

Peningkatan Produktivitas dan Kualitas Budidaya Jamur Tiram melalui Pelatihan Teknologi *Smart Mushroom Growing* Berbasis *Internet of Things* di Kampung Tampeng Kecamatan Praya Kabupaten Lombok Tengah

Muhammad Zulfikri¹, M. Thonthowi Jauhari², Panji Tanashur³

¹Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Bumigora, Indonesia

²Gizi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Bumigora, Indonesia

³Sastra Inggris, Fakultas Humaniora, Universitas Bumigora, Indonesia

*e-mail: mzulfikri@universitasbumigora.ac.id

Abstrak

Budidaya jamur tiram di Kampung Tampeng (Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat) menghadapi masalah ketidakstabilan suhu-kelembapan kumbung, penyiraman manual, serta literasi teknologi yang belum merata pada komunitas Petani Jamur Milenial. Program pengabdian ini bertujuan memperkuat kapasitas mitra melalui pelatihan dan pendampingan penerapan Smart Mushroom Growing (SMOG) berbasis Internet of Things (IoT) untuk pemantauan dan pengendalian lingkungan kumbung secara real-time. Kegiatan dilaksanakan pada 24 Agustus 2024 (sosialisasi manfaat IoT) serta 27–28 Agustus 2024 (pelatihan penerapan IoT dan pendampingan operasional). Evaluasi menggunakan observasi, dokumentasi, pre-post test sederhana, dan kuesioner respons peserta (n=15). Hasil menunjukkan peningkatan produktivitas rata-rata 0,70 menjadi 0,85 kg/baglog (~21,43%) dan peningkatan pendapatan bulanan mitra dari Rp3,5 juta menjadi Rp4,2 juta (~20%). Peningkatan pemahaman pengendalian faktor lingkungan kumbung naik dari 6,7% menjadi 100% (N-gain=1,00), disertai efisiensi waktu kerja harian dan meningkatnya kesiapan adopsi teknologi (minat menggunakan IoT: 66,7% "ya", 33,3% "belum yakin"). Program juga menghasilkan SOP operasional, menunjukkan local champion, dan rencana pemeliharaan perangkat sebagai strategi keberlanjutan. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi transfer teknologi dengan capacity building mempercepat adopsi IoT dalam budidaya jamur tiram berbasis komunitas.

Commented [A1]: Judul dirapikan agar lebih informatif (memuat konteks pemberdayaan, lokasi lengkap termasuk Provinsi NTB)

Kata Kunci: Budidaya Jamur Tiram; Internet Of Things; Pelatihan; Pemberdayaan Masyarakat; Smart Mushroom Growing

Abstract

Oyster mushroom cultivation in Kampung Tampeng (Central Lombok, West Nusa Tenggara) faces unstable temperature-humidity conditions, manual watering practices, and uneven technology literacy among Millennial mushroom farmers. This community service program aimed to strengthen partners' capacity through training and mentoring on an IoT-based Smart Mushroom Growing (SMOG) system for real-time monitoring and basic control of the mushroom house microclimate. Activities were conducted on 24 August 2024 (IoT benefits session) and 27–28 August 2024 (hands-on implementation and operational mentoring). Evaluation employed observation, documentation, a simple pre-post test, and participant response questionnaires (n=15). Results indicate productivity increased from 0.70 to 0.85 kg/baglog (~21.43%) and monthly income rose from IDR 3.5 million to IDR 4.2 million (~20%). Understanding of microclimate management improved from 6.7% to 100% (N-gain=1.00), accompanied by daily work-time efficiency and improved readiness to adopt IoT (intention to use IoT: 66.7% "yes"). Sustainability was supported by an SOP, a local champion, and a maintenance plan. These findings highlight that combining technology transfer with capacity building accelerates practical IoT adoption in community-based mushroom farming.

Keywords: Community Empowerment; Internet Of Things; Oyster Mushroom Cultivation; Smart Mushroom Growing; Training

1. PENDAHULUAN

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) merupakan komoditas hortikultura bernali ekonomi dengan peluang wirausaha yang kuat karena siklus panen cepat, harga relatif stabil, dan dapat dibudidayakan pada lahan terbatas menggunakan kumbung sederhana. Namun, produktivitas sangat bergantung pada kestabilan mikroklimat kumbung—terutama suhu dan kelembapan—karena fluktuasi keduanya dapat memicu pertumbuhan tidak seragam, penurunan kualitas tubuh buah, hingga kontaminasi yang akhirnya menekan pendapatan petani (Pardosi et al., 2025; Refa et al., 2022).

