupa

buzzer. Selain itu data hasil pengukuran tersebut akan disimpan ke SD card sebagai histori pengukuran. Dari data-data tersebut nantinya bisa dianalisa dan dipakai untuk tujuan tertentu.

Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan *hardware* terdiri dari sensor-sensor dan modul pengkondisi sinyal, *SD card*, *display*, *buzzer*, dan *push button*. Semua komponen dan rangkaian elektronik yang dirangkai menjadi satu pada sebuah *board Shield Arduino MEGA2560* sehingga desain elektroniknya menjadi lebih ringkas dan rapi.



Gambar 3. Rancangan *Hardware* Awal
Sumber: Khasanah dkk. (2021)

Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Pada tahap perancangan *software* akan dibuat program untuk pengukuran sensor, dengan beberapa parameter kualitas air yang meliputi pH, suhu, kekeruhan dan TDS. Program untuk kalibrasi sensor, program untuk penyimpanan pada *SD card*, program untuk menentukan kualitas air minum dengan metode storet sehingga akan didapatkan status mutu air yang diukur.

Kalibrasi Sensor

Sebelum menggunakan sensor, perlu dilakukan kalibrasi dengan larutan standar agar mendapatkan hasil yang akurat. Proses kalibrasi sensor dilakukan secara manual dan otomatis. Kalibrasi Sensor pH, suhu dan kekeruhan dilakukan secara manual menggunakan larutan standar dan kalibrasi sensor TDS sudah tersedia pada modul. Pengkalibrasian sensor pH menggunakan 4 sampel pH dan kekeruhan menggunakan 2 sampel NTU, lalu akan dicari nilai ADC dan dimasukkan ke dalam rumus regresi linier yaitu:

$$y = a + bx$$

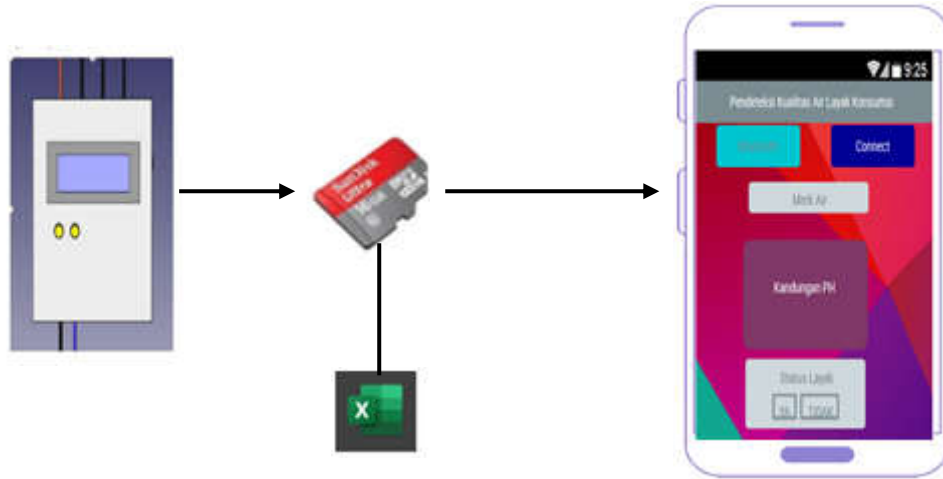
Dimana:

- y = Variabel dependen (prediksi nilai)
- x = Variabel independen (ADC)
- a = Konstanta
- b = Koefisien regresi (kenaikan atau penurunan)

Penyimpanan Data Parameter Air

Gambar berikut merupakan diagram proses penyimpanan hasil pengukuran dari setiap parameter kualitas air berupa pH, suhu, kekeruhan dan TDS. Data yang tersimpan adalah data logger

keempat sensor setiap detik yang masing-masing pengukuran sensor dipisahkan dengan tab (“\t”). Bentuk file berupa .txt dan penamaan file dilakukan secara manual. Data yang disimpan pada SD card berupa hasil pengukuran dari setiap parameter. Data yang tersave pada *SD Card* ini nantinya akan dapat diakses melalui fitur aplikasi yang dikembangkan untuk *smartphone* maupun PC.



