

Implementasi Teknologi Pengusir Burung Otomatis untuk Petani Padi Desa Muntang

Muhammad Panji¹, Nur Afifah Zen², Prasetyo Yuliantoro³, Shinta Romadhona⁴,
Dodi Zulherman⁵

¹²³⁴⁵Telkom University

panjipraja@telkomuniversity.ac.id¹

ABSTRACT

Farmers in Muntang Village, Kemangkon, Purbalingga, face substantial crop losses due to bird attacks during the ripening stage of rice cultivation. Conventional deterrents such as scarecrows and hanging cans have become ineffective as birds have adapted to their static nature. This community engagement initiative implements an automatic, solar-powered bird-repellent system combining ultrasonic sensors, servo-driven mechanical noise elements, and electronic buzzers. The stages included system design, component procurement, device assembly, field installation, farmer training, and performance evaluation. Two units were successfully deployed in the rice fields, demonstrating effective responses to bird movement. More than twenty farmers participated in hands-on training and increased their understanding of appropriate agricultural technology. Initial field observations indicated reduced bird intrusion, improved crop protection, and enhanced labor efficiency. This initiative contributes to food security at the village level and supports the adoption of simple smart-farming innovations in rural agricultural settings.

Keywords: smart farming, bird repellent, sensor system, solar energy, community empowerment

ABSTRAK

Petani di Desa Muntang, Kemangkon, Purbalingga mengalami kerugian hasil panen yang signifikan akibat serangan burung pada fase pematangan padi. Metode konvensional seperti orang-orangan sawah dan kaleng gantung kini semakin tidak efektif karena burung dapat beradaptasi terhadap bentuk pengusiran pasif tersebut. Kegiatan pengabdian masyarakat ini mengimplementasikan teknologi pengusir burung otomatis bertenaga surya yang memadukan sensor ultrasonik, motor servo untuk menghasilkan suara mekanik, serta buzzer sebagai suara elektronik tambahan. Tahapan pelaksanaan meliputi perancangan sistem, pengadaan komponen, perakitan alat, instalasi di lahan sawah, pelatihan petani, serta monitoring dan evaluasi. Dua perangkat berhasil dipasang dan menunjukkan respons efektif terhadap pergerakan burung. Lebih dari dua puluh petani mengikuti pelatihan dan menunjukkan peningkatan pemahaman terhadap teknologi tepat guna untuk pertanian. Observasi lapangan menunjukkan berkurangnya frekuensi kemunculan burung serta meningkatnya efisiensi waktu kerja petani. Kegiatan ini mendukung peningkatan ketahanan pangan di tingkat desa dan mendorong penerapan inovasi pertanian berbasis teknologi sederhana

Kata kunci: pertanian cerdas, pengusir burung, sensor ultrasonik, energi surya, pemberdayaan masyarakat

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara beriklim tropis memiliki kondisi alam yang memungkinkan beragam jenis tanaman tumbuh dengan baik, khususnya padi. Hal ini

menjadikan padi sebagai komoditas utama sekaligus sumber karbohidrat utama yang berperan penting dalam memenuhi kebutuhan pangan sebagian besar penduduk Indonesia (Agustin et al., 2021). Desa Muntang, Kecamatan Kemangkon, Kabupaten Purbalingga, merupakan wilayah agraris dengan mayoritas penduduk bekerja sebagai petani padi. Kendala utama dalam budidaya tanaman padi disebabkan adanya serangan hama (Juliansyah et al., 2024). Sektor pertanian, khususnya budidaya padi di area persawahan, merupakan salah satu mata pencaharian utama bagi sebagian besar masyarakat Indonesia. Melalui aktivitas pertanian tersebut, masyarakat dapat memenuhi kebutuhan hidup dan memperoleh penghasilan yang layak (Tuluk et al., 2012). Meskipun Indonesia memiliki lahan pertanian yang luas dan padi sebagai salah satu komoditas unggulan, petani tetap menghadapi berbagai kendala yang dapat menurunkan hasil panen, baik dari aspek kualitas maupun kuantitas. Penurunan kualitas hasil panen umumnya dipengaruhi oleh faktor kesalahan dalam pengelolaan budidaya, seperti praktik perawatan tanaman yang kurang tepat, termasuk pemberian pupuk yang berlebihan. Sementara itu, penurunan kuantitas produksi padi sebagian besar disebabkan oleh serangan hama tanaman (Taufiqurrahman Akbar et al., 2022).

