

Pelatihan dan Implementasi *Vertical Farming* berbasis *Internet of Things* (IoT) Bagi Siswa dan Siswi di Emer Islamic Boarding School (EIBOS) Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan

Dodi Yudo Setyawan^{*1}, Nurfiana², Melia Gripin Setiawati³, Lia Rosmalia⁴, Nurjoko⁵

¹²³⁴Sistem Komputer, Ilmu Komputer, Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya

⁵Sains Data, Ilmu Komputer, Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya

¹dodi@darmajaya.ac.id, ²nurfiana@darmajaya.ac.id, ³melia.gripin@darmajaya.ac.id, ⁴liarosmalia@darmajaya.ac.id,

⁵nurjoko@darmajaya.ac.id

Abstract

This community service project aims to enhance digital literacy and hands-on skills among high school students by applying IoT technology to vertical farming, in line with the demands of the Fourth Industrial Revolution. Implementation began with problem identification through a Focus Group Discussion (FGD) involving students to address challenges in land management, environmental monitoring, and technological literacy. Based on the FGD outcomes, a comprehensive module was developed covering IoT concepts (sensors, microcontrollers, networking, monitoring applications) and vertical farming principles, complete with supporting equipment such as temperature and humidity sensors, water pumps, and mobile apps. The training was conducted interactively: students assembled IoT devices, integrated them into a cloud-based monitoring system, and practiced troubleshooting connectivity issues. After installing the system on the rooftop of EIBOS School, it continuously monitored water spinach's temperature (20–35 °C) and humidity (40–80 %), automatically regulating water supply. Evaluation results demonstrated a significant increase in students' understanding, evidenced by their ability to assemble devices, operate the monitoring application, and present their projects. Technically, the system performed reliably with high sensor accuracy and efficient water use, while soft skills like teamwork, scientific communication, and problem-solving were honed through participatory activities. One student team advanced to the national finals of the Indonesian Science Project Olympiad (ISPO), underscoring the program's effectiveness in developing scientific and technical competencies. Thus, this program not only advances IoT literacy and urban farming productivity but also supports sustainable development and prepares young people for the challenges of the digital era.

Keywords: IoT, rooftop, Vertical Farming, ISPO

Abstrak

Pengabdian masyarakat ini bertujuan mengembangkan literasi digital dan keterampilan praktis siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) melalui penerapan teknologi IoT pada *vertical farming*, sejalan dengan tuntutan Revolusi Industri 4.0. Metode pelaksanaan dimulai dengan identifikasi masalah melalui *Focus Group Discussion* (FGD) bersama siswa terkait kendala pengelolaan lahan, pemantauan lingkungan, serta literasi teknologi. Berdasarkan hasil FGD, disusun modul komprehensif yang mencakup pengenalan konsep IoT (sensor, mikrokontroler, jaringan, aplikasi monitoring) dan prinsip *vertical farming*, dilengkapi peralatan pendukung seperti sensor suhu, kelembaban, pompa air, serta *mobile apps*. Pelatihan berjalan interaktif, siswa merakit perangkat IoT, mengintegrasikannya ke sistem monitoring berbasis *cloud*, dan berlatih *troubleshooting* koneksi. Setelah instalasi di rooftop EIBOS School, sistem memantau suhu (20–35 °C) dan kelembaban (40–80 %) tanaman kangkung, lalu secara otomatis mengatur suplai air. Pendampingan teknis rutin setiap dua minggu memastikan kemandirian operasional dan peningkatan kemampuan *troubleshooting*. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pemahaman

siswa yang signifikan, terbukti dari kemampuan merakit, mengoperasikan aplikasi monitoring, dan mempresentasikan proyek. Secara teknis, sistem berfungsi andal dengan akurasi sensor tinggi dan efisiensi penggunaan air, sementara aspek *soft skill* kerja sama tim, komunikasi ilmiah, *problem solving* terasah melalui kegiatan partisipatif. Satu tim siswa berhasil lolos final *Indonesian Science Project Olympiad* (ISPO) tingkat nasional, menegaskan efektivitas program dalam mempersiapkan kompetensi ilmiah dan teknis. Dengan demikian, program ini tidak hanya meningkatkan literasi IoT dan produktivitas *urban farming*, tetapi juga mendukung pembangunan berkelanjutan serta kesiapan generasi muda menghadapi tantangan era digital.

