JURNAL TEKNIK INFORMATIKA DAN MULTIMEDIA Vol 5, No.1, Mei 2025, pp. 77-84
p-ISSN : 2808-909X (print)
e-ISSN : 2798-2505 (online)
http://journal.politeknik-pratama.ac.id/index.php/JTIM · page 77
DOI : https://doi.org/10.51903/informatika.v5i1.1016

PROTOTYPE PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI KETINGGIAN TANDON AIR DI RSUD DR. GUNAWAN MANGUNKUSUMO BERBASIS ARDUINO UNO

Daniel Rudjiono[1], Dani Sasmoko[2] , Hendra Cahya Ardhy Syahputra[3]
[1]Teknik Informatika,Universitas Sains Dan Teknologi Komputer
Jl.Majapahit 605,e-mail: rudjiono@stekom.ac.id
[2]Teknik Informatika,Universitas Sains Dan Teknologi Komputer
Jl.Majapahit 605,e-mail: dani@stekom.ac.id
[3]Teknik Informatika,Universitas Sains Dan Teknologi Komputer

ARTICLE INFO

Article history:

Received 10 December 2024
Received in revised form 24 January 2025
Accepted 8 Mei 2025
Available online 15 Mei 2025

ABSTRACT

Water is an essential need for human life, especially in hospitals which require a constant supply of clean water. Dr. Gunawan Mangunkusumo Regional Public Hospital, Semarang Regency, is facing problems in managing the water reservoir due to a lack of monitoring and an automatic filling system. This leads to water wastage and inconvenience.
This article discusses the design of a water level detection device prototype based on the Wemos D1 Mini microcontroller to overcome this problem.3 The system utilizes the HC-SR04 ultrasonic sensor to measure water level and display the information on an LCD and web server. The microcontroller controls the water pump automatically based on the detected water level, which is categorized into three levels: LOW, MEDIUM, and HIGH.
Test results show that the system can measure water levels accurately and control the water pump effectively.This prototype is expected to assist Dr. Gunawan Mangunkusumo Regional Public Hospital in improving water management efficiency, ensuring a sustainable supply of clean water, and reducing the workload of staff

Keywords: Water Level Detection, Water Reservoir, Wemos D1 Mini, HC-SR04 Ultrasonic Sensor, Internet of Things (IoT), Monitoring, Web Server,

Abstrak

Air merupakan kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia, terutama di rumah sakit yang membutuhkan pasokan air bersih secara terus-menerus. Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Gunawan Mangunkusumo, Kabupaten Semarang, menghadapi kendala dalam pengelolaan tandon air akibat kurangnya pemantauan dan sistem pengisian otomatis. Hal ini menyebabkan pemborosan air dan ketidaknyamanan.**Kata Kunci**: Pola konsumsi, Indeks Harga Konsumen, *Agglomerative Hierarchical Clustering*, *Spectral Clustering*, *PCA*
Artikel ini membahas tentang perancangan prototipe alat pendeteksi level air berbasis mikrokontroler Wemos D1 Mini untuk mengatasi permasalahan tersebut. Sistem ini memanfaatkan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur level air dan menampilkan informasinya pada LCD dan web server. Mikrokontroler mengendalikan pompa air secara otomatis berdasarkan level air yang terdeteksi, yang dikategorikan menjadi tiga level: RENDAH, SEDANG, dan TINGGI. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat mengukur level air secara akurat dan mengendalikan pompa air secara efektif. Prototipe ini diharapkan dapat membantu RSUD Dr. Gunawan Mangunkusumo dalam meningkatkan

Received December 10, 2024; Accepted Mei 8, 2025; Available online Mei 15, 2025

p-ISSN : 2808-909X e-ISSN : 2798-2505

efisiensi pengelolaan air, memastikan pasokan air bersih yang berkelanjutan, dan mengurangi beban kerja staf.
Kata kunci: Deteksi Level Air, Waduk Air, Mikrokontroler, Wemos D1 Mini, Sensor Ultrasonik HC-SR04, Internet of Things (IoT), Monitoring, Web Server,

