
EVALUASI EFISIENSI PENGGUNAAN AIR DALAM PERTANIAN BERBASIS TEKNOLOGI IRIGASI MODERN

Muhammad Rasyid Redha Hasibuan

Universitas Medan Area, Indonesia

Abstrak

Internet of Things (IoT): IoT memungkinkan pengumpulan data secara real-time melalui sensor dan perangkat yang terhubung. Dalam pertanian, sensor yang ditanamkan pada tanaman atau perangkat yang dipasang di ladang dapat mengumpulkan data mengenai kelembaban tanah, kualitas udara, suhu, tingkat keasaman, dan lain sebagainya. Data ini digunakan untuk mengoptimalkan penggunaan air, pupuk, dan pestisida, serta memantau kondisi pertumbuhan tanaman. *Sistem Informasi Geografis (SIG):* SIG digunakan untuk memetakan lahan pertanian dan mengumpulkan data spasial. Dengan SIG, petani dapat mengidentifikasi jenis tanah, mengatur penggunaan lahan, dan mengoptimalkan pola tanam. SIG juga dapat membantu dalam perencanaan irigasi, pemantauan kelembaban tanah, dan pengendalian hama. *Drone:* Drone digunakan untuk pemantauan lahan pertanian secara visual dan pengambilan gambar dengan resolusi tinggi. Dengan menggunakan kamera multispektral pada drone, petani dapat mendapatkan informasi tentang kesehatan tanaman, tingkat kelembaban, dan kepadatan tanaman. Informasi ini membantu dalam mengidentifikasi area yang membutuhkan perawatan khusus, mengurangi penggunaan pestisida secara berlebihan, dan memprediksi hasil panen. *Sistem Pengolahan Data dan Analitik:* Teknologi pengolahan data dan analitik memungkinkan petani untuk menganalisis data yang dikumpulkan dari berbagai sumber, termasuk sensor, drone, dan catatan pertanian. Analisis data ini dapat memberikan wawasan tentang tren pertumbuhan tanaman, pemodelan iklim, perkiraan cuaca, atau prediksi produksi. Dengan informasi ini, petani dapat mengambil keputusan yang lebih baik tentang penggunaan sumber daya dan manajemen pertanian. *Aplikasi Mobile:* Aplikasi mobile yang dirancang khusus untuk pertanian memungkinkan petani untuk mengakses informasi penting, seperti jadwal irigasi, cuaca, harga pasar, atau manajemen inventaris. Aplikasi ini juga dapat memberikan panduan dan rekomendasi yang disesuaikan dengan kondisi pertanian individu.

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Evaluasi efisiensi penggunaan air dalam pertanian berbasis teknologi irigasi modern merupakan suatu langkah penting untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya air dalam sektor pertanian. