

# Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Tunjung *Ice Cube* Berbasis *IOT (Internet Of Things)* Menggunakan Platform *Node-Red*

I Dewa Ketut Deva Krisna Pastika<sup>1)</sup>, Dr. Dandy Pramana Hostiadi<sup>2)</sup>, I Made Darma Susila<sup>3)</sup>

Sistem Komputer <sup>1), 3)</sup>, Sistem Informasi<sup>2)</sup>

Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali

Denpasar, Indonesia

e-mail: [devakrisnaa88@gmail.com](mailto:devakrisnaa88@gmail.com)<sup>1)</sup>, [dandy@stikom-bali.ac.id](mailto:dandy@stikom-bali.ac.id)<sup>2)</sup>, [darma\\_s@stikom-bali.ac.id](mailto:darma_s@stikom-bali.ac.id)<sup>3)</sup>

## Abstrak

Kehidupan manusia bergantung pada sumber daya air, seperti yang digunakan untuk membuat *ice cube*. Kejernihan air merupakan syarat utama untuk membuat *Ice Cube*. Tunjung *Ice Cube* masih kesulitan dalam melihat nilai *Ph*, *Turbidity*, dan *Tds* yang terkandung dalam air yang nantinya akan di olah menjadi *ice cube*. Dengan menerapkan teknologi *Internet of Things*, langkah ini merupakan pilihan yang tepat untuk memonitoring kondisi air di Tunjung *Ice cube*. Sistem ini dibuat dengan menggunakan sensor *Ph*, *Turbidity*, *Tds*. Nilai sensor *Ph* meter harus antara 6,5 – 8,5, Nilai *Turbidity* harus kurang dari 3 NTU, Nilai *Tds* pada rentang 500mg/L. Dengan *Arduino uno* mikrokontroler dan modul wifi *ESP8266* untuk pengolahan data dan pengiriman data ke platform *Node-red* dan *Telegram*. Hasil dari sensor *Ph* 6,5, sensor *Turbidity* 5-4 ntu, dan sesnsor *Tds* 350-550m/L. pengujian di lapangan pada Tunjung *Ice Cube* meunjukkan bahwa alat dapat mengukur Nilai *Ph*, *Turbidity*, dan *Tds*. Alat juga mampu mengumpulkan data perubahan kondisi air, serta menampilkan data tersebut secara langsung dalam bentuk grafik di *Node-Red* dan *Telegram* dalam bentuk angka hasil dari sensor.

**Kata kunci:** Monitoring, *Internet of Things*, *Node-red*

## 1. Pendahuluan

Bali khususnya di Nusa Penida terdapat salah satu pabrik produksi *Ice Cube* yaitu, Tunjung *Ice Cube* yang berlokasi di Br. Gria Tengah, Nusa Penida, Klungkung, Bali. Tunjung *Ice Cube* memulai produksi *ice* dari Tahun 2017 dimulai dari banyak nya kebutuhan para konsumen resto, café dan warung sekitar. Kejernihan air merupakan syarat utama untuk membuat *Ice Cube*. Air yang terkontaminasi tidak layak untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan es. Untuk memastikan bahwa air yang kita minum aman untuk dikonsumsi, sangat penting untuk mematuhi peraturan pemerintah tentang perlindungan air layak konsumsi. Salah satu metode pengolahan air minum adalah proses pembekuan, di mana bentuk air berubah menjadi es. Resiko yang perlu diperhatikan saat mengkonsumsi *Ice Cube* adalah kontaminasi bakteri [1].