1. Pendahuluan

Air merupakan komponen vital bagi kehidupan semua makhluk hidup di dunia. Tanpa air, makhluk hidup akan menghadapi kesulitan besar dan bahkan kematian akibat dehidrasi. Air menjadi kebutuhan pokok, tak hanya untuk konsumsi pribadi, tetapi juga untuk berbagai proses industri, pertanian, dan produksi.Pertumbuhan populasi manusia yang pesat, khususnya di Indonesia, berdampak pada penurunan ketersediaan air. Permintaan air yang terus meningkat sementara sumber daya air semakin menipis dapat menyebabkan krisis air di masa depan. Meskipun air termasuk sumber daya alam yang dapat diperbarui, perubahan iklim dan penggunaan yang berlebihan dapat mengganggu siklus alami dan mengancam ketersediaan air.

RSUD dr. Gunawan Mangunkusumo Kabupaten Semarang sangat bergantung pada ketersediaan air bersih untuk operasionalnya. Air bersih dibutuhkan untuk berbagai keperluan, mulai dari kebutuhan dasar seperti minum dan mandi, hingga kegiatan medis vital seperti sterilisasi alat, perawatan pasien, dan sanitasi.Sistem penampungan air yang ada di RSUD dr. Gunawan Mangunkusumo memiliki kendala dalam proses pengisian. Lokasi bangunan penampungan yang jauh dari ruang perawatan menyulitkan pemantauan, sehingga air sering meluap saat pengisian.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sebuah sistem pendeteksi ketinggian air yang efisien. Sistem ini diharapkan dapat:Membantu memantau ketinggian air di bak penampungan secara real-time.Mengotomatiskan proses pengisian air.Meringankan beban petugas dalam memantau dan mengontrol pengisian air.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan prototipe alat pendeteksi ketinggian air berbasis mikrokontroler yang dapat diterapkan di RSUD dr. Gunawan Mangunkusumo Kabupaten Semarang. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi praktis dan inovatif untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas sistem penampungan air di rumah sakit.

2. Kajian Teori

A. Sistem

Sistem merupakan suatu kumpulan dari komponen komponen yang membentuk satu kesatuan (Setiyanto dkk, 2019). Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan kegiatan atau menyelesaikan suatu sasaran tertentu (Heriyanto, 2018). Kata sistem berasal dari bahasa Yunani yang mengandung arti “Systema” yang berarti kesatuan atau kumpulan. Ditinjau dari perkataan kata, sistem berarti sekumpulan objek yang bekerja bersama-sama untuk menghasilkan kesatuan metode, prosedur atau teknik yang digabungkan dan diatur sedemikian rupa sehingga menjadi satu kesatuan yang berfungsi untuk mencapai tujuan (Adelia. 2021).

B. Pendeteksi

Pendeteksi berasal dari kata dasar deteksi, pendeteksi memiliki arti dalam kelas nomina atau benda sehingga pendeteksi dapat menyatakan nama dari seseorang, tempat, atau semua benda dan segala yang dibendakan. Jadi alat pendeteksi adalah suatu benda yang berfungsi untuk mengetahui objek-objek tertentu. (Rizon dkk. 2019) berdasarkan definisi

p-ISSN : 2808-909X e-ISSN : 2798-2505

diatas penulis menyimpulkan bahwa pendeteksi adalah suatu perangkat atau sistem yang dirancang untuk mengidentifikasi atau mengenali keberadaan, perubahan, atau kondisi tertentu dari suatu objek atau lingkungan.

C. Mikrokontroler

Mikrokontroller (bahasa inggris: microcontroller) merupakan sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung di dalam sebuah chip.Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serba guna yang digunakan dalam sebuah PC, karena di dalam sebuah mikrokontroler umumnya telah terdapat komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan antarmuka I/O, bahkan ada beberapa jenis mikrokontroler yang memiliki fasilitas ADC, OLL, EEPROM dalam satu kemasan, sedangkan di dalam mikroprosesor umumnya hanya berisi CPU.(Yusuf, 2021)

