

CESS

(Journal of Computer Engineering, System and Science)

Available online: <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/cess>

ISSN: 2502-714x (Print) | ISSN: 2502-7131 (Online)



Perancangan Alat Pengukur Kedalaman Air Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04 Berbasis Web di Danau Duta Harapan

Design of Water Depth Measuring Device Using Web-Based Ultrasonic Sensor HC-SR04 in Duta Harapan Lake

Muhammad Zaenal Mutaqin^{1*}, Ade Kurniawan², Samin³, Desvita Aguilera⁴

^{1,2,3,4}Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Komunikasi, Institut Bisnis Muhammadiyah Bekasi, Indonesia

Jl. Sersan Aswan No. 16, Margahayu, Kota Bekasi, Jawa Barat – 17113

Email: ¹zaenal@ibm.ac.id, ²adekurniawan@ibm.ac.id, ³samin@ibm.ac.id,

⁴desvitaaguilera138@gmail.com

**Corresponding Author*

ABSTRAK

Danau merupakan salah satu jenis ekosistem penting yang menyediakan cadangan air tanah serta habitat bagi berbagai makhluk hidup. Namun, perubahan kedalaman air di danau, terutama karena faktor lingkungan, dapat menyebabkan masalah seperti banjir. Untuk mencegah dan mengatasi masalah ini, diperlukan alat pengukur kedalaman air yang akurat dan dapat diakses secara real-time. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat pengukur kedalaman air menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04 yang terintegrasi dengan sistem berbasis web di Danau Duta Harapan guna mengembangkan alat yang dapat mengukur kedalaman air secara otomatis dan menyediakan data yang mudah diakses oleh masyarakat melalui platform berbasis web. Dengan menggunakan metode *prototype* peneliti melakukan perancangan alat pengukur kedalaman air danau secara sederhana dan cepat. Terdiri dari Sensor Ultrasonik HC-SR04 sebagai sensor pendeteksi kedalaman air dan antarmuka web yang memungkinkan pemantauan dari berbagai lokasi secara *real-time* untuk mencegah banjir dan menjaga ekosistem danau. Pengujian telah berhasil dilakukan sebanyak tiga kali dengan hasil yang menunjukkan adanya perbedaan kedalaman air yang terdeteksi oleh alat di beberapa waktu. Perbedaan hasil pengukuran ini terjadi karena beberapa faktor, di antaranya adalah perubahan kedalaman air akibat pergerakan air di danau dan perpindahan posisi pengukuran. Selain itu, kondisi cuaca dan temperatur air juga dapat mempengaruhi hasil pengukuran, di mana suhu yang berbeda bisa mempengaruhi kecepatan gelombang ultrasonik yang digunakan oleh sensor HC-SR04, sehingga mempengaruhi hasil pengukuran. Namun secara keseluruhan perancangan alat pengukur kedalaman air menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 berbasis web di danau duta harapan telah berfungsi dengan baik.



Kata Kunci: Danau; Pengukur Kedalaman Air; Sensor Ultrasonik HC-SR04; Sistem Berbasis Web.

ABSTRACT

Lakes are one of the important types of ecosystems that provide groundwater reserves and habitats for various living things. However, changes in the depth of water in the lake, especially due to environmental factors, can cause problems such as flooding. To prevent and overcome this problem, accurate and real-time accessible water depth gauges are needed. This research aims to design a water depth measuring device using the HC-SR04 Ultrasonic Sensor which is integrated with a web-based system in Lake Duta Harapan to develop a tool that can automatically measure water depth and provide data that is easily accessible to the public through a web-based platform. Using the prototype method, the researcher designed a simple and fast lake water depth measuring device. It consists of the HC-SR04 Ultrasonic Sensor as a water depth detection sensor and a web interface that allows monitoring from various locations in real-time to prevent flooding and safeguard the lake ecosystem. The test has been successfully carried out three times with results showing that there is a difference in the depth of the water detected by the device at some time. The difference in measurement results occurs due to several factors, including changes in water depth due to the movement of water in the lake and the displacement of the measurement position. In addition, weather conditions and water temperature can also affect the measurement results, where different temperatures can affect the speed of the ultrasonic waves used by the HC-SR04 sensor, thus affecting the measurement results. However, overall the design of the water depth measuring device using the web-based ultrasonic sensor HC-SR04 in Lake Duta Harapan has worked well.

Keywords: Lake; Water Depth Gauge; Ultrasonic Sensor HC-SR04; Web-Based System.

1. PENDAHULUAN

Danau Duta Harapan merupakan objek wisata yang terletak di kompleks perumahan Duta Harapan di Kecamatan Bekasi Utara kota Bekasi yang dikenal sebagai destinasi wisata di kalangan warga Bekasi yang nyaman, murah dan menyehatkan. Sebagai tempat yang ramai dikunjungi masyarakat, danau Duta Harapan harus selalu terjaga kebersihannya, sehingga bahaya penumpukan dasar danau tidak menyebabkan kedalaman danau berkurang yang berakibat meluapnya air danau saat penambahan volume air yang terjadi akibat penambahan air masuk dari irigasi di lingkungan sekitar atau penambahan akibat hujan atau badai yang dapat menyebabkan banjir di sekitar danau.