Kampung Tampeng, Kecamatan Praya, Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat memiliki komunitas Petani Jamur Milenial yang aktif mengembangkan usaha budidaya jamur tiram (Sumartan et al., 2024). Berdasarkan observasi lapangan dan diskusi awal, ditemukan tiga tantangan utama: pemantauan suhu-kelembapan masih manual sehingga koreksi sering terlambat saat cuaca berubah mendadak; penyiraman/pengabutan dilakukan manual dan berulang sehingga menyita waktu, menambah beban kerja, serta meningkatkan ketergantungan pada kehadiran petani; dan literasi *Internet of Things* (IoT) belum merata sehingga sebagian anggota masih ragu karena menganggap teknologi sulit dan berbiaya tinggi (Wirmando et al., 2025).

Dalam kerangka pengabdian kepada masyarakat, persoalan ini tidak hanya teknis, tetapi juga pemberdayaan: kemampuan membaca kondisi kumbung berbasis data, mengoperasikan serta merawat perangkat, dan membentuk kebiasaan kerja yang lebih efisien (Rusadi et al., 2023). Karena itu, solusi tidak cukup berupa pemasangan alat, melainkan perlu pelatihan, pendampingan, dan penguatan kapasitas agar mitra mampu mengadopsi teknologi secara mandiri dan berkelanjutan, sejalan dengan pendekatan *capacity building* yang menempatkan mitra sebagai subjek program (Pratikno et al., 2023).

Program ini menerapkan *Smart Mushroom Growing* (SMOG) berbasis IoT sebagai media transfer teknologi dan sarana belajar (Anggrawan et al., 2023). Secara fungsional, SMOG mengintegrasikan sensor suhu-kelembapan, mikrokontroler dengan koneksi jaringan, dashboard pemantauan, serta aktuator untuk menjaga kondisi kumbung lebih stabil. Secara sosial, SMOG diposisikan sebagai alat bantu pengambilan keputusan berbasis data untuk menurunkan kerja manual repetitif, meningkatkan keyakinan mitra, dan mendorong transformasi praktik budidaya menuju pola yang lebih modern (Febtriko et al., 2025). Tujuan kegiatan ini ialah meningkatkan kapasitas mitra melalui pelatihan dan pendampingan SMOG, meningkatkan stabilitas pengelolaan kumbung melalui pemantauan real-time dan kontrol sederhana, serta mengevaluasi dampak awal pada produktivitas dan pendapatan disertai strategi keberlanjutan (SOP, *local champion*, rencana pemeliharaan), dengan penekanan pada dimensi pemberdayaan, bukan semata aspek perangkat (Wirmando et al., 2025).

Secara teknis, jamur tiram tumbuh optimal pada rentang suhu dan kelembapan tertentu; saat suhu naik atau kelembapan turun, tubuh buah dapat menjadi kecil, kering, dan cepat menua, sedangkan kelembapan terlalu tinggi tanpa sirkulasi memadai dapat memicu kontaminasi dan menurunkan kualitas panen (Sumartan et al., 2024). Pada skala komunitas, pengukuran sering berbasis perkiraan sehingga ketepatan tindakan korektif rendah, terutama ketika petani juga memiliki aktivitas lain dan tidak selalu dapat melakukan pengecekan berkala (Nildayanti et al., 2024). Dampaknya terasa pada arus kas: ketika produksi menurun, panen harian/pekanan berkurang sementara biaya operasional tetap berjalan, sehingga usaha lebih rentan, khususnya bagi kelompok milenial yang membutuhkan kepastian pendapatan.

Keberhasilan adopsi IoT pada komunitas lokal sangat dipengaruhi kesesuaian teknologi dengan konteks (*context fit*). Teknologi yang terlalu kompleks, butuh perawatan rumit, atau tanpa mekanisme *fallback* saat internet bermasalah cenderung ditinggalkan; karena itu SMOG disederhanakan dengan fokus pada parameter paling kritis (suhu-kelembapan-cahaya), kontrol mudah dipahami, dan perawatan yang dapat dilakukan mitra tanpa alat khusus (Ismail et al., 2024; Nurpulaela et al., 2021).