D. Sensor Ultrasonic HC-SR04

Sensor Ultrasonic merupakan alat elektronika yang kemampuannya bisa mengubah dari energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gelombang suara ultrasonik. Sensor HC-SR04 merupakan salah satu sensor ultrasonik yang sering digunakan untuk memantau jarak benda (objek) dengan sensor. Sensor ini tersusun atas sebuah rangkaian transmitter (pemancar ultrasonik) dan receiver (penerima ultrasonik). Daya jangkau dapat menangani pemancar dengan jarak antara 2 cm hingga 400 cm, adapun tingkat presisi sekitar 0,3 cm. Yang bisa ditangani untuk sudut tidak sampai 15°. Sedangkan arus yang dibutuhkan tidak lebih dari 2mA dan voltase sebesar +5V. Jumlah pin adalah 4. Untuk mengetahui konfigurasi masing-masing pin pada sebuah rangkaian transmitter (pemancar ultrasonik) dan receiver (penerima ultrasonik)

Buzzer

Buzzer adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara

Wemos D1 Mini

Wemos D1 mini merupakan sebuah modul WiFi berbasis ESP-8266. Wemos D1 mini ini dapat diprogram menggunakan IDE Arduino

Wemos D1 Mini banyak digunakan dalam berbagai proyek, seperti sistem monitoring, otomatisasi rumah, dan proyek pendidikan

Relay

Relay merupakan hambatan yang terdiri atas titik kontak bawah berupa saklar atau switch elektrik yang dioperasikan secara listrik dan terdiri dari elektromagnetik (coil) dan mekanikal Relay memiliki beberapa fungsi unik, seperti mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan menggunakan bantuan sinyal tegangan rendah, menjalankan logic function, memberikan time delay function, dan melindungi motor atau komponen lainnya dari korsleting atau kelebihan tegangan

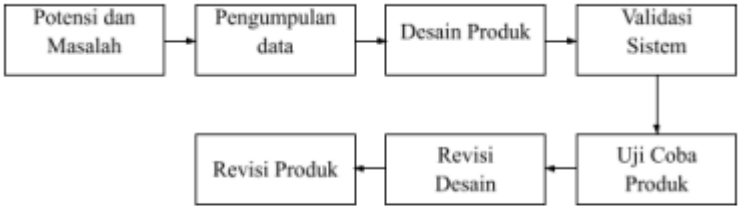
3. Metode Penelitian

A. Model Pengembangan dengan Research and Development (R&D).

Research and Development (R&D) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Menurut Nana Syaodih Sukmadinata (2009: 164), Research and Development (R&D) merupakan suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan. Kemudian menurut Nusa Putra (2015: 67), Research and Development (R&D) merupakan metode penelitian secara sengaja, sistematis, untuk menemukan, memerbaiki, mengembangkan, menghasilkan, maupun menguji keefektifan produk, model, maupun metode/ strategi/

p-ISSN : 2808-909X e-ISSN : 2798-2505

cara yang lebih unggul, baru, efektif, efisien, produktif, dan bermakna. Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, maka Research and Development (R&D) merupakan metode penelitan yang dilakukan secara sengaja dan sistematis untuk menyempurnakan produk yang telah ada maupun mengembangkan suatu produk baru melalui pengujian, sehingga produk tersebut dapat dipertanggungjawabkan.

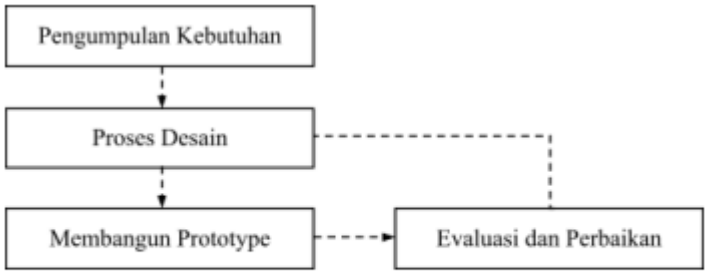


Gambar 3.2. Model Pengembangan

(Sumber: Data Peneliti, 2024)

B. Metode Prototype

Prototype adalah sebuah sistem perangkat lunak yang digunakan untuk mendemonstrasikan konsep-konsep, melakukan percobaan rancangan, dan menemukan lebih banyak lagi masalah dan solusi yang memungkinkan. Sistem dengan metode prototype memungkinkan pengguna untuk mengetahui bagaimana sistem berjalan dengan baik. Metode prototyping yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran aplikasi yang akan dibangun melalui rancangan aplikasi prototype terlebih dahulu, kemudian akan dievaluasi oleh user. Aplikasi prototype yang telah dievaluasi oleh user selanjutnya akan dijadikan acuan untuk membuat aplikasi yang dijadikan produk akhir sebagai output dari penelitian ini. Perancangan sistem yang dibuat menggunakan metode Prototype melibatkan beberapa tahap sebelum aplikasi dibuat, yaitu: (1). Pengumpulan Kebutuhan, (2) Proses Desain, (3) Membangun Prototype, (4) Evaluasi dan Perbaikan (Salman Farizi, dkk. 2022).



