J-Dinamika
JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT

Vol. 10, No. 3, Desember 2025
E-ISSN : 2503-1112 | P-ISSN : 2503-1031
DOI : 10.25047/j-dinamika.v10i3.6578

Implementasi Teknologi *Smart Screen House* Untuk Mendukung Produksi Benih Kentang Unggul Dengan Media Cocopit Dan Manajemen Strategis Pertanian 5.0

Implementation of Smart Screen House Technology to Support Superior Potato Seed Production with Cocopit Media and Strategic Agricultural Management 5.0

Muhamad Cahyo Ardi Prabowo [1], Atikah Ayu Janitra [2], Mona Inayah Pratiwi[3], Erie Rosita Cendrasari [4], Benaya Revanico[5]

[1,4,5] Department of Electronic Engineering, Politeknik Negeri Semarang
[2] Department of Mechanical Engineering, Politeknik Negeri Semarang
[3] Department of business Administration, Politeknik Negeri Semarang
*m.cahyoardi.p@polines.ac.id

ABSTRAK

Akademi Tani Sukses Indonesia (ATASI) merupakan sebuah organisasi yang membawahi lebih dari 12 kelompok tani. Kelompok ini mulai terbentuk pada tahun 2018, namun baru memperoleh legalitas formalpada tahun 2024. Fokus utama Mitra adalah pada kegiatan pembenihan kentang di wilayah Kabupaten Wonosobo, khususnya di dua lokasi yaitu Dusun Madukoro dan Dusun Gedikan, Desa Tlogojati, Kecamatan Wonosobo, Jawa Tengah. Secara geografis, daerah ini berada di dataran tinggi dengan iklim yang sangat mendukunguntuk pengembangan benih kentang unggul. Meskipun memiliki potensi besar, mitra masih menghadapi tantangan dalam manajemen produksi dan bisnis yang masih bersifat konvensional, sehingga kesulitan dalam meningkatkan daya saing dan memenuhi permintaanbenih kentang secara konvensioal.Tujuan kegiatan ini yaitu melanjutkan hilirisasi dan industrialisasi teknologi dalam sektor pertanian, khususnya dalam pembenihan kentang, guna meningkatkan nilai tambah di dalam negeri. Implementasi sistem irigasi otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) dalam screen house mitra ATASI diharapkan dapat meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya produksi, serta meningkatkan kualitas dan kuantitas benih kentang. Selain itu, kegiatan ini mendukung transformasi usaha tani berbasis teknologi dengan memperkuat kapasitas sumber daya manusia (SDM) dalam pemanfaatan teknologi tepat guna, sehingga dapat meningkatkan daya saing mitra di pasar nasional. Teknologi yang diimplementasi memiliki prinsip kerja melakukan kendali penyiraman kabut dan penyiraman tetes, yang dilengkapi sensor pada setiap rak media cocopit. Sensor kelembaban tanah, Natrium Phospor, dan Kalium, sensor suhu dan kelembaban, sensor ultrasonic. Sistem dilengkapi daya mandiri untuk mensuplai daya bok kendali dengan solar panel. Komunikasi dan sistem pemantauan dapat dilakukan dengan menggunakan website yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Metode pelaksanaan dari Pengabdian Kepada Masyarakat berupa Sosialisasi, Fabrikasi dan Penerapan Teknologi, Pelatihan, Pendampingan dan Evaluasi serta keberlanjutan program. Dampak dari program ini membantu petani melalui penerapan teknologi dan menguatkan sumber daya manusia di lingkungan mitra.

Kata kunci — *Benih Umbi Kentang, Internet of Things , Solar Panel, Screen House, Sensor*

