

## Penerapan sistem distribusi pengairan otomatis berbasis teknologi IoT dalam pencegahan kekeringan pada tanaman cabe

Supria<sup>1</sup>, Zulkarnaen<sup>2</sup>, Wahyat<sup>3</sup>, M. Nur Faizi<sup>4</sup>

<sup>1,3</sup>Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Bengkalis, [phiya@polbeng.ac.id](mailto:phiya@polbeng.ac.id)

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bengkalis, [zulkarnaen@polbeng.ac.id](mailto:zulkarnaen@polbeng.ac.id)

<sup>4</sup>Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bengkalis, [faizi@polbeng.ac.id](mailto:faizi@polbeng.ac.id)

---

### Abstrak

Kelompok Tani Sejahtera Bersama memiliki 15 orang anggota kelompok yang berlokasi di Jl. Leseng Desa Sungai Alam Kecamatan Bengkalis Kabupaten Bengkalis. Dalam proses pertanian, ada beberapa hal yang harus dilakukan untuk mencapai target hasil pertanian yaitu pembibitan, penanaman, penyiraman (irigasi), pemupukan, perawatan, panen, dan lain-lain. Proses penyiraman atau irigasi saat ini masih dilakukan secara manual sehingga membutuhkan tenaga dan waktu serta kurangnya efisiensi pada proses pengairan pada tanaman cabai, sehingga mengakibatkan kurangnya kesuburan pada tanaman. Dari hasil survey yang dilakukan pada mitra Kelompok tani sejahtera bersama memiliki beberapa permasalahan antara lain metode pengairan masih menggunakan metode penyiraman manual sehingga menyebabkan distribusi air ke tanaman tidak seimbang, tingkat kelembapan pada tanah tidak bisa dimonitoring secara berkala dan menyebabkan ketidaksuburan pada tanah sebagai media tanam, menurunnya produksi dari panen diakibatkan tidak terpenuhinya asupan air dan tingkat kelembapan tanah yang berkurang pada musim kering. Untuk mengatasi masalah tersebut maka pada pengabdian ini akan melakukan suatu inovasi berbasis teknologi yang bisa meminimalisir terjadinya ketidakseimbangan asupan distribusi air ke tanaman cabe dan diharapkan bisa mengurangi dampak kekeringan pada cabe pada musim kering. Inovasi yang akan dikembangkan pada pengabdian ini adalah sebuah sistem pengairan secara otomatis dengan menggunakan teknologi IoT. Teknologi ini menggunakan sensor yang dapat mengukur tingkat kelembapan tanah pada media tanam sehingga secara otomatis terhubung ke mesin pompa air yang akan mengangkut air dari sumur galian ke media disitribusi air melalui pipa yang dirancang khusus dengan lubang untuk mengairi air ke tanaman, sistem ini disebut dengan sistem Irigasi Tetes.

**Kata Kunci:** *Kelompok tani; tanaman cabai; penyiraman; IoT; kelembapan tanah*

### Abstract

*The Sejahtera Bersama Farmers Group has 15 group members located on Jl. Leseng, Sungai Alam Village, Bengkalis District, Bengkalis Regency. In the agricultural process, there are several things that must be done to achieve the target of agricultural products, namely seeding, planting, watering (irrigation), fertilizing, care, harvesting, and others. The current watering or irrigation process is still done manually so it requires energy and time and the lack of efficiency in the irrigation process for chili plants, resulting in a lack of fertility in plants. From the results of a survey conducted on partners, the Prosperous Farmers Group has several problems, including the irrigation method still uses the manual watering method, causing the distribution of water to the plants to be unbalanced, the level of moisture in the soil cannot be monitored regularly and causes infertility in the soil as a planting medium, The decline in production from the harvest is due to the lack of water intake and reduced soil moisture levels in the dry season. To overcome this problem, this service will carry out a technology-based innovation that can minimize the imbalance in the intake of water distribution to chili plants and is expected to reduce the impact of drought on chilies in the dry season. The innovation that will be developed in this service is an automatic irrigation system using IoT technology. This technology uses sensors that can measure the level of soil*

