
Pemanfaatan Drone untuk Monitoring Lahan Pertanian Berbasis Citra Udara

DWI SAPUTRA

Abstrak

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan signifikan dalam sektor pertanian, salah satunya melalui pemanfaatan drone sebagai alat monitoring lahan berbasis citra udara. Teknologi ini memungkinkan pengumpulan data spasial secara cepat, akurat, dan efisien, sehingga memudahkan petani maupun peneliti dalam mengamati kondisi lahan, mendeteksi potensi kerusakan tanaman, serta merancang strategi pertanian presisi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pemanfaatan drone dalam kegiatan monitoring lahan pertanian dengan menitikberatkan pada aspek efektivitas, efisiensi, serta akurasi data citra udara yang dihasilkan. Dengan menggunakan berbagai studi kasus dan literatur terkini, ditemukan bahwa drone mampu menyediakan informasi multispektral yang relevan untuk analisis kesehatan tanaman, kelembaban tanah, dan pemetaan topografi lahan. Selain itu, penggunaan drone juga dapat mengurangi biaya operasional dan waktu yang dibutuhkan dalam survei lapangan secara konvensional. Namun demikian, implementasinya masih menghadapi tantangan berupa keterbatasan regulasi, kapasitas teknis operator, serta integrasi dengan sistem informasi pertanian lainnya. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan kolaboratif antara pemerintah, institusi riset, dan pelaku usaha tani dalam mendorong adopsi teknologi ini secara optimal di sektor pertanian Indonesia.

Kata Kunci: *drone, citra udara, monitoring lahan, pertanian presisi, teknologi pertanian*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pertanian merupakan sektor vital bagi ketahanan pangan dan perekonomian nasional, terutama di negara agraris seperti Indonesia. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan pangan akibat pertumbuhan populasi, tantangan dalam pengelolaan lahan pertanian pun semakin kompleks. Petani dituntut untuk meningkatkan produktivitas secara berkelanjutan, menjaga kualitas hasil panen, serta mengantisipasi risiko kerusakan lahan dan serangan hama. Dalam konteks ini, pemanfaatan teknologi modern menjadi solusi yang sangat diperlukan, salah satunya melalui penggunaan drone atau Unmanned Aerial Vehicle (UAV) untuk monitoring lahan berbasis citra udara.

Drone merupakan perangkat terbang tanpa awak yang dapat dikendalikan secara otomatis maupun manual, dan dilengkapi dengan sensor serta kamera beresolusi tinggi. Kemampuan drone dalam menangkap citra udara dari berbagai sudut dan ketinggian memungkinkan pemantauan lahan secara menyeluruh dan presisi. Teknologi ini tidak hanya membantu dalam mendeteksi kondisi tanaman dan lahan secara real-time, tetapi juga dapat dimanfaatkan untuk pemetaan topografi, pengukuran kelembaban tanah, identifikasi area yang membutuhkan pemupukan, hingga prediksi hasil panen. Dengan demikian, drone menjadi bagian penting dalam pendekatan pertanian presisi (precision agriculture) yang bertujuan mengoptimalkan hasil pertanian dengan meminimalkan input sumber daya.

Di Indonesia, sebagian besar petani masih mengandalkan metode tradisional dalam mengelola lahan. Survei dan pemantauan dilakukan secara manual yang memakan waktu, tenaga, dan biaya, serta kurang efektif dalam memberikan data yang akurat dan menyeluruh. Hal ini menyebabkan keterlambatan dalam pengambilan keputusan, seperti waktu tanam yang tepat, deteksi dini serangan hama, atau penyesuaian sistem irigasi. Penggunaan drone menawarkan pendekatan yang lebih efisien dan adaptif terhadap perubahan kondisi lapangan. Dalam jangka panjang, teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi risiko gagal panen, serta memperbaiki kesejahteraan petani.

