

---

# Pengembangan Sistem Irigasi Tetes non Circulation Menggunakan IoT dan Analisis Big Data

**Ato Mustopa<sup>1</sup>, Alun Sujjada<sup>2</sup>, Ivana Lucia Kharisma<sup>\*3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Teknik Komputer dan Desain, Teknik Informatika, Universitas Nusa putra

Email: <sup>1</sup>[ato.mustopa@nusaputra.ac.id](mailto:ato.mustopa@nusaputra.ac.id), <sup>2</sup>[alun.sujjada@nusaputra.ac.id](mailto:alun.sujjada@nusaputra.ac.id),

<sup>\*3</sup>[ivana.lucia@nusaputra.ac.id](mailto:ivana.lucia@nusaputra.ac.id)

(Naskah masuk: 05 Juli 2023, diterima untuk diterbitkan: 03 September 2023)

**Abstrak:** Untuk mengatasi pemborosan air pada tanaman tomat, salah satu solusinya yang bisa digunakan adalah dengan memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT) dan analisis big data. Sistem irigasi tetes non-circulation sangat efisien dalam mengurangi penggunaan air yang berlebihan. IoT dapat membantu petani dalam memantau dan mengendalikan irigasi secara akurat melalui bantuan sensor kelembaban tanah dan nutrisi yang terhubung dengan internet. Data yang dikumpulkan dianalisis secara real-time, sehingga kebutuhan air dapat diatur sesuai keinginan. Teknologi IoT juga dapat membantu mengontrol sistem irigasi melalui website, sehingga dapat meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga. Penelitian ini menggunakan konsep big data untuk mengelola dan menganalisis data irigasi. Data sensor disimpan dalam database online yang dapat diakses petani melalui website. Dengan demikian, petani dapat memantau dan mengatur nutrisi dan air tanaman secara real-time. Dengan penerapan IoT dan analisis big data, penggunaan air dalam irigasi tetes non-circulation pada tanaman tomat hidroponik dapat dioptimalkan, meningkatkan efisiensi, dan mencapai pertanian yang berkelanjutan.

**Kata Kunci** – Tomat; Hidroponik; Irigasi Tetes; IoT; Big data

---

## Development of a non-Circulation Drip Irrigation System Using IoT and Big Data Analysis

**Abstract:** To overcome water waste in tomato plants, one solution that can be used is to utilize Internet of Things (IoT) technology and big data analysis. Non-circulating drip irrigation systems are very efficient in reducing excessive water use. IoT can help farmers monitor and control irrigation accurately with the help of soil moisture and nutrient sensors connected to the internet. The data collected is analyzed in real-time, so that water needs can be regulated according to wishes. IoT technology can also help control irrigation systems via a website, thereby increasing time and energy efficiency. This research uses the concept of big data to manage and analyze irrigation data. Sensor data is stored in an online database that farmers can access via the website. This way, farmers can monitor and regulate plant nutrition and water in real-time. By applying IoT and big data analysis, water use in non-circulating drip irrigation on hydroponic tomato plants can be optimized, increasing efficiency and achieving sustainable agriculture.

**Keywords** – Tomato; Hydroponics; Drip Irrigation; IoT; Big data

---

### 1. PENDAHULUAN

Tomat (*Solanum lycopersicum* L) adalah tanaman bernilai tinggi yang mengandung nutrisi yang melimpah dan memiliki manfaat bagi kesehatan. Meskipun begitu, Indonesia masih mengimpor sebagian besar tomat yang dikonsumsi secara domestik [2]-[4]. Hal ini mendorong perlunya peningkatan produksi tomat dalam negeri. Namun, budidaya tomat menjadi sulit di daerah dengan ketersediaan air yang terbatas, sehingga diperlukan inovasi untuk mengurangi penggunaan air secara berlebihan namun tetap memadai bagi pertumbuhan tanaman. Sistem irigasi tetes non-circulation, seperti Sistem Drip Non-Circulation, dapat menjadi solusi efisien dalam mengatasi masalah tersebut [5][6].

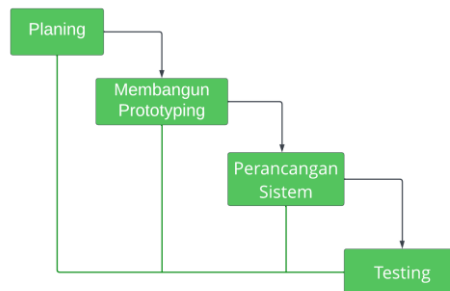
Penerapan IoT dan analisis big data dalam irigasi tetes tomat hidroponik meningkatkan efisiensi penggunaan air. IoT memungkinkan pemantauan dan pengendalian irigasi yang akurat melalui sensor terhubung internet. Data yang dikumpulkan dapat dianalisis secara real-time untuk mengatur aliran air sesuai kebutuhan tanaman. Sistem irigasi dapat dikontrol jarak jauh melalui ponsel Android, meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga. Big data memfasilitasi pengelolaan dan analisis data irigasi, memungkinkan pemantauan dan pengaturan nutrisi dan air secara otomatis. Dengan teknologi ini, penggunaan air dalam irigasi tetes non-circulation dapat dioptimalkan, meningkatkan efisiensi dan berkontribusi pada pertanian berkelanjutan dan ketersediaan air yang terbatas [7][8].