Ketergantungan ekonomi masyarakat terhadap pertanian menjadikan produktivitas panen sebagai faktor penentu keberlanjutan kesejahteraan keluarga petani. Namun, para petani menghadapi permasalahan serius berupa serangan burung yang meningkat pada fase pematangan bulir padi. Burung menyerang ketika bulir padi menguning, memakan biji, dan secara langsung menyebabkan penurunan hasil panen. Burung-burung ini sering memakan biji padi, yang berdampak pada penurunan hasil panen (Hidayatullah et al., 2024). Keberhasilan pada masa panen memiliki pengaruh yang signifikan terhadap produktivitas pertanian. Namun, pengelolaan lahan yang masih dilakukan secara tradisional sering kali menjadi faktor pembatas dalam pencapaian hasil panen yang optimal (Toha Hidayat et al., 2019). Burung menjadi salah satu hama utama bagi petani padi karena cenderung menyerang tanaman pada fase menjelang panen, sehingga berpotensi menyebabkan penurunan hasil produksi padi (Muhammad Sul-ton Bana et al., 2021). Pengendalian burung di area persawahan pada prinsipnya bertujuan untuk menekan tingkat kehadiran atau aktivitas burung seminimal mungkin melalui penerapan berbagai metode dan pemanfaatan teknologi (Amri et al., 2024). Burung pemakan bulir padi terdiri dari berbagai spesies, di antaranya burung pipit atau bondol Jawa, bondol peking, bondol haji, manyar jambul, manyar emas, serta burung gereja erasia. Umumnya, burung-burung tersebut mulai menyerang tanaman padi pada fase pengisian bulir. Serangan yang terjadi secara berkelompok dan dalam jumlah besar berpotensi menimbulkan kerugian signifikan bagi petani (Hadi et al., 2017).

Observasi lapangan mengungkapkan bahwa para petani dapat mengalami kerugian signifikan, terutama ketika serangan terjadi secara berulang dalam jangka waktu pendek. Para petani umumnya masih mengandalkan metode tradisional dalam mengusir hama burung, seperti membentangkan benang di atas area persawahan atau menggantung kaleng bekas sebagai sumber suara bising. Untuk menjaga stabilitas produksi padi di masa depan perlu dilakukan antisipasi terhadap

permasalahan yang akan timbul dalam budidaya tanaman padi (Juliansyah et al., 2024)