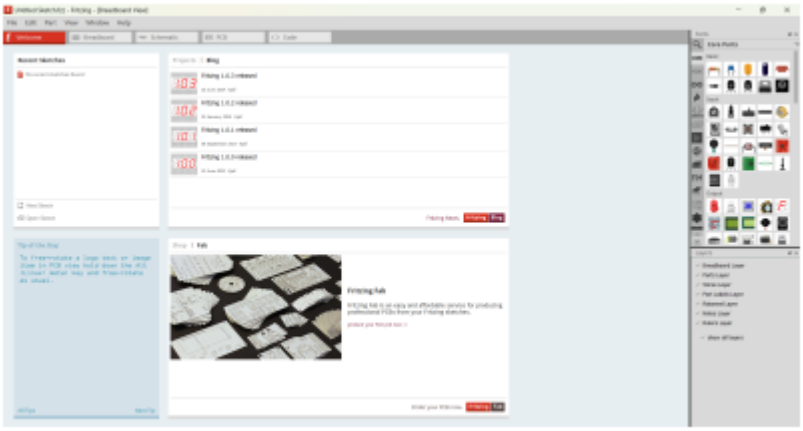
Gambar 3.3 Tahapan Metode Prototype

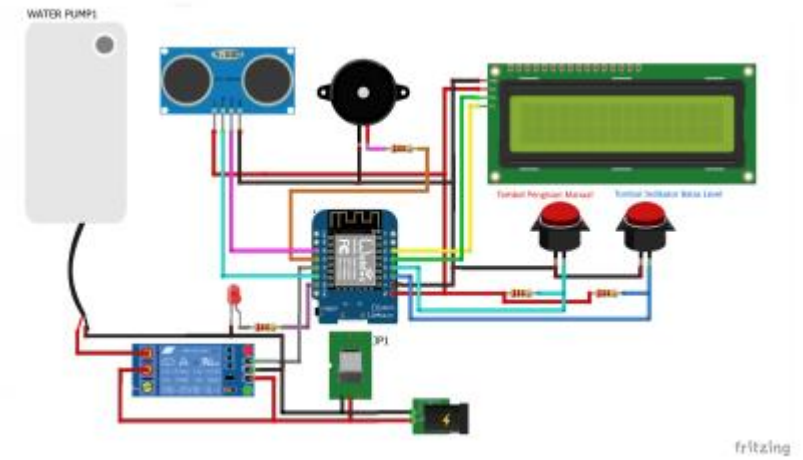
(Salman Farizi, dkk. 2022)

4. Perancangan Produk

Desain Skematik adalah gambaran program yang dibuat dan dijabarkan agar jelas akan seperti apa tampilan program yang dibuat. Dalam perancangan alat (hardware), dibutuhkan sebuah aplikasi Fritzing, penggunaan aplikasi Fritzing ini berfungsi untuk merancang rangkaian elektronik.

p-ISSN : 2808-909X e-ISSN : 2798-2505





A. Mendesain Rangkaian

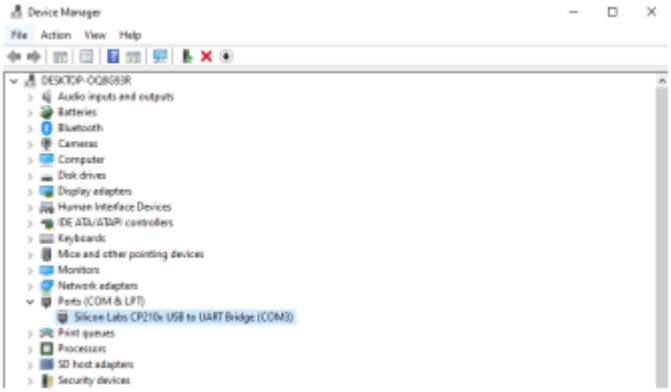
Setelah skematik rangkaian hardware sudah dibuat, di lanjutkan dengan penulisan listing program dengan menggunakan software Arduino IDE.