Pendekatan pemberdayaan dilakukan bertahap: pemetaan kebutuhan dan hambatan (waktu, biaya, ketidakpastian cuaca, pengalaman teknologi), pelatihan dengan bahasa sederhana

Commented [A2]: Menambahkan satisi (format APA 7) dari jurnal pengabdian ber-DOI (Sinta) untuk memperkuat urgensi, relevansi IoT pada budidaya jamur, dan rujukan praktik PkM sejenis.

dan praktik langsung di kumbung, lalu pendampingan yang mendorong *troubleshooting* mandiri berbasis SOP hingga terbentuk kebiasaan kerja. Artikel ini juga memuat refleksi kendala pelaksanaan, seperti variasi sinyal jaringan pada jam tertentu, penyesuaian ambang batas sesuai kondisi kumbung, dan perbedaan kecepatan belajar peserta. Hal ini penting karena pengabdian ini bukan hanya “alat terpasang”, tetapi juga perubahan kapasitas dan praktik kerja masyarakat—sementara banyak implementasi budidaya cerdas masih dominan menonjolkan perangkat tanpa uraian pendampingan dan strategi keberlanjutan yang memadai (Martan et al., 2023).

Akhirnya, SMOG diposisikan sebagai teknologi tepat guna (TTG) berbasis data yang dapat direplikasi pada kumbung sederhana: komponen mudah diperoleh, biaya operasional rendah, pemasangan dapat dipelajari, dan panduan pemeliharaan jelas. Program juga menekankan budaya pencatatan (*record-keeping*) produksi, kondisi lingkungan, dan tindakan korektif sebagai dasar perbaikan berkelanjutan; mitra didorong mencatat produksi (kg/baglog atau kg/harian) dan mengaitkannya dengan data mikroklimat pada dashboard (Saputri et al., 2024). Dengan demikian, intervensi relevan sebagai titik awal transformasi digital pertanian skala mikro yang terjangkau sekaligus memperkuat daya saing usaha budidaya jamur di tingkat desa.

2. METODE

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Kampung Tampeng, Kecamatan Praya, Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Rangkaian inti kegiatan berlangsung pada 24 Agustus 2024 (sosialisasi manfaat teknologi IoT dalam budidaya jamur tiram), serta 27 dan 28 Agustus 2024 (sosialisasi penerapan IoT, pelatihan praktik, dan pendampingan operasional). Berikut adalah rincian kegiatan dari pengabdian:

1. Mitra dan peserta

Mitra kegiatan adalah komunitas Petani Jamur Milenial Kampung Tampeng. Peserta pelatihan berjumlah 15 orang berdasarkan rekap kuesioner respons peserta. Kriteria peserta meliputi keterlibatan langsung dalam aktivitas kumbung (penyiraman, perawatan baglog, panen, atau pemasaran) dan kesediaan mengikuti evaluasi.

2. Pendekatan pemberdayaan dan tahapan

Metodologi pengabdian menggunakan pendekatan *participatory learning* dan *capacity building* melalui transfer teknologi bertahap. Tahap awal dilakukan asesmen kebutuhan (*needs assessment*) untuk memetakan masalah, prioritas, serta kesiapan mitra. Tahap berikutnya adalah sosialisasi manfaat IoT, kemudian pelatihan teknis dan pendampingan penggunaan SMOG. Pada tahap akhir dilakukan evaluasi capaian, refleksi kendala, dan perumusan rencana keberlanjutan (Pratikno et al., 2023).

Pada *needs assessment*, tim menggunakan teknik diskusi terarah dan observasi terstruktur. Observasi mencakup: kondisi fisik kumbung, ventilasi, sumber air, pola penyiraman, serta kebiasaan pencatatan produksi. Diskusi terarah menggali pengalaman mitra tentang kondisi panen, kendala musiman, serta persepsi terhadap teknologi. *Output needs assessment* dirangkum sebagai daftar prioritas: pemantauan suhu-kelembapan *real-time*, penyiraman lebih terstandar, dan pelatihan penggunaan perangkat.