*moisture in the planting media so that it is automatically connected to a water pump machine that will transport water from dug wells to water distribution media through specially designed pipes with holes to irrigate water to plants. Drip Irrigation.*

**Keywords:** Farmers; chili plant; sprinkling; IoT; soil moisture

---

## 1. Pendahuluan

Kelompok Tani Sejahtera Bersama merupakan kelompok tani yang di bentuk melalui Keputusan Kepala Desa Sungai Alam No. 48/KPTS/2021 pada tanggal 28 Juni 2021 dan di sahkan pada tanggal 18 Agustus 2021. Kelompok ini terdiri dari ketua (Peri Sapriadi), Bendahara (Selamat Riadi), Sekretaris (Syaiful Bahri), dan memiliki 15 orang anggota kelompok yang berlokasi di Jl. Leseng Desa Sungai Alam Kecamatan Bengkalis Kabupaten Bengkalis. Kelompok tani sejahtera bersama fokus bergerak pada bidang pertanian di Desa Sungai Alam. Sistem pola tanam pada Kelompok Tani ini adalah teknik hortikultura (tanaman, bunga, buah, dan sayur-sayuran), dimana ada beberapa jenis tanaman yang terdiri dari dari sayuran dan biji-bijian yang di tanam para anggota petani kelompok ini cabai, sawi, timun, kacang dan lain-lain. Kelompok tani ini memiliki luas lahan tanam 5.000 m<sup>2</sup>, tanaman cabe seluas 30 m x 50 m sementara lahan lainnya ditanami dengan berbagai varietas tanaman sawi. Teknik pengairan pada kelompok tani ini menggunakan metode manual dengan melakukan penyiraman secara berkala pada waktu pagi dan sore hari menggunakan sumber air dari sumur galian dengan kedalaman 8 m yang dibantu dengan menggunakan mesin pompa air dan selang air. Untuk tanaman cabe khususnya panen bisa dilakukan pada umur cabe mencapai 18 minggu dari masa tanam, panen bisa dilakukan dalam waktu per dua hari yang biasanya menghasilkan rata-rata 450 kg per 1 kali masa panen selama kurang lebih 30 hari.



Gambar 1. Kebun cabai.

Dalam proses pertanian, ada beberapa hal yang harus dilakukan untuk mencapai target hasil pertanian yaitu pembibitan, penanaman, penyiraman (irigasi), pemupukan, perawatan, panen, dan lain-lain . Proses penyiraman

atau irigasi saat ini masih dilakukan secara manual sehingga membutuhkan tenaga dan waktu serta kurangnya efisiensi pada proses pengairan pada tanaman cabai, sehingga mengakibatkan kurangnya kesuburan pada tanaman. Kelompok tani sejahtera bersama memiliki permasalahan antaralain sebagai berikut:

1. metode pengairan masih menggunakan metode penyiraman manual sehingga menyebabkan distribusi air ke tanaman tidak seimbang.
2. tingkat kelembapan pada tanah tidak bisa dimonitoring secara berkala dan menyebabkan ketidaksuburan pada tanah sebagai media tanam.
3. menurunnya produksi dari panen diakibatkan tidak terpenuhinya asupan air dan tingkat kelembapan tanah yang berkurang pada musim kering.

Untuk mengatasi masalah tersebut maka pada pengabdian ini akan melakukan suatu inovasi berbasis teknologi yang bisa meminimalisir terjadinya ketidakseimbangan asupan distribusi air ke tanaman cabe dan diharapkan bisa mengurangi dampak kekeringan pada cabe pada musim kering. Inovasi yang akan dikembangkan pada pengabdian ini adalah sebuah sistem pengairan secara otomatis dengan menggunakan teknologi IoT. Teknologi ini menggunakan sensor yang dapat mengukur tingkat kelembapan tanah pada media tanam sehingga secara otomatis terhubung ke mesin pompa air yang akan mengangkut air dari sumur galian ke media disitribusi air melalui pipa yang dirancang khusus dengan lubang untuk mengairi air ke tanaman, sistem ini disebut dengan sistem Irigasi Tetes.

Solusi yang ditawarkan pada pengabdian ini adalah pemerataan distribusi air pada tanaman cabe mengguakan sistem tetes dan berbasis teknologi IoT adalah sebagai berikut :

1. merubah metode manual dengan penyiraman menjadi sistem otomatis agar kebutuhan air pada cabe bisa tercukupi secara merata
2. memonitoring tingkat kelembapan pada tanah secara berkala sehingga jika terjadi penurunan tingkat kelembapan tanah maka akan dilakukan penyiraman pada tanaman secara otomatis.
3. meningkatkan hasil produksi dari panen dengan terpenuhinya asupan air dan tingkat kelembapan tanah terutama pada musim kering.

Target luaran yang dihasilkan pada pengabdian ini dari masing-masing solusi yang ditawarkan kepada mitra adalah :

1. penyiraman dilakukan tidak lagi secara manual (orang) tapi sudah dilakukan oleh sistem secara otomatis (alat)
2. sistem yang secara otomatis memonitoring tingkat kelembapan tanah secara berkala
3. meningkatkan hasil produksi cabe dengan pemantauan kelembapan tanah dengan distribusi air ke tanaman bisa terpenuhi secara optimal.

## **2. Metode Pelaksanaan**

Pada kegiatan pengabdian ini ada beberapa tahapan yang akan dilakukan. Adapun tahapan- tahapan tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 4.