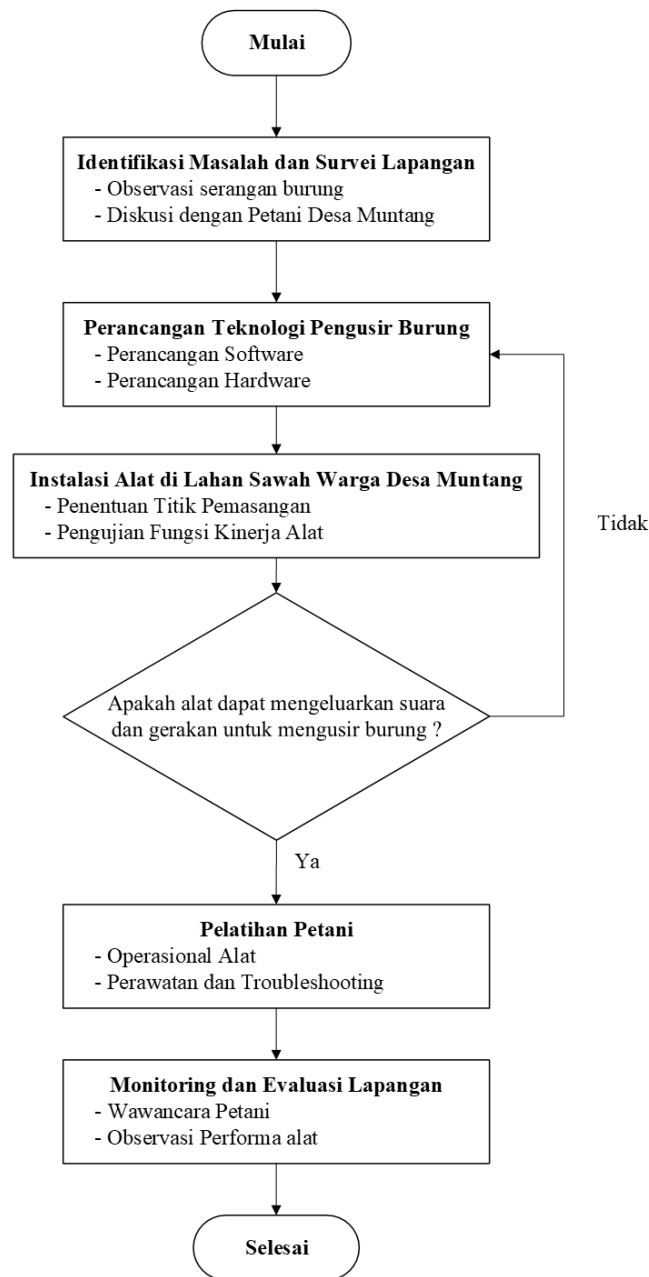
Para petani umumnya masih mengandalkan metode tradisional dalam mengusir hama burung, seperti membentangkan benang di atas area persawahan atau menggantung kaleng bekas sebagai sumber suara bising. Beragam metode pengusiran, seperti penggunaan perangkap dan jaring pengaman, telah diterapkan. Namun demikian, para petani hingga kini masih banyak mengandalkan cara-cara tradisional yang efektivitasnya relatif rendah (Prayitno, 2025). Metode konvensional seperti orang-orangan sawah dan kaleng gantung yang biasanya digunakan untuk mengusir burung menunjukkan penurunan efektivitas. Burung bersifat adaptif dan mampu mengenali pola pengusiran pasif, sehingga alat tersebut tidak lagi memberikan efek jera. Fenomena ini sejalan dengan temuan berbagai studi bahwa sistem pengusir hama yang tidak memiliki variasi stimulus cenderung mengalami habituation, yaitu penyesuaian perilaku hama yang mengurangi efektivitas metode tersebut dari waktu ke waktu.

Dalam beberapa tahun terakhir, konsep *smart farming* mulai diperkenalkan sebagai pendekatan baru dalam pertanian. Teknologi berbasis sensor, aktuator, dan energi terbarukan dinilai mampu meningkatkan efisiensi produksi sekaligus mengurangi beban kerja petani. Selain itu, teknologi tepat guna berbasis energi surya sangat relevan untuk daerah pedesaan karena tidak memerlukan infrastruktur listrik yang rumit (Amri et al., 2024). Penerapan teknologi sederhana namun efektif berpotensi memperkuat resiliensi petani terhadap ancaman hama.

Hasil diskusi awal dengan kelompok tani Desa Muntang menunjukkan adanya kebutuhan nyata terhadap alat pengusir burung otomatis yang dapat bekerja sepanjang hari, tidak mengganggu aktivitas petani, dan tidak membutuhkan pengawasan manual. Dari permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan teknologi pengusir burung otomatis berbasis sensor ultrasonik, motor servo, buzzer, dan panel surya, serta memberikan pelatihan kepada petani dalam penggunaan dan pemeliharannya. Kegiatan ini tidak hanya memberikan solusi terhadap masalah serangan burung, tetapi juga berperan sebagai sarana peningkatan literasi teknologi dan pemberdayaan petani menuju praktik pertanian cerdas yang berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan melalui tahapan sistematis yang dimulai dengan survei lapangan dan identifikasi masalah. Observasi dilakukan untuk memetakan tingkat serangan burung, area paling terdampak, dan metode pengusiran yang biasa digunakan petani. Hasil survei menunjukkan bahwa burung menyerang pada jam tertentu dan metode tradisional pasif telah kehilangan efektivitasnya, sehingga diperlukan solusi yang mampu memberikan respons dinamis.