Tujuan penelitian ini merupakan upaya untuk mencegah luapan air secara mendadak maka diperlukan sebuah sistem atau alat yang dapat mendeteksi dan melaporkan hasil pemantauan kedalaman air danau secara *real-time* dari jarak jauh sehingga mengurangi rasa cemas para warga sekitar dan pengunjung akan timbulnya banjir. Dari beberapa penelitian yang telah ada diketahui bahwa sensor HC-SR04 mampu mendeteksi jarak dari sebuah objek dimana pengolahan data dilakukan menggunakan beberapa modul mikrokontroler contohnya Atmega8535[1] dan lain sebagainya. Namun dari semua penelitian yang tersedia peneliti memberikan sebuah cara untuk mengolah dan melaporkan hasil pendeteksian melalui jaringan luas (cloud) atau berbasis web sehingga hal ini cukup menjadi salah satu hal baru

disamping hasil lain seperti sensitivitas sensor sangat dipengaruhi oleh posisi, dan temperatur air.

Beberapa penelitian terkait sistem pengukuran kedalaman ataupun ketinggian permukaan air yang relevan diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Marvin Frans Sakti Hutabarat dan Ruth Meivera Siburian (2022) yang berjudul "Perancangan Alat Ukur Ketinggian Air Menggunakan Sensor Hc-Sr04 Berbasis Mikrokontroler Atmega8535" penelitian ini bertujuan untuk mempermudah pemeriksaan ketersediaan air dalam sebuah wadah penampungan dari jarak yang tidak dekat sehingga dibutuhkan sebuah tanda dalam hal ini lampu yang menyala untuk menandakan bahwa air kurang atau penuh[2]. Suradi Suradi, Ahmad Hanafie, Sahir Leko (2019) yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Alam Pendeteksi Banjir Berbasis Arduino Uno" Penelitian ini bertujuan untuk membangun suatu sistem dan untuk mengetahui kemungkinan datangnya banjir sebelum banjir terjadi menggunakan peringatan berupa alarm dan pesan teks pendek[3]. Berikutnya Darmin dan budi isdiyanto (2021) berjudul "Sistem monitoring pengisian air Otomatis berbasis Web server menggunakan NodeMCU dan sensor ultrasonik", yang dilatarbelakangi kelangkaan air yang terjadi di Indonesia terutama kota besar dikarenakan pemborosan dalam pemakaian air. Permasalahan pemborosan air bersih diantaranya: mandi, buang air, ternak, mencemari air, mencuci dan serta masih banyak lagi. Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai sistem monitoring pengisian air otomatis berbasis *webserver* menggunakan mikrokontroler NodeMCU v3 Esp 8266 dan sensor ultrasonik[4]. Penelitian yang dilakukan oleh Rima Tamara dan puspa ayu (2022) berjudul "penerapan metode fuzzy logic pada tempat pemberi pakan kucing menggunakan sensor HC-SR04" dimana penelitian ini memanfaatkan sensor HC-SR04 untuk mendeteksi jarak objek dalam hal ini kucing sebagai trigger katup dispenser pakan sehingga pakan otomatis terisi pada wadah[5].

Berdasarkan model *prototype* peneliti melakukan penelitian untuk menentukan sistem dan alat pengukur kedalaman air danau. Alat pengukur yang pilih adalah sensor ultrasonik dan mikrokontroler yang dapat di program dan memiliki konektivitas jaringan luas dalam hal ini internet. Sensor ultrasonik HC-SR04 adalah alat untuk mengukur jarak objek menggunakan gelombang ultrasonik[6][7]. Sensor ini memiliki dua bagian utama, yaitu pemancar yang mengirimkan gelombang ultrasonik dan penerima yang menangkap pantulan gelombang tersebut dari objek[7]. Sensor ini bekerja dengan cara mengirimkan sinyal ultrasonik melalui pin Trigger dan menerima pantulan sinyal tersebut melalui pin Echo[8]. Sensor ultrasonik HC-SR04 menggunakan gelombang ultrasonik untuk mengukur jarak antara sensor dengan objek yang terdeteksi[8]. Sensor ultrasonik yang bertipe HC-SR04 dapat membaca jarak minimum 2 cm dan maksimum 4 m. Sudut pantul gelombang pengukur adalah 15 derajat, dengan cara kerja pin Trigger memancarkan gelombang ultrasonik kemudian pin Echo menerima hasil pantul gelombang yang mengenai objek[9].

Penggunaan Sensor Ultrasonik HC-SR04 yang terintegrasi dengan NodeMCU ESP32 memungkinkan data sensor dapat diakses lewat aplikasi web sehingga pemantauan kedalaman air secara *real-time* dan dapat diakses dari berbagai lokasi melalui internet.