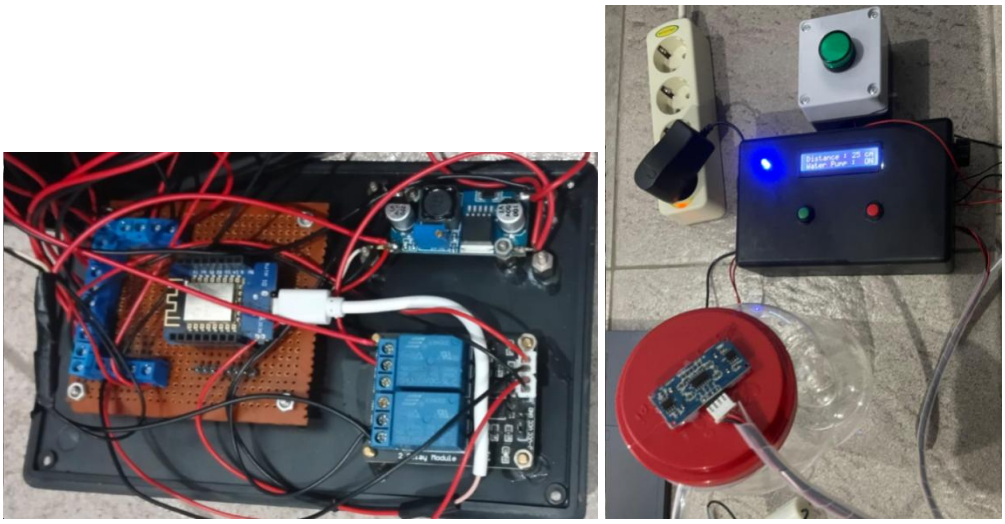
B. Setting Board

Tahap setelah penulisan kode program di software Arduino IDE selanjutnya, verify program jika tidak ditemukan error selanjutnya, upload program ke mikrokontroler Wemos D1 Mini. Sebelum upload program ke Wemos D1 Mini, konfirmasi alamat port koneksi dari device manager

p-ISSN : 2808-909X e-ISSN : 2798-2505



5. Hasil Pengembangan



Gambar: Tampilan rangkaian produk

6. Kesimpulan dan saran

A. Kesimpulan

1. Sistem pendeteksi ketinggian air berbasis mikrokontroler yang dirancang berhasil diimplementasikan dan **berfungsi dengan baik**.
2. Sistem ini **menggunakan sensor ultrasonik** untuk mengukur ketinggian air dengan akurat dan menampilkannya pada LCD dan *webserver*.
3. Sistem ini juga **mampu mengontrol pompa air secara otomatis** berdasarkan ketinggian air, sehingga mencegah pemborosan air dan potensi kerusakan akibat *overflow*.
4. Hasil validasi internal dan eksternal menunjukkan bahwa sistem **sangat valid** dan dapat diandalkan.
5. Pengujian efektivitas sistem oleh pengguna menunjukkan bahwa sistem **sangat efektif** dalam membantu pemantauan dan pengendalian bak penampungan air.

B.Saran

p-ISSN : 2808-909X e-ISSN : 2798-2505

- **Lakukan kalibrasi rutin** pada sensor ultrasonik untuk memastikan akurasi pengukuran. Pertimbangkan penggunaan sensor tambahan untuk meningkatkan akurasi.
- **Integrasikan sumber daya cadangan**, seperti panel surya atau baterai, untuk menjaga operasional sistem saat terjadi pemadaman listrik.
- Pertimbangkan **penggunaan teknologi Internet of Things (IoT) yang lebih canggih** untuk meningkatkan kemampuan sistem dalam mengumpulkan dan menganalisis data secara *real-time*.
- **Berikan pelatihan kepada pengguna** tentang cara mengoperasikan sistem dan memahami data yang diperoleh agar dapat mengambil keputusan yang tepat.