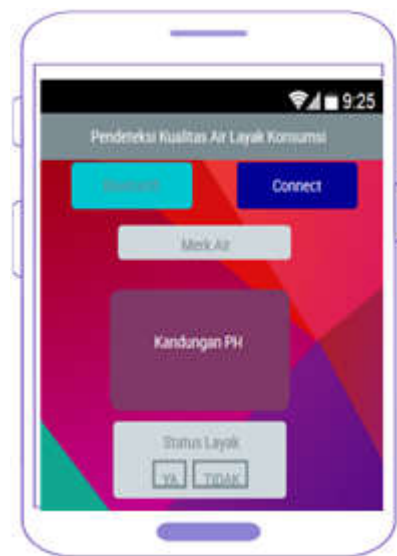
Gambar 4. Rancangan Alur Penyimpanan dan Aksesibilitas Data
Sumber: Khasanah dkk. (2021)

Perancangan *Packaging*

Pada perancangan tampilan sistem login ini, penulis memberikan label AIRKU sebagai judul awal tampilan login. Dan terdapat *username* dan *password* untuk masuk ke dalam tampilan sistem pada *smartphone*.



Gambar 5. Ilustrasi Halaman Login



Gambar 6. Ilustrasi Halaman Utama

Sumber: Ariska dkk. (2019)

KESIMPULAN

Rancangan dalam penelitian ini pada dasarnya masih bersifat tentatif dan masih perlu dikaji secara lebih mendalam sekaligus diuji coba guna melihat seberapa efekti fitur aplikasi yang dibangun dalam upaya mendeteksi kualifikasi kualitas air. Pada dasarnya perancangan ini dimaksudkan untuk menghemat waktu pengecekan kualitas air dengan tetap memprioritaskan akurasi penentuannya. Selain itu, pengintegrasian *Internet of Things* melalui fitur aplikasi penentuan klasifikasi kualitas air juga merupakan suatu bentuk inovasi yang sejatinya sangat dinantikan di zaman yang sudah serba *mobile* saat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amani, F. dan Prawiroedjo, K. (2016). Alat Ukur Kualitas Air Minum dengan Parameter pH, Suhu, Tingkat Kekeruhan, dan Jumlah Padatan Terlarut, *JETri Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 14(1):49-62.
- Ariska, F., I. Hadi, dan Lindawati. (2019). Perancangan Alat Pendeteksi Kualitas Air Berbasis Android. *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri Institut Teknologi Nasional Malang 2019 Tema A – Penelitian*, 173-176.
- Astuti, B. C. (2015). Kualitas Air Sumur Desa Bantaran Sungai Bengawan Solo Berdasarkan Aspek Kemasyarakatan dan Standar Menteri Kesehatan. *Jurnal Matematika, Saint, dan Teknologi*, 16(1):18-25.
- Das, B. and Jain, P. (2017). Real-Time Water Quality Monitoring System using Internet of Things. *2017 International Conference on Computer, Communications and Electronics (Comptelix) Jaipur*, 78-82.
- Khasanah, Umroh Tul., E. Puspita, B. N. Iman, dan F. Arifin. (2021). Rancang Bangun Alat Ukur Kualitas Air Menggunakan Metode Storet Dengan Parameter Suhu, pH, Kekeruhan dan TDS. *Jurnal INOVTEK Seri Elektro*, 3(2):62-71.
- Mirzaqon, Abdi dan Budi Purwoko. (2017). Studi Kepustakaan Mengenai Landasan Teori dan Praktik. *Jurnal BK Universitas Negeri Semarang*.
- Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, Jakarta: Sekretariat Negara.
- Purnamasari, D. E. (2017). *Penentuan Status Mutu Air Kali Wonokromo Dengan Metode Storet dan Indeks Pencemar*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Rafsanjani, T. M., Rahmayani, Bahri, S., Rosita, S. dan Nuzula, A. (2020). Persepsi Masyarakat Dalam Penerapan Sumur Resapan Di Desa Blang Tambeu Kecamatan Simpang Mamplan Kabupaten Bireuen. *Jurnal Pendidikan, Sains, dan Humaniora*, 8(3):518-524.
- Raut, V. dan Shelke, S. (2016). Wireless Acquisition System For Water Quality. *2016 Conference on Advances in Signal Processing (CASP)*, 371-374.
- S. Khodijah, R. R. M and U. Sunarya. (2017). Perancangan dan Implementasi Alat Ukur Untuk Penentuan Kualitas Air Berbasis Logika Fuzzy Metode Sugeno. *e-Proceeding of Engineering*, 4(2):2207-2212