Sensor ultrasonik HC-sr04 merupakan Sensor ultrasonik yang menggunakan gelombang ultrasonik untuk mendeteksi jarak atau keberadaan objek. Prinsip dasar dari sensor ini mirip dengan sonar yang digunakan dalam kapal selam dan kapal perang untuk mendeteksi objek di bawah air. Sensor ultrasonik menghasilkan gelombang.

Salah satu contoh rangkaian sensor ultrasonik yang saat ini cukup banyak digunakan oleh perancang adalah sensor ultrasonik tipe HC-SR04. Sensor ini berfungsi sebagai pengirim,

penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik[10]. Sensor ini dapat mengukur jarak benda dari 2 cm hingga 4 m dengan tingkat keakuratan sebesar 3 mm[10]. Spesifikasi sensor ini memiliki 4 pin: V, Gnd, Trigger, dan Echo. Pin V untuk sumber tegangan, Gnd untuk ground, Trigger sebagai pemicu keluarnya sinyal, dan Echo, hal ini menandakan sensor membutuhkan tegangan listrik tambahan sebesar 5 volt untuk beroperasi[9]. Cara kerja sensor adalah ketika tegangan positif diberikan pada pin Trigger selama 10 μ s, sensor akan mengirimkan 8 step sinyal ultrasonik dengan frekuensi 40kHz. Sinyal ini kemudian diterima pada pin Echo. Selisih waktu antara pengiriman dan penerimaan sinyal digunakan untuk menentukan jarak benda, yang dapat dihitung dengan persamaan tertentu[10]. Sensor ultrasonik HC-SR04 dapat diaplikasikan dalam berbagai sistem otomatis, termasuk pengisian air otomatis[11]. Sensor ultrasonik HC-SR04 memiliki 4 buah kaki masing-masing dengan kabel Vcc, trig, Echo dan Gnd vcc artinya sensor ini membutuhkan tegangan listrik tambahan untuk beroperasi, besarnya 5volt. Trig adalah kaki yang digunakan untuk T, sedangkan kaki Echo bertanggung jawab untuk menangkap gelombang yang dipantulkan. Gnd adalah kutub negatif untuk sensor. Trig dan Echo akan dihubungkan dengan gpoi esp8266 yang bekerja dengan tegangan 3.3volt sedangkan sensor ini berkerja dengan tegangan 5volt[8].



Gambar 1. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Platform pengembangan yang menggunakan chip ESP32, yang merupakan mikroprosesor yang populer dalam proyek IoT (Internet of Things). ESP32 dikembangkan oleh Espressif Systems dan dikenal karena kemampuannya yang kuat dalam konektivitas Wi-Fi dan Bluetooth, serta daya komputasi yang lebih tinggi dibandingkan pendahulunya, ESP8266[12].



Gambar 2. NodeMCU ESP32

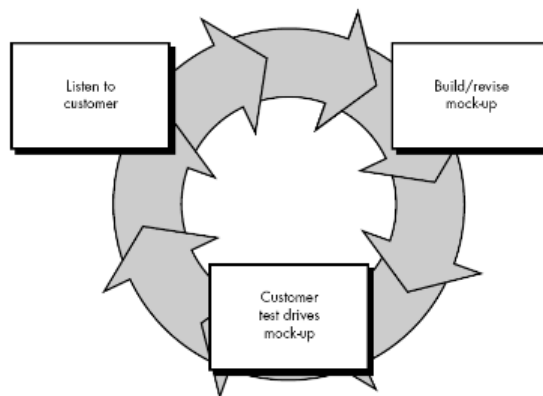
Website adalah kumpulan halaman web dalam satu domain yang berisi informasi dalam bentuk data digital seperti teks, gambar, video, audio, dan animasi, yang dapat diakses melalui internet[13][14]. Halaman-halaman ini saling terhubung melalui hyperlink, yaitu teks penghubung atau hypertext, dan menyediakan informasi yang berguna bagi penggunanya melalui browser. Sebuah website biasanya terdiri dari banyak halaman web yang terorganisir dengan baik, memungkinkan pengguna untuk menavigasi dan menemukan informasi yang mereka cari dengan mudah[13][14].

Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk menulis, mengedit, dan mengunggah kode ke papan mikrokontroler Arduino. IDE ini dirancang agar mudah digunakan oleh pemula dan pengembang berpengalaman, dengan antarmuka yang sederhana untuk pengembangan dan pengujian proyek berbasis Arduino. Arduino IDE mendukung bahasa pemrograman seperti C dan C++, serta dilengkapi dengan berbagai library untuk memudahkan integrasi dengan berbagai sensor dan modul[15].

Blynk adalah sebuah platform IoT yang membantu pengguna mengontrol perangkat keras mereka dari jauh menggunakan aplikasi seluler. Dengan Blynk, pengguna dapat membuat antarmuka grafis interaktif untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler seperti Arduino, Raspberry Pi, dan ESP32 melalui Wi-Fi, Bluetooth, atau jaringan lainnya. Platform ini menyediakan berbagai widget untuk menampilkan data, mengendalikan perangkat, dan mengatur notifikasi, sehingga memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengelola proyek IoT mereka dengan mudah[16].