Adapun syarat mutu yang diharapkan memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI). Pemilihan parameter-parameter yang penting dalam pengukuran kualitas air meliputi tingkat keasaman (pH), kekeruhan air, dan total zat terlarut (TDS). Nilai pH air minum yang aman untuk dikonsumsi harus berada dalam rentang 6,5 hingga 8,5. Air dengan pH di bawah 7 dianggap bersifat asam, sedangkan pH di atas 7 menunjukkan air yang bersifat basa. Parameter kekeruhan mengukur tingkat kejernihan air, dengan air yang layak dikonsumsi memiliki kekeruhan yang rendah, yaitu kurang dari 3 NTU (*Nephelometric Turbidity Units*) [2]. Nilai TDS (*Total Dissolved Solids*), parameter berikutnya, digunakan untuk mengukur jumlah zat terlarut dalam air, seperti garam, mineral, dan ion. Nilai TDS yang lebih tinggi menunjukkan bahwa lebih banyak mineral, zat kimia, dan polutan ada dalam air. TDS diukur dengan menggunakan satuan milligram per liter (mg/L). Nilai TDS yang baik untuk diminum adalah 500mg/L [3]. Oleh karena itu, Tunjung *Ice Cube* menggunakan parameter – parameter tersebut untuk memastikan bahwa air yang digunakan bersih dan aman untuk dikonsumsi. Yang selanjutnya menjadi bahan baku dalam pembuatan *ice cube*.

Tunjung *Ice Cube* masih kesulitan dalam melihat nilai pH meter, nilai *Turbidity* meter dan nilai TDS meter yang terkandung dalam air yang nantinya akan di olah menjadi *ice cube*. Sebelumnya Tunjung *Ice Cube* masih menggunakan parameter sensor pH meter digital jadi setiap mengecek nilai dari sensor pH harus menaiki tandon air yang sudah disuling. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk

memberikan solusi dengan cara membuat alat yang dapat mendeteksi kadar kelayakan air melalui sensor pH, Sensor kekeruhan (*Turbidity*), Tds Meter. Peneliti ingin membuat sistem pendeteksi kualitas air yang dapat mengukur pH, kekeruhan, dan TDS dari air yang akan diolah menjadi es di Tunjung *Ice Cube* secara *real-time* [4].

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Studi Literatur

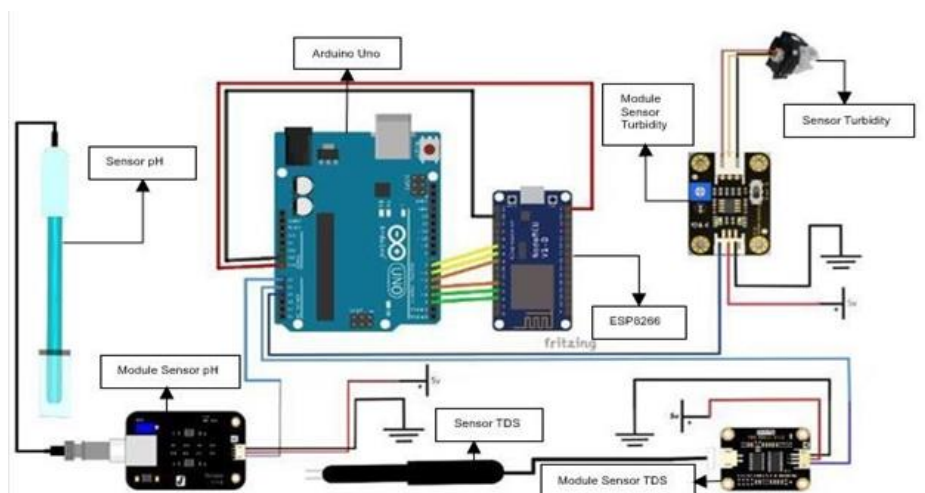
Adalah salah satu cara untuk mengumpulkan data atau informasi dengan memperhatikan dan mempelajari buku, jurnal, prosiding, dan artikel yang membahas tentang permasalahan yang sama dengan topik penelitian. Teknik studi literatur memungkinkan penelitian ini untuk dapat memahami konsep dasar yang relevan dengan subjek penelitian, dalam hal ini adalah mengenal iot, mikrokontroler, dan monitoring. Dengan landasan teori yang kuat, maka tahapan pengerjaan sistem dan alat dapat berjalan dengan lancar dan aman [5].