Materi pelatihan dibagi menjadi tiga modul. Modul 1 (24 Agustus 2024): konsep dasar IoT dan kaitannya dengan budidaya jamur, termasuk contoh sederhana membaca data sensor. Modul 2 (27 Agustus 2024): pengenalan komponen SMOG, cara pemasangan sensor dan kontroler, serta pengenalan dashboard. Modul 3 (28 Agustus 2024): praktik operasional (membaca tren data, menentukan ambang batas), perawatan perangkat, dan troubleshooting dasar.

Untuk memastikan evaluasi lebih dapat dipertanggungjawabkan, *pre-post test* dirancang berbasis indikator kompetensi yang relevan: (a) mengenali parameter suhu dan kelembapan; (b) memahami dampaknya pada pertumbuhan jamur; (c) membaca dashboard dan mengambil keputusan korektif; (d) memahami perawatan sensor/aktuator. Skor pre dan post dihitung dalam skala 0-100, lalu dianalisis dengan N-gain. Meskipun instrumen ini bersifat sederhana, penyusunan indikator memperkuat transparansi pengukuran keberhasilan.

3. Desain sistem Smart Mushroom Growing (SMOG)

Sistem SMOG dirancang sebagai sistem pemantauan dan pengendalian sederhana. Komponen utama meliputi sensor suhu-kelembapan, mikrokontroler (misalnya ESP8266/ESP32), koneksi Wi-Fi, dashboard pemantauan (web), serta aktuator berupa relay yang mengendalikan misting/pompa kabut. Arsitektur sistem ditunjukkan pada Gambar 1 dan alur kerja sistem serta alur pendampingan ditunjukkan pada Gambar 2.

Gambar 1. Arsitektur *Smart Mushroom Growing* (SMOG) berbasis IoT

Gambar 2. Alur kerja sistem dan alur pelaksanaan pendampingan

4. Tahapan pelaksanaan

Tabel 1 menyajikan rangkaian tahapan pelaksanaan kegiatan.

Commented [A3]: Memperjelas instrumen evaluasi (pre-test/post-test, observasi, dan dokumentasi) serta cara analisis (persentase peningkatan) agar mudah direplikasi.

Tabel 1. Tahapan pelaksanaan kegiatan

Tahap	Tanggal	Kegiatan utama	Output
Sosialisasi manfaat IoT	24-08-2024	Pengantar IoT untuk budidaya jamur; diskusi kebutuhan mitra	Kesepahaman tujuan & baseline kebutuhan
Pelatihan penerapan IoT (1)	27-08-2024	Pengenalan komponen SMOG; praktik instalasi & dashboard	Mitra mampu membaca data sensor
Pelatihan penerapan IoT (2)	28-08-2024	Pendampingan operasional; ambang batas; SOP & troubleshooting	SOP awal & penunjukan local champion
Evaluasi	27-08-2024 s.d 28-08-2024	Pre-post test, kuesioner, dokumentasi, rekap catatan produksi	Data capaian & rekomendasi tindak lanjut

Instrumen evaluasi mencakup: (1) observasi perilaku kerja dan penggunaan sistem; (2) dokumentasi kegiatan; (3) pre-post test sederhana untuk mengukur pemahaman konsep IoT dan pengendalian lingkungan kumbung; (4) kuesioner respons peserta (n=15) untuk memetakan minat adopsi, persepsi manfaat, dan kebutuhan tindak lanjut; (5) perbandingan data produksi dan pendapatan mitra sebelum-sesudah penerapan SMOG berdasarkan catatan mitra.

Analisis data produksi dan pendapatan dilakukan dengan membandingkan catatan mitra pada periode sebelum penerapan SMOG dengan periode setelah penerapan dan pendampingan awal. Karena durasi program ini singkat, pembacaan dampak ekonomi ditetapkan sebagai dampak awal (early impact). Untuk meningkatkan validitas pada studi lanjutan, disarankan pencatatan minimal satu siklus produksi yang lebih panjang dan pengukuran variabilitas (misalnya simpangan baku) agar dapat dianalisis lebih komprehensif.

Rencana keberlanjutan disepakati bersama mitra melalui tiga mekanisme: (1) local champion bertanggung jawab pada pengecekan rutin dashboard dan perangkat; (2) SOP dijadikan pedoman kerja bersama; (3) rencana biaya pemeliharaan (misalnya penggantian sensor) dimasukkan ke perhitungan operasional usaha. Mekanisme ini bertujuan menurunkan ketergantungan pada tim pengabdian dan meningkatkan peluang keberlanjutan (Mauliana & Jaya, 2022).