Gambar 1. Diagram Alir

Gambar 1 menunjukkan tahap kegiatan secara keseluruhan. Tim memilih komponen utama berupa sensor ultrasonik untuk mendeteksi gerakan burung, motor servo untuk menggerakkan seng atau kaleng sebagai penghasil suara mekanik bising, buzzer elektronik sebagai suara tambahan, panel surya sebagai sumber daya mandiri, serta mikrokontroler sebagai pusat kendali sistem. Desain dibuat modular dengan struktur dudukan yang disesuaikan untuk kondisi lahan sawah agar alat kokoh dan tahan terhadap cuaca. Setelah desain final ditetapkan, dilakukan pengadaan komponen dan perakitan perangkat. Perakitan mencakup penyusunan rangkaian elektronik, integrasi komponen mekanik, kalibrasi sensor, pengujian gerakan servo,

serta simulasi fungsi pengusiran di laboratorium. Pengujian dilakukan berulang untuk memastikan stabilitas kerja alat sebelum dipasang di lapangan.

Instalasi alat dilakukan di dua titik persawahan Desa Muntang yang memiliki intensitas serangan burung tinggi. Pemasangan dilakukan bersama petani untuk menentukan orientasi sensor dan memastikan struktur alat tertanam kuat. Setelah pemasangan, alat diuji langsung untuk memastikan sensor aktif, suara mekanik dan buzzer berfungsi, serta panel surya mampu mengisi baterai secara optimal. Kegiatan dilanjutkan dengan pelatihan kepada lebih dari 20 petani. Pelatihan meliputi cara mengoperasikan alat, prinsip kerja sensor dan aktuator, perawatan panel surya, pengecekan kabel, serta teknik troubleshooting sederhana. Pendekatan edukatif ini bertujuan untuk membangun kemandirian petani dalam pemeliharaan perangkat.

Monitoring dan evaluasi dilakukan secara berkala untuk mengevaluasi performa alat serta mengumpulkan tanggapan petani. Evaluasi mencakup pengamatan intensitas kemunculan burung, kondisi komponen elektronik dan mekanik, serta keandalan panel surya. Seluruh kegiatan didokumentasikan dalam bentuk foto dan catatan harian lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan menghasilkan dua unit alat pengusir burung otomatis yang berhasil dipasang dan diuji di area persawahan Desa Muntang. Hasil implementasi menunjukkan bahwa alat bekerja dengan baik dalam mendeteksi keberadaan burung menggunakan sensor ultrasonik. Ketika sensor menangkap pergerakan, sistem memicu motor servo yang menggerakkan seng atau kaleng sehingga menghasilkan suara mekanik acak, dan buzzer elektronik menghasilkan suara tambahan. Kombinasi ini terbukti efektif dalam memberikan efek kejut yang mengurangi kecenderungan burung untuk mendekat.



Gambar 2. Alat Pengusir Burung Otomatis

Respons petani menunjukkan bahwa frekuensi kehadiran burung menurun setelah alat dipasang. Meskipun pengukuran kuantitatif belum dilakukan, laporan kualitatif mengindikasikan peningkatan rasa aman terhadap hasil panen dan berkurangnya intensitas pengawasan manual.

Tabel 1. Jumlah Burung sebelum dan sesudah Pemasangan Alat

Waktu Pengamatan	Rata-rata Jumlah Burung / 15 menit	Keterangan
Sebelum pemasangan alat	25-35 ekor	Burung mendekati tanaman secara berkelompok
Setelah pemasangan alat	5-10 ekor	Penurunan signifikan pada area terpasang

Tabel 1 menunjukkan perbandingan rata-rata jumlah burung yang memasuki area persawahan per 15 menit sebelum dan sesudah pemasangan alat pengusir burung otomatis. Berdasarkan data tersebut, sebelum pemasangan alat, jumlah burung yang teramati berada pada kisaran 26-32 ekor dengan rata-rata sekitar 29 ekor per interval pengamatan.