Kata kunci: *IoT, rooftop, Vertical Farming, ISPO*

© 2025 Author

Creative Commons Attribution 4.0 International License



1. Pendahuluan

Perkembangan IoT memunculkan transformasi mendalam di berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk pendidikan dan pertanian. Sebagaimana disebutkan dalam salah satu kegiatan pengabdian, Sekolah Menengah Atas (SMA) sebagai lembaga utama pendidikan formal ternyata memiliki beragam kendala dalam mengajarkan teknologi kepada siswa, seperti terbatasnya kurikulum, waktu belajar, sarana prasarana, dan lain-lain [1]. Berbagai keterbatasan tersebut menjadi rintangan signifikan dalam mempersiapkan generasi muda menyongsong Era Revolusi Industri 4.0, dimana IoT dan teknologi terkait menjadi kompetensi inti. Oleh karena itu, pelatihan praktis di bidang teknologi, seperti aplikasi selular dan pemanfaatan IoT, menjadi sangat penting. Selain itu, pengetahuan serta keterampilan terkait IoT pada Era Revolusi Industri 4.0 sangat dibutuhkan serta banyak diimplementasikan dalam kehidupan manusia sehingga penerapan IoT tidak hanya relevan dalam dunia pendidikan namun juga di sektor pertanian modern.

Berbagai program pelatihan juga telah diterapkan untuk meningkatkan literasi teknologi di kalangan siswa. Salah satu program pelatihan yang telah dilaksanakan adalah pelatihan IoT menggunakan *Tinkercad* yang bisa meningkatkan pemahaman peserta dengan nilai pretest rata-rata yaitu 61,6 menjadi 92,9 pada *post-test* [2]. Di SMK Dwija Bhakti 1 Jombang juga menerapkan pelatihan serupa. Berdasarkan hasil wawancara 92,81% peserta menyatakan materi pelatihan layak, 96,25% puas dengan penyampaian materi dan 97,81% merasa kegiatan pelatihan layak dari 160 responden. Selain itu, pelatihan IoT juga bisa diterapkan pada bidang lain, yaitu pertanian [3]. Seperti yang telah dilakukan di SMAN 1 Majalaya. Pelatihan IoT *smart farming* di SMAN 1 Majalaya mampu meningkatkan *softskill* dan *hardskill* guru dalam pengembangan bahan ajar Mata Pelajaran PKWU [4]. Pelatihan ini juga belum bisa langsung diimplementasikan di pembelajaran peserta didik, namun pihak sekolah telah merancang rencana pembelajaran. Implementasi IoT dari berbagai aspek juga terbukti dapat meningkatkan

produktivitas dan efisiensi. Pemasangan sistem IoT pada *solar dryer dome* di Wahana Mandiri Indonesia dapat membantu meningkatkan kualitas tanaman herbal simplisia dan empon-empon [5]. Penerapan *smart farming* berbasis IoT di kelompok tani binaan DKPP Surabaya menghasilkan kualitas media tanam yang lebih terjaga, mudah, dan efisien [6]. IoT pun diterapkan dalam budidaya ikan untuk memantau parameter suhu, pH, kekeruhan dan bakteri penyebab berak putih pada bak penyemai benih ikan gabus yang membantu mengurangi kematian dan meningkatkan produksi ikan gabus [7]. Dalam budidaya jamur tiram, IoT juga diimplementasikan pada pelatihan pembuatan alat bantu tani jakarta [8].

Contoh lain dari transformasi pertanian konvensional menjadi *smart farming* adalah kebun hidroponik KRPL Tambakrejo Surabaya. Melalui metode ABCD, kebun hidroponik konvensional dapat ditransformasi menjadi kebun hidroponik cerdas berbasis IoT dan bertenaga surya yang menghasilkan keuntungan minimal Rp 4.032.000 per tahun dan menghemat biaya energi listrik [9]. Selain itu, karya tersebut mengemukakan fakta bahwa upaya pertanian perkotaan melalui implementasi teknologi IoT untuk menghadapi tantangan ruang terbatas, kualitas tanah yang buruk, berkurangnya persediaan air. Di sisi lain, teknologi IoT juga diterapkan untuk mengotomatisasi penyiraman tanaman di SDN 1 Triharjo, yang menghasilkan kesadaran warga sekolah tentang frekuensi penyiraman yang dibutuhkan tanaman dan sikap lingkungan hidup [10].