ABSTRACT

The Akademi Tani Sukses Indonesia (ATASI) is an organization that oversees more than 12 farmer groups. These groups began to form in 2018, but only obtained formal legal status in 2024. Mitra's main focus is on potato seedling activities in the Wonosobo Regency, specifically in two locations, namely Madukoro Hamlet and Gedikan Hamlet, Tlogojati Village, Wonosobo District, Central Java. Geographically, this area is located in the highlands with a climate that is very conducive to the development of superior potato seeds. Despite its great potential, the partner still faces challenges in production and business management, which are still conventional in nature, making it difficult to increase competitiveness and meet the demand for conventional potato seeds.The objective of this activity is to continue the downstreaming and industrialization of technology in the agricultural sector, particularly in potato seedling cultivation, in order to increase domestic added value. The implementation of an Internet of Things (IoT)-based automatic irrigation system in ATASI partners' screen houses is expected to increase efficiency, reduce production costs, and improve the quality and quantity of potato seeds. In addition, this activity supports technology-based agricultural transformation by strengthening human resource capacity in the use of appropriate technology, thereby increasing the competitiveness of partners in the national market. The implemented technology works by controlling mist irrigation and drip irrigation, equipped with sensors on each cocopit media rack. These include soil moisture, sodium phosphate, and potassium sensors, temperature and humidity sensors, and ultrasonic sensors. The system is equipped with independent power to supply the control box with solar panels. Communication and monitoring systems can be accessed through a website customized to user needs. The implementation methods of the Community Service Program include Socialization, Technology Fabrication and Application, Training, Mentoring, Evaluation, and Program Sustainability. The program's impact assists farmers through technology application and strengthens human resources within the partner community.

Keywords — *Potato tuber seeds , Internet of Things , Solar Panel, Screen House, Sensor*

OPEN ACCESS
© 2024. Muhamad Cahyo Ardi Prabowo, Atikah Ayu Janitra, Mona Inayah Pratiwi, Erie Rosita Cendrasari 4, Benaya Revanico
Creative Commons
Attribution 4.0 International License

1. Pendahuluan

Kabupaten Wonosobo, khususnya kawasan dataran tinggi Dieng, merupakan salah satu sentra produksi hortikultura yang menonjol di Jawa Tengah dengan tanaman kentang sebagai komoditi utama. Budidaya kentang di daerah ini telah menjadi mata pencaharian penting bagi masyarakat lokal dan pemasok utama kentang ke berbagai wilayah di Indonesia. Salah satu varietas yang dikembangkan adalah granola, merupakan varietas unggulan karena kemudahan budidaya, daya tahan terhadap penyakit, dan produktivitas yang tinggi, mampu menghasilkan hingga 30 ton per hektare dengan penggunaan benih bermutu [1].

Luas lahan pertanaman kentang sekitar 3.500 hektare menunjukkan potensi besar pengembangan hortikultura di Wonosobo, yang juga didukung oleh pengembangan produksi benih kentang lokal agar kemandirian benih tidak lagi bergantung pada daerah luar. Pemerintah daerah dan institusi terkait terus berinovasi dalam pengembangan perbenihan untuk mendukung peningkatan kualitas dan kuantitas produksi kentang. Hal ini menjadikan kentang sebagai salah satu tanaman hortikultura strategis yang dikembangkan di Kabupaten Wonosobo sebagai upaya peningkatan kesejahteraan petani dan ketahanan pangan regional [2][3].

Produktivitas tanaman kentang di Indonesia saat ini rata-rata mencapai sekitar 9,69 ton per hektare, angka tersebut masih jauh dari potensi produksi maksimal yang dimiliki oleh tanaman kentang. Untuk meningkatkan produktivitas ini, selain perbaikan dalam sistem budidaya yang mengacu pada praktik pertanian yang baik (Good Agricultural Practices/GAP), juga diperlukan penggunaan benih kentang yang bermutu tinggi[4][5]. Penggunaan benih bermutu sangat penting karena berpengaruh pada pertumbuhan tanaman, kesehatan tanaman, serta hasil panen yang optimal sehingga dapat mendekati atau bahkan melebihi potensi produksi yang ada [6].

Penggunaan benih kentang bermutu memegang peranan penting dalam menentukan hasil produksi tanaman[7]. Untuk mempercepat ketersediaan benih dengan kualitas tinggi, dilakukan penyempurnaan sistem perbenihan kentang yang bertujuan untuk menyamakan kelas benih yang digunakan di Indonesia, memperpendek rantai distribusi benih sehingga mencegah akumulasi organisme pengganggu tanaman (OPT) pada benih, serta menyesuaikan dengan kemajuan teknologi perbanyakan benih yang sedang berkembang saat ini. Langkah ini diharapkan dapat mendukung produksi kentang yang lebih optimal dan berkelanjutan melalui penyediaan benih yang sehat dan bermutu sesuai standar sertifikasi nasional[8][9][10]