2. METODE PENELITIAN

Metode prototype didefinisikan sebagai satu versi dari sistem potensial yang memberikan ide bagi pengembangan dan calon pengguna bagaimana sistem akan berfungsi dalam bentuk yang telah selesai. Dasar dari pemikiran ini adalah membuat prototype secepat mungkin, bahkan dalam waktu semalam, lalu memperoleh umpan balik dari pengguna yang akan memungkinkan prototype tersebut diperbaiki kembali dengan sangat cepat. Setelah rancangan terbentuk dilanjutkan dengan mulai mengembangkan prototype. Untuk mengantisipasi agar proyek dapat berjalan sesuai dengan rencana, target waktu, dan biaya diawal[17].



Gambar 3. Tahapan *prototype*[17]

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa terdapat tiga tahap dalam mengembangkan sistem informasi menggunakan metode *prototype*. Tahap pertama dalam metode *prototype* adalah *listen to customer* atau komunikasi guna mendengarkan kebutuhan pengguna. Pengembang dan pengguna bertemu dan bersama-sama menentukan konsep sistem yang akan dikembangkan. Terdapat dua tahap dalam proses komunikasi. Tahap pertama, pengembang melakukan pengamatan langsung terhadap sistem yang digunakan oleh pengguna saat ini. Pengembang harus dapat masuk ke dalam *point of view* pengguna, sehingga dapat merasakan

bagaimana posisi pengguna dan menemukan kekurangan sistem yang sedang digunakan. Selanjutnya, tahap kedua dalam proses komunikasi adalah wawancara. Pengembang melakukan wawancara terhadap pengguna terkait keluhan sistem yang sedang digunakan dan kebutuhan pengguna agar dapat keluar dari permasalahan tersebut. Hasil dari tahap komunikasi adalah sebuah konsep solusi yang ditawarkan oleh pengembang. Tahap komunikasi merupakan tahap analisis kebutuhan dan pendefinisian kebutuhan sistem[18].

Berdasarkan data yang telah didapat pada tahap komunikasi, langkah selanjutnya yang diambil oleh pengembang adalah *build/revise mockup* atau permodelan secara cepat. Pada tahap ini, pengembang melakukan pembuatan desain, baik desain fungsionalitas, maupun rancangan desain antarmuka sistem yang akan dikembangkan. Hasil dari tahap ini adalah *prototype*, yaitu versi awal dari sebuah sistem untuk menggambarkan konsep, rancangan serta menemukan lebih banyak permasalahan dan kemungkinan solusi. Tahap terakhir adalah *customer test drive mockup*. Pada tahap ini, *prototype* diserahkan kepada pengguna untuk diuji kelayakannya. Pengujian ini dimaksudkan untuk mendapatkan *feedback* dari pengguna dan dilakukan perbaikan apabila ditemukan kekurangan[17].

Beberapa tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Observasi

Observasi yaitu metode penelitian yang bertujuan untuk memperoleh data yang valid secara ilmiah. Melakukan penelitian kualitatif salah satunya adalah observasi atau pengamatan. Observasi sering digunakan dalam penelitian terutama ketika peneliti ingin memperoleh gambaran yang lengkap tanpa memerlukan biaya (Anggito Albi, 2019).. Observasi memiliki ciri khas dibanding dengan teknik pengumpulan data lainnya seperti wawancara dan kuesioner. Observasi adalah proses yang kompleks melibatkan berbagai proses biologis dan psikologis. Observasi sebagai alat penting dalam penelitian ilmiah karena wawasan yang mendalam dan obyektif tentang subjek yang diteliti, berbeda dengan metode spekulatif seperti filsafat atau ajaran agama[19].

2. Wawancara

Wawancara adalah bertujuan untuk pertukaran informasi yang bersifat percakapan sehari-hari. Percakapan yang terarah dimana wawancara memiliki pertanyaan kunci yang harus ditanyakan sesuai dengan agenda penelitian[20].

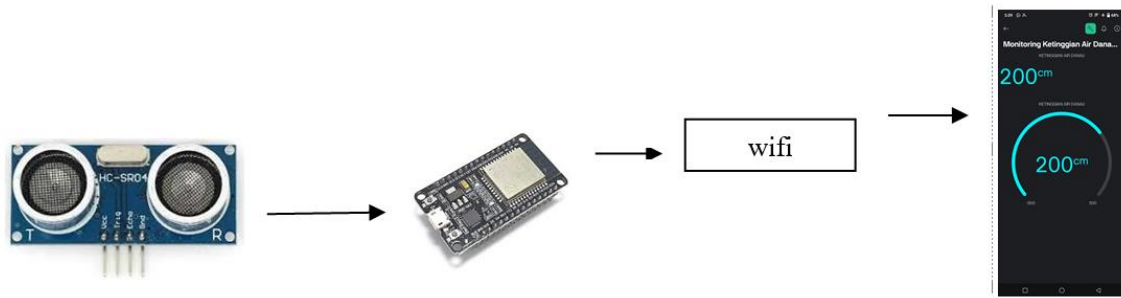
3. Studi Pustaka

Studi pustaka yaitu penulis mencari referensi dari buku dan jurnal yang berhubungan dengan alat pengukur dan volume air menggunakan sensor Ultrasonik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Arsitektur Sistem