Untuk meningkatkan keterlacakkan (*traceability*) hasil, tim menyusun format pencatatan sederhana yang dapat diisi mitra: tanggal, kondisi cuaca, nilai suhu-kelembapan (pagi/siang/sore), tindakan yang dilakukan (misting), dan hasil panen. Format ini tidak hanya memudahkan evaluasi, tetapi juga menjadi alat belajar bagi mitra untuk memahami pola yang berulang. Pada jangka panjang, pencatatan tersebut dapat menjadi dasar perencanaan produksi dan strategi pemasaran.

Dalam pelaksanaan, pendekatan komunikasi menggunakan bahasa sehari-hari dan analogi yang mudah dipahami. Misalnya, konsep sensor dijelaskan sebagai 'alat indera' yang membantu petani merasakan kondisi kumbung secara objektif; dashboard dijelaskan sebagai 'papan informasi' yang menampilkan kondisi kumbung; dan ambang batas dijelaskan sebagai

'patokan' kapan harus melakukan tindakan. Strategi ini penting untuk menurunkan hambatan psikologis terhadap teknologi.

Selain pelatihan, dilakukan juga sesi tanya-jawab terstruktur untuk mengidentifikasi kekhawatiran peserta. Kekhawatiran yang umum adalah biaya listrik, potensi kerusakan sensor, serta ketergantungan pada jaringan. Kekhawatiran tersebut direspon dengan penjelasan rencana pemeliharaan, mekanisme fallback manual, dan estimasi penggantian komponen yang realistik. Respons ini menjadi bagian dari proses pemberdayaan karena mitra dilibatkan dalam pengambilan keputusan tentang bagaimana teknologi akan dipakai.

Pertimbangan etika dalam kegiatan dilakukan dengan memastikan partisipasi bersifat sukarela, menjelaskan tujuan kegiatan kepada peserta, serta menjaga kerahasiaan identitas responden pada penyajian data kuesioner (data ditampilkan agregat persentase). Selain itu, setiap pengambilan foto dokumentasi dilakukan dengan persetujuan peserta sebagai bukti pelaksanaan kegiatan.

Data dianalisis menggunakan persentase, perbandingan sebelum-sesudah, dan N-gain untuk melihat efektivitas peningkatan pemahaman. Rumus persentase, rumus peningkatan, dan N-gain dituliskan rumus 1-3 (Fatimah, 2021).

Rumus yang digunakan:

$$\text{Persentase}(\%) = \left(\frac{n}{N} \right) \times 100 \quad (1)$$

$$\text{Peningkatan}(\%) = \left(\frac{(x_{\text{sesudah}} - x_{\text{sebelum}})}{x_{\text{sebelum}}} \right) \times 100 \quad (2)$$

$$N - gain = \frac{(post-pre)}{(100-pre)} \quad (3)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Implementasi kegiatan dan pengembangan sistem SMOG

Implementasi program dimulai dari uji fungsional perangkat SMOG pada kumbung mitra, meliputi pengecekan sensor, kestabilan koneksi, serta kesesuaian aktuator penyiraman. Pemberdayaan dilaksanakan melalui sosialisasi manfaat IoT (24 Agustus 2024) serta sosialisasi dan pelatihan penerapan IoT (27-28 Agustus 2024) yang mencakup praktik membaca data sensor, mengatur parameter, dan menjalankan penyiraman otomatis.

Dokumentasi aktivitas sosialisasi dan pelatihan sebagai bukti pelaksanaan kegiatan ditampilkan pada Gambar 3 dan Gambar 4.

Gambar 3. Sosialisasi manfaat teknologi IoT

Gambar 4. Sosialisasi dan pelatihan penerapan IoT

Gambar 3 dan Gambar 4 memperlihatkan keterlibatan aktif peserta dalam sesi sosialisasi dan praktik, termasuk diskusi kebutuhan kumbung, simulasi pembacaan parameter lingkungan, serta praktik pengoperasian perangkat. Keterlibatan ini menjadi prasyarat penting agar proses adopsi teknologi berjalan berkelanjutan setelah program selesai.