Dalam rangka pengabdian masyarakat, tim dari Politeknik Negeri Semarang melakukan kerja sama dengan mitra di Kabupaten Wonosobo, yaitu Kelompok Tani ATASI yang fokus pada pengembangan benih kentang menggunakan media cocopit. Kabupaten Wonosobo merupakan salah satu sentra utama produksi kentang di Jawa Tengah dengan potensi besar dalam pengembangan benih bermutu. ATASI telah mengembangkan inovasi penggunaan media cocopit sebagai alternatif yang efisien dan ramah lingkungan untuk memperbaiki kualitas benih kentang. Berdasarkan observasi, mitra memiliki screen house berukuran sekitar 100 meter persegi yang digunakan untuk pembibitan tanaman kentang.

Beberapa studi kasus penelitian mengembangkan sistem kontrol dan pemantauan berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk screen house, menggunakan mikrokontroller ataupun mikroprosesor sebagai inti pemrosesan, yang terhubung dengan sensor, relay untuk mengontrol pompa listrik, serta katup solenoid melalui modul ESP8266/NodeMCU dan koneksi wifi. Beberapa sistem yang telah terbentuk [11][12]

Permasalahan utama yang akan diselesaikan oleh tim dalam pengabdian masyarakat ini adalah bagaimana mengimplementasikan sistem irigasi berbasis Internet of Things (IoT) untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pemeliharaan pembibitan kentang di mitra ATASI, Kabupaten Wonosobo. Sistem irigasi IoT ini dirancang untuk melakukan penyiraman otomatis dengan kendali jarak jauh, memanfaatkan sensor kelembaban media tanam cocopit dan pengaturan waktu yang tepat, sehingga dapat mengoptimalkan penggunaan air dan mengurangi biaya produksi[13][14][15]. Selain itu, tim juga fokus pada bagaimana membangun manajemen bisnis yang efektif untuk mendukung keberlanjutan usaha pembenihan kentang, termasuk pengelolaan sumber daya, pemasaran, dan peningkatan kapasitas mitra. Upaya ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas, menurunkan biaya operasional, serta memberikan kemudahan pengelolaan bagi petani konvensional yang selama ini masih menggunakan metode manual dan konvensional dalam budidaya kentang. Selain itu, tim juga memberikan pelatihan teknologi kepada mitra agar petani konvensional dapat memahami dan mengoperasikan sistem irigasi otomatis tersebut. Pelatihan manajemen bisnis juga dilakukan untuk memperkuat kapasitas mitra dalam mengelola usaha pembenihan kentang secara profesional dan berkelanjutan[16][17].

2. Metodologi

Program pengabdian ini dilaksanakan di lokasi mitra ATASI , Dusun Madukoro dan Dusun Gedikan, Desa Tlogojati, Kecamatan Wonosobo, Jawa Tengah. Secara umum, tahapan pelaksanaan program meliputi:

1. Sosialisasi dan Analisis Kebutuhan

   Dilakukan *Focus Group Discussion* (FGD) dengan mitra ATASI untuk mengidentifikasi permasalahan prioritas (produksi dan manajemen usaha) dan menyepakati solusi yang ditawarkan[18].
2. Fabrikasi dan Penerapan Teknologi

   Perancangan dan pemasangan sistem irigasi otomatis berbasis IoT di dalam *screen house* mitra.
3. Pelatihan dan Pendampingan

   Melakukan pelatihan teknis penggunaan sistem dan pelatihan digitalisasi manajemen usaha.
4. Evaluasi dan Keberlanjutan Program

   Mengukur dampak dan manfaat program terhadap efisiensi dan hasil produksi mitra.

Sistem IoT yang diimplementasikan dirancang untuk melakukan kendali penyiraman kabut dan penyiraman tetes. Sistem ini dilengkapi dengan sensor kelembaban tanah, NPK (Natrium Phospor, Kalium), sensor suhu dan kelembaban udara, serta sensor ultrasonik. Selain itu, untuk mendukung keberlanjutan dan kemandirian daya, sistem kendali disuplai menggunakan panel surya (solar panel) sebagai sumber energi mandiri (*green energy*).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Penerapan Teknologi Irigasi Otomatis Berbasis IoT

Permasalahan utama yang dihadapi mitra dalam aspek produksi adalah sistem irigasi yang dilakukan secara manual, sehingga tidak konsisten dan memerlukan waktu yang cukup lama. Untuk mengatasi hal ini, diterapkan solusi berupa pemasangan sistem irigasi kabut dan tetes yang terintegrasi dengan teknologi *Internet of Things* (IoT). Dengan sistem ini, proses penyiraman bisa dikendalikan secara otomatis melalui akses website, sehingga efisiensi dan konsistensi irigasi dapat meningkat secara signifikan.



Gambar 1 Penyerahan alat sistem irigasi otomatis berbasis IoT kepada mitra



Gambar 2 Sumber energy (Solar Cell) pada screenhouse

3.2 Peningkatan Efisiensi dan Produktivitas

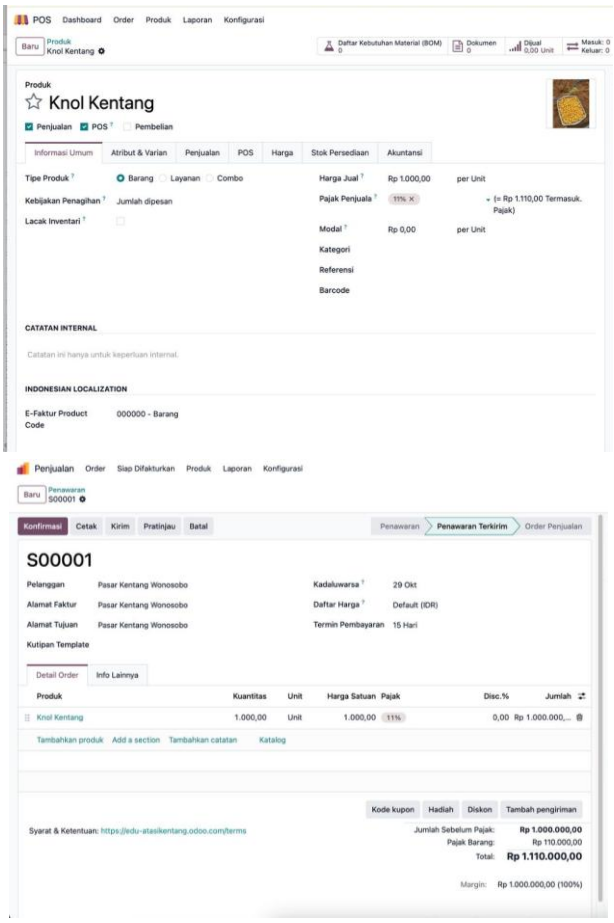
Dampak implementasi sistem IoT ini diukur melalui peningkatan efisiensi operasional serta potensi peningkatan hasil produksi secara keseluruhan. Berdasarkan data hasil pengujian yang diperoleh, terlihat adanya peningkatan signifikan pada efisiensi penggunaan sumber daya, baik energi maupun air, serta optimalisasi tenaga kerja yang berdampak langsung pada peningkatan produktivitas sistem secara menyeluruh.

Tabel 1 Analisis Perbaikan pada Aspek Produksi setelah Implementasi Teknologi

Komponen	Sebelum Teknologi	Setelah Teknologi	Catatan Peningkatan
Produktivitas (Benih G0)	12.500 benih G0	±15.000 benih G0	Efisiensi dan kesehatan tanaman meningkat ±20%
Pendapatan Potensial	Rp25.000.000	Rp30.000.000	Mengikuti kenaikan hasil panen
Biaya Tenaga Penyiraman	Rp4.500.000	Rp500.000	Hanya perawatan, pengawasan, efisiensi 90%
Jumlah Tenaga Manual	1 orang/ hari	1 orang/3 hari	Lebih hemat SDM
Akurasi Pemupukan	Manual (tak seragam)	Otomatis,sesuai kebutuhan	Mengurangi over/under fertilizing
Risiko Gagal Tumbuh	Sedang- tinggi	Rendah	Lingkungan dan nutrisi lebih stabil
Monitoring Penyakit	Manual/terlambat	Otomatis (Sensor kamera)	Respon lebih cepat