Tabel 2. Tujuh hari pengamatan sebelum dan sesudah alat dipasang

Hari	Sebelum (ekor / 15 menit)	Sesudah (ekor / 15 menit)
1	28	10
2	30	11
3	27	9
4	32	12
5	29	8
6	31	10
7	26	9
Rata-rata	29	≈ 9,9

Setelah alat diimplementasikan Tabel 2, jumlah burung yang memasuki area pengamatan menurun secara signifikan menjadi sekitar 8-12 ekor dengan rata-rata 9,9 ekor per 15 menit. Penurunan ini menunjukkan reduksi intensitas serangan

burung sebesar kurang lebih 66%. Hasil ini mengindikasikan bahwa keberadaan sistem pengusir burung otomatis memberikan dampak nyata dalam mengurangi aktivitas burung di area persawahan yang dilindungi.

Tabel 3. Persepsi Petani terhadap Alat

Pernyataan	STS	TS	S	SS
Alat mampu mengurangi serangan burung di area sawah	0	0	11	9
Alat mudah dioperasikan oleh petani	0	0	8	12
Penggunaan alat mengurangi beban penjagaan sawah	0	0	10	10
Alat layak digunakan kembali pada musim tanam berikutnya	0	0	7	13
Petani bersedia merekomendasikan alat kepada petani lain	0	0	8	12

Tabel 3 menyajikan hasil survei persepsi petani terhadap teknologi pengusir burung otomatis menggunakan skala Likert empat tingkat. Seluruh responden berada pada kategori setuju dan sangat setuju untuk seluruh pernyataan yang diajukan. Hal ini menunjukkan tingkat penerimaan yang sangat tinggi terhadap teknologi yang diterapkan, baik dari aspek efektivitas pengurangan serangan burung, kemudahan operasional, maupun efisiensi penjagaan sawah.

Tingginya tingkat persetujuan ini dapat dipahami karena responden merupakan petani yang terlibat langsung dalam penggunaan dan pemanfaatan alat selama periode implementasi. Selain itu, pendampingan dan pelatihan yang diberikan memungkinkan petani memahami fungsi dan manfaat teknologi secara menyeluruh. Kesiediaan seluruh responden untuk menggunakan kembali alat pada musim tanam berikutnya serta merekomendasikannya kepada petani lain menunjukkan bahwa teknologi ini memiliki keberterimaan sosial dan potensi keberlanjutan yang sangat kuat di tingkat masyarakat.

Integrasi panel surya membuat alat dapat bekerja sepanjang hari, termasuk pagi dan sore ketika serangan burung paling sering terjadi.



Gambar 3. Penyerahan Alat Pengusir Burung

Respons petani menunjukkan bahwa frekuensi kehadiran burung menurun setelah alat dipasang. Meskipun pengukuran kuantitatif belum dilakukan, laporan kualitatif mengindikasikan peningkatan rasa aman terhadap hasil panen dan berkurangnya intensitas pengawasan manual. Integrasi panel surya membuat alat dapat bekerja sepanjang hari, termasuk pagi dan sore ketika serangan burung paling sering terjadi.

Dari aspek sosial, kegiatan ini berhasil meningkatkan literasi teknologi petani. Mereka mampu mengoperasikan alat secara mandiri, memahami prinsip kerja panel surya, serta melakukan perawatan dasar seperti membersihkan panel dan memeriksa sambungan kabel. Keterlibatan aktif petani sejak tahap pemasangan memberi dampak positif terhadap keberlanjutan teknologi karena mereka merasa memiliki kontribusi langsung dalam penggunaan alat.



Gambar 4. Workshop Penggunaan Alat Sistem Pengusir Burung

Secara teknis, sistem menunjukkan stabilitas yang baik selama masa uji lapangan. Namun, beberapa masukan diberikan petani terkait penguatan struktur mekanik agar lebih tahan terhadap angin, serta saran penambahan fitur seperti variasi suara atau timer otomatis. Masukan tersebut menunjukkan potensi besar untuk mengembangkan teknologi ke tahap yang lebih maju, termasuk kemungkinan penambahan modul IoT untuk pemantauan jarak jauh.

Secara keseluruhan, kegiatan ini menunjukkan bahwa teknologi tepat guna berbasis sensor dan energi terbarukan dapat menjadi solusi efektif untuk mengatasi masalah serangan burung di lingkungan pertanian pedesaan. Selain meningkatkan efisiensi waktu kerja petani, teknologi ini juga mendukung praktik pertanian yang lebih adaptif dan berkelanjutan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil mengimplementasikan teknologi pengusir burung otomatis berbasis sensor ultrasonik, motor servo, buzzer, dan panel surya di lahan pertanian Desa Muntang. Teknologi ini mampu mengurangi risiko serangan burung secara signifikan dan memberikan manfaat dalam bentuk efisiensi waktu serta peningkatan rasa aman petani terhadap hasil panen. Selain aspek teknis, kegiatan ini berhasil meningkatkan literasi teknologi petani sehingga mereka mampu melakukan pengoperasian dan perawatan alat secara mandiri. Untuk pengembangan selanjutnya, diperlukan evaluasi jangka panjang untuk mengukur dampak kuantitatif terhadap hasil panen, termasuk perbandingan dengan lahan tanpa alat. Desain perangkat dapat ditingkatkan dengan menambahkan variasi suara, timer otomatis, atau integrasi teknologi IoT. Selain itu, replikasi kegiatan pada

desa-desa lain sangat direkomendasikan mengingat teknologi ini terbukti efektif, murah, dan mudah diterapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, N. S., Joni, K., Rahmawati, D., & Saputro, A. K. (2021). Rancang Bangun Alat Pengusir Hama Burung Pada Tanaman Padi Berbasis Mikrokontroler. *Procedia of Engineering and Life Science*, 1(1).
- Amri, F., Fitriyanto, I., & Fatwasauri, I. (2024). Implementasi Alat Pengusir Burung pada Tanaman Padi Berbasis Panel Surya. *ADMA: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 4(2), 433-440. <https://doi.org/10.30812/adma.v4i2.3335>
- Hadi, F., Muhaimin, & Kamal, M. (2017). Rancang Bangun Alat Pengusir Burung Pemakan Bulir Padi Menggunakan Panel Surya Sebagai Catu Daya. *Jurnal TEKTR0*, 1.
- Hidayatullah, M., Esabella, S., Andriani, T., Aryanto, N., Darmawan, I., Jaya, A., & Aulia, M. (2024). Sosialisasi Pemanfaatan Alat Pengusir Hama Burung pada Tanaman Padi bagi Masyarakat Kelompok Tani di Sumbawa. *Bima Abdi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(4), 299-307. <https://doi.org/10.53299/bajpm.v4i4.1106>
- Juliansyah, N., Karomah, A. R., Sabila, R. P., Pitaloka, A. A., Prasetya, E. B. B., Prastiyo, H. E., Fatah, M. R., Sari, A. D., Bisyrri, A. J., Indrajid, S. M., & Sari, V. K. (2024). Pendampingan Kelompok Tani Karya Tani Desa Pecoro Kabupaten Jember dalam Pengendalian Hama Burung Tanaman Padi Berbasis IOT. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 7(4).
- Muhammad Sulton Bana, Diana Rahmawati, Koko Joni, & Miftachul Ulum. (2021). Rancang Bangun Alat Pengusir Tikus dan Burung pada Tanaman Padi. *J-Eltrik*, 2(1), 53. <https://doi.org/10.30649/j-eltrik.v2i1.53>
- Prayitno, R. (2025). Implementasi Alat Pengusir Burung Menggunakan Metode Suara Otomatis dan Solar Cell (Studi Kasus: Persawahan Darurrahma Kota Palembang). *Jurnal TELISKA*, 18(1).
- Taufiqurrahman Akbar, A., Latief Arda, A., & Taufiq, I. (2022). Alat Pengusir Burung Pada Tanaman Padi Berbasis IoT. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 8(2). <http://ejournal.fikom-unasman.ac.id>
- Toha Hidayat, H., Akhyar, & Mahdi. (2019). Rancang Bangun Prototipe Pengusir Hama Tikus dan Burung Berbasis Internet of Things (IoT). *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 10.
- Tuluk, E., Buyung, I., & Soejono, A. W. (2012). Implementasi Alat Pengusir Hama Burung Di Area Persawahan dengan Menggunakan Gelombang Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler ATMEGA168. *Jurnal Teknologi Informasi*, VII.