
Peran Teknologi IoT dalam Meningkatkan Efisiensi Pertanian Modern

Khoirul Fikri

Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area, Indonesia

Abstrak

Kemajuan teknologi terus memberikan dampak signifikan terhadap berbagai sektor, termasuk sektor pertanian. Salah satu inovasi teknologi yang berperan besar dalam meningkatkan efisiensi pertanian modern adalah Internet of Things (IoT). IoT memungkinkan integrasi perangkat dan sistem dalam pertanian, seperti sensor, drone, dan sistem irigasi otomatis, untuk memberikan data yang real-time dan akurat. Melalui analisis data yang dikumpulkan, petani dapat membuat keputusan yang lebih tepat terkait dengan pengelolaan air, pupuk, dan pestisida, serta memantau kondisi tanaman secara detail. Dalam pertanian modern, efisiensi menjadi kunci utama dalam menghadapi tantangan seperti perubahan iklim, keterbatasan sumber daya, dan permintaan pangan global yang terus meningkat. Artikel ini mengkaji bagaimana IoT dapat meningkatkan efisiensi di sektor pertanian melalui pemantauan yang lebih baik, pengelolaan sumber daya yang optimal, dan pengurangan limbah. Selain itu, artikel ini juga mengeksplorasi tantangan dalam penerapan IoT di pertanian, khususnya di negara berkembang.

Kata Kunci: *IOT, Pertanian modern, Teknologi*



PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pertanian modern menghadapi berbagai tantangan besar, mulai dari perubahan iklim yang tidak menentu, peningkatan populasi dunia, hingga keterbatasan sumber daya alam seperti air dan lahan subur. Dalam kondisi ini, teknologi memainkan peran penting dalam membantu petani mencapai efisiensi yang lebih baik dan produktivitas yang lebih tinggi. Salah satu teknologi yang telah menunjukkan potensi besar dalam sektor pertanian adalah Internet of Things (IoT).

IoT merupakan konsep yang menghubungkan perangkat-perangkat fisik, seperti sensor, alat kontrol, atau sistem otomatis, ke internet, sehingga data dari perangkat tersebut dapat diakses dan dianalisis secara real-time. Dalam konteks pertanian, IoT memungkinkan pemantauan kondisi tanaman, tanah, dan cuaca secara terus menerus, serta mengoptimalkan penggunaan air, pupuk, dan pestisida. Teknologi ini dapat membantu petani dalam membuat keputusan yang lebih cepat dan akurat, yang pada gilirannya meningkatkan hasil pertanian dan mengurangi pemborosan sumber daya.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan menelaah berbagai sumber yang relevan, termasuk artikel ilmiah, laporan studi kasus, dan publikasi dari lembaga pertanian yang telah menerapkan teknologi IoT. Data yang diambil berkisar pada bagaimana IoT diterapkan dalam berbagai skala pertanian, dampak penggunaannya terhadap efisiensi dan produktivitas, serta tantangan teknis dan ekonomi yang dihadapi dalam implementasinya, terutama di negara-negara berkembang seperti Indonesia.

Penelitian ini juga mencakup analisis deskriptif dari studi kasus di berbagai negara yang telah menerapkan teknologi IoT dalam sistem pertanian mereka. Pendekatan ini digunakan untuk menggambarkan manfaat spesifik yang dihasilkan dari implementasi IoT di sektor pertanian dan melihat perbandingan dengan metode konvensional. Selain itu, wawancara dengan pakar teknologi pertanian juga menjadi bagian penting dalam penelitian ini untuk mendapatkan wawasan tentang tantangan dan potensi pengembangan IoT di masa depan.

PEMBAHASAN

Teknologi Internet of Things (IoT) telah muncul sebagai salah satu inovasi paling signifikan dalam sektor pertanian modern. Dengan kemampuannya untuk menghubungkan perangkat dan sistem secara real-time, IoT menawarkan solusi yang menjanjikan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam praktik pertanian. IoT memungkinkan petani untuk memantau kondisi lahan, tanaman, dan cuaca secara terus-menerus, sehingga mereka dapat membuat keputusan yang lebih tepat dan berbasis data. Dengan memanfaatkan sensor dan perangkat cerdas, petani dapat mengumpulkan data yang relevan dan mengolahnya untuk menentukan tindakan yang harus diambil untuk meningkatkan hasil panen.