3.3 Pelatihan dan Penguatan Manajemen Usaha

Selain aspek teknis pada proses produksi, kegiatan pengabdian ini juga berfokus pada penguatan manajemen usaha mitra yang masih dikelola secara konvensional. Permasalahan yang dihadapi mitra adalah belum adanya sistem pencatatan keuangan yang terstruktur, sehingga pengelolaan keuangan cenderung tidak efisien dan berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan. Untuk mengatasi hal tersebut, dilakukan digitalisasi pencatatan keuangan melalui pelatihan penggunaan aplikasi akuntansi sederhana seperti ERP Odoo. Melalui aplikasi tersebut, mitra dapat melakukan pencatatan transaksi secara otomatis serta menyusun laporan keuangan dasar seperti laporan laba rugi, neraca, dan arus kas dengan lebih mudah.



Gambar 3 Tampilan Web ERP Oddo pencatatan transaksi secara otomatis.



Gambar 4 Pelatihan akuntansi kepada mitra

Pelatihan akuntansi dasar ini bertujuan untuk meminimalisir kesalahan input data (*human error*), meningkatkan transparansi dan kemudahan dalam analisis keuangan, serta mempermudah akses pendanaan dan penyusunan anggaran (*budgeting*). Dengan adanya penerapan sistem digital dan pemahaman akuntansi yang lebih baik, diharapkan mitra dapat mengelola usaha secara lebih profesional, efisien, dan berkelanjutan.

4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini telah dilaksanakan dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang telah direncanakan. Implementasi sistem irigasi otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) pada *screen house* mitra terbukti mampu meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, menekan biaya operasional, serta meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi benih kentang. Selain aspek teknis, kegiatan ini juga berkontribusi pada peningkatan kapasitas sumber daya manusia mitra melalui pelatihan dan pendampingan dalam pengelolaan usaha berbasis digital. Secara keseluruhan, pelaksanaan program ini memberikan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan produktivitas, profesionalisme pengelolaan usaha tani, serta penerapan teknologi pertanian modern yang berkelanjutan.

5. Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi, Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, serta Politeknik Negeri Semarang yang telah memberikan dukungan penuh kepada tim pengusul dalam penyelesaian program Pengabdian Kepada Masyarakat pada Tahun 2025. Tidak lupa terima kasih kepada mitra Kelompok Tani ATASI Wonosobo, serta seluruh stakeholder yang terlibat, termasuk mahasiswa, atas segala kontribusi dan dukungannya yang berharga.

6. Daftar Pustaka

[1] K. Pertanian, "Menjadi Pemasok Kentang, Kabupaten Wonosobo Terus Kembangkan Benih Bermutu – DIREKTORAT JENDERAL HORTIKULTURA," *Desy Puspitasari*, p. 1, 2023, [Online]. Available: https://hortikultura.pertanian.go.id/menjadi-pemasok-kentang-kabupaten-wonosobo-terus-kembangkan-benih-bermutu/

[2] M. Cahyo Ardi Prabowo *et al.*, "Implementasi Internet of Things untuk Irigasi Media Tanam Pembenihan Kentang dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Mitra Tunas Muda Farm," *J. Pengabdi. Masy.*, vol. 10, no. 1, p. 2025, 2025.

[3] M. O. Adnyana, "Pengembangan Sistem Usaha Pertanian Berkelanjutan," *Forum Penelit. Agro Ekon.*, vol. 19, no. 2, p. 38, 2016, doi: 10.21082/fae.v19n2.2001.38-49.

[4] B. I. Tampubolon *et al.*, "Peningkatan Kualitas dan Produktivitas Ubi Jalar melalui Implementasi Prinsip Good Agricultural Practices dalam Pelatihan Pertanian Terpadu di Desa Purwasari, Bogor," *Agrokreatif J. Ilm. Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 11, no. 2, pp. 403–411, 2025, doi: 10.29244/agrokreatif.11.2.403-411.

[5] F. Y. SITUMORANG, "Penerapan Good Agricultural Practices (GAP) dalam Budidaya Sayuran," *Circ. Arch.*, vol. 1, no. 7, pp. 1–9, 2025, [Online]. Available: http://circle-archive.com/index.php/carc/article/view/404%0Ahttp://circle-archive.com/index.php/carc/article/download/404/395

[6] Direktorat Perbenihan Hortikultura, "Direktorat perbenihan hortikultura direktorat jenderal hortikultura kementerian pertanian 2014," pp. 1–71, 2014.