### 2.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Langkah pertama yang akan dilakukan adalah proses pembuatan Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Tunjung *Ice Cube* Berbasis *Iot (Internet Of Things)* Menggunakan Platform *Node-Red* dimulai dengan menganalisis seluruh kebutuhan sistem yang dibangun meliputi, fungsi dari masing-masing sensor dan menampilkan ke *Node-Red*, fungsi untuk menghubungkan perangkat *NodeMcu* dengan *Arduino Uno R3*. Pada proses pembuatan sistem ini menggunakan kombinasi antara Hardware dan Software[6].

### 2.3 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras berfungsi untuk memudahkan pembuatan alat pada tahap selanjutnya yang akan digunakan untuk membangun Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Tunjung *Ice Cube* Berbasis *Iot (Internet Of Things)* Menggunakan Platform *Node-Red*. Desain yang dibuat menggambarkan bagaimana bentuk fisik dari alat yang akan dibangun, ukuran alat, dan fungsinya. Rangkaian keseluruhan gambar 1 menunjukkan perangkat keras [7].

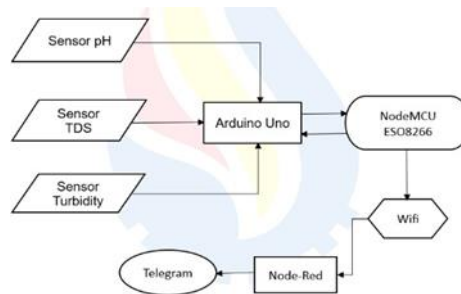


Gambar 1. Rangkaian keseluruhan perangkat keras

### 2.4 Blok Diagram Sistem Monitoring

Dalam penelitian ini, blok diagram memberikan penjelasan tentang sistem monitoring. Sistem ini bergantung pada Tunjung *Ice Cube* dan menggunakan platform *Node-Red* dan berbagai sensor seperti sensor pH, *turbidity*, dan TDS, yang menghasilkan data analog [8]. *Arduino Uno* menerima data dari sensor dan kemudian memproses data analog menjadi digital. Dengan koneksi *WiFi*, perangkat *NodeMCU ESP8266* dapat mengirimkan data ke *Arduino Uno* secara nirkabel. Metode komunikasi serial digunakan untuk mengirimkan data antara *Arduino Uno* dan *ESP8266*. *Node-Red* digunakan untuk memantau data dalam penelitian ini secara *real-time*. Untuk menampilkan data secara antarmuka dibutuhkan *tools dashboard* yang berada pada *Node-Red*. Kemudian Telegram bot digunakan untuk notifikasi apabila saat beberapa parameter memiliki nilai di luar standar Kesehatan layak konsumsi. Kenaikan kadar dari sensor

pH, *Tubidity*, dan Tds notifikasi tersebut berupa pesan atau broadcast yang sudah di program melalui *Node-Red* [9].