Beberapa penelitian telah menunjukkan keberhasilan pemanfaatan drone dalam sistem pertanian modern. Misalnya, penggunaan kamera multispektral pada drone mampu mendeteksi tingkat kesehatan tanaman berdasarkan pantulan cahaya inframerah yang tidak dapat dilihat oleh mata manusia. Data ini dapat dikonversi menjadi indeks vegetasi (NDVI – Normalized Difference Vegetation Index) yang berguna dalam mengidentifikasi tanaman yang mengalami stres, kekurangan air, atau serangan penyakit. Selain itu, drone juga dapat digunakan dalam pemetaan lahan pertanian dengan tingkat akurasi tinggi yang membantu perencanaan irigasi, pembangunan saluran air, maupun zonasi lahan berdasarkan karakteristik tanah.

Namun demikian, implementasi teknologi drone dalam dunia pertanian Indonesia belum sepenuhnya optimal. Beberapa faktor penghambat antara lain keterbatasan infrastruktur digital, kurangnya pelatihan dan literasi teknologi di kalangan petani, serta belum adanya regulasi teknis yang jelas terkait penggunaan drone di sektor sipil. Selain itu, harga perangkat dan biaya operasional drone yang relatif tinggi menjadi tantangan tersendiri bagi petani skala kecil. Oleh karena itu, perlu adanya dukungan kebijakan pemerintah, pelatihan teknis, serta kolaborasi antara sektor swasta dan lembaga pendidikan untuk mengakselerasi adopsi teknologi ini secara merata.

Dalam konteks revolusi industri 4.0, pertanian cerdas (smart farming) berbasis teknologi informasi menjadi arah pengembangan strategis yang tidak dapat dihindari. Penggunaan drone untuk monitoring lahan adalah salah satu pilar penting dalam transformasi digital pertanian. Dengan integrasi data citra udara ke dalam sistem pengambilan keputusan berbasis kecerdasan buatan dan Internet of Things (IoT), pengelolaan lahan pertanian dapat dilakukan secara lebih tepat, efisien, dan berkelanjutan. Selain meningkatkan produktivitas, pendekatan ini juga dapat mendukung program ketahanan pangan nasional dan menjaga kelestarian lingkungan melalui penggunaan sumber daya yang lebih bijak.

Dengan latar belakang tersebut, tulisan ini bertujuan untuk mengulas secara komprehensif bagaimana pemanfaatan drone dalam kegiatan monitoring lahan pertanian dapat menjadi solusi inovatif dalam menghadapi tantangan sektor pertanian di era digital. Penekanan akan diberikan pada aspek teknis penggunaan drone, potensi manfaat yang dapat diperoleh, serta tantangan yang dihadapi dalam implementasinya di lapangan. Dengan demikian, artikel ini diharapkan dapat menjadi referensi akademik maupun praktis bagi pemangku kepentingan dalam mendorong modernisasi sistem pertanian di Indonesia melalui pemanfaatan teknologi citra udara berbasis drone.

Pembahasan

1. Teknologi Drone dalam Monitoring Lahan Pertanian

Drone atau Unmanned Aerial Vehicle (UAV) merupakan teknologi yang semakin populer digunakan dalam berbagai sektor, termasuk pertanian. Drone dilengkapi dengan sensor optik dan multispektral yang mampu mengambil citra udara dengan resolusi tinggi. Citra tersebut kemudian dapat diolah menjadi data spasial yang memberikan informasi detail mengenai kondisi lahan dan tanaman. Berbeda dengan metode survei tradisional yang bersifat manual dan terbatas pada cakupan area kecil, drone mampu memantau area luas dalam waktu singkat dengan tingkat akurasi yang tinggi.