2. Dampak penerapan SMOG terhadap produktivitas dan efisiensi kerja

Setelah perangkat beroperasi dan peserta memahami alur kerja SMOG, tim melakukan pemantauan hasil budidaya pada periode pengamatan yang sama sebelum-sesudah intervensi. Untuk memudahkan pembacaan dampak, perbandingan kondisi sebelum-sesudah penerapan SMOG dirangkum pada Tabel 2.

Persentase peningkatan dihitung menggunakan rumus: $\Delta(\%) = ((\text{nilai}_{\text{sesudah}} - \text{nilai}_{\text{sebelum}}) / \text{nilai}_{\text{sebelum}}) \times 100\%$.

Tabel 2. Perbandingan kondisi sebelum-sesudah penerapan SMOG.

Indikator	Sebelum	Sesudah	Perubahan
Produktivitas rata-rata	0,70 kg/baglog	0,85 kg/baglog	+21,43%
Pendapatan bulanan	Rp3.500.000	Rp4.200.000	+20%

Monitoring suhu-kelembapan	Manual/berulang	Real-time (<i>dashboard</i>)	Keputusan lebih cepat
Penyiraman/pengabutan	Manual (bergantung kehadiran)	Terarah (berbasis ambang batas)	Beban kerja menurun
Standar kerja	Kebiasaan/intuisi	SOP + data	Konsistensi meningkat

Berdasarkan Tabel 2, produktivitas rata-rata meningkat dari 0,70 kg/baglog menjadi 0,85 kg/baglog ($\approx 21,43\%$), disertai kenaikan pendapatan bulanan dari Rp3.500.000 menjadi Rp4.200.000 ($\approx 20,00\%$). Secara praktis, otomatisasi penyiraman membantu mitra menjaga kelembapan kumbang lebih stabil sehingga pekerjaan pemantauan lebih efisien dan keputusan budidaya lebih terukur.

3. Peningkatan kapasitas mitra dan minat adopsi IoT

Evaluasi kapasitas dilakukan melalui pre-test dan post-test untuk menilai perubahan pengetahuan dasar budidaya serta pemahaman IoT. Selain itu, tim mencatat minat peserta untuk melanjutkan penggunaan SMOG secara mandiri dan kesiapan melakukan perawatan rutin perangkat (pembersihan sensor, pengecekan koneksi, serta kalibrasi sederhana).

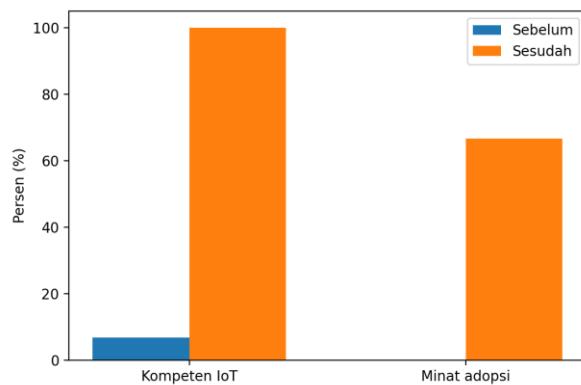
Selain dampak teknis, program juga menargetkan peningkatan kapasitas dan kesiapan adopsi teknologi. Ringkasan respons peserta terkait minat menggunakan IoT setelah kegiatan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan respons peserta (n=15).

Indikator kuesioner (n=15)	Percentase
Minat menggunakan IoT: Ya	66,7%
Minat menggunakan IoT: Belum yakin	33,3%
Butuh tindak lanjut: pelatihan + alat	66,7%
Butuh tindak lanjut: hanya pelatihan	33,3%
Metode budidaya yang dipilih: modern	53,3%
Metode budidaya yang dipilih: kombinasi	40,0%
Metode budidaya yang dipilih: tradisional	6,7%

Berdasarkan Tabel 3, seluruh peserta menyatakan berminat menggunakan IoT untuk budidaya jamur, dengan fitur yang paling dianggap membantu adalah penyiraman otomatis dan pemantauan suhu/kelembapan secara real-time. Temuan ini menunjukkan adanya kesiapan adopsi teknologi, namun tetap memerlukan pendampingan awal untuk memastikan kemampuan perawatan dan penanganan gangguan sederhana.

Perubahan pemahaman peserta dari pre-test ke post-test divisualisasikan pada Gambar 5 untuk menunjukkan tren peningkatan kapasitas secara ringkas.