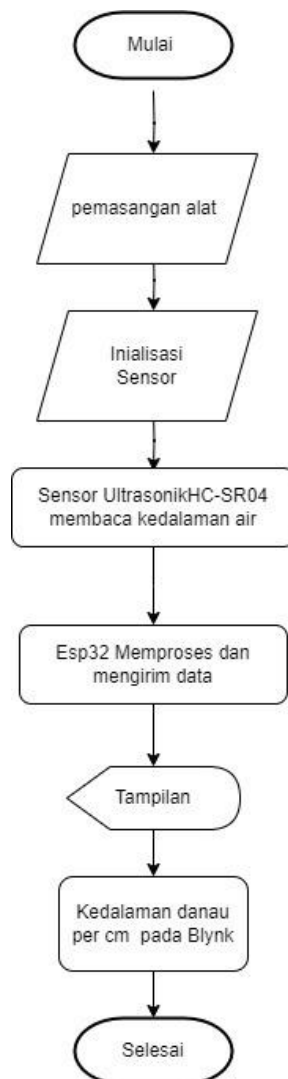
Sebuah sistem yang dirancang untuk mengukur kedalaman pada air danau menggunakan sensor ultrasonik Hc-Sr04 berbasis Web. Belum adanya yang mengetahuinya di daerah Danau tersebut dengan adanya ini bisa mengetahui kedalaman air pada danau. Dimulai dari sensor HC-SR04 yang bertugas menangkap gelombang sinyal pada air dan menggunakan NodeMCU Esp32 dan breadboard di sambung dengan kabel jumper yang telah di program akan menghasilkan data dari Blynk.



Gambar 4. Arsitektur sistem

Gambar 4 menjelaskan secara umum alur pemanfaatan alat pembentuk sistem pengukuran kedalaman air, dimana sensor HC-SR04 di integrasikan bersama NodeMCU ESP32 dan dilakukan pemrograman untuk dapat mengakses wifi dan masuk ke jaringan internet sehingga dapat mengakses *platform* Blynk untuk laporan secara *cloud*.

Berikut diagram alir atau *flowchart* dari perancangan alat pengukur kedalaman air.

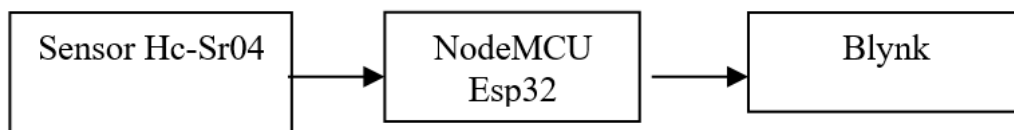


Gambar 5. Flowchart Sistem Perancangan Kedalaman Air[21]

Gambar 5 menjelaskan sistem *flowchart* yang menggambarkan cara berjalan alat utama yaitu sensor HC-SR04 dan ESP32 untuk mengukur kedalaman air dan mengetahui jarak kedalaman pada air di danau Duta Harapan. Proses dimulai dengan pemasangan alat, yang kemudian diikuti dengan inialisasi sensor. Setelah sensor diinisialisasi, sensor Ultrasonik HC-SR04 akan membaca kedalaman air. Data yang diperoleh kemudian diproses oleh ESP32, yang juga bertugas mengirimkan data tersebut. Hasil dari pengolahan data ini akan ditampilkan pada aplikasi Blynk, di mana kedalaman air tersebut akan diukur per sentimeter. Setelah proses ini selesai, sistem mencapai tahap akhir, menandakan bahwa seluruh alur kerja telah selesai.

3.2. Blok Diagram

Diagram blok adalah representasi grafis dari suatu sistem atau proses yang menggunakan kotak dan garis untuk menggambarkan komponen utama dan hubungan antar komponen tersebut.



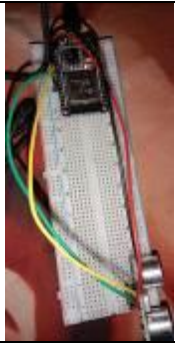


Gambar 6. Arsitektur sistem[21]

Gambar 6 menjelaskan Komponen Utama: Diagram ini menyoroti komponen atau unit utama dalam suatu sistem. Ini termasuk perangkat keras, perangkat lunak, atau bagian-bagian proses yang penting, memberikan gambaran umum tentang bagaimana sistem berfungsi secara keseluruhan.

Representasi Visual: Diagram blok adalah cara visual untuk menunjukkan berbagai elemen dari suatu sistem atau proses. Setiap elemen biasanya digambarkan sebagai kotak, sementara garis atau panah menunjukkan bagaimana elemen-elemen tersebut saling berhubungan atau berinteraksi.