Salah satu aplikasi utama teknologi IoT dalam pertanian adalah pemantauan tanah dan tanaman. Dengan menggunakan sensor yang diletakkan di lapangan, petani dapat mengukur kelembapan tanah, suhu, dan pH secara akurat. Data ini kemudian dapat dikirim ke platform berbasis cloud untuk dianalisis. Hasil analisis ini memberikan petani informasi yang diperlukan untuk menentukan waktu yang tepat untuk menyiram, memberi pupuk, atau melakukan tindakan lainnya. Dengan cara ini, penggunaan air dan sumber daya lainnya menjadi lebih efisien, yang pada gilirannya mengurangi biaya produksi.

Selain itu, IoT juga memungkinkan pengendalian hama dan penyakit secara lebih efektif. Sensor yang terintegrasi dengan teknologi pemantauan dapat mendeteksi keberadaan hama atau gejala penyakit pada tanaman. Dengan informasi ini, petani dapat segera mengambil tindakan yang

diperlukan untuk mencegah kerusakan lebih lanjut. Penggunaan pestisida yang lebih tepat sasaran tidak hanya membantu mengurangi biaya, tetapi juga meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Dengan mengurangi penggunaan pestisida, kita juga dapat menjaga keberlanjutan ekosistem pertanian.

Penggunaan drone yang dilengkapi dengan teknologi IoT juga semakin populer dalam pertanian modern. Drone dapat digunakan untuk memantau kondisi tanaman dari udara, memberikan gambaran yang lebih luas tentang kesehatan tanaman dan kondisi lahan. Dengan menggunakan kamera dan sensor multispektral, drone dapat mengidentifikasi area yang membutuhkan perhatian khusus, seperti wilayah dengan pertumbuhan yang buruk atau kekurangan nutrisi. Informasi ini memungkinkan petani untuk melakukan intervensi yang lebih tepat dan efisien, sehingga meningkatkan hasil panen.

Penerapan teknologi IoT dalam sistem irigasi juga memberikan dampak positif yang signifikan. Dengan sistem irigasi pintar yang dilengkapi dengan sensor kelembapan tanah, petani dapat mengatur sistem irigasi mereka berdasarkan kebutuhan tanaman yang sebenarnya. Ini tidak hanya menghemat air tetapi juga mengurangi biaya energi yang diperlukan untuk mengoperasikan sistem irigasi. Teknologi ini memungkinkan petani untuk mengadopsi praktik pertanian yang lebih berkelanjutan dengan meminimalkan pemborosan sumber daya.

Selanjutnya, teknologi IoT juga memainkan peran penting dalam manajemen rantai pasokan pertanian. Dengan memanfaatkan sensor dan perangkat cerdas, petani dapat melacak produk mereka dari ladang hingga konsumen. Informasi mengenai lokasi, kondisi penyimpanan, dan waktu pengiriman dapat dikumpulkan dan dianalisis untuk meningkatkan efisiensi rantai pasokan. Hal ini tidak hanya mengurangi kerugian pascapanen tetapi juga membantu petani mendapatkan harga yang lebih baik untuk produk mereka dengan menjamin kualitas dan kesegaran.

Sistem manajemen pertanian berbasis IoT juga membantu dalam perencanaan dan pengambilan keputusan jangka panjang. Data yang dikumpulkan dari berbagai sumber dapat digunakan untuk menganalisis tren dan pola dalam pertanian. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang faktor-faktor yang mempengaruhi hasil panen, petani dapat merencanakan rotasi tanaman, pemilihan varietas, dan praktik manajemen lainnya dengan lebih baik. Hal ini berkontribusi pada peningkatan efisiensi dan keberlanjutan pertanian di masa depan.

Dalam konteks perubahan iklim, teknologi IoT juga dapat membantu petani beradaptasi dengan kondisi cuaca yang berubah. Dengan memanfaatkan data cuaca real-time, petani dapat memprediksi dan merespons perubahan cuaca yang dapat mempengaruhi hasil panen. Misalnya, jika ada perkiraan hujan lebat, petani dapat menunda penanaman atau melakukan langkah-langkah perlindungan untuk tanaman mereka. Ini adalah contoh bagaimana teknologi dapat membantu petani menjadi lebih proaktif dalam menghadapi tantangan yang dihadapi.