Gambar 5. Visualisasi peningkatan kapasitas/pemahaman peserta berdasarkan hasil pre-test dan post-test

Gambar 5 memperlihatkan peningkatan pengetahuan peserta setelah pelatihan, khususnya pada aspek faktor lingkungan yang memengaruhi pertumbuhan jamur serta pemahaman fungsi utama IoT dalam budidaya. Peningkatan ini menjadi indikator bahwa kegiatan capacity building berhasil mencapai sasaran pembelajaran dasar sebelum mitra menjalankan SMOG secara mandiri.

4. Pembahasan, tantangan, dan strategi keberlanjutan

Temuan program mengindikasikan bahwa intervensi teknologi akan lebih mudah diadopsi ketika disertai pendampingan praktik dan penyusunan SOP operasional. Pola ini sejalan dengan berbagai program pengabdian yang melaporkan bahwa kombinasi pelatihan, pendampingan, dan penerapan perangkat tepat guna berkontribusi pada peningkatan kapasitas mitra serta perbaikan proses budidaya (Nildayanti et al., 2024; Pratikno et al., 2023; Rusadi et al., 2023).

Tantangan utama yang teridentifikasi adalah kestabilan jaringan internet dan kebutuhan pemeliharaan perangkat. Oleh karena itu, strategi keberlanjutan diarahkan pada (1) penunjukan operator lokal, (2) panduan troubleshooting sederhana, dan (3) perencanaan biaya pemeliharaan ringan yang disepakati bersama komunitas mitra.

4. KESIMPULAN

Program pengabdian melalui pelatihan dan pendampingan *Smart Mushroom Growing* (SMOG) berbasis IoT pada komunitas Petani Jamur Milenial Kampung Tampeng memberikan dampak awal pada aspek teknis dan kapasitas. Produktivitas meningkat dari 0,70 menjadi 0,85 kg/baglog ($\approx 21,43\%$) dan pendapatan meningkat dari Rp3,5 juta menjadi Rp4,2 juta/bulan ($\approx 20\%$). Pemahaman pengendalian lingkungan kumbang meningkat dari 6,7% menjadi 100% ($N_{gain}=1,00$), disertai peningkatan minat adopsi IoT (66,7% menyatakan berminat).

Keterbatasan kegiatan ini adalah durasi pendampingan yang relatif singkat dan potensi variasi data ekonomi akibat faktor eksternal (cuaca dan pasar). Rekomendasi tindak lanjut meliputi pendampingan periodik pascapelatihan, evaluasi teknis sensor secara berkala, serta penguatan kelembagaan mitra melalui local champion dan SOP agar adopsi IoT berkelanjutan dan tidak bergantung pada tim pengabdian. Implikasi praktis dari kegiatan ini adalah tersedianya model pengabdian yang dapat direplikasi pada kelompok tani jamur lain: dimulai dari *needs assessment*, penyederhanaan teknologi pada parameter paling krusial, pelatihan bertahap, pendampingan berbasis SOP, dan strategi keberlanjutan melalui local champion. Dengan pola tersebut, perguruan tinggi dapat memaksimalkan dampak sosial PkM sekaligus mengurangi risiko alat tidak terpakai setelah program selesai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi melalui Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat atas pendanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun Anggaran 2024, dan Universitas Bumigora yang telah membantu kelancaran program ini.