Tabel 1. Blok Komponen

Input	Proses	Output
		
HC-SR04	NodeMCU Esp32	Hasil Rancangan Hardware

Dengan tabel 1 menunjukkan bahwa komponen sensor HC-SR04 sebagai pengukur kedalaman pad air tidak perlu di solder karena sudah menyambung pada bardboard dalam penyusunan haradware,sensor HC-SR04,NodeMCU Esp32 dan di hubungkan dengan kabel jumper.(Fikriyya, n.d.)

Berikut adalah rangkaian untuk menghubungkan sensor HC-SR04 dengan NodeMCU Esp32:

1. Sensor HC-SR04 VCC dihubungkan ke NodeMCU Esp32 3.3v
2. Sensor HC-SR04 TRIG dihubungkan ke NodeMCU Esp32 D19
3. Sensor HC-SR04 ECHO dihubungkan ke NodeMCU Esp32D18
4. Sensor HC-SR04 GND dihubungkan ke NodeMCU Esp32GND

Setelah semua komponen terhubung dengan benar, NodeMCU Esp32 yang telah diprogram akan menerima data dari sensor HC-SR04 setiap 500mili detik sekali, dan di tampilkan di Blynk untuk memonitoring hasil kedalaman dengan cara yang mudah.

3.3. Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem dilakukan menggunakan Arduino IDE yang telah terpasang pada laptop dan menginputkan kode program ke NodeMCU ESP32 menggunakan kabel USB.

3.3.1. Source Code

Berikut source code yang diinput ke NodeMCU ESP32:

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL65pZyQY2k"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Monitoring Ketinggian Air Danau"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "sCH1ZnwOXylq1d-t_vBz4K9Cr0pK3oAd"

#include <WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>

char ssid[] = "vivo Y21";
char pass[] = "Desvi1214";

const int trigPin = 19; //D17
const int echoPin = 18; //D16
//define sound velocity in cm/uS
#define SOUND_VELOCITY 0.034
#define CM_TO_INCH 0.393701
long duration;
float distanceCm;
float KETINGGIAN_PENYIMPANAN_SENSOR = 200; //30CM
int ketinggianAir = 0;
int titik_tengah = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);

  WiFi.begin(ssid, pass);
  Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass);
```

```

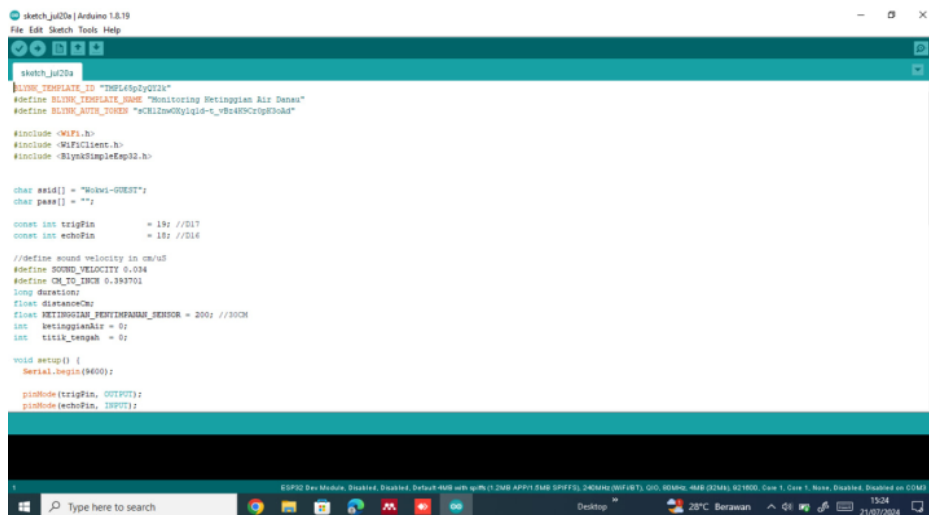
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  delay(1000);
  Serial.println("Connecting to WiFi...");
}
Serial.println("Connected to WiFi");
}
void loop() {
  readJarak();
  /*KIRIM DATA KE BLYNK*/
  Blynk.virtualWrite(V0, ketinggianAir);
  Blynk.run();

  Serial.print(distanceCm); Serial.print("\t");
  Serial.print(ketinggianAir); Serial.print("\t");
  Serial.print(titik_tengah); Serial.print("\t");
  Serial.println();
}
void readJarak() {
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);

  duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
  distanceCm = duration * SOUND_VELOCITY / 2;
  ketinggianAir = map(distanceCm, (KETINGGIAN_PENYIMPANAN_SENSOR * 2), 0, -
KETINGGIAN_PENYIMPANAN_SENSOR, KETINGGIAN_PENYIMPANAN_SENSOR);

  delay(500);
}

```



Gambar 7. Tampilan Software Arduino IDE[21].

Gambar 7 memperlihatkan tampilan antarmuka Arduino IDE saat dilakukan pemrograman dari laptop ke NodeMCU ESP32 menggunakan kabel USB.

3.3.2. Blynk

Blynk adalah sebuah platform IoT yang membantu pengguna mengontrol perangkat keras mereka dari jauh menggunakan aplikasi seluler.



Gambar 8. Tampilan pada Blynk[21].

3.3.3. Hasil Pengujian

Berikut adalah tabel hasil data pengujian alat pengukur kedalaman air di Danau Duta Harapan dengan 3 waktu yang berbeda dalam pengambilan data pengukuran.

Tabel 1. Hasil Data Pengujian Alat

No	Tanggal uji coba	Waktu pengukuran	Kedalaman air (m)	Catatan
1	25-7-2024	11:40	3.5	185cm
2	25-7-2024	12:00	2.8	183cm
3	27-7-2024	10:30	4.2	167cm

Hasil uji coba dapat dijabarkan dengan Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali dengan hasil yang menunjukkan adanya perbedaan kedalaman air yang terdeteksi oleh alat dapat dilihat pada Gambar IV.7.

Perbedaan hasil pengukuran ini bisa terjadi karena beberapa faktor, di antaranya adalah perubahan kedalaman air akibat pergerakan air di danau, perbedaan lokasi pengukuran meskipun di dalam area yang sama. Selain itu, kondisi cuaca dan temperatur air juga dapat mempengaruhi hasil pengukuran, di mana suhu yang berbeda bisa mempengaruhi kecepatan gelombang ultrasonik yang digunakan oleh sensor HC-SR04, sehingga mempengaruhi hasil pengukuran.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan, terdapat variasi hasil pengukuran kedalaman air yang terdeteksi oleh alat. Pada pengukuran pertama pada tanggal 25 Juli 2024 pukul 11:40, kedalaman air yang terdeteksi adalah 350 cm dengan catatan 185 cm.

Pengukuran kedua dilakukan pada waktu yang sama di hari yang sama pukul 12:00, dan hasil yang didapatkan adalah 280 cm dengan catatan 183 cm. Pengukuran terakhir dilakukan pada tanggal 27 Juli 2024 pukul 10:30, dengan hasil pengukuran kedalaman air sebesar 420 cm dengan catatan 167 cm. Perbedaan ini menunjukkan bahwa kondisi lingkungan sekitar saat pengukuran sangat berpengaruh terhadap hasil yang diperoleh. Pada pengukuran pertama dan kedua yang dilakukan di hari yang sama dengan selang waktu yang cukup dekat, terdapat perbedaan kedalaman yang signifikan. Hal ini bisa disebabkan oleh pergerakan air di permukaan danau yang mempengaruhi posisi alat atau permukaan air yang terukur. Pada pengukuran ketiga, dilakukan pada waktu yang berbeda dan hasilnya menunjukkan kedalaman yang lebih besar. Hal ini bisa terjadi karena perbedaan temperatur air yang mungkin mempengaruhi kecepatan gelombang ultrasonik yang dipancarkan sensor, atau mungkin juga ada perubahan elevasi dasar danau akibat pergerakan material di dasar danau yang dapat mempengaruhi hasil pengukuran.

Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa alat pengukur kedalaman air ini cukup sensitif terhadap kondisi lingkungan sekitar, dan variasi hasil pengukuran dapat digunakan untuk menganalisis kondisi aktual dari permukaan danau pada waktu dan lokasi yang berbeda. Analisis lebih lanjut diperlukan untuk memahami sepenuhnya pengaruh dari setiap variabel lingkungan terhadap hasil pengukuran.

Dapat disimpulkan perancangan alat pengukur kedalaman air menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 dan NodeMCU ESP32 berbasis web di Danau Duta Harapan telah berhasil dilakukan. Alat ini memungkinkan pemantauan kedalaman air secara real-time, memberikan data yang akurat dan mudah diakses melalui antarmuka web. Penggunaan teknologi ini membantu mengurangi potensi banjir mendadak dengan memberikan peringatan dini kepada warga sekitar dan pengunjung. Meskipun efektif, pengukuran terbatas pada beberapa titik dan memerlukan koneksi internet yang stabil. Secara keseluruhan, sistem ini memberikan solusi praktis dan efisien untuk memantau kedalaman air di Danau Duta Harapan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Hutabarat and R. Siburian, "Perancangan Alat Ukur Ketinggian Air Menggunakan Sensor HC-SR04 Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535," *Jurnal Darma Agung*, vol. 30, p. 898, Nov. 2022, doi: 10.46930/ojsuda.v30i3.2338.
- [2] M. Hutabarat and R. Siburian, "Perancangan Alat Ukur Ketinggian Air Menggunakan Sensor HC-SR04 Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535," *Jurnal Darma Agung*, vol. 30, p. 898, Nov. 2022, doi: 10.46930/ojsuda.v30i3.2338.
- [3] S. Suradi, A. Hanafie, and S. Leko, "Rancang Bangun Sistem Alam Pendeteksi Banjir Berbasis Arduino UNO," *ILTEK : Jurnal Teknologi*, vol. 14, no. 01, pp. 2039–2043, Apr. 2019, doi: 10.47398/iltek.v14i01.365.
- [4] B. Isdiyanto and others, "Sistem Monitoring Pengisian Air Otomatis Berbasis Web Server Menggunakan Nodemcu dan Sensor Ultrasonik," *ISTA Online Technologi Journal*, vol. 2, no. 2, pp. 21–33, 2021.
- [5] R. Aldisa and P. Soleha, "Penerapan Metode Fuzzy Logic Pada Tempat Pemberi Pakan Kucing Menggunakan Sensor HC-SR04," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 9, p. 1569, Jan. 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i5.5029.

- [6] M. N. Fauzan and L. C. Adiputri, *Tutorial Membuat Prototipe Prediksi Ketinggian Air (Pka) Untuk Pendeteksi Banjir Peringatan Dini Berbasis Iot*. in Internet of Things. Kreatif, 2020. [Online]. Available: https://books.google.co.id/books?id=vq_xDwAAQBAJ
- [7] S. T. M. T. Ivany Sarief, *Buku Ajar Dasar-Dasar Teknik Pengukuran Besaran Listrik: Pendekatan Praktis dan Aplikatif*. Kaizen Media Publishing, 2022. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=lmWgEAAAQBAJ>
- [8] T. Nur Arifin, G. F. Pratiwi, and A. Janrafsasih, "Sensor Ultrasonik Sebagai Sensor Jarak," *Jurnal Tera*, vol. 2, no. 2, pp. 55–62, Sep. 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.undira.ac.id/jurnaltera/article/view/183>
- [9] A. Dinata, *Fun Coding with MicroPython*. Elex Media Komputindo, 2019. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=60uHDwAAQBAJ>
- [10] N. Pratama, U. Darusalam, and N. D. Nathasia, "Perancangan Sistem Monitoring Ketinggian Air Sebagai Pendeteksi Banjir Berbasis IoT Menggunakan Sensor Ultrasonik," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 4, no. 1, p. 117, Jan. 2020, doi: 10.30865/mib.v4i1.1905.
- [11] P. Widodo, N. I. Fadlilah, and T. A. S. Saputro, "Merancang Pengisi Toren Berbasis Sensor HC-SR04," *Indonesian Journal Computer Science*, vol. 1, no. 2, pp. 80–89, Oct. 2022, doi: 10.31294/ijcs.v1i2.1503.
- [12] A. A. M. Khalifa and K. Prawiroredjo, "Model Sistem Pengendalian Suhu dan Kelembaban Ruang Produksi Obat Berbasis NodeMCU ESP32," *Jurnal ELTIKOM*, vol. 6, no. 1, pp. 13–25, Jan. 2022, doi: 10.31961/eltikom.v6i1.415.
- [13] M. Huda, "Website sebagai Media Informasi dan Bisnis," *JCSE: Journal of Community Service and Empowerment*, vol. 1, no. 1, pp. 56–68, 2020.
- [14] M. I. Sa'ad, *Otodidak Web Programming: Membuat Website Edutainment*. Elex Media Komputindo, 2020. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=I73NDwAAQBAJ>
- [15] M. I. Hakiki, U. Darusalam, and N. D. Nathasia, "Konfigurasi Arduino IDE Untuk Monitoring Pendeteksi Suhu dan Kelembapan Pada Ruang Data Center Menggunakan Sensor DHT11," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 4, no. 1, pp. 150–156, 2020.
- [16] R. Rinaldy, R. F. Christianti, and D. Supriyadi, "Pengendalian Motor Servo Yang Terintegrasi Dengan Webcam Berbasis Internet Dan Arduino," *Jurnal Infotel*, vol. 5, no. 2, pp. 17–23, 2013.
- [17] A. Fikriyya and R. T. Dirgahayu, "Implementasi Prototyping dalam Perancangan Sistem Informasi Sekolah Desa Pendar Foundation Yogyakarta," 2020. Accessed: Jan. 12, 2025. [Online]. Available: <https://journal.uui.ac.id/AUTOMATA/article/view/15552/10247>
- [18] A. A. Pradipta, Y. A. Prasetyo, and N. Ambarsari, "Pengembangan Web E-Commerce Bojana Sari Menggunakan Metode Prototype," *eProceedings of Engineering*, vol. 2, no. 1, 2015.
- [19] J. S. Albi Anggito, *Metodologi penelitian kualitatif*. CV Jejak (Jejak Publisher), 2018. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=59V8DwAAQBAJ>
- [20] M. S. M. I. M. Z. Janet M. Ruane, *Wawancara; Hanya Bicara: Seri Dasar-Dasar Metode Penelitian*. Nusamedia, 2021. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=VeFIEAAAQBAJ>
- [21] F. Nadziroh, F. Syafira, and S. Nooriansyah, "Alat Deteksi Intensitas Cahaya Berbasis Arduino Uno," *Indonesian Journal of Intellectual Publication*, vol. 1, no. 3, pp. 142–149, Jul. 2021, doi: 10.51577/ijipublication.v1i3.92.