Teknologi IoT tidak semata-mata meningkatkan produktivitas pertanian, namun juga turut berjasa bagi ketahanan pangan dan keberlanjutan. Misalnya, di Syifa Hidroponik Satu implementasi teknologi pertanian pintar di ruang tertutup dan teknologi energi bersih berhasil meningkatkan mutu serta hasil tanam hidroponik melalui sistem IoT yang efisien dan efektif [11]. Di lain pihak, teknologi pengawasan mutu air berbasis IoT di kolam udang sukses meningkatkan hasil budidaya udang serta kesejahteraan para petani lokal lewat pelatihan dan lokakarya intensif [12]. Dengan mengadopsi teknologi IoT diharapkan masyarakat mampu mandiri

dalam menghasilkan pangan melalui budidaya hidroponik di rumah yang mendukung pertanian hijau berkelanjutan.

Pelatihan dan implementasi IoT dalam bidang pendidikan dan pertanian terbukti bermanfaat dalam meningkatkan literasi digital, produktivitas, serta efisiensi. Program pengabdian ini bertujuan mendidik masyarakat mengenai penerapan panel surya sebagai sumber listrik yang didukung fasilitas pemantauan berbasis IoT [13]. Dengan demikian, penerapan IoT tidak cuma memberi solusi praktis tetapi juga berkontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan di berbagai aspek kehidupan.

2. Metode Pengabdian Masyarakat

Menganalisis langkah-langkah kegiatan pelatihan ini adalah mengidentifikasi masalah dan kebutuhan yang dihadapi oleh EIBOS School terkait pengetahuan pertanian konvensional di kalangan siswa terlebih dahulu. Misalnya, kurangnya efisiensi dalam pemanfaatan lahan, pemantauan kondisi lingkungan suhu dan kelembaban udara yang minim, atau kurangnya literasi teknologi IoT. Prosesnya meliputi berbagai tahap sebagai berikut :

- Mengadakan FGD panjang lebar untuk mendiskusikan berbagai tantangan yang dihadapi dalam pengelolaan *vertical farming* seperti seperti ditunjukkan pada Gambar 1.
- Menganalisis data hasil diskusi secara rinci dan mendalam untuk menentukan prioritas masalah yang paling penting untuk diselesaikan melalui penerapan teknologi IoT.



Gambar 1. Diskusi tentang *vertical farming* berbasis IoT

2.1 Persiapan Pelaksanaan Pelatihan

Diskusi diawali dengan penyampaian materi terkait tentang *smart farming*, *vertical farming* dan IoT. Materi juga dilengkapi dengan peralatan *vertical farming*, pupuk cair, bibit tanaman, sensor, aktuator dan *mobile apps* yang akan digunakan. Kegiatan dilanjutkan dengan perencanaan program pelatihan. Menyusun rencana pelatihan yang komprehensif untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta siswa tentang IoT dan aplikasinya dalam *vertical farming*.

Materi teori lebih rinci terdiri dari pengenalan konsep dasar IoT (sensor, mikrokontroler, jaringan, dan aplikasi monitoring). dan juga penjelasan tentang prinsip *vertical farming* dan pentingnya teknologi dalam pertanian modern.

2.2 Pelaksanaan Pelatihan

Pelatihan dilaksanakan secara bertahap menggunakan pendekatan interaktif dan partisipatif. Secara teori diawal disampaikan materi dalam bentuk presentasi, diskusi dan tanya jawab. Siswa diajak merakit IoT secara langsung, seperti perakitan sensor suhu dan kelembaban udara dan motor DC pompa air. Siswa selanjutnya dilatih untuk menghubungkan perangkat IoT ke *website* dan *mobile apps* pada *smartphone* untuk memantau kondisi tanaman secara *real-time*. Siswa selanjutnya melakukan presentasi menyampaikan pemahaman materi yang telah diberikan, kegiatan ini untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa terhadap *vertical farming* berbasis IoT.