Gambar 2. Blok Diagram Sistem Monitoring

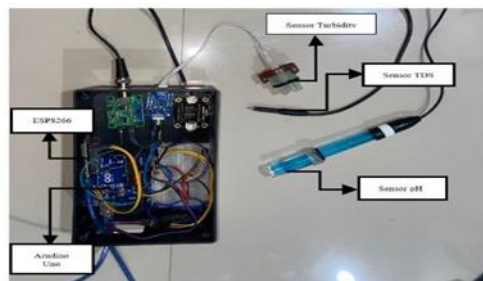
### 2.5 Pengujian

Pengujian dilaksanakan dengan mengevaluasi kinerja alat apakah berfungsi secara efektif. Tahap pengujian adalah menguji jalannya Node-Red, menguji sensor Ph, menguji sensor Turbidity, dan menguji sensor Tds. Cara pengujian alat sistem monitoring kualitas air berbasis *internet of things* menggunakan platform node-red[10]. pertama perisapan hardware seperti sensor Ph, *Tubidity*, Tds dihubungkan ke ESP8266 pastikan sensor terhubung dengan pin analog/gigital pada mikrikontroler dan memberi daya yang sesuai. Dengan menggunakan Arduino IDE, kedua mikrokontroler dapat membaca kode data dari sensor dan mengirimkannya ke node-red melalui protokol HTTP[11] .Ketiga setup Node-Red dengam cara mengatur node-node yang dibutuhkan untuk alat sistem monitoring. Keempat pengujian sistem, masukkan semua sensor ke dalam tandon yang berisi air yang akan di olah menjadi ice cube dan pastikan sensor, ESP8266, Arduino Uno hidup. Kelima analisi, pastikan sistem bekerja secara *real-time* dengan pembaruan data yang konsisten [12].

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Rancangan Perangkat Keras

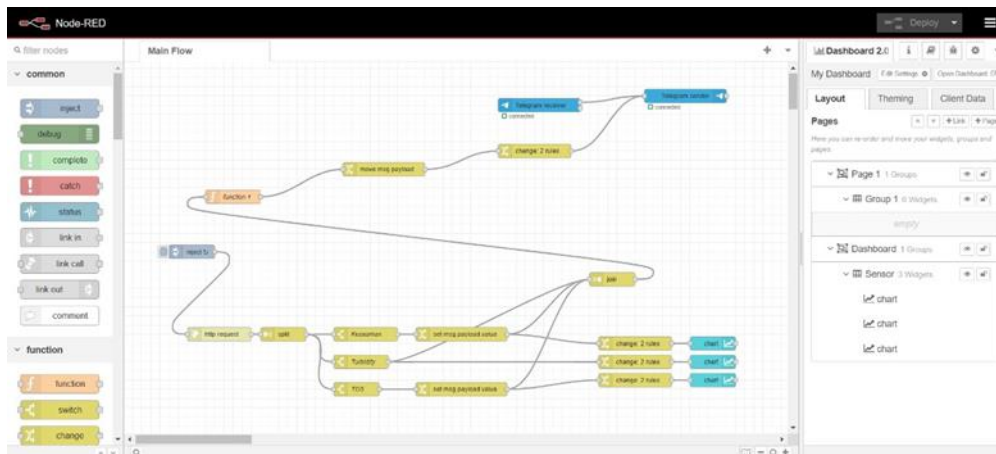
Gambar 3 menunjukkan bahwa pembuatan perangkat keras diintegrasikan ke dalam kotak hitam.



Gambar 3. Hasil Rancangan Perangkat Keras

### 3.2 Platform Node-Red

Sistem pemantauan kualitas air dan antarmuka sistem dibangun dengan platform Node-Red. Jalur sistem dapat dirancang untuk mencapai tujuan yang diinginkan dengan menghubungkan perintah node yang tersedia [13]. Gambar 4 menunjukkan rancangan sistem dan hasilnya.