Penggunaan drone untuk monitoring lahan pertanian dapat dikategorikan ke dalam beberapa fungsi utama, yaitu pemetaan lahan, deteksi kondisi tanaman, dan pemantauan dinamika lingkungan. Pemetaan lahan menggunakan drone memberikan gambaran topografi yang akurat serta pembagian zonasi berdasarkan karakteristik tanah. Data ini

sangat penting untuk merencanakan pengelolaan irigasi, pengaturan drainase, serta menentukan pola tanam yang tepat.

Sensor multispektral yang terdapat pada drone dapat merekam pantulan cahaya dalam spektrum yang tidak terlihat oleh mata manusia, seperti inframerah dekat (NIR). Data spektral ini digunakan untuk menghitung indeks vegetasi seperti NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) yang mencerminkan kesehatan dan vitalitas tanaman. NDVI yang tinggi mengindikasikan tanaman sehat dengan fotosintesis optimal, sementara nilai rendah menunjukkan adanya stres akibat kekurangan air, hama, atau penyakit.

2. Manfaat Pemanfaatan Drone dalam Pertanian Presisi

Pertanian presisi merupakan pendekatan pengelolaan lahan dan tanaman dengan memanfaatkan teknologi informasi dan sensor untuk mengoptimalkan input dan hasil produksi. Dalam konteks ini, drone berperan sebagai alat utama untuk mengumpulkan data spasial secara detail dan real-time. Berikut beberapa manfaat signifikan dari penggunaan drone dalam monitoring lahan pertanian:

- **Efisiensi Waktu dan Biaya:** Drone dapat menyelesaikan survei lahan yang biasanya memakan waktu sehari-hari menjadi hanya beberapa jam saja, sehingga mempercepat proses pengambilan keputusan. Selain itu, biaya operasional drone relatif lebih murah dibandingkan penggunaan pesawat berawak atau metode manual.
- **Akurasi dan Detil Data:** Citra udara yang dihasilkan oleh drone memiliki resolusi tinggi yang memungkinkan identifikasi permasalahan spesifik pada tanaman atau lahan, seperti area kekeringan, serangan hama, atau kondisi tanah yang tidak merata.
- **Pengelolaan Sumber Daya yang Tepat:** Dengan data akurat dari drone, petani dapat melakukan aplikasi pupuk, pestisida, dan air secara terarah hanya pada area yang membutuhkan. Hal ini tidak hanya menghemat biaya tetapi juga mengurangi dampak lingkungan negatif akibat penggunaan input secara berlebihan.
- **Deteksi Dini dan Monitoring Berkelanjutan:** Drone memungkinkan pemantauan berkala sehingga kondisi lahan dan tanaman dapat diketahui secara cepat. Deteksi dini terhadap serangan hama atau penyakit membantu dalam pengendalian yang lebih efektif dan mengurangi kerugian produksi.

3. Implementasi Drone di Indonesia

Di Indonesia, penggunaan drone untuk pertanian mulai mendapatkan perhatian baik dari kalangan akademisi, pemerintah, maupun pelaku usaha tani. Beberapa proyek percontohan telah dilakukan di berbagai daerah, terutama di wilayah yang memiliki lahan pertanian luas seperti di Pulau Jawa, Sumatera, dan Sulawesi. Namun, tingkat

adopsi teknologi ini masih terbilang rendah jika dibandingkan dengan negara-negara maju.

Beberapa kendala utama dalam implementasi drone untuk monitoring lahan pertanian di Indonesia antara lain:

- **Keterbatasan Infrastruktur dan Akses Teknologi:** Tidak semua daerah memiliki akses internet yang stabil dan fasilitas pendukung seperti pusat layanan drone dan pelatihan teknis. Hal ini membatasi kemampuan petani dalam memanfaatkan teknologi secara optimal.
- **Keterbatasan Pengetahuan dan Literasi Teknologi:** Banyak petani tradisional yang masih awam dengan penggunaan teknologi digital. Kurangnya pelatihan dan edukasi menjadi faktor penghambat utama dalam peningkatan adopsi drone di lapangan.
- **Regulasi dan Perizinan:** Penggunaan drone di ruang udara sipil di Indonesia diatur oleh aturan yang cukup ketat terkait izin terbang dan batasan ketinggian. Hal ini memerlukan koordinasi yang baik antara pengguna drone dan otoritas penerbangan agar operasional dapat berjalan lancar.
- **Biaya Investasi:** Harga drone yang relatif mahal serta biaya perawatan dan penggantian suku cadang menjadi tantangan bagi petani dengan modal terbatas. Solusi seperti penyewaan drone atau layanan jasa drone dapat menjadi alternatif untuk mengatasi masalah ini.