## 2. METODE PENELITIAN

Metode kualitatif Digunakan. untuk memahami makna, pengalaman, dan persepsi individu atau kelompok dalam konteks tertentu secara luas. Dengan pengumpulan data deskriptif dan penafsiran mendalam untuk menghasilkan pemahaman yang komprehensif tentang fenomena yang diteliti [9][10]. Teknik pengumpulan data ini mencakup tiga metode yaitu studi pustaka, observasi lapangan, Dan wawancara. Tentunya metode penelitian ini guna untuk mendapatkan informasi yang akurat tentang permasalahan yang di miliki para petani pohon tomat

### 2.1. Tahapan Pembembangan Sistem

Alur pengembangan Sistem Pada penelitian ini adalah menggunakan metode prototype, yang mana metode ini adalah proses Interaktif dalam pengembangan sistem dimana requirement diubah ke dalam sistem yang bekerja (working system) yang secara terus menerus diperbaiki melalui kerjasama antara user dan analis.



Gambar 1. Skema pengembangan Prototipe

Tahap perencanaan melibatkan pemahaman kebutuhan dan tujuan Sistem irigasi tetes Non Circulation serta identifikasi parameter irigasi, aliran air, sistem kontrol, dan sumber daya yang tersedia.

Pembangunan Prototipe melibatkan pemilihan komponen seperti pompa air, pengatur aliran tetes, tabung penghantar air, dan elemen pengendali. Prototype dibangun sesuai desain awal yang memenuhi kebutuhan yang telah ditentukan.

Perancangan Sistem mencakup tata letak perangkat keras, pemilihan sensor (jika diperlukan), pengaturan komunikasi, dan pengaturan perangkat lunak untuk mengendalikan aliran air dan memantau kondisi sistem.

Pengujian Sistem dilakukan untuk memverifikasi kinerja sistem irigasi tetes Non Circulation. Pengujian meliputi aliran air, pengaturan tetesan air, pengendalian sistem, dan keandalan sistem secara keseluruhan. Hasil pengujian digunakan untuk evaluasi, perbaikan prototipe, dan pengembangan lebih lanjut.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil Penelitian

Perancangan dan pengujian prototype Sistem irigasi tetes menggunakan IoT dan analisis big data dilakukan pengujian secara keseluruhan baik perangkat keras (hardware) maupun perangkat lunak (software). Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui alat yang dirancang dapat bekerja sesuai spesifikasi perencanaan yang telah ditentukan sehingga dapat diterapkan dan diimplementasikan.

#### 3.2. Pengujian Sensor yang Tertanam

Sensor-sensor ditanam untuk menguji dan memantau kondisi tanah, kualitas air, dan level air secara real-time. Data yang dikumpulkan dapat dianalisis menggunakan analisis big data dan dapat dipantau untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air, optimalisasi nutrisi, dan pertumbuhan tanaman tomat hidroponik.

1. Sensor Soil Moisture digunakan untuk mengukur tingkat kelembaban tanah pada media tanam hidroponik tomat.
2. Sensor Ultrasonik untuk mengukur ketinggian air pada tandon penyimpanan air sebagai pendeteksi tingkat kepenuhan air.
3. Sensor TDS Nutrisi digunakan untuk mengukur tingkat PPM nutrisi yang tercampur dalam air dalam tandon penyimpanan air.

#### 3.3. Pengujian Prototipe

Pengujian ini menguji kelayakan dan keandalan prototipe sebelum melanjutkan ke tahap produksi yang lebih lanjut. Dengan melakukan pengujian prototype sistem yang komprehensif, pengembang dapat memastikan bahwa sistem yang dikembangkan akan memberikan pengalaman pengguna yang baik dan dapat diandalkan.



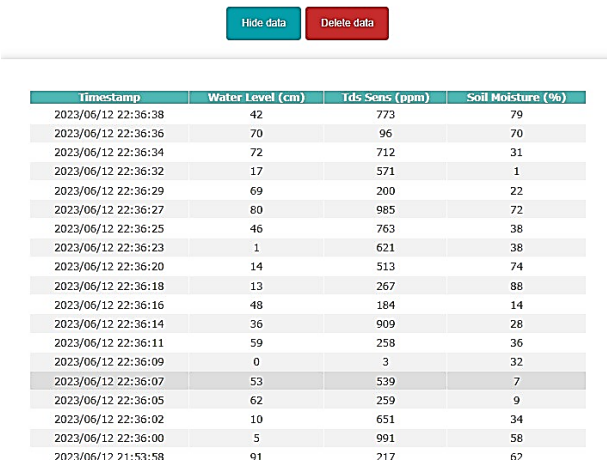
Gambar 2. Prototipe Sistem

Tabel 1. Uji fungsional

No	Fitur	Status	
		Bekerja baik	Tidak Bekerja
1	Graph Data Record	√	-
2	Table Data Record	√	-
3	Button control	√	-

### 3.4. Pengujian Web Aplikasi dan Analisis Big Data

Pengujian web aplikasi dan Big Data adalah dua area penting dalam pengujian perangkat lunak. Pengujian web aplikasi melibatkan fungsionalitas, keamanan, kompatibilitas, kinerja, dan skalabilitas aplikasi web. Pengujian Big Data fokus pada validasi data, performa sistem, integrasi, dan pengujian algoritma dan model analitis. Keduanya bertujuan memastikan kehandalan, kinerja, dan keamanan sistem. Dalam praktiknya, pengujian web aplikasi dan Big Data sering terkait, terutama jika aplikasi web memproses data besar.