Gambar 4. Platform Node-Red

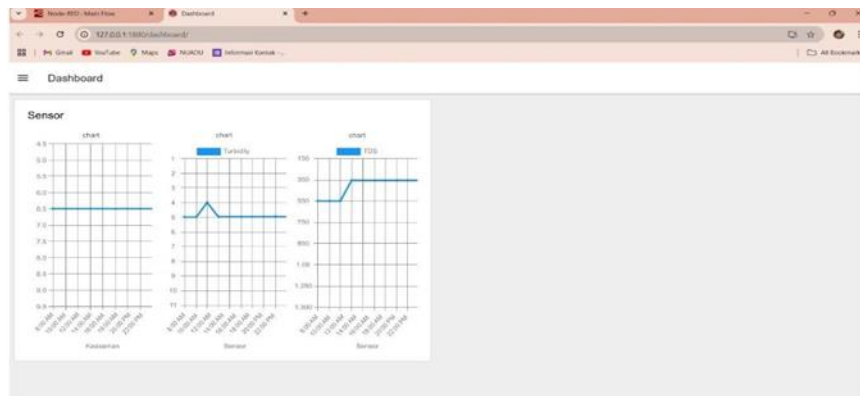
### 3.3 Pengujian Lapangan

Pengujian lapangan dilakukan untuk menguji alat secara keseluruhan dalam kondisi sebenarnya di lapangan. Pengujian dilaksanakan di pabrik es Tunjung Ice Cube dengan mengaktifkan alat melalui platform *Node-red* terus masukkan sensor ph, sensor *Turbidity*, Sensor Tds kedalam tandon yang berisi air sulingan, kemudian hasil dari sensor Ph, Sensor *Turbidity*, Sensor Tds akan terlihat pada *Dashboard Node-red* sesuai pada jam yang sudah diatur di bagian node inject pada *Node-red* [14]. Pengujian ini bertujuan untuk memonitoring kualitas air yang akan diolah menjadi *ice cube*.

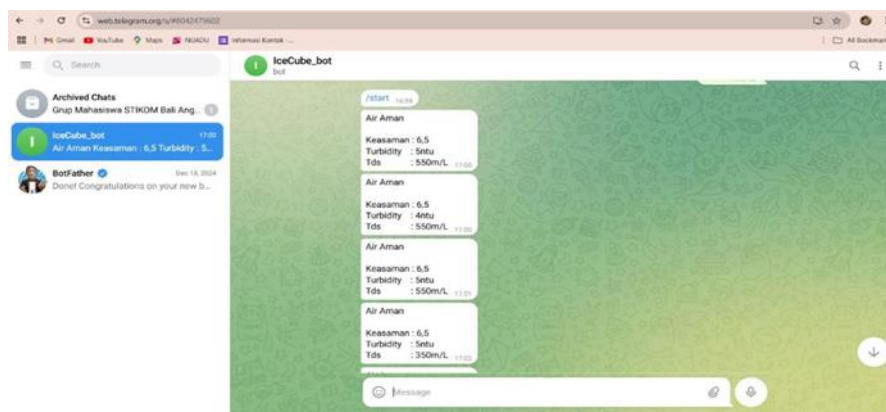


Gambar 5. Pengujian lapangan

Berdasarkan Gambar 5 hasil pengujian lapangan terbukti bahwa hasil pengujian di lapangan menunjukkan bahwa sistem monitoring kualitas air berbasis *internet of things* menggunakan platform *Node-Red* dapat beroperasi secara efektif dalam kondisi actual. Informasi terkait Ph air, *Turbidity*, dan Tds berhasil ditampilkan secara langsung dalam bentuk grafik melalui *Dashboard Node-Red* dan ditampilkan juga berupa angka yang mudah dibaca melalui *Telegram bot* [15].



Gambar 6. Hasil output Node-Red



Gambar 7. Hasil Output Telegram

#### 4. Kesimpulan

Seperti yang ditunjukkan dalam bab di atas, dapat disimpulkan bahwa tujuan penelitian dari ini telah berhasil dicapai, yakni merancang dan membangun sistem monitoring kalitas air berbasis *internet of things* menggunakan platform Node-Red. Sistem ini di harapkan dapat memberikan kemudahan bagi Tunjung Ice Cube dalam memonitoring kualitas air, sehingga memastikan air yang akan di olah menjadi ice cube aman untuk dikonsumsi.

Kinerja alat sistem monitoring kualitas air berbasis *Internet Of Things* memiliki hasil sensor Ph 6,5, Turbidity 5-4 ntu, dan Tds 350-550m/L. pengujian di lapangan pada Tunjung Ice Cube meunjukkan bahwa alat dapat mengukur Nilai Ph, Turbidity, dan Tds. Alat juga mampu mengumpulkan data perubahan kondisi air, serta menampilkan data tersebut secara langsung dalam bentuk grafik di Node-Red dan Telegram dalam bentuk angka hasil dari sensor.

