

PKM Implementasi Teknologi *Smart Irrigation* dan Sirkulasi Udara Otomatis melalui Pertanian Presisi Berbasis *IoT* pada Kelompok Tani Bukit Lombu

Muhammad Naim^{1*}, Safwan Kasma², Rosmiati³, Baso Ali⁴
¹²³⁴Universitas Cokroaminoto Palopo

*naimyusnawati89@gmail.com

Artikel Info

Kata Kunci:

Teknologi Smart
Irrigation, Sirkulasi
Udara Otomatis,
Pertanian Presisi,
IoT

Copyright © 2026
The Author(s)



Lisensi: cc-by-sa

Abstrak

Kegiatan ini bertujuan untuk mentransformasi sistem pertanian pada Kelompok Tani Bukit Lombu yang merupakan salah satu kelompok tani di Desa Marinding, Kecamatan Bajo Barat, Kabupaten Luwu. Masyarakat di wilayah ini memiliki potensi besar dalam sektor pertanian, terutama dalam budidaya tanaman hortikultura. Kelompok tani ini telah memiliki infrastruktur pendukung berupa greenhouse yang lengkap dengan bak instalasi penanaman sayur dan area pembibitan yang cukup luas. Greenhouse ini memungkinkan petani mengembangkan berbagai jenis tanaman, antara lain Selada, Sawi, Pakcoy, dan Melon. Dengan fasilitas tersebut, kelompok tani menunjukkan potensi besar dalam mengadopsi teknologi modern untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Kelompok tani telah mengoptimalkan penggunaan *Greenhouse* sebagai ruang produksi modern yang dilengkapi dengan berbagai fasilitas pendukung. *Greenhouse* tersebut menyediakan bak penanaman sebagai area utama budidaya sayur, area pembibitan yang skalanya cukup besar untuk mendukung produksi tanaman. Penerapan sistem teknologi pertanian presisi, melalui penggunaan sensor kelembapan tanah, sensor suhu dan kelembapan udara, sistem irigasi otomatis, serta sistem sirkulasi udara otomatis yang dapat dipantau menggunakan perangkat digital secara real-time. Program akan difokuskan untuk memperkuat manajemen usaha melalui pelatihan pengemasan produk hasil panen, desain label kemasan dan teknik pemasaran digital, pengembangan produk brand unggulan, dan peningkatan jejaring pemasaran. Pelaksanaan kegiatan ini dibagi kedalam beberapa tahapan yaitu : Survey lokasi awal, Sosialisasi Program kepada kelompok tani, memberikan bantuan alat dan bahan untuk menjalankan program, Pelatihan pembuatan instalasi bak Hidroponik, pelatihan penyemaian benih, penanaman hingga perawatan tanaman, dan pelatihan pengoprasian perangkat IoT di dalam *Greenhouse*. Dari pelaksanaan kegiatan ini dapat disimpulkan bahwa untuk meningkatkan pendapatan petani perlu menanam tanaman secara berkelanjutan, agar bisa bermitra dengan Swalayan dan perlu manajemen pengelolaan yang baik agar masyarakat dapat produktif.

Pendahuluan

Kelompok Tani Bukit Lumbu merupakan salah satu kelompok tani yang berada di Desa Marinding, Kecamatan Bajo Barat, Kabupaten Luwu, Provinsi Sulawesi Selatan. Kelompok tani ini menjadi wadah bagi masyarakat dalam mengembangkan usaha pertanian, khususnya komoditas hortikultura yang dibudidayakan secara intensif baik di lahan terbuka maupun di dalam greenhouse. Desa Marinding sendiri merupakan salah satu desa di Kecamatan Bajo Barat yang memiliki potensi sektor pertanian cukup besar, didukung oleh kondisi agroklimat yang sesuai untuk pengembangan tanaman pangan, hortikultura, dan perkebunan.

Sebagian besar anggota Kelompok Tani Bukit Lumbu menggantungkan mata pencahariannya pada sektor pertanian. Komoditas yang diusahakan meliputi cabai, tomat, sawi, selada, packcoy, melon, mentimun, dan berbagai jenis sayuran lainnya yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Selain tanaman hortikultura, masyarakat Desa Marinding juga mengembangkan komoditas perkebunan seperti kakao dan cengkeh, serta tanaman pangan seperti padi dan jagung sebagai sumber pendapatan utama keluarga. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sektor pertanian merupakan tulang punggung perekonomian masyarakat desa, namun dari beberapa kegiatan pertanian tersebut memiliki beberapa permasalahan sehingga perlu dilakukan diskusi dengan kelompok tani untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.



Gambar 1. Diskusi dengan ketua dan anggota kelompok tani Bukit Lumbu

Setelah dilakukan diskusi dengan ketua dan anggota kelompok tani maka di peroleh beberapa informasi permasalahan:

1). Monitoring dan Kontrol Manual

Sistem monitoring lingkungan di *greenhouse* masih dilakukan secara manual, yang mengharuskan petani memantau kedalaman air, suhu, dan pH dengan cara konvensional (harus datang langsung) dan tidak real-time.

2) Rendahnya Efisiensi dan Akurasi

Petani masih melakukan pengamatan pertumbuhan tanaman yang mengandalkan indikator visual seperti perubahan warna daun, yang bersifat subjektif dan rentan terhadap kesalahan interpretasi.

3) Keterlambatan Tindakan Korektif

Tanpa sistem kontrol otomatis, respon terhadap perubahan kondisi lingkungan sering terlambat, mengakibatkan kerusakan tanaman terutama pada fase awal pertumbuhan.

4) Kegagalan Pertumbuhan Bibit

Petani mengeluhkan banyaknya bibit gagal tumbuh pada minggu pertama akibat volume air yang tidak sesuai dan nilai pH yang tidak terpantau dan tidak terkontrol secara optimal.

5) Ketiadaan Sistem Sirkulasi Udara Otomatis

Greenhouse belum dilengkapi dengan sistem sirkulasi otomatis, menyebabkan kelembaban dan suhu tidak terkontrol, sehingga tanaman yang hampir panen mengalami kelayuan akibat kualitas udara yang buruk.

6) Ketergantungan pada Tenaga Manual

Aktivitas pencatatan dan pemeliharaan sangat mengandalkan kehadiran petani, meningkatkan beban kerja dan membuka peluang terjadinya kesalahan atau kelalaian.

7. Distribusi Masih Menggunakan Jalur Tradisional

Hasil panen petani hanya dijual melalui pasar lokal atau tengkulak tanpa memperhatikan perluasan jaringan distribusi atau strategi pemasaran digital.

8. Tidak Adanya Standarisasi Pasca Panen

Produk hasil panen tidak melalui proses standarisasi atau seleksi mutu, sehingga kualitas produk tidak terjamin dan sulit bersaing di pasar yang lebih luas.

9. Kurangnya Teknologi Pengemasan

Produk tidak dikemas secara higienis dan menarik, menyebabkan umur simpan singkat serta penurunan nilai jual produk di pasar.

10. Daya Saing Produk Rendah

Karena tidak adanya branding, pengemasan modern, dan promosi yang efektif, produk sulit menembus pasar yang menuntut kualitas dan estetika tinggi.

11. Minimnya Akses ke Pasar Modern dan Digital

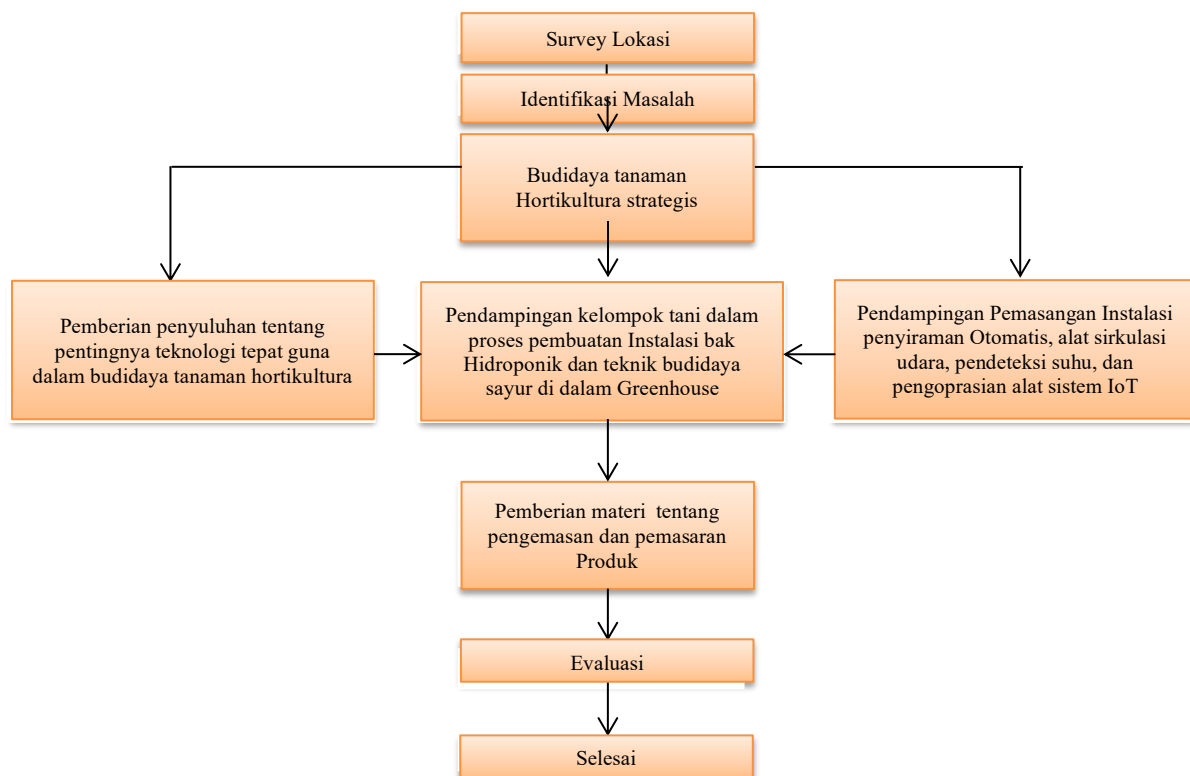
Kelompok tani belum memanfaatkan platform digital seperti marketplace atau media sosial untuk promosi dan penjualan, sehingga peluang ekspansi pasar terhambat.

Berdasarkan Observasi dan FGD dengan kelompok tani maka langkah awal yang harus dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan yaitu menuntut solusi terpadu melalui penerapan teknologi tani presisi seperti; monitoring otomatis, pengembangan sistem kontrol lingkungan berbasis sensor, serta pelatihan manajemen pemasaran dan teknologi pasca panen agar kelompok tani.

Metode

Kegiatan ini dilaksanakan di Desa Marinding, Kecamatan Bajo Barat, Kabupaten Luwu, Pada tanggal 1 Mei 2026. Adapun yang menjadi mitra dalam kegiatan ini yaitu Kelompok Tani Bukit Lumbu, Desa Marinding. Pelaksanaan kegiatan ini dibagi kedalam beberapa tahapan yaitu: Survey Lokasi, Diskusi dan Konsultasi dengan

kelompok tani, Pemaparan materi pelatihan, dilanjutkan dengan demonstrasi pembuatan bak instalasi hidroponik, penyemaian benih, dan pelatihan pengemasan, pembuatan logo serta pelatihan pemasaran produk secara digital. Metode demonstrasi dipilih untuk menunjukkan suatu proses kerja sehingga dapat memberikan kemudahan bagi peserta pelatihan, pada akhir program dilakukan evaluasi untuk melihat keberhasilan pencapaian tujuan.



Gambar 2. Tahapan pelaksanaan kegiatan

Survey Lokasi dilakukan untuk mengamati dan melihat secara langsung kondisi lingkungan di Desa Marinding, selanjutnya melakukan diskusi kepada perangkat desa dan kelompok tani, terkait permasalahan yang dihadapi, setelah itu pemberian materi terkait pentingnya mengelola greenhouse dengan tepat agar pertanian mampu menghasilkan produksi yang maksimal, sehingga dapat bertani secara berkelanjutan dari hulu ke hilir dan pelatihan pengelolaan greenhouse yang baik agar sistem budidaya hidroponik yang dilakukan bisa maksimal produksinya, pemberian materi pengemasan dan pelatihan pemasaran produk hasil pertanian.

Hasil

Kegiatan penyuluhan dan penyampaian materi tentang pentingnya budidaya tanaman hortikultura strategis dan pemanfaatan teknologi tepat guna dalam teknik budidaya hortikultura mulai dari pengelolaan greenhouse yang tepat, pembibitan, penanaman hingga perawatan tanaman yang ramah lingkungan dengan mengontrol

Nutrisi tanaman, Ph air, suhu dan kelembaban di dalam Greenhouse, pelaksanaan kegiatan penuh semangat dengan menjelaskan ekologis dan ekonimis dari kegiatan ini, agar memberikan dampak positif pada lingkungan greenhouse dan potensi ekonomi. Suasana penuh kolaborasi mencerminkan komitmen tim pelaksana untuk menyampaikan materi dengan cara memberikan motivasi dan memberdayakan kelompok tani, mengubah pola pikir dalam perilaku terkait pengelolaan greenhouse yang tepat agar menghasilkan produksi yang maksimal dan berkelanjutan.

Gambar 2. Penyemaian benih, Penanaman tanaman Packcoy dan kegiatan



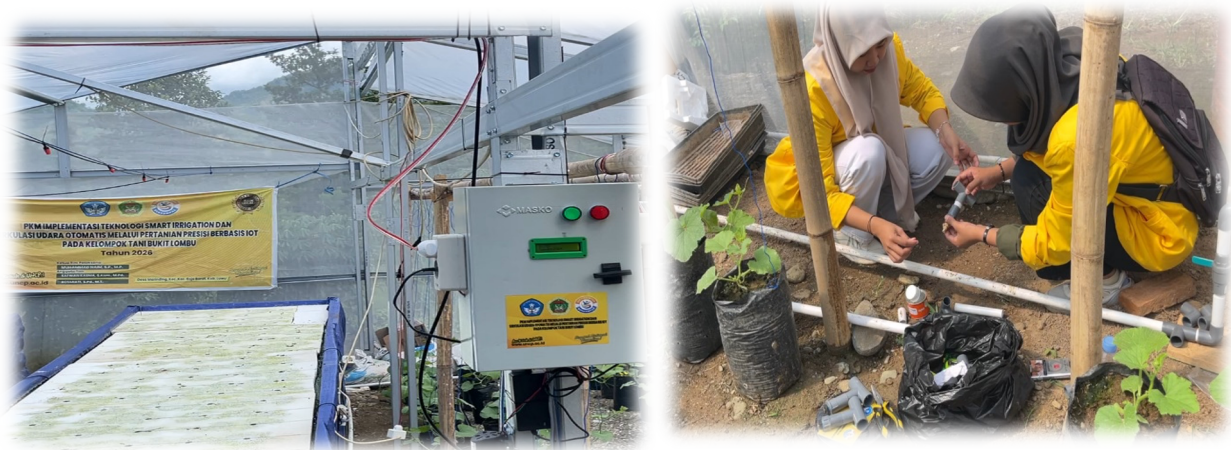
pemeliharaan tanaman

Secara keseluruhan, Kelompok Tani Bukit Lombu memiliki potensi besar untuk menjadi model penerapan pertanian presisi berbasis IoT di Kabupaten Luwu. Dukungan sumber daya alam, semangat anggota kelompok tani dalam menerima inovasi, serta kolaborasi dengan perguruan tinggi menjadi modal penting dalam mewujudkan sistem pertanian yang lebih modern, efisien, produktif, dan berkelanjutan. Program ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas hortikultura, efisiensi penggunaan sumber daya air, serta kesejahteraan petani melalui penerapan teknologi digital dalam sistem budidaya. Tanaman packcoy memperlihatkan pertumbuhan yang baik karena adanya pengelolaan Nutrisi yang baik, Pengontrolan Ph air, dan lingkungan greenhouse dan tanaman sudah masuk kriteria panen sehingga kelompok tani, aparat desa dan Tim PKM dari Universitas Cokroaminoto Palopo siap melakukan pemanenan.



Gambar 3. Kegiatan Pemantauan kondisi tanaman dan pemanenan tanaman packcoy

Dalam menjalankan usahatani, Kelompok Tani Bukit Lumbu masih menghadapi berbagai kendala, terutama pada aspek pengelolaan air irigasi dan pengendalian kondisi lingkungan budidaya di greenhouse. Sistem penyiraman yang dilakukan secara manual menyebabkan penggunaan air kurang efisien, sementara fluktuasi suhu dan kelembapan udara sering menghambat pertumbuhan tanaman sehingga berdampak pada penurunan produktivitas. Selain itu, keterbatasan pemanfaatan teknologi digital menyebabkan petani belum dapat melakukan pemantauan kondisi greenhouse secara real-time. Untuk menjawab permasalahan tersebut, Kelompok Tani Bukit Lumbu menjadi mitra dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) yang dilaksanakan oleh tim dosen Universitas Cokroaminoto Palopo melalui program "Implementasi Teknologi Smart Irrigation dan Sirkulasi Udara Otomatis Melalui Pertanian Presisi Berbasis Internet of Things (IoT)." Program ini bertujuan meningkatkan kapasitas petani dalam menerapkan teknologi pertanian presisi melalui penggunaan sensor kelembapan tanah, sensor suhu dan kelembapan udara, sistem irigasi otomatis, serta sistem sirkulasi udara otomatis yang dapat dipantau menggunakan perangkat digital secara real-time.



Gambar 4. Instalasi IoT dan pemasangan Instalasi penyiraman otomatis, dan pendeteksi kelembaban tanah

Melalui penerapan teknologi tersebut, petani memperoleh pengetahuan baru mengenai pemanfaatan *Internet of Things* (IoT) dalam budidaya tanaman. Sistem yang diterapkan mampu mengaktifkan pompa irigasi secara otomatis ketika kelembapan tanah berada di bawah batas yang ditentukan, serta mengoperasikan kipas ventilasi apabila suhu greenhouse meningkat melebihi kisaran optimum. Teknologi ini membantu petani menghemat penggunaan air, mengurangi ketergantungan terhadap tenaga kerja manual, menjaga kestabilan lingkungan tumbuh tanaman, dan meningkatkan efisiensi pengelolaan greenhouse. Selain pemasangan perangkat, kegiatan PKM juga mencakup pelatihan dan pendampingan bagi anggota kelompok tani agar mampu mengoperasikan, memelihara, dan melakukan perawatan sederhana terhadap sistem IoT yang telah dipasang. Pemasangan Instalasi alat kontrol otomatis seperti pompa air berbasis sensor dan

blower fan sirkulasi udara otomatis yang aktif saat suhu/kelembaban tidak sesuai ambang batas optimal, b) Sistem akan dikendalikan melalui modul relai otomatis yang terhubung dengan mikrokontroler dan sensor suhu/kelembaban. Pendekatan ini tidak hanya berorientasi pada transfer teknologi, tetapi juga pada peningkatan kapasitas sumber daya manusia sehingga teknologi dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan oleh masyarakat.



Gambar 5. Kegiatan pelatihan pengemasan dan teknik pemasaran digital

Pelatihan digital marketing bagi anggota kelompok tani (meliputi penggunaan marketplace seperti Tokopedia/Shopee, serta media sosial seperti Instagram, Facebook dan lain sebagainya, Pendampingan dalam pembuatan konten promosi produk (foto, caption, testimoni), Pembuatan akun media social resmi kelompok tani. Penerapan Standarisasi dan SOP Pasca Panen, Penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) untuk proses panen, seleksi, penyortiran, pencucian, dan penyimpanan hasil, Pelatihan penerapan SOP dan sanitasi sesuai dengan standar keamanan pangan.

