

# OPTIMALISASI LAHAN KERING DI KAWASAN KARST MELALUI TEKNOLOGI IRIGASI TETES BERBASIS IoT

Nildayanti Nildayanti<sup>\*1</sup>, Henny Poerwanti<sup>2</sup>, Reni Fatmasari Syafruddin<sup>3</sup>, Muh Kadir<sup>4</sup>,  
Muh Dzulkifli Ashan<sup>5</sup>, Restu Awaliah<sup>6</sup>

<sup>1,2,4,5,6</sup> Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

<sup>3</sup> Universitas Muhammadiyah makassar

\*e-mail: nilda.pppn@gmail.com

## ABSTRAK

Desa Botolempangan, yang terletak di kawasan karst Kabupaten Maros, memiliki lahan pertanian marginal yang kering dan kurang subur. Untuk menjawab tantangan tersebut, dilakukan program pemberdayaan masyarakat melalui penerapan teknologi Smart Farming, khususnya sistem Auto Drip Irrigation (ADI) berbasis Internet of Things (IoT). Program ini melibatkan sosialisasi, pelatihan, instalasi teknologi, hingga pendampingan petani dalam memanfaatkan sistem irigasi hemat air. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa teknologi ADI dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dan produktivitas lahan kering. Selain itu, program ini berhasil meningkatkan keterampilan petani dalam mengelola lahan secara digital, serta memberikan dampak sosial ekonomi yang positif bagi masyarakat Desa Botolempangan.

**Kata kunci:** Pertanian Cerdas, Irigasi Tetes Otomatis (ADI), Internet of Things (IoT), Pertanian Lahan Kering

## ABSTRACT

*Botolempangan Village, located in the karst region of Maros Regency, consists largely of dry and marginal lands that are less suitable for conventional farming. To address this challenge, a community empowerment program was implemented through the application of Smart Farming technology, particularly the Auto Drip Irrigation (ADI) system based on the Internet of Things (IoT). The program involved activities such as socialization, training, installation of technology, and farmer assistance in utilizing water-efficient irrigation systems. The results show that the ADI system significantly improves water use efficiency and enhances the productivity of dry lands. Moreover, the program successfully increased farmers' skills in digital land management and had a positive socio-economic impact on the community of Botolempangan Village.*

**Keywords:** Smart Farming, Auto Drip Irrigation (ADI), Internet of Things (IoT), Dry Land Agriculture

## 1. PENDAHULUAN

Desa Botolempangan merupakan salah satu wilayah paling utara di Kecamatan Bontoa, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Desa ini berbatasan langsung dengan Kabupaten Pangkep dan memiliki karakteristik geografis yang khas, yaitu berada di kawasan karst. Sebagian besar wilayahnya berupa lahan kering yang sulit diolah secara optimal karena kondisi tanah yang kurang subur, berbatu, dan minim ketersediaan air. Kondisi ini menjadikan banyak areal pertanian di desa tersebut tergolong sebagai lahan marginal yang kurang produktif dan memerlukan intervensi teknologi agar dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan.

Meskipun demikian, lahan kering di kawasan karst sesungguhnya memiliki potensi yang besar jika dikelola dengan pendekatan teknologi yang tepat guna. Dalam konteks ini, pengembangan teknologi pertanian modern menjadi kebutuhan mendesak sebagai solusi terhadap keterbatasan sumber daya alam dan tantangan iklim mikro setempat (Rajaseger et al., 2023). Pemanfaatan teknologi inovatif dapat membuka peluang baru bagi masyarakat dalam meningkatkan produktivitas lahan dan kemandirian pangan.

Salah satu pendekatan inovatif yang relevan untuk dikembangkan di wilayah lahan kering adalah Smart Farming, yaitu sistem pertanian berbasis teknologi digital yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, akurasi produksi, dan

daya tahan terhadap perubahan iklim. Konsep Smart Farming menekankan pada pemanfaatan data dan sensor untuk pengelolaan lahan secara presisi, pemantauan kondisi lingkungan secara real-time, serta optimalisasi proses produksi pertanian (Zhang et al., 2022). Melalui penerapan sistem ini, petani dapat mengambil keputusan yang lebih tepat berdasarkan informasi aktual, sekaligus mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual.

Salah satu implementasi konkret dari Smart Farming adalah penggunaan Automatic Drip Irrigation System berbasis Internet of Things (IoT). Sistem ini memungkinkan pengairan tanaman dilakukan secara otomatis dan efisien, dengan pengaturan volume air yang disesuaikan berdasarkan kebutuhan aktual tanaman dan kondisi tanah. Teknologi ini sangat relevan diterapkan di wilayah dengan curah hujan rendah atau ketersediaan air yang terbatas, seperti Desa Botolempangan. Menurut Ahmed et al. (2023), sistem irigasi otomatis berbasis IoT dapat mengoptimalkan penggunaan air hingga 40% lebih hemat dibandingkan metode irigasi konvensional, sekaligus meningkatkan pertumbuhan tanaman secara signifikan.

Lebih lanjut, Zhao et al. (2023) menunjukkan bahwa pengintegrasian sensor tanah, model prediktif, dan algoritma pengendalian berbasis data mampu meningkatkan akurasi dalam penjadwalan irigasi, sehingga menghasilkan efisiensi yang lebih tinggi baik dalam konsumsi air maupun tenaga kerja. Hal ini menjadi sangat penting di daerah dengan akses air terbatas, karena irigasi yang presisi dapat menjamin kontinuitas produksi pertanian tanpa mengura sumber daya alam secara berlebihan.

Dengan demikian, penerapan teknologi irigasi otomatis berbasis IoT tidak hanya menjadi solusi praktis dan efisien dalam mengelola lahan kering, tetapi juga merupakan langkah strategis dalam mewujudkan pertanian berkelanjutan yang adaptif terhadap tantangan lokal. Pengabdian kepada masyarakat melalui transfer teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan kapasitas petani lokal dalam mengelola lahan secara lebih produktif dan efisien.

## 2. METODE

Kegiatan Pemberdayaan Masyarakat ini dilaksanakan di Desa Botolempangan, Kecamatan Bontoa, Kabupaten Maros. Pelaksanaan kegiatan diawali dengan kegiatan sosialisasi, Metode pelaksanaan meliputi sosialisasi, penyuluhan dan pelatihan menjalankan Irigasi tetes Otomatis berbasis IoT, pendampingan intensif, hingga evaluasi. Kegiatan melibatkan kelompok tani sebagai mitra, tim PKM dan pemerintah desa.

Tahapan Pelaksanaan kegiatan yang dilakukan dalam pengabdian ini adalah:

1. Persiapan dan Konsolidasi Internal Tim Pengusul dan Mahasiswa Tahapan pelaksanaan diawali dengan rapat dengan Internal tim (Dosen pengusul, Mahasiswa), membahas kesiapan, pengadaan bahan, alat dan materi kegiatan termasuk semua tools pelatihan dan penyuluhan yang akan dilaksanakan.
2. Penyuluhan dan Pelatihan. Penyuluhan mengenai pentingnya pengairan hemat Air, pemeliharaan tanaman dalam kondisi Cekaman/lahan Marginal
3. Praktek Perakitan dan Instalasi Auto Drip Irrigation berbasis IoT didampingi tim dan Tenaga Teknis lapangan. Praktek demo menjalankan Irigasi tetes Otomatis berbasis IoT
4. Tahapan pendampingan; Tim PKM turut serta mendampingi petani mitra merakit instalasi auto drip irrigation (ADI). Tim PKM juga mendampingi warga belajar memanfaatkan aplikasi digital pemantauan kondisi lahan dan pengaturan kebutuhan air.
5. Tahapan monitoring dan evaluasi; monitoring dan evaluasi dilaksanakan secara berkala untuk memastikan kelancaran implementasi teknologi berbasis IoT serta memastikan program mengarah pada pencapaian tujuan yang diinginkan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan sosialisasi merupakan komponen esensial dalam pelaksanaan program pemberdayaan masyarakat, yang bertujuan untuk memberikan pemahaman secara komprehensif, baik secara teoritis maupun praktis. Pada tahap ini, disampaikan pengenalan mengenai sistem Auto Drip Irrigation (ADI) sebagai salah satu inovasi teknologi yang dapat menjawab tantangan keterbatasan sumber daya air, khususnya pada wilayah lahan kering yang sangat mengandalkan efisiensi dalam sistem irigasi. Selain itu, teknologi ADI ini dapat diintegrasikan dengan perangkat Internet of Things (IoT), sehingga mendukung prinsip pertanian presisi yang ramah lingkungan.



Gambar 1. Dokumentasi kegiatan sosialisasi dengan mitra PKM di Desa Botolempangan.

Kegiatan sosialisasi ini diharapkan dapat memfasilitasi peningkatan partisipasi masyarakat dalam mengadopsi teknologi inovatif. Adopsi teknologi tersebut ditujukan untuk mendukung peningkatan kesejahteraan petani dan penguatan ekonomi pedesaan melalui efisiensi dan efektivitas dalam pengelolaan sumber daya air pada lahan pertanian marginal.

Tahap implementasi kegiatan pengabdian dilakukan melalui penerapan langsung teknologi oleh petani mitra, yang dilibatkan secara aktif dalam proses perakitan dan instalasi sistem irigasi otomatis berbasis Internet of Things (IoT) atau yang disebut sistem ADI. Pada tahap ini, petani diberikan penjelasan mengenai manfaat penggunaan teknologi, prinsip kerja sistem, serta prosedur teknis instalasi. Sistem ADI berbasis IoT merupakan inovasi dalam bidang irigasi yang memungkinkan pendistribusian air secara otomatis dari sumber (tangki atau sumur) melalui pipa utama menuju selang mikro yang dilengkapi dengan alat tetes (dripper), yang diletakkan di sekitar zona perakaran tanaman. Sistem ini dirancang untuk mengalirkan air secara langsung, merata, dan sesuai kebutuhan tanaman, sehingga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air.

Untuk mendukung keberhasilan implementasi teknologi, dilakukan pelatihan teknis kepada petani mitra sebagai bagian dari rangkaian kegiatan sosialisasi. Pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman petani terhadap fungsi dan cara kerja sistem ADI, serta membekali mereka dengan keterampilan dasar dalam melakukan pemeliharaan dan penanganan gangguan (troubleshooting) secara mandiri. Kegiatan pelatihan ini menjadi komponen penting dalam menjembatani proses sosialisasi dengan penerapan teknologi di lapangan, agar petani tidak hanya berperan sebagai pengguna akhir, tetapi juga mampu mengelola dan memelihara sistem secara berkelanjutan. Implementasi kegiatan ini dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2.** (a) Perakitan alat sensor *Auto drip irrigation* (ADI) dengan aplikasi Blynk (b) Pemasangan instalasi pada *planterbag*, (c) Foto Bersama peserta pelatihan

Kegiatan lanjutan berupa pendampingan masyarakat oleh mahasiswa dilakukan dalam konteks penerapan sistem ADI berbasis IoT pada lahan kering di kawasan karst. Teknologi ini diterapkan sebagai solusi irigasi hemat air pada lahan-lahan marginal yang rentan mengalami kekeringan. Masyarakat terlibat secara langsung dalam berbagai aktivitas seperti persiapan media tanam, proses penanaman, pemasangan instalasi irigasi tetes berbasis IoT, serta pengaturan kelembapan tanah melalui sistem sensor. Kegiatan ini memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan wawasan dan keterampilan petani dalam praktik budidaya pertanian berkelanjutan di lahan kering.

Pendampingan dilakukan secara rutin oleh tim pengabdian kepada masyarakat, dengan fokus pada pelatihan pembacaan data sensor, pengelolaan kelembapan tanah, dan pemantauan pertumbuhan tanaman. Secara keseluruhan, program pemberdayaan masyarakat ini menunjukkan bahwa setiap tahapan, mulai dari sosialisasi hingga evaluasi, berperan signifikan dalam meningkatkan kapasitas dan kompetensi petani dalam menerapkan teknologi pertanian berbasis IoT pada lahan kering dan marginal. Hasil kegiatan ini menjadi bukti bahwa integrasi teknologi tepat guna dapat menjadi solusi efektif dalam meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan sektor pertanian di wilayah pedesaan.

#### 4. KESIMPULAN

Program pemberdayaan masyarakat oleh mahasiswa di Desa Botolempangan, Kabupaten Maros terbukti membuka wawasan petani tentang pemanfaatan teknologi auto drip irrigation (ADI) pada lahan kering yang berada di Kawasan karst berbasis IoT dalam mengatasi keterbatasan air sehingga menjadi solusi bermanfaat sebagai teknologi Irigasi tetes hemat air untuk lahan-lahan Marginal kekeringan. Program ini juga meningkatkan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan teknologi digital untuk berbudi daya tanaman pada Lahan Sub-Optimal Kering berbatu sehingga lahan yang tadinya tidak termanfaatkan dapat digunakan untuk lahan budidaya yang dapat meningkatkan pendapatan masyarakat khususnya petani di desa Botolempangan. Dampak dan manfaat program ini dari segi sosial ekonomi bagi kebutuhan masyarakat luas meningkatkan semangat dan kemauan petani memanfaatkan lahan-lahan tidak produktif menjadi produktif, sehingga dapat meningkatkan perekonomian masyarakat sekitar.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi (Diktiristek), atas dukungan pendanaan melalui Skim Pemberdayaan Berbasis Masyarakat Tahun 2025. Penghargaan yang setinggi-tingginya juga disampaikan kepada Kelompok Tani dan Bapak Nasrul selaku mitra pelaksana, serta kepada Pemerintah Desa Botolempangan atas kerja sama dan fasilitasi yang telah diberikan selama proses pelaksanaan kegiatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, A., Li, Y., & Khan, M. A. (2023). Smart irrigation systems using IoT for water conservation in arid regions. *Journal of Agricultural Technology*, 18(2), 112-126.
- Rajaseger, A., Permana, D., & Nasution, F. (2023). Teknologi Tepat Guna dalam Pengembangan Lahan Kering di Wilayah Karst. *Jurnal Inovasi Pertanian*, 9(1), 45-53.
- Zhao, H., Wang, L., & Chen, X. (2023). Data-driven irrigation scheduling based on IoT and machine learning in precision agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*, 207, 107786.
- Zhang, Y., Kumar, A., & Liu, J. (2022). Smart Farming: IoT-Based Solutions and Applications in Agriculture. *Sustainable Agriculture Reviews*, 51, 89–110.

First Publication Right  
GANESHA Jurnal pengabdian Masyarakat

This Article is Licensed Under