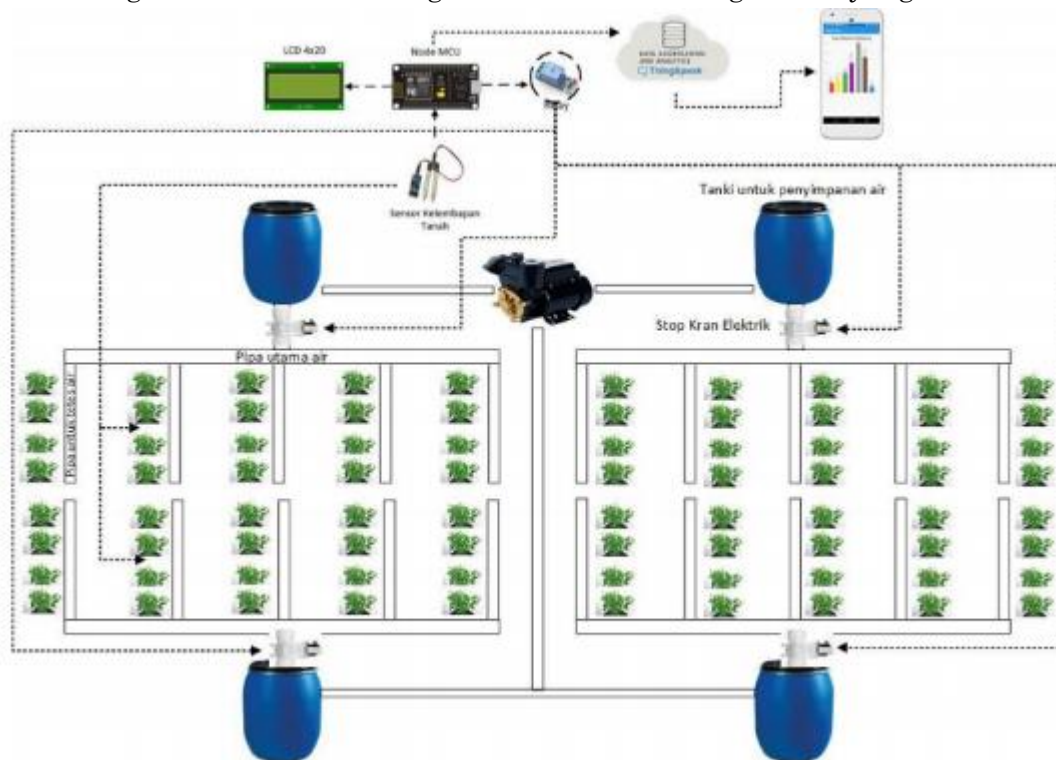
Gambar 2. Metode pelaksanaan

1. Survei dan pengumpulan data

Survei dan pengumpulan data dilakukan untuk mengambil data-data yang dibutuhkan untuk merancang sistem. Data-data yang dibutuhkan berupa luas area tanaman serta ukuran jarak pada setiap tanaman.

2. Perancangan sistem

Perancangan sistem dilakukan guna untuk merancang sistem yang akan dibuat.



Gambar 3. Rancangan sistem

3. Pembuatan dan uji coba sistem

Pembuatan sistem dilakukan dengan beberapa tahapan. Tahap pertama membuat atau melakukan pemasangan pipa tetes pada tanaman. Setiap batang pohon akan diberikan lubang tetes pada pipa. Tahap kedua adalah perancangan tangki penampungan air. Tangki di pasang pada beberapa titik dengan mempertimbangkan pemerataan air yang akan didistribusikan pada setiap batang tanaman. Ketinggian tangki penampungan air juga akan mempengaruhi tekanan air yang didistribusikan ke setiap pohon tanaman karena menggunakan sistem gravitasi pada proses penyaluran air dari pipa ke tanaman. Tahap ketiga

adalah membuat sistem pengukuran kelembaban tanah sistem pengisian air pada tangki dengan menggunakan sensor kelembaban tanah, Node MCU, Relay, Mesin Pompa Air, LCD, dan Kabel-kabel yang dibutuhkan untuk menghubungkan perangkat-perangkat modul tersebut. Tahap keempat adalah pembuatan sistem pengiriman data tingkat kelembaban tanah ke Cloud kemudian membuat aplikasi untuk membaca dan memonitoring data tingkat kelembaban tanah melalui aplikasi smartphone.

4. Implementasi sistem merupakan Tahapan implementasi terdiri dari:
  - a. implementasi sistem penyiraman tanaman otomatis guna melakukan penyiraman secara otomatis ketika tingkat kelembaban tanah kurang dari batas yang dibutuhkan tanaman.
  - b. Implementasi penggunaan aplikasi monitoring tingkat kelembaban tanah agar tingkat kelembaban tanah terpantau dan sesuai dengan tingkat kelembaban tanah yang dibutuhkan pada tanaman.
5. Pelatihan Penggunaan Sistem Pelatihan penggunaan sistem dilakukan agar kelompok mitra dapat menggunakan sistem yang dibuat sesuai dengan semestinya. Pelatihan dapat berupa pelatihan mengoperasikan sistem penyiraman, pelatihan penggunaan aplikasi monitoring tingkat kelembaban tanah, serta perawatan sistem secara berkala agar sistem berjalan sesuai dengan fungsinya.
6. Evaluasi Tahapan evaluasi terdiri dari:
  - a. Setelah kegiatan PIM ini selesai maka tim pengusul akan melakukan evaluasi dengan cara mengukur keefektivan dan efisiensi dari penggunaan sistem penyiraman otomatis dan aplikasi monitoring tingkat kelembaban tanah pada tanaman.
  - b. Tim pengusul akan melakukan Analisa kuantitatif terhadap pengetahuan kelompok mitra, sehingga kelompok mitra dapat mengetahui tingkat kelembaban tanah yang diperlukan tanaman.
  - c. Keberlanjutan Kerjasama dengan mitra akan terus terjalin setelah kegiatan PIM, seperti ikut serta dalam memperhatikan jalanya sistem penyiraman otomatis serta perkembangan hasil produktifitas sebelum dan sesudah penggunaan sistem, pemeliharaan sistem jika ada ditemukan bug atau perlu memperbaharui fitur dari sistem.

### **3. Hasil dan Pembahasan**

Hasil dari kegiatan pengabdian ini berupa produk sistem penyiraman tetes menggunakan teknologi IoT. Produk ini terdiri dari tandun penampungan air dengan kapasitas 1000 liter, sistem penyiraman tetes yang dipasang pada setiap baris tanaman, dan sistem monitoring kelembaban tanah menggunakan teknologi IoT. Adapun tandun penyimpanan air dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tandun penampungan air untuk penyiraman

Sistem penyiraman tetes dibuat dengan menggunakan selang PE drip tetes dengan ukuran 16 mm. Adapun sistem tetes menggunakan selang PE dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Selang drip tetes

Sistem monitoring digunakan untuk memantau kelembaban tanah pada tanaman cabai. Sampel pemasangan sensor kelembaban tanah terletak pada beberapa titik lokasi. Dari hasil deteksi kelembaban sensor akan dikirim ke cloud untuk ditampilkan pada halaman website. Adapun hasil tampilan data kelembaban tanah pada website dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil monitoring kelembaban tanah melalui WEB

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil kegiatan pengabdian ini dapat disimpulkan bahwa tanaman cabai pada lokasi kegiatan memiliki kelembaban yang tidak cukup untuk tanaman cabai. Untuk mengatasi kekurangan asupan air tersebut diperlukan sistem pengairan tetes yang dapat dimonitoring secara real time.

##### 1. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi (Kemdikbudristek) dan Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Bengkalis yang telah memberikan dukungan, sehingga pelaksanaan kegiatan ini berjalan dengan lancar.

##### 2. Daftar Pustaka

- S. Syarief, "Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Tanaman Cabai Pada Greenhouse Berbasis Labview," *Politeknologi*, vol. 15, no. 2, pp. 135–140, 2016.
- M. Hatta, "Pengaruh Suhu Air Penyiraman Terhadap Pertumbuhan Bibit Cabai (*Capsicum annum* L.)," *Agrista*, vol. 10, no. 3, pp. 136–141, 2006.
- A. Nuril Fahmi, S. Sotyohadi, and F. Yudi Limpraptono, "Dan Monitoring Tanaman Cabai Rawit Berbasis Web Dengan Menggunakan Internet Of," *Semin. Has. Elektro*, 2018.
- K. Perhimpunan, T. Pertanian, F. T. Pertanian, J. K. Pertanian, and F. T. Pertanian, "Implementasi Teknologi Irigasi Tetes pada Budidaya Tanaman Buah Naga," *JTEP*, vol. 6, no. 1, pp. 1–8, 2018.
- S. Yuniati, "Pengaruh Intensitas Penyiraman Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicumfrutescens* L.) Influence The Intensity of Watering Towards Growth and The Production of Pepper Plants (*Capsicum frutescens* L.)," *Agriyan*, vol. 5, no. 2, pp. 45–52, 2019.
- L. Capsicum and W. Harso, "Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Danketersediaan Air Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) The Effect Of Sun Light Intensity And Water On Growth Of Cayenne Pepper Cabai rawit merupakan jenis sayuran yang bisa dikonsumsi da," *Biocelebes*, vol. 14, no. 1, pp. 31–36, 2020, doi: 10.22487/bioceb.v14i1.15084.
- A. Fajriansyah, R. H. Purnomo, and H. Agustina, "Pengaruh Tinggi Muka Air Tanah Pada Pertumbuhan Tanaman Cabai (*Capsicum Annum*) Dengan Irigasi Bawah Permukaan (*Subsurface irrigation*) Effect of Soil Water Level

Differences , Porosity and Semi Permeable Layer Thickness For Subsurface Irrigation On Chi,” *J. Tek. Pertan. Sriwij.*, vol. 1, no. 1, pp. 46–54, 2012.