2.3 Implementasi Sistem IoT pada *Vertical Farming*

Memasang dan mengintegrasikan sistem IoT pada instalasi *vertical farming* di EIBOS School dimulai dengan tahap perancangan alat, di mana dirancang rangkaian sensor suhu, kelembaban, serta sistem sirkulasi air otomatis. Setelah desain selesai, perangkat IoT dipasang di area *vertical farming* pada *rooftop* gedung, termasuk peletakan sensor dan unit kontrol otomatis, seperti ditunjukkan pada Gambar 2. Selanjutnya, seluruh perangkat dihubungkan dengan aplikasi monitoring berbasis *cloud* atau *mobile apps* sehingga guru dan siswa dapat memantau kondisi tanaman secara *real time*, dan siswa dilatih untuk mengoperasikan aplikasi tersebut dengan benar.



Gambar 2. *Vertical farming* berbasis IoT

Untuk memastikan keberlanjutan dan efektivitas program, pendampingan dilakukan secara berkala. Tim teknis mengadakan kunjungan rutin ke lokasi untuk mengecek fungsi sistem IoT, memberikan bimbingan apabila muncul kendala operasional, serta mengevaluasi dampak implementasi misalnya dengan membandingkan hasil panen atau mengukur efisiensi penggunaan air sebelum dan sesudah pemasangan IoT.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil pelatihan *vertical farming* berbasis IoT di EIBOS School menunjukkan peningkatan kemampuan siswa yang sangat signifikan. Dua puluh siswa kelas X putri, mengikuti rangkaian kegiatan mulai dari perakitan sensor suhu, kelembaban, dan pompa air hingga pengoperasian aplikasi monitoring berbasis *cloud*. Peningkatan pemahaman dalam bidang *vertical farming* berbasis IoT ini mencerminkan efektivitas pendekatan pembelajaran partisipatif dan kontekstual yang diterapkan tim pengabdian.

Secara teknis, sistem yang dikembangkan mampu memantau suhu dan kelembaban udara dalam rentang operasi yang relevan untuk tanam kangkung, yakni suhu 20–35 °C dan kelembaban 40–80 %. Data *real-time* ini secara otomatis mengatur penambahan air dalam sistem hidroponik. Selama dua bulan pendampingan rutin dengan kunjungan tim teknis setiap dua minggu kendala seperti gangguan koneksi *Wifi* sehingga tingkat kemandirian siswa dalam *troubleshooting* membaik.

Keberhasilan implementasi ini juga tercermin dalam prestasi akademik dengan satu tim proyek yang diajukan oleh para siswa untuk berlomba di ISPO tingkat nasional berhasil lolos sebagai finalis. Hal ini menegaskan bahwa pengalaman langsung merancang, membangun, dan mempresentasikan sistem IoT *vertical farming* tidak hanya memperdalam pemahaman teknis, tetapi juga melatih keterampilan *soft skill* seperti kerja sama tim, komunikasi ilmiah, dan *problem solving*.

Dari tinjauan keberlanjutan, model pelatihan yang mengombinasikan FGD dalam merancang solusi, sesi praktek berbasis proyek, dan pendampingan berkala telah menciptakan ekosistem pembelajaran yang mandiri dan adaptif. Secara keseluruhan, pelatihan ini berhasil memenuhi tujuan awal yaitu meningkatkan literasi teknologi IoT, efisiensi sumber daya, dan produktivitas *urban farming* sekaligus mempersiapkan generasi muda yang siap bersaing di era Revolusi Industri 4.0. Untuk tindak lanjut, direkomendasikan perluasan skala instalasi ke *rooftop* lain di sekolah, integrasi analisis data lanjutan, serta kemitraan dengan lembaga riset pertanian kota agar inovasi ini terus berkembang dan memberi dampak positif yang lebih luas.