#### Daftar Pustaka

- [1] F. S. Wahyuni, A. Setyobudi, and I. A. T. Hinga, "Hygiene, Sanitation, and The Contents of Escherichia coli in Ice Cubes at Pasar Malam Kampung Solor, Kupang," *Journal of Community Health* Desember, vol. 3, no. 4, pp. 171–183, 2021, doi: 10.35508/1jch.
- [2] F. G. Marera, B. H. Prasetyo, and H. Fitriyah, "Sistem Klasifikasi Air Mineral Layak Minum berdasarkan Nilai PH dan Kekeruhan Menggunakan Metode Naive Bayes berbasis Arduino Uno," *Jurnal PTIIK*, vol. 7, no. 1, 2023. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>.
- [3] A. Y. Muniar, "Sistem Monitoring Air Layak Konsumsi Menggunakan Sensor PH meter, TDS dan LDR berbasis arduino," *Celebes Computer Science Journal*, vol. 3, no. 1, pp. 9–17, 2021.
- [4] U. T. Khasanah, E. Puspita, B. N. Iman, and F. Arifin, "Rancang Bangun Alat Ukur Kualitas Air Menggunakan Metode Storet Dengan Parameter Suhu, pH, Kekeruhan dan TDS," *INOVTEK-Seri Elektro*, vol. 32, pp. 62–71, 2021.

- [5] F. Chuzaini and D. Dzulkifli, "IoT Monitoring Kualitas Air dengan Menggunakan Sensor Suhu, pH, dan Total Dissolved Solids (TDS)," *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia (IFI)*, vol. 11, no. 3, pp. 46–56, 2022.
  - [6] A. E. Wijaya, R. Bani, and S. Sukami, "Sistem Monitoring Kualitas Air Mineral Berbasis IOT (Internet of Things) Menggunakan Platform Node-Red dan Metode Saw (Simple Additive Weighting)," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi STMIK Subang*, pp. 100–110, 2019.
  - [7] W. Istiana, R. P. Cahyono, and T. Komputer, "Perancangan Sistem Monitoring dan Kontrol Daya Berbasis IoT," *Portaldata.org*, vol. 2, no. 6, 2022.
  - [8] H. Udin, H. Hamrul, and M. F. Mansyur, "Prototype Sistem Monitoring Kekurangan Sumber Mata Air Berbasis Internet of Things," *Journal of Applied Computer Science and Technology*, vol. 2, no. 2, pp. 66–72, 2021. doi: 10.52158/jacost.v2i2.219.
  - [9] D. P. Hostiadi, "Rancang Bangun Arsitektur Jaringan Komputer Menggunakan Network Attached Storage (NAS) Studi Kasus: STMIK STIKOM Bali," in *Proceedings Konferensi Nasional Sistem dan Informatika (KNS&)*, 2015.
  - [10] T. Rikanto and A. Witanti, "Sistem Monitoring Kualitas Kekurangan Air Berbasis Internet Of Thing," *Jurnal Fasilkom*, vol. 112, pp. 87–90, 2021.
  - [11] I. M. D. Susila and A. A. P. R. Asmara, "Sistem Backup Data Otomatis Menggunakan Protocol FTP dan SMS Gateway," *Jurnal Sistem Dan Informatika (JSI)*, vol. 8, no. 2, pp. 38–49, 2014.
  - [12] D. Despa et al., "Monitoring dan Manajemen Energi Listrik Gedung Laboratorium Berbasis Internet of Things (IoT)," unpublished.
  - [13] W. Krisno et al., "Penentuan Kualitas Air Minum Dalam Kemasan Ditinjau Dari Parameter Nilai PH dan TDS," unpublished, 2021.
  - [14] M. F. Mulyawan, "Sistem Informasi Berbasis Web Untuk Memonitoring Perangkat Internet Of Things (IoT) Menggunakan Node-Red," unpublished, 2022.
  - [15] A. P. Zanofo, R. Arrahman, M. Bakri, and A. Budiman, "Pintu Gerbang Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO R3," *JTIKOM*, vol. 1, no. 1, 2020.
-