DAFTAR PUSTAKA

- ADDIN Mendeley Bibliography CSL_BIBLIOGRAPHY Anggrawan, A., Satria, C., & Zulfikri, M. (2023). Building an IoT-Based Oyster Mushroom Cultivation and Control System and Its Practical Learning Effects on Students. *TEM Journal*, 12(3), 1853-1867. <https://doi.org/10.18421/TEM123-69>
- Fatimah, S. (2021). Internet marketing dalam peningkatan pemasaran produk. *Janayu: Jurnal Pengabdian Dan Peningkatan Mutu Masyarakat*, 2(2), 82-89. <https://doi.org/10.22219/janayu.v2i2.16075>
- Febtriko, A., Awal, H., & Rahayuningsih, T. (2025). Smart GrowTech: Inovasi smart farming berbasis IoT untuk optimalisasi budidaya jamur tiram. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 255-265. <https://doi.org/10.30640/abdimas45.v4i2.5072>
- Ismail, M., Mansur, M., Haeruddin, H., Muhamad, M., & Basri, M. (2024). Pemberdayaan masyarakat melalui penerapan greenhouse monitoring system berbasis energi terbarukan. *Indonesian Journal of Community Service*, 6(1), 8-15. <https://doi.org/10.30659/ijocs.6.1.8-15>
- Martan, S., Jumadi, O., Wahyuddin, N. R., & Suryaningsih, N. A. (2023). Pemberdayaan kelompok budidaya jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) melalui penerapan teknologi dan inovasi dalam peningkatan produksi, diversifikasi produk, dan pemasaran. *Mallomo: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 203-217. <https://doi.org/10.55678/mallomo.v4i1.1269>
- Mauliana, M. I., & Jaya, R. (2022). Pelatihan smart teknologi bagi pemuda Muhammadiyah Desa Waru. *Selaparang: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 6(1), 542. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v6i1.7709>
- Nildayanti, N., Prastiyo, A., Ramadhan, R., Efendi, B., & Yulhar, A. (2024). Peningkatan keberdayaan usaha budidaya jamur tiram melalui implementasi penyiraman otomatis berbasis IoT di Desa Lembahmukti. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Pemberdayaan, Inovasi Dan Perubahan*, 4(5), 111-116. <https://doi.org/10.59818/jpm.v4i5.881>
- Nurpulaela, D. N., Sianturi, L., Hidayatulloh, A., & Nurradhifah, T. (2021). Pemanfaatan Internet of Things (IoT) untuk smart feeding system dalam budidaya ikan lele. *Selaparang: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 5(1), 506-514. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v5i1.6059>
- Pardosi, L., I, Gede, Arya, W., Dira, Asri, P., Kamaluddin, Nyoman, S., & I, Nyoman, T. (2025). Penerapan Teknologi Internet of Things (Iot) Untuk Budidaya Jamur Tiram Pada Kelompok Tani Anifu Di Desa Fatuneno, Wilayah Perbatasan Nkri-Rdtl. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 31(2), 157-162. <https://doi.org/10.24114/jpkm.v31i2.65537>
- Pratikno, H., Basuki, B., Wibowo, K. A., & Haryanto, I. (2023). Pelatihan dasar teknologi penunjang Internet of Things (IoT) sebagai bekal kewirausahaan kreatif bagi pemuda desa. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 3(5), 1545-1554. <https://doi.org/10.54082/jamsi.945>
- Refa, F., Riskiawan, Hendra, Y., Setyohadi, Dwi, Putro, S., Rosdiana, Eva, R., Fadil, U., & Sri, S. (2022). Pengembangan UKM Jamur Sehat COF di Jember melalui produksi bibit F1 dan penerapan SOP budidaya jamur serta teknologi smart kumbung. *Dharma Raflesia*, 20(02), 406-420. <https://doi.org/10.33369/dr.v20i2.24280>
- Rusadi, S., Hanifah, A., & Satriana, I. (2023). Pelatihan Smart Farming Berbasis IoT Kepada Kelompok Tani Jamur Tiram Dalam Peningkatan Ekonomi Di Kabupaten Kampar. *Jurnal*

Commented [A4]: Mengganti daftar pustaka placeholder menjadi 15 referensi jurnal pengabdian terakreditasi Sinta (5 tahun terakhir)

- Pengabdian Dan Peningkatan Mutu Masyarakat*, 4(3), 212–221.
<https://doi.org/10.22219/janayu.v2i2.16075>
- Saputri, F. R., Permana, A., Fianty, M. I., Istiono, W., & Waworuntu, A. (2024). Empowering communities: Blynk software training and prototyping for environmental monitoring around grape plants. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 4(1), 169–177. <https://doi.org/10.33379/icom.v4i1.3915>
- Sumartan, S., Jumadi, O., Wahyuddin, N. R., Azwar, A., Syamsidah, S., & Taufiq, N. A. S. (2024). Peningkatan produktivitas dan ekonomi kelompok budidaya jamur tiram putih melalui pemanfaatan sensor suhu dan kelembaban kumbung berbasis IoT. *Jurnal Abdi Insani*, 11(3), 468–477. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v11i3.1412>
- Wirmando, D., Tanoto, H., & Soares, N. (2025). Penerapan sistem penyiraman otomatis berbasis IoT pada budidaya jamur tiram. *Abdimas Galuh: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(1). <https://doi.org/10.25157/ag.v7i1.16700>