Timestamp	Water Level (cm)	Tds Sens (ppm)	Soil Moisture (%)
2023/06/12 22:36:38	42	773	79
2023/06/12 22:36:36	70	96	70
2023/06/12 22:36:34	72	712	31
2023/06/12 22:36:32	17	571	1
2023/06/12 22:36:29	69	200	22
2023/06/12 22:36:27	80	985	72
2023/06/12 22:36:25	46	763	38
2023/06/12 22:36:23	1	621	38
2023/06/12 22:36:20	14	513	74
2023/06/12 22:36:18	13	267	88
2023/06/12 22:36:16	48	184	14
2023/06/12 22:36:14	36	909	28
2023/06/12 22:36:11	59	258	36
2023/06/12 22:36:09	0	3	32
2023/06/12 22:36:07	53	539	7
2023/06/12 22:36:05	62	259	9
2023/06/12 22:36:02	10	651	34
2023/06/12 22:36:00	5	991	58
2023/06/12 21:53:58	91	217	62

Gambar 3. Real Time Data

## 4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari perancangan sistem irigasi tetes hidroponik tanaman tomat menggunakan IoT dan Analisis Big Data dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem ini mendukung kinerja petani tomat dengan menggunakan tiga sensor: Soil Moisture, TDS, dan ultrasonik.
2. Sistem ini mempermudah penyiraman tanaman tomat dengan efisiensi waktu dan tenaga yang lebih baik.
3. Pemanfaatan Big Data memudahkan petani dalam memantau kelembaban dan nutrisi pertanian.
4. Sistem ini memungkinkan pemantauan dan kontrol jarak jauh melalui Website, memungkinkan pemantauan real-time melalui perangkat seluler atau komputer.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Asmarawati, D. (2016). Pengaruh Jenis Media Tanam Dan Konsentrasi Nutrisi Terhadap Pertumbuhan Awal Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill) Pada Sistem Hidroponik. *Nabatia*, 1(1), 11-20.
- [2] Fakhrunnisa, E., & Kartika, J. G. (2018). Produksi Tomat Cherry dan Tomat Beef dengan Sistem Hidroponik di Perusahaan Amazing Farm, Bandung. *Buletin Agrohorti*, 6(3), 316-325.
- [3] Resh, H. M. (2018). *Hydroponic food production: A definitive guidebook for the advanced home gardener and the commercial hydroponic grower*. CRC Press.
- [4] Suryatini, Fitria, Maimunah Maimunah, and Fachri Ilman Fauzandi. Sistem Akuisisi Data Suhu Dan Kelembaban Tanah Pada Irigasi Tetes Otomatis Berbasis Internet Of Things. *Prosiding Semnastek* (2018).
- [5] Setiawan, Y., Tanudjaja, H., & Octaviani, S. (2018). Penggunaan Internet of Things (IoT) untuk Pemantauan dan Pengendalian Sistem Hidroponik. *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, 20(2), 175-182.

- [6] Mishra, D., Khan, A., Tiwari, R., & Upadhyay, S. (2018). Automated Irrigation System-IoT Based Approach. 2018 3rd International Conference On Internet of Things: Smart Innovation and Usages (IoT-SIU). doi:[10.1109/iot-siu.2018.8519886](https://doi.org/10.1109/iot-siu.2018.8519886)
- [7] Taherkordi, Amir, Frank Eliassen, and Geir Horn. "From IoT big data to IoT big services." In Proceedings of the Symposium on Applied Computing, pp. 485-491. 2017. Markov, M., Stankovski, S., Ostojic, G., Baranovski, I., & Horvat, S. (2018). Application of Firebase Cloud Service for Storing and Analyzing Data from IoT Mobile Devices. *J. Mech. Autom.*
- [8] Wijaya, Andrie, and Muhammad Rivai. Monitoring dan kontrol sistem irigasi berbasis IoT menggunakan Banana Pi. *Jurnal Teknik ITS* 7.2 (2018) A288-A292.
- [9] Prasetyo, S., & Abdullah, S. (2021). Rancang Bangun Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Internet of Things Menggunakan NodeMCU dan Telegram. *Jurnal RESTIKOM: Riset Teknik Informatika dan Komputer*, 3(2), 51-59.
- [10] Celesti, Antonio, et al. "Exploring container virtualization in IoT clouds." 2016 IEEE international conference on Smart Computing (SMARTCOMP). IEEE, 2016.