Pengembangan Teknologi Pengemasan Sederhana dan Higienis, Desain dan produksi kemasan sederhana namun menarik, menggunakan bahan ramah lingkungan dan berlabel (nama, berat, tanggal panen, Pelatihan teknik pengemasan higienis menggunakan alat sealer dan penyimpanan sesuai standar. Branding dan Penguatan Identitas Produk Lokal. Pembuatan nama dan logo merek dagang untuk produk hasil panen kelompok tani, Strategi branding berbasis cerita lokal dan kekhasan produk, Penerapan label branding di setiap kemasan dan media promosi. Akses ke Kemitraan dan Saluran Distribusi Lebih Luas. Identifikasi dan pendekatan ke toko retail lokal, koperasi tani, hingga warung modern. Dari hasil pelatihan diperoleh adanya penyalur lokal yang menjual produk kelompok tani. Dengan pendekatan solusi terpadu yang berfokus pada peningkatan efisiensi produksi melalui teknologi tani presisi dan strategi pemasaran modern, program ini diharapkan dapat mengatasi permasalahan prioritas yang dihadapi Kelompok Tani Bukit Lumbu secara berkelanjutan. Luaran yang dihasilkan tidak hanya berdampak pada peningkatan pendapatan petani, tetapi juga memperkuat ketahanan pangan lokal dan memperluas pasar produk pertanian berbasis masyarakat.

Simpulan

Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa melalui kegiatan penyuluhan dan pelatihan dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta pelatihan dan sosialisasi dalam kegiatan pengelolaan greenhouse yang baik, Instalasi alat kontrol otomatis seperti pompa air berbasis sensor dan blower fan sirkulasi udara otomatis, sistem dikendalikan melalui modul relai otomatis yang terhubung dengan mikrokontroler dan sensor suhu/kelembaban. Pendekatan ini tidak hanya berorientasi pada transfer teknologi, tetapi juga pada peningkatan kapasitas sumber daya manusia sehingga teknologi dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan oleh masyarakat., setelah kegiatan dilakukan, dapat dilihat hasilnya bahwa untuk meningkatkan pendapatan petani harus memperbaiki teknik budidaya dari hulu ke hilir, pengemasan, branding produk dan memperbaiki sistem pemasaran produk yang dilakukan secara digital.

Daftar Pustaka

- Agrinusa, Thesar Gufont; Kurniawan, Arief; Zaini, Ahmad. Internet of Things (IoT) untuk pemantauan dan pengendalian urban farming menggunakan metode tanam dalam ruang berbasis wireless sensor network. Jurnal Teknik ITS, 2020, 9.1: A130A137.
- Al-naemi, Salem; Al-otoom, Awni. Smart sustainable greenhouses utilizing microcontroller and IOT in the GCC countries; energy requirements & economical analyses study for a concept model in the state of Qatar. Results in Engineering, 2023,17: 100889.
- Portal Resmi Pemerintah Luwu, 2025. Potensi pertanian, Luas Panen, Produksi, dan hasil Panen <https://portal.luwukab.go.id/blog/page/pertanian>.
- Rifandi, Raditya Ahmad, *et al.* Pengembangan Inovasi Smart Aeroponik sebagai Upaya Efisiensi Urban Farming Produktif Ramah Energi. Cakrawala: Jurnal Pengabdian Masyarakat Global, 2024, 3.3: 188-198.
- Rifandi, Raditya Ahmad, *et al.* Pemberdayaan Masyarakat Tambakharjo Dalam Pengembangan Urban Farming Berbasis Smart Aeroponik Menuju Kemandirian Ketahanan Pangan. Manggali, 2024, 4.1: 13-26.
- Safrimawan, Arif. Sistem kontrol pemberian nutrisi pada budi daya tanaman aeroponik berbasis fuzzy logic. Journal of Applied Electrical Engineering, 2019, 3.1:19-23.
- Zaguia, Atef. Smart greenhouse management system with cloud-based platform and IoT sensors. Spatial Information Research, 2023, 31.5: 559-571.