4. Integrasi Data Drone dengan Sistem Informasi Pertanian

Penggunaan drone tidak hanya berhenti pada pengambilan citra udara, tetapi juga pada proses integrasi data ke dalam sistem informasi pertanian. Data yang diperoleh dari drone dapat diolah menggunakan perangkat lunak khusus untuk menghasilkan peta tematik yang mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

Beberapa platform analisis data drone yang sering digunakan meliputi perangkat lunak pemrosesan citra seperti Pix4D, DroneDeploy, dan Agisoft Metashape. Data yang sudah diolah kemudian dapat disimpan dalam basis data spasial yang terintegrasi dengan sistem informasi geografis (SIG) dan Internet of Things (IoT) untuk monitoring secara real-time.

Melalui integrasi ini, para pemangku kepentingan dapat melakukan analisis tren pertumbuhan tanaman, perencanaan irigasi otomatis, hingga prediksi hasil panen dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi. Pendekatan ini menjadi dasar pengembangan pertanian cerdas (smart farming) yang semakin diminati di era revolusi industri 4.0.

5. Studi Kasus dan Aplikasi Nyata

Beberapa studi kasus di lapangan menunjukkan efektivitas penggunaan drone untuk monitoring lahan pertanian. Misalnya, sebuah studi di wilayah Jawa Barat menggunakan drone dengan kamera multispektral untuk memantau lahan padi menunjukkan peningkatan hasil panen sebesar 15% dibandingkan dengan metode konvensional. Data citra membantu petani dalam mengidentifikasi area yang kekurangan air dan melakukan pengairan secara efisien.

Selain itu, di daerah perkebunan kelapa sawit di Sumatera, drone digunakan untuk mendeteksi dini serangan hama penggerek batang kelapa sawit. Informasi yang diperoleh dari drone memungkinkan penanganan hama secara tepat waktu sehingga mengurangi kerusakan dan kehilangan produksi.

Aplikasi lain mencakup pemetaan lahan untuk pertanian organik yang membutuhkan pengelolaan ketat terkait penggunaan pestisida dan pupuk. Dengan drone, petani dapat memastikan penerapan prinsip pertanian berkelanjutan melalui pemantauan yang lebih baik dan dokumentasi visual yang lengkap.

6. Tantangan dan Peluang ke Depan

Meskipun teknologi drone membawa banyak manfaat, ada beberapa tantangan yang perlu diatasi agar pemanfaatannya dapat berlangsung secara luas dan berkelanjutan:

- **Pengembangan Kapasitas Sumber Daya Manusia:** Pelatihan intensif dan edukasi bagi petani serta operator drone sangat penting agar teknologi dapat dioperasikan dengan benar dan data yang diperoleh dapat diinterpretasikan secara tepat.
- **Penguatan Regulasi:** Pemerintah perlu merumuskan regulasi yang mendukung inovasi teknologi drone dengan tetap menjaga aspek keamanan dan privasi, serta memberikan kemudahan dalam perizinan.
- **Penurunan Biaya dan Peningkatan Aksesibilitas:** Dengan berkembangnya teknologi, diharapkan harga drone akan semakin terjangkau. Penyediaan layanan jasa drone yang dapat diakses oleh petani kecil juga menjadi solusi agar teknologi tidak hanya dinikmati oleh pemilik lahan besar.
- **Integrasi dengan Teknologi Lain:** Kombinasi drone dengan teknologi sensor tanah, IoT, dan kecerdasan buatan membuka peluang baru dalam pengembangan sistem pertanian terpadu yang dapat melakukan monitoring dan pengendalian secara otomatis.
- **Dukungan Kebijakan dan Investasi:** Insentif pemerintah dan investasi dari sektor swasta akan mendorong riset dan pengembangan teknologi drone untuk pertanian yang lebih inovatif dan sesuai dengan kebutuhan lokal.

Kesimpulan

Pemanfaatan drone dalam monitoring lahan pertanian berbasis citra udara merupakan sebuah inovasi teknologi yang membawa dampak positif signifikan bagi sektor pertanian, khususnya dalam mendukung konsep pertanian presisi. Dengan kemampuan mengambil citra udara beresolusi tinggi dan data multispektral, drone memungkinkan pengumpulan informasi yang detail dan akurat terkait kondisi lahan serta kesehatan tanaman. Informasi tersebut sangat berharga dalam perencanaan dan pengelolaan sumber daya secara tepat sasaran, yang berujung pada peningkatan efisiensi produksi, penghematan biaya, dan pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan.

Penggunaan drone mampu mengatasi berbagai keterbatasan yang terdapat pada metode monitoring tradisional, seperti waktu yang lama, biaya yang tinggi, dan cakupan area yang terbatas. Dengan teknologi ini, petani dapat melakukan pemantauan lahan secara cepat dan berkelanjutan, termasuk deteksi dini terhadap gangguan tanaman seperti serangan hama atau kekurangan air. Hal ini memberikan peluang untuk pengendalian yang lebih efektif sehingga mengurangi risiko gagal panen dan meningkatkan produktivitas.

Meskipun manfaatnya besar, implementasi drone di sektor pertanian Indonesia masih menghadapi beberapa tantangan, antara lain keterbatasan akses teknologi, kurangnya pengetahuan teknis di kalangan petani, regulasi yang ketat, serta biaya investasi yang relatif tinggi. Oleh karena itu, dukungan dari pemerintah, lembaga pendidikan, dan sektor swasta sangat diperlukan untuk mengatasi hambatan ini melalui program pelatihan, penyediaan fasilitas, regulasi yang adaptif, serta model bisnis yang memudahkan akses teknologi bagi petani kecil.

Integrasi data hasil pemantauan drone ke dalam sistem informasi pertanian yang didukung oleh kecerdasan buatan dan Internet of Things membuka peluang besar untuk pengembangan pertanian cerdas di Indonesia. Melalui pendekatan ini, pengelolaan lahan dapat dilakukan secara lebih tepat, efisien, dan berkelanjutan, sekaligus meningkatkan ketahanan pangan nasional di tengah tantangan perubahan iklim dan pertumbuhan populasi.

Secara keseluruhan, pemanfaatan drone dalam monitoring lahan pertanian berbasis citra udara merupakan langkah strategis yang harus didorong secara optimal untuk mendukung transformasi digital di sektor pertanian. Dengan kolaborasi yang baik antara berbagai pihak, teknologi ini dapat menjadi solusi efektif dalam meningkatkan produktivitas pertanian dan kesejahteraan petani di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Lubis, Y., & Siregar, R. S. (2021). Analisis Pendapatan dan Kelayakan dan Kelayakan Usaha Pengolahan Ikan Asin (Studi Kasus: Kelurahan Pasar II Natal, Kecamatan Natal Kabupaten mandailing Natal) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Rahman, A., & Pane, E. (2010). Peranan Kredit Kelompok Petani Kecil Dalam Pembinaan Usaha Sampingan di Kabupaten Deli Serdang Langkat.
- Harahap, Z., & Banjarnahor, M. (2000). Model Tarif Interkoneksi Antar Operator Telekomunikasi (Studi Kasus PT. Telkom Divre I Sumatera) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Siregar, M. E., Matondang, A., Kusmanto, H., Mardiana, S., Noor, Z., Ramdan, D., ... & Kuswardhani, R. (2011). Pedoman Kode Etik Dosen Universitas Medan Area.
- Lubis, Z., & Siregar, T. H. (2022). Analisis Pengaruh Karakteristik Petani Terhadap Efektifitas Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PPHT) Padi Sawah di Desa Karang Anyar Kecamatan Beringin Kabupaten Deli Serdang (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Tantawi, R., & Kuswardani, R. A. (2013). Pedoman Penerbitan Jurnal Program Studi Universitas Medan Area.
- Saleh, K., Lubis, M. M., Siregar, N. S. S., & Lubis, S. N. (2012). Model Persamaan Struktural (SEM) Industri Pengolahan Hasil Laut Rumah Tangga Nelayan di Kabupaten Langkat Dalam Rangka Peningkatan Pendapatan Daerah dan Penyerapan Tenaga Kerja di 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).
- Rahman, A., & Sembiring, S. (2013). Peningkatan daya saing dan analisis kelayakan usaha ternak domba pada perkebunan kelapa sawit di Kabupaten Asahan.
- Indrawati, A. (2017). Kliping Berita Kegiatan UMA Juli 2017.
- Siregar, M. E., Matondang, A., Kusmanto, H., Mardiana, S., Noor, Z., Ramdan, D., ... & Kuswardhani, R. (2011). Pedoman Kode Etik Dosen Universitas Medan Area.
- 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.
- Mardiana, S., & Nurcahyani, M. (2023). Analisis Strategi Pengembangan Usaha Home Industry Pembuatan Terasi Udang Rebon (*Acetes Indicus*) Di Desa Teluk Pulau Kecamatan Pasir Limau Kapas Kabupaten Rokan Hilir (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Lubis, Y. (2017). Analisis Pengaruh Program Pelatihan, Etos Kerja dan Kepuasan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan di Kantor Direksi PT. Perkebunan Nusantara III (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Indrawati, A. (2015). Berita Kegiatan Universitas medan Area Periode Oktober 2015.
- Lubis, Z., & Siregar, T. H. (2022). Analisis Pengaruh Karakteristik Petani Terhadap Efektifitas Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PPHT) Padi Sawah di Desa Karang Anyar Kecamatan Beringin Kabupaten Deli Serdang (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Lubis, Y., & Lubis, M. M. (2014). Analisis Faktor yang Mempengaruhi Harga Jual Tahu Putih di Pasar Kampung Lalang Kelurahan Lalang Kecamatan Medan Sunggal.
- Tantawi, A. R. (2018). Hidayah Untuk Berhaji.
- 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).
- Harahap, G., & Pane, E. (2003). Pengaruh Sarana Produksi Terhadap Pendapatan Petani Padi Sawah (Studi Kasus: Desa Sidodadi Ramunia Kec. Beringin Kab. Deli Serdang).
- Indrawati, A. (2005). Kliping Koran Kegiatan Universitas Medan Area Juni 2005.

- Mardiana, S. (2020). Implementasi Sistem Informasi Manajemen Kepegawaian (SIMPEG) Terhadap Kualitas Pelayanan Administrasi Kepegawaian di Badan Kepegawaian Daerah dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Kota Medan.
- Banjarnahor, M. (2018). Penuntun Praktikum Pengukuran Statistik.
- Saragih, M. (2004). Uji Varietas dan Sumber Inokulum Rhizobium sp Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* L Merrill) di Polibeg (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Siregar, R. S. (2005). Pengaruh Penyuluhan Pertanian Terhadap Produktivitas dan Pendapatan Petani Padi Sawah.
- Indrawati, A. (2019). Pemanfaatan Serbuk Cangkang Telur Ayam Dan Pupuk Kascing Di Tanah Ultisol Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Terung Ungu (*Solanum Melongena* L.) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Kuswardani, R. A., & Parinduri, S. (2009). Keanekaragaman Predator Parasit Patogen dan Ptensinya: Landasan Empiris Bagi Penyusunan Program Pengendalian Hayati Ulat Api di Perkebunan Kelapa Sawit.
- Mardiana, S., & Pane, E. (2023). Pengaruh Pemberian Pupuk Petroganik dan Mulsa Batang Pisang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.).
- Hasibuan, S., & Simanullang, E. S. (2015). Analisis Usaha Budidaya Ayam Potong Di Desa Kepala Sungai Kecamatan Secanggang Kabupaten Langkat (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- 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).
- 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).
- Panggabean, E. L., Simanullang, E. S., & Siregar, R. S. (2013). Analisis Model Produksi Padi, Ketersediaan Beras, Akses dan Pengeluaran Pangan Rumah Tangga Petani Padi di Desa Sei Buluh Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang Bedagai Provinsi Sumatera Utara Untuk Mewujudkan Ketahanan Pangan.
- Lubis, Y., & Siregar, R. S. (2021). Analisis Pendapatan dan Kelayakan dan Kelayakan Usaha Pengolahan Ikan Asin (Studi Kasus: Kelurahan Pasar II Natal, Kecamatan Natal Kabupaten mandailing Natal) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Tantawi, A. R. (2019). Manfaat Puasa Untuk Kesehatan Rohani dan Jasmani.
- Rahman, A., & Hasibuan, S. (2004). Respon Pemberian Pupuk Daun Multimicro dan Emaskulasi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Baby Corn (*Zea mays* Linn) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Saragih, M., & Rahman, A. (2001). Kajian Sebaran dan Tingkat Parasitasi Hemipterus *Varicornis* Terhadap *Lirioniza* sp Pada Berbagai Tanaman Inang.
- Kuswardani, R. A. (2013). Hama Tanaman Pertanian.
- Siregar, M. A. (2017). Analisis Pengaruh Peluang Investasi, Profitabilitas, dan Likuiditas Terhadap Kebijakan Dividen pada Perusahaan Konstruksi dan Bangunan yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia.
- Rahman, A., & Pane, E. (2009). Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bayam (*Amaranthus* sp).
- Astuti, K., & Pane, E. (2012). Analisis Efisiensi Pemasaran Cabai Merah di Kabupaten Batu Bara.
- Kuswardani, R. A. (2013). Pengembangan Teknik Konservasi dan Pemberdayaan Parasitoid *Chatexorista* sp (Diptera) dan *Trychogramma* sp (hymenoptera) Sebagai Agens Pengendali Hama Ulat Pemakan Daun Dalam Rangka Pengelolaan Perkebunan Kelapa Sawit Ramah Lingkungan.
- Lubis, Z., & Lubis, M. M. (2020). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Volume Ekspor Kopi Gayo (*Purpogegus Coffea* sp) dari Aceh Tengah ke Amerika Serikat (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Kuswardani, R. A., & Penggabean, E. L. (2012). Kajian Agronomis Tanaman Sayuran secara Hidroponik Sistem NFT (Nutrient Film Technique) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Lubis, Z. (2021). Statistika terapan untuk ilmu-ilmu sosial dan ekonomi. Penerbit Andi.
- Hutapea, S. (2004). Masalah Banjir Di Kota Medan dan Faktor yang Mempengaruhinya.
- Harahap, G. (2003). Analisis Perbandingan Produksi dan Pendapatan Petani Padi Sawah antara Anggota Penangkar dengan Non Anggota Penangkar (Studi Kasus: Petani Padi Sawah di Desa Lubuk Rotan, Kecamatan Perbaungan, Kabupaten Deli Serdang) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Harahap, G., & Lubis, M. M. (2020). Analisa Pendapatan Usaha Kilang Padi Keliling di Desa Pematang Johar Kecamatan Labuhan Deli Kabupaten Deli Serdang (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).