C.Keterbatasan

Penting untuk diingat bahwa sistem ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain:

- **Ketergantungan pada sumber daya listrik**: Sistem membutuhkan pasokan listrik yang stabil untuk beroperasi.
- **Keterbatasan jangkauan jaringan**: Jangkauan sinyal internet dapat menjadi kendala di area dengan sinyal lemah atau tidak stabil.
- **Biaya implementasi**: Pengadaan perangkat keras dan perangkat lunak untuk sistem ini memerlukan biaya awal yang cukup tinggi.

7. Daftr Referensi

Ahmad, Ikhlas., 2020, "*Sistem Membuka Pintu Dengan Ketukan Bernada Menggunakan Mikrokontroler Atmega328",* Banda Aceh : STMIK Indonesia Banda Aceh.

Ahmadil Amin., 2018,"*Monitoring Water Level Control Berbasis Arduino Uno Menggunakan LCD LM0165";* Banjarbaru : ATPN Banjarbaru.

Bangun., 2019,"*Rancang Bangun Sistem Kendali Pompa Air Jarak Jauh Menggunakan Aplikasi Blynk",* Medan : Fakultas SAINS dan Tekhnologi. Universitas Pembangunan Panca Budi.

Fadhillah, dkk., 2020,"*Sistem Kendali Dan Monitoring Terminal Listrik Berbasis Raspberry",* Bandung : Universitas Telkom.

Heriyanto Yunahar., 2018,"*Perancangan Sistem Informasi Rental Mobil Berbasis WEB Pada Pt. APM Rent Car",* Pekanbaru : AMIK Mahaputra Riau.

Iqbar, Kartika., 2020,"*Rancang Bangun Lampu Portable Otomatis Menggunan RTC Berbasis Arduino",* Blitar : Universitas Islam Balitar.

Laksono., 2019,"*Pengaruh Krisis Air Bersih Terhadap Kualitas Air Di Indonesia",* Yogyakarta : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Michael, Gustina., 2019,"*Rancang Bangun Prototype Monitoring Kapasitas Air Pada Kolam Ikan Secara Otomatis Dengan Menggunakan Mikrokontroller Arduino",* Jakarta : Universitas Persada Indonesia.

Musfikin., 2020, "*Rancang Bangun Alarm Kursi Antrian Menggunakan Sensor HC-SR04 Pada Kantor BRI Unit Banyuputih",* Semarang: Sekolah Tinggi Elektronika dan Komputer.

Pambudi., 2019,"*Perancangan Sistem Penyiram Tanaman Cabai Otomatis Menggunakan Arduino Uno Di Balai Desa Sukorejo",* Semarang : Sekolah Tinggi Elekronika Dan Komputer Semarang.

Paramitha, dkk., 2020,"*Rancang Bangun Prototipe Sistem Pendeteksi Asap Rokok Berbasis Mikrokontroller Menggunakan Sensor MQ-2 Dilengkapi Dengan Exhaust Fan",* Badung : Universitas Udayana.

Rizon, Sarmidi., 2018,"*Alat Pendeteksi Udara Di Dalam Mobil Menggunakan Arduino Uno",* Tasikmalaya : STMIK DCI.

Setiawan, Ishak., dkk, 2018,"*Proyotype Alat Pemantauan Ketinggian Air Pada Bendungan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino",* Depok : STMIK Triguna Dharma.

p-ISSN : 2808-909X e-ISSN : 2798-2505

Setiyanto, dkk., 2019,"*Perancangan Sistem Informasi Persedian Barang Studi Kasus Di Vahncollections",* Tangerang : STMIK Bina Sarana Global.

Sudarti, Puspitasari., 2021,"*Analisis Studi Kasus Krisis Ketersediaan Air Muusim Kemarau Dalam Upaya Menanggulangi Pada Masyarakat Desa Butuh",* Jember : Universitas Jember.

Watty., 2019, "*Pengendali Ketinggian Air Menggunakan Sensor Ultrasonic Dengan Metode Fuzzy Logic",* Surabaya : Fakultas Tekhnik. Universitas Widya Kartika.

Wiratama, dkk., 2020,"*Rancang Bangun Sistem Monitoring Ketinggian Air Berbasis Android Menggunkan Transistor Water Level Sensor",* Badung : Universitas Udayana.