Program pelatihan lainnya yang diselenggarakan dalam beberapa bidang telah menunjukkan keberhasilan signifikan dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta. Pada bidang teknologi informasi, *Workshop Routing* dan *Server* bagi guru TIK terbukti meningkatkan pemahaman mereka mengenai konfigurasi routing dan *server* pada perangkat *Cisco*, sehingga guru dapat mengelola infrastruktur jaringan lebih mandiri dan efektif [14]. Selaras dengan upaya pengembangan kapasitas masyarakat, penerapan teknologi pengolahan limbah pertanian-perkebunan di Kabupaten Barru berhasil menambah wawasan anggota kelompok tani tentang penggunaan mikroorganisme sebagai agen pengurai dalam produksi kompos, sekaligus mempromosikan praktik pertanian berkelanjutan [15]. Di tingkat rumah tangga, pelatihan pembuatan pupuk organik cair melalui pemanfaatan limbah dapur seperti air cucian beras, nasi basi, dan sisa sayuran dengan penambahan EM4 sebagai bioaktivator, terbukti memudahkan warga menghasilkan pupuk berkualitas tanpa biaya tambahan signifikan [16]. Selain itu, pelatihan pembuatan pupuk bokashi di Desa Luba juga menunjukkan bahwa peserta tidak hanya terampil dalam proses pembuatan, tetapi juga memiliki motivasi tinggi untuk menerapkan teknik ini secara mandiri dalam skala rumah tangga maupun kelompok tani [17]. Dengan demikian, rangkaian kegiatan ini menggambarkan pentingnya pelatihan berbasis kebutuhan lokal dalam memberdayakan berbagai lapisan masyarakat secara berkelanjutan.

4. Kesimpulan

Pelatihan *vertical farming* berbasis IoT di EIBOS School berhasil: (1). Meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan teknis siswa dengan baik ditandai dengan satu tim siswa sebagai finalis ISPO tingkat nasional, membuktikan efektivitas program dalam mempersiapkan kompetensi ilmiah dan teknis siswa; (2). Menghasilkan sistem *vertical farming* cerdas dengan akurasi sensor tinggi; (3). Menciptakan kemandirian operasional bagi siswa.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih untuk EIBOS school atas kerja sama dan fasilitas pengabdian kami.

Daftar Rujukan

- [1] M. C. Wijaya, "EDUKASI DAN PENDAMPINGAN PEMBUATAN APLIKASI MOBILE UNTUK SISWA SMAK BPK PENABUR SINGGASANA BANDUNG," *J. Pengabd. Kpd. Masy.*, 2023.
- [2] T. H. Rochadiani and H. Santoso, "Pelatihan Dasar IoT Menggunakan Tinkercad Bagi Siswa SMK Kristen Immanuel Pontianak," *Din. J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 7, no. 6, pp. 1578–1583, Dec. 2023, doi: 10.31849/dinamisia.v7i6.16031.
- [3] H. K. Wardana, N. Yannuansa, and I. Ummah, "Pelatihan Kendali Lampu LED Berbasis IoT di SMK Dwija Bhakti 1 Jombang Untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa di Era