- Mardiana, S., & Panggabean, E. L. (2018). Aplikasi Edible Coating dari Pektin Kulit Kakao dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi Carboxy Metil Cellulose (CMC) dan Gliserol untuk Mempertahankan Kualitas Buah Tomat Selama Penyimpanan.
- Rahman, A., & Harahap, G. (2005). Kebijakan Pengembangan Agribisnis Kopi Robusta dan Kopi Arabica di Indonesia.
- 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.
- Hutapea, S., & Panggabean, E. (2004). Pemanfaatan Potensi Perempuan Dalam Tri Dharma Perguruan Tinggi di Universitas Medan Area.
- Siregar, R. S. (2007). Persepsi Masyarakat Sekitar Kawasan Terhadap Keberadaan Cagar Alam Martelu Purba.
- Banjarnahor, M. (2017). Ergonomi dan Perancangan Sistem Kerja.
- Lubis, K. K. (2017). Tinjauan Yuridis Perjanjian Sewa Menyewa Kios Antara Pedagang dan Perusahaan Daerah Pasar (Studi di Pasar Petisah Kecamatan Medan Petisah) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Tantawi, A. R. (2019). ZIS Sebagai Ajang Membangun Solidaritas Umat.
- Panggabean, E. L., & Aziz, R. (2020). Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Jerami Padi dan Pupuk Cair Kulit Kopi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Sinensis* L.) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Tantawi, A. R. (2016). Pengembangan Kentang di Dataran medium Sebagai Upaya Peningkatan Produksi Kentang Nasional.
- Rahman, A. (2022). Efektivitas Waktu Aplikasi Dan Dosis *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin Terhadap Mortalitas Hama Spodoptera frugiperda Pada Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.).
- Kuswardani, R. A., & Indrawati, A. (2011). Uji Patogenitas *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Bacillus thuringiensis* Terhadap Larva *Setothosea asigna* dan Larva *Oryctes rhinoceros* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Hasibuan, S., & Simanullang, E. S. (2015). Analisis Usaha Budidaya Ayam Potong Di Desa Kepala Sungai Kecamatan Secanggang Kabupaten Langkat (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Ramadhan, M. C. (2023). Pertanggungjawaban Perusahaan Asuransi PT Jasa Raharja (Kerugian) Kantor Perwakilan Padang Sidempuan Terhadap Korban Dalam Kecelakaan Lalu Lintas (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Siregar, T. (2020). Politik Hukum Pemerintah Dalam Melindungi Hutan Konservasi Taman Nasional Gunung Leuser Terhadap Aktivitas Pembukaan Lahan Secara Tidak Sah Di Resor Sekoci.
- Amri, R. Z. (2020). Potensi Perang Regional di Laut China Selatan.
- Siregar, T. (2020). Pelaksanaan Pendaftaran Tanah di Kabupaten Deli Serdang (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Zulyadi, R. (2021). Tinjauan Yuridis Ditolaknya Gugatan Wanprestasi dalam Perjanjian Jual Beli HP oleh PT. Bangun Persada Tata Makmur dan Toko Makro Ponsel (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Hasibuan, A. L., & Munawir, Z. (2015). Kajian Hukum Tentang Penyelesaian Hubungan Industrial pada Pengadilan Negeri Medan (Studi Kasus Putusan Nomor 87/G/2013/PHI. MDN) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Muis, A., & Hasibuan, A. L. (2007). Tanggung Jawab Direksi dari Suatu Perseroan Terbatas Menurut Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1995 (Studi Kasus PT. Asam Jawa Medan).
- Hidayani, S., & Nasution, A. H. (2019). Tanggung Jawab Perusahaan dengan Pekerja dalam Perjanjian Kerja Bersama (Penelitian di PDAM Tirtanadi di Sumatera Utara) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).