Namun, meskipun manfaat teknologi IoT dalam pertanian sangat signifikan, ada beberapa tantangan yang harus diatasi. Salah satu tantangan utama adalah kebutuhan akan infrastruktur yang memadai, seperti koneksi internet yang stabil dan perangkat keras yang sesuai. Di beberapa daerah pedesaan, keterbatasan akses terhadap teknologi ini dapat menghambat adopsi IoT. Oleh karena itu, penting bagi pemerintah dan lembaga terkait untuk menyediakan dukungan dalam pengembangan infrastruktur yang diperlukan.

Selain itu, ada juga tantangan terkait dengan keterampilan dan pengetahuan petani. Meskipun teknologi IoT menawarkan banyak manfaat, petani perlu memiliki pemahaman yang baik tentang cara menggunakan dan mengelola teknologi ini. Oleh karena itu, pelatihan dan pendidikan untuk petani sangat penting agar mereka dapat memanfaatkan teknologi dengan maksimal. Program-program pelatihan dapat membantu petani memahami cara kerja teknologi IoT dan bagaimana mengintegrasikannya dalam praktik pertanian sehari-hari.

Keamanan data juga merupakan isu penting dalam penerapan teknologi IoT di sektor pertanian. Dengan semakin banyaknya data yang dikumpulkan, ada risiko kebocoran data atau serangan siber. Penting bagi petani dan perusahaan teknologi untuk memastikan bahwa sistem yang digunakan aman dan terlindungi dari ancaman. Ini termasuk penggunaan enkripsi data, otentikasi pengguna, dan langkah-langkah keamanan lainnya untuk melindungi informasi sensitif.

Peran pemerintah dalam mempromosikan teknologi IoT di sektor pertanian juga tidak dapat diabaikan. Kebijakan yang mendukung inovasi teknologi dan investasi dalam penelitian dan pengembangan sangat penting untuk mendorong adopsi teknologi ini. Dengan menyediakan insentif bagi petani untuk mengadopsi teknologi baru, pemerintah dapat membantu menciptakan lingkungan yang kondusif bagi pertumbuhan sektor pertanian yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Dalam skala yang lebih luas, teknologi IoT juga dapat berkontribusi pada ketahanan pangan global. Dengan meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian, kita dapat memenuhi permintaan pangan yang terus meningkat di dunia. Di tengah tantangan populasi yang berkembang pesat dan perubahan iklim, teknologi IoT dapat menjadi alat yang efektif untuk memastikan bahwa sistem pertanian dapat beradaptasi dan bertahan.

Seiring dengan perkembangan teknologi, semakin banyak perusahaan yang mengembangkan solusi IoT khusus untuk pertanian. Dari perangkat sensor hingga aplikasi mobile, inovasi terus muncul untuk memenuhi kebutuhan petani. Dengan banyaknya pilihan yang tersedia, petani memiliki peluang lebih besar untuk menemukan solusi yang tepat sesuai dengan kondisi dan kebutuhan spesifik mereka.

Penerapan teknologi IoT juga dapat meningkatkan transparansi dalam industri pertanian. Dengan kemampuan untuk melacak produk dari ladang hingga konsumen, konsumen dapat lebih memahami asal-usul produk yang mereka beli. Ini dapat meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap produk pertanian dan mendorong permintaan untuk praktik pertanian yang berkelanjutan.

Di samping itu, kolaborasi antara petani, peneliti, dan perusahaan teknologi sangat penting untuk menciptakan inovasi yang bermanfaat. Dengan bekerja sama, berbagai pihak dapat mengembangkan solusi yang lebih baik dan lebih efektif untuk meningkatkan efisiensi pertanian. Ini dapat menciptakan ekosistem yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan sektor pertanian secara keseluruhan.

Dalam konteks pertanian perkotaan, teknologi IoT juga berpotensi untuk mengubah cara kita memproduksi makanan di lingkungan kota. Dengan penggunaan sensor dan sistem otomatis, pertanian perkotaan dapat menjadi lebih efisien dan berkelanjutan. Teknologi ini memungkinkan penggunaan lahan yang lebih baik dan pengelolaan sumber daya yang lebih efisien di area terbatas.