- Revolusi Industri 4.0,” *J. Anugerah*, vol. 4, no. 1, pp. 51–58, Aug. 2022, doi: 10.31629/anugerah.v4i1.4291.
- [4] S. Atin *et al.*, “Pelatihan dan Penerapan IoT Smart Farming Hidroponik Guna Mendukung Mata Pelajaran Prakarya dan Kewirausahaan (PKWU) di SMAN 1 Majalaya,” *Din. J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 7, no. 2, pp. 342–353, Apr. 2023, doi: 10.31849/dinamisia.v7i2.12570.
- [5] A. Yudhana, R. Yudianto, R. Septiyani, W. M. Rahayu, and A. Permadi, “Pemberdayaan Sentra Industri Herbal Wahana Mandiri Indonesia (WMI) Menggunakan Teknologi Pemantauan Kubah Pengering Tenaga Surya Berbasis Internet of Things (IoT),” *J. Pengabd. Pada Masy.*, vol. 8, no. 3, pp. 623–632, Jul. 2023, doi: 10.30653/jppm.v8i3.354.
- [6] M. A. Kamali, K. Amiroh, H. Widyantara, and M. D. Hariyanto, “Pembuatan smart urban farming berbasis internet of things untuk kelompok tani,” *J. Inov. Has. Pengabd. Masy. JIPEMAS*, vol. 6, no. 2, pp. 201–214, Apr. 2023, doi: 10.33474/jipemas.v6i2.19289.
- [7] A. N. Tompunu* *et al.*, “The Implementation of IoT to monitor water quality in snakehead (*Channa striata*) bio floc in Desa Marta jaya, Kabupaten Ogan Komering Ulu: Penerapan IoT dalam menjaga kualitas air Kolam Bioflok Budidaya Ikan Gabus Di Desa Marta Jaya, Kabupaten Ogan Komering Ulu,” *Din. J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 8, no. 2, pp. 391–397, Apr. 2024, doi: 10.31849/dinamisia.v8i2.16930.
- [8] R. Ridwansyah, S. Faika, S. Suhaeb, H. Jaya, and M. Idris, “PENDAMPINGAN PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PEMBUDIDAYA JAMUR TIRAM MELALUI PEMANFAATAN TEKNOLOGI MONITORING BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS),” *RESONA J. Ilm. Pengabd. Masy.*, vol. 8, no. 1, p. 26, Jun. 2024, doi: 10.35906/resona.v8i1.1735.
- [9] I. Sugiarto, A. Yogatama, and S. Y. Tyasmoro, “Transformasi kebun hidroponik konvensional menjadi energy-efficient smart urban farming berbasis IoT,” *J. Inov. Has. Pengabd. Masy. JIPEMAS*, vol. 7, no. 3, pp. 537–553, Jun. 2024, doi: 10.33474/jipemas.v7i3.21135.
- [10] Humairoh Ratu Ayu, S. W. Suciati, H. Afriyani, and D. N. Syahputri, “Implementasi Teknologi dan Internet Of Thing (IoT) Untuk Otomasi Penyiraman Tanaman Berbasis Telegram di SDN1 Triharjo,” *KAIBON ABHINAYA J. Pengabd. Masy.*, vol. 4, no. 1, pp. 64–70, Jan. 2022, doi: 10.30656/ka.v4i1.3960.
- [11] S. Stephanie, Jovin Kendrico, Vanesia Roselin, Winar Joko Alexander, Ziven Louis, and Okky Putra Barus, “Penerapan Smart Indoor Farming dan Clean Energy Technology untuk Peningkatan Kualitas Produksi Hidroponik,” *PaKMas J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 4, no. 2, pp. 304–312, Nov. 2024, doi: 10.54259/pakmas.v4i2.2953.
- [12] A. M. Nuryadi, E. Hamka, A. Fajriani, D. Sulisworo, I. Maryani, and V. Yuli, “Revitalizing shrimp cultivation in Kolaka Regency, Southeast Sulawesi through IoT water quality monitoring to increase productivity,” vol. 7, no. 3, 2023.
- [13] I. Inayah and E. B. Agustina, “Edukasi Penerapan Teknologi Panel Surya berbasis Internet of Things sebagai Sumber Energi Listrik di Desa Kandangserang,” 2024.
- [14] N. Novinaldi, I. Gunawan, D. A. Rahayu, D. E. Subroto, and I. Ikhsan, “Workshop Routing dan Server bagi Guru-guru Anggota IGMP TIK/Informatika,” *J. Pustaka Mitra Pus. Akses Kaji. Mengabd. Terhadap Masy.*, vol. 3, no. 2, pp. 106–109, Mar. 2023, doi: 10.55382/jurnalpustakamitra.v3i2.412.
- [15] M. Kadir, J. Junaedi, S. Thamrin, M. Mu’minah, and H. Harsani, “Teknologi Pengolahan Limbah Pertanian-Perkebunan pada Kelompok Tani Hutan Kemasyarakatan Di Kabupaten Barru,” *J. Pustaka Mitra Pus. Akses Kaji. Mengabd. Terhadap Masy.*, vol. 2, no. 4, pp. 265–268, Dec. 2021, doi: 10.55382/jurnalpustakamitra.v2i4.363.
- [16] P. Muniarty, M. Yuslan, and A. Afriansyah, “Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair Melalui Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Di Kelurahan Dodu Kota Bima,” no. 1, 2021.
- [17] L. Botahala, H. Manimoy, M. Karbeka, T. Pen’au, and A. Karmani, “Pelatihan Pembuatan Pupuk Bokashi di Desa Luba,” *J. Pustaka Mitra Pus. Akses Kaji. Mengabd. Terhadap Masy.*, vol. 2, no. 4, pp. 244–250, Dec. 2022, doi: 10.55382/jurnalpustakamitra.v2i4.325.