[7] B. Wongkar, F. Pangemanan, and N. Kumayas, "Strategi Dinas Pertanian Dalam Meningkatkan Produktifitas Tanaman Hortikultura di Kecamatan Modoinding," *J. Gov.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–13, 2023.

[8] E. M. Barus and M. Restuati, "Pengaruh Media Kultur pada Planlet Kentang Solanum tuberosum L terhadap Totipensi Pertumbuhan Tunas," *J. Ilm. Farm. Imelda*, vol. 1, no. 2, pp. 51–56, 2018, [Online]. Available: https://jurnal.uimedan.ac.id/index.php/JURNALFARMASI51Journalhomepage:https://jurnal.uimedan.ac.id/index.php/JURNALFARMASI

[9] Mulyono, "Kelas Benih Kentang (Solanum tuberosum L .) Berdasarkan Pertumbuhan , Produksi , dan Mutu Produk [Seed Class Potatoes Based on Growth , Production , and Quality Products (Solanum tuberosum L .)]," *J. Hort*, vol. 27, no. 2, pp. 209–216, 2017.

[10] S. P. Rai and N. M. A. Wiendi, "Optimasi Produksi Bibit Tanaman Kentang (Solanum tuberosum) Kultivar Granola dengan Teknik Fotoautotrofik," *Bul. Agrohorti*, vol. 3, no. 1, pp. 28–38, 2015, doi: 10.29244/agrob.v3i1.14822.

[11] M. C. A. Prabowo, A. A. Janitra, and N. M. Wibowo, "Sistem Monitoring Hidroponik Berbasis IoT dengan Sensor Suhu, pH, dan Ketinggian Air Menggunakan ESP8266," *J. Tecnoscienza*, vol. 7, no. 2, pp. 312–323, 2023, doi: 10.51158/tecnoscienza.v7i2.894.

[12] M. C. A. Prabowo *et al.*, "Peningkatan Budidaya Kentang Menggunakan Teknologi Irigasi Kabut Otomatis Di Mitra Tani Atasi," *Community Dev. J. J. Pengabdi. Masy.*, vol. 6, no. 1, pp. 1063–1068, 2025, doi: 10.31004/cdj.v6i1.42254.

[13] E. Kurnia *et al.*, "Rancang Bangun dan Implementasi Alat Monitoring Suhu dan Kelembaban Otomatis Berbasis Blynk IoT pada Hidroponik Indoor untuk Persemaian Tanaman Selada Design and Implementation of Automatic Temperature and Humidity," vol. 2, no. 1, pp. 18–26, 2024.

[14] V. K. Quy *et al.*, "IoT-Enabled Smart Agriculture: Architecture, Applications, and Challenges," *Appl. Sci.*, vol. 12, no. 7, 2022, doi: 10.3390/app12073396.

[15] I. P. Sari, A. Novita, A.-K. Al-Khowarizmi, F. Ramadhani, and A. Satria, "Pemanfaatan Internet of Things (IoT) pada Bidang Pertanian Menggunakan Arduino UnoR3," *Blend Sains J. Tek.*, vol. 2, no. 4, pp. 337–343, 2024, doi: 10.56211/blendsains.v2i4.505.

[16] E. S. Sudalmi, “Pengembangan Pertanian Berkelanjutan,” *INNOFARM J. Inov. Pertan.*, vol. 09, no. 2, pp. 15–28, 2010.
[17] R. Elizabeth Sutiharni Sulis Dyah Candra Muh Ansar Sitti Rosmalah, *Inovasi Pertanian Meningkatkan Produktivitas Dan Keberlanjutan Get Press Indonesia*, no. December. 2022.
[18] D. P. Lapang, “MENJARING DATA DAN INFORMASI PENELITIAN MELALUI FGD (Focus Group Discussion): BELAJAR DARI PRAKTIK LAPANG Achmad Rizal H. Bisjoe,” *J. Biostat. Kependudukan, dan Inform. Kesehat.*, pp. 17–28, 2006.