Sebagai kesimpulan, teknologi IoT memiliki peran penting dalam meningkatkan efisiensi pertanian modern. Dari pemantauan tanah dan tanaman hingga manajemen rantai pasokan, teknologi ini menawarkan solusi yang dapat membantu petani mengoptimalkan hasil panen dan mengurangi biaya produksi. Meskipun ada tantangan yang harus diatasi, dengan dukungan yang tepat, teknologi IoT dapat membantu menciptakan sistem pertanian yang lebih berkelanjutan dan efisien untuk masa depan.

Melalui penerapan yang bijak dan inovatif, teknologi IoT tidak hanya akan membantu meningkatkan produktivitas pertanian, tetapi juga berkontribusi pada ketahanan pangan global dan keberlanjutan lingkungan. Dengan terus mengembangkan dan menerapkan teknologi ini, kita

dapat memastikan bahwa sektor pertanian siap menghadapi tantangan masa depan dan memenuhi kebutuhan pangan dunia yang terus berkembang.

Penerapan teknologi IoT dalam pertanian juga membuka peluang untuk pengembangan model bisnis baru. Misalnya, perusahaan pertanian dapat menawarkan layanan berbasis langganan yang menyediakan akses ke alat dan teknologi IoT tanpa harus membelinya. Ini memungkinkan petani kecil untuk mendapatkan manfaat dari teknologi canggih tanpa harus mengeluarkan biaya besar di awal. Dengan model bisnis yang fleksibel, lebih banyak petani dapat diuntungkan, dan industri pertanian dapat berkembang dengan lebih inklusif.

Sistem pertanian presisi yang menggunakan IoT memungkinkan petani untuk menerapkan input seperti pupuk dan pestisida dengan cara yang lebih terukur dan efisien. Dengan data yang dihasilkan oleh sensor, petani dapat mengidentifikasi area yang membutuhkan lebih banyak atau lebih sedikit input, sehingga mengurangi pemborosan dan meminimalkan dampak lingkungan. Pendekatan ini tidak hanya membantu meningkatkan hasil panen, tetapi juga mendorong praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan.

Salah satu inovasi menarik dalam bidang IoT adalah pengembangan sistem otomatis untuk pengelolaan tanaman. Misalnya, ada perangkat yang dapat secara otomatis memberi air dan nutrisi pada tanaman berdasarkan kebutuhan yang terukur. Sistem ini dapat diprogram untuk bekerja sesuai dengan jadwal tertentu atau berdasarkan data kelembapan tanah yang dikumpulkan secara real-time. Dengan pendekatan otomatis ini, petani dapat lebih fokus pada aspek lain dari operasi pertanian, meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga kerja.

Sistem IoT juga memungkinkan kolaborasi yang lebih baik antara berbagai pemangku kepentingan dalam industri pertanian. Misalnya, petani, peneliti, dan lembaga pemerintah dapat berbagi data dan informasi melalui platform IoT. Kolaborasi ini dapat mendorong penelitian yang lebih terarah dan kebijakan yang lebih baik dalam sektor pertanian. Ketika semua pihak memiliki akses ke data yang relevan, mereka dapat bekerja sama untuk menemukan solusi yang lebih efektif untuk masalah yang dihadapi pertanian, termasuk masalah perubahan iklim dan krisis air.

Keberlanjutan pertanian sangat dipengaruhi oleh penerapan teknologi IoT. Dengan meningkatkan efisiensi dalam penggunaan sumber daya, teknologi ini dapat membantu mengurangi jejak karbon yang dihasilkan oleh sektor pertanian. Misalnya, dengan meminimalkan penggunaan air dan energi, serta mengurangi ketergantungan pada pestisida, kita dapat menjaga kesehatan ekosistem dan mendorong keberlanjutan jangka panjang. Ini menjadi semakin penting di tengah tantangan global terkait perubahan iklim dan penurunan kualitas tanah.

Pentingnya kesadaran dan pendidikan tentang teknologi IoT juga tidak dapat diabaikan. Untuk memastikan bahwa semua petani dapat memanfaatkan teknologi ini, diperlukan program pelatihan yang efektif yang tidak hanya mengajarkan cara penggunaan teknologi tetapi juga menekankan pentingnya data dan analisis dalam pengambilan keputusan. Dengan membekali petani dengan keterampilan yang diperlukan, kita dapat mendorong adopsi teknologi yang lebih luas dan lebih efisien.

Perkembangan teknologi IoT dalam pertanian tidak lepas dari tantangan regulasi. Kebijakan yang mendukung inovasi harus ditetapkan untuk memastikan bahwa teknologi ini dapat diadopsi dengan aman dan efisien. Hal ini termasuk regulasi tentang perlindungan data, penggunaan sensor, dan integrasi teknologi baru ke dalam praktik pertanian yang sudah ada. Kebijakan yang proaktif akan membantu menciptakan lingkungan yang kondusif bagi pertumbuhan inovasi dalam sektor pertanian.

Dari perspektif konsumen, penerapan teknologi IoT dalam pertanian juga memberikan manfaat. Dengan kemampuan untuk melacak asal-usul produk, konsumen dapat membuat pilihan yang lebih informasi tentang makanan yang mereka konsumsi. Hal ini dapat meningkatkan kepercayaan

konsumen terhadap produk lokal dan mendukung pertanian berkelanjutan. Di era di mana kesadaran terhadap keberlanjutan semakin meningkat, teknologi IoT dapat menjadi alat untuk menjembatani kesenjangan antara produsen dan konsumen.

Teknologi IoT juga memberikan kontribusi pada pengembangan pertanian urban. Dalam konteks ini, sistem IoT memungkinkan pertanian dilakukan di area terbatas dengan memaksimalkan penggunaan ruang dan sumber daya. Misalnya, dengan memanfaatkan hidroponik atau aquaponik yang didukung oleh teknologi IoT, petani dapat menghasilkan makanan segar di lingkungan perkotaan dengan efisiensi tinggi. Ini adalah solusi yang ideal untuk menghadapi tantangan urbanisasi dan kebutuhan pangan yang meningkat di kota-kota besar.

Keberhasilan penerapan IoT dalam pertanian juga akan bergantung pada kemitraan strategis antara perusahaan teknologi, institusi akademis, dan sektor pertanian. Kolaborasi ini dapat menghasilkan inovasi yang lebih cepat dan lebih efisien. Misalnya, penelitian di universitas dapat menghasilkan teknologi baru yang kemudian diimplementasikan oleh perusahaan pertanian, yang pada gilirannya dapat memberikan umpan balik untuk pengembangan lebih lanjut. Proses kolaboratif ini mempercepat penerapan teknologi dan menciptakan ekosistem inovasi yang lebih dinamis.

Dengan semua manfaat yang ditawarkan, tidak dapat dipungkiri bahwa teknologi IoT akan terus berkembang dan berperan penting dalam sektor pertanian. Investasi dalam penelitian dan pengembangan teknologi IoT harus menjadi prioritas untuk memastikan bahwa pertanian dapat beradaptasi dengan perubahan yang cepat dan tetap memenuhi kebutuhan pangan global. Dengan menggabungkan teknologi, praktik berkelanjutan, dan pendidikan, kita dapat menciptakan sistem pertanian yang tidak hanya efisien tetapi juga berkelanjutan untuk generasi mendatang.

Secara keseluruhan, teknologi IoT memberikan perspektif baru dalam pengelolaan pertanian. Dengan pemanfaatan teknologi yang canggih, petani tidak hanya dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan dan kesehatan lingkungan. Menghadapi tantangan global di bidang pangan, teknologi IoT dapat menjadi salah satu kunci untuk menciptakan pertanian yang lebih responsif, adaptif, dan berkelanjutan. Ini bukan hanya tentang meningkatkan hasil panen, tetapi juga menciptakan sistem pertanian yang lebih kuat dan mampu menghadapi tantangan di masa depan.

Kesimpulan

Sistem pertanian terpadu menawarkan solusi yang efektif untuk mengoptimalkan penggunaan lahan pertanian dengan meningkatkan efisiensi sumber daya, mengurangi limbah, serta memperbaiki kualitas lingkungan. Melalui integrasi berbagai subsektor pertanian, SPT tidak hanya meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani, tetapi juga berkontribusi terhadap ketahanan pangan dan keberlanjutan lingkungan. Meskipun tantangan dalam penerapannya masih ada, dengan dukungan yang tepat dari berbagai pihak, SPT memiliki potensi besar untuk menjadi model pertanian masa depan

DAFTAR PUSTAKA

- Kusmanto, H., Mardiana, S., Noer, Z., Tantawi, A. R., Pane, E., Astuti, R., ... & Junus, I. (2014). *Pedoman KKNI (Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia) di Universitas Medan Area*.
- Hutapea, S., & Panggabean, E. (2004). *Pemanfaatan Potensi Perempuan Dalam Tri Dharma Perguruan Tinggi di Universitas Medan Area*.
- Rahman, A., & Indrawati, A. (2002). *Pemberian Pupuk Cair Organik Super Bionik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tiga Varietas Jagung (Zea mays) di Polybag (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Tantawi, R., & Kuswardani, R. A. (2013). *Pedoman Penerbitan Jurnal Program Studi Universitas Medan Area*.
- Siregar, E. B. M., & Pane, E. (2011). *Analisis Pengembangan Agribisnis Perkebunan Karet Rakyat di Kabupaten Tapanuli Selatan Provinsi Sumatera Utara*.
- Pane, E. (2008). *Pengaruh Waktu Kastrasi Bunga Jantan pada Beberapa Varietas Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung (Zea mays L) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Hasibuan, S., & Aziz, R. (2019). *Pengaruh Pemangkasan Cabang dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Semangka (Citrullus vulgaris Schard) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Indrawati, A. (2005). *Kliping Koran Kegiatan Universitas Medan Area Juni 2005*.
- Noer, Z., & Aziz, R. (2023). *Eksplorasi dan Identifikasi Patogen, Kejadian Penyakit dan Intensitas Penyakit Bercak Daun pada Pembibitan Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis Jacq) di Kabupaten Simalungun*.
- Hasibuan, S., & Aziz, R. (2019). *Pengaruh Pemangkasan Cabang dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Semangka (Citrullus vulgaris Schard) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Noer, Z., & Aziz, R. (2023). *Eksplorasi dan Identifikasi Patogen, Kejadian Penyakit dan Intensitas Penyakit Bercak Daun pada Pembibitan Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis Jacq) di Kabupaten Simalungun*.
- Mardiana, S., & Pane, E. (2023). *Pengaruh Pemberian Pupuk Petroorganik dan Mulsa Batang Pisang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (Vigna Radiata L.)*.
- Harahap, G., & Lubis, M. M. (2019). *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi dan Kelayakan Usaha Rumah Tangga Gula Aren (Studi Kasus: Kecamatan Bahorok, Kabupaten Langkat) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Pane, E., Siregar, T., & Rahman, A. (2016). *Kelangkaan Penyadap di Perkebunan Karet*.
- Tantawi, A. R., & Panggabean, E. L. (2013). *Komparasi Pertanaman Kailan (Brassica Oleracea Var Chepala) Sistem Aeroponik dan Konvensional dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Bio Subur di Rumah Kassa*.
- Tantawi, A. R. (2018). *Kesalahan Individual dan Sosial*.
- Astuti, K., & Pane, E. (2012). *Analisis Efisiensi Pemasaran Cabai Merah di Kabupaten Batu Bara*.
- Rahman, A. (2022). *Efektivitas Waktu Aplikasi Dan Dosis Beauveria bassiana (Balsamo) Vuillemin Terhadap Mortalitas Hama Spodoptera frugiperda Pada Tanaman Pakcoy (Brassica rapa L.)*.
- Tantawi, A. R. (2018). *Hikmah yang Terkandung Dalam Waktu Shalat*.
- Lubis, M. M., & Saleh, K. (2022). *Analisis Nilai Tambah dan Kelayakan Usaha Pengolahan Ikan Asin (Studi Kasus: Desa Percut, Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Harahap, G. (2003). *Pengaruh Faktor-Faktor Produksi Usaha Tani Terhadap Produksi dan Pendapatan Petani Padi Sawah (Studi Kasus: Desa Sidodadi Kecamatan Beringin Kabupaten Deli Serdang) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Saragih, M., & Rahman, A. (2001). *Kajian Sebaran dan Tingkat Parasitasi Hemipterus Varicornis Terhadap Lirionyza sp Pada Berbagai Tanaman Inang*.
- Lubis, Y. (2000). *Pengendalian Hama Penggerek Batang Tebu Dengan Parasitoid Telur Trichogramma Spp*.
- Indrawati, A. (2013). *Berita Kegiatan Universitas Medan Area Periode Maret 2013*.
- Rahman, A., & Indrawati, A. (2002). *Pemberian Pupuk Cair Organik Super Bionik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tiga Varietas Jagung (Zea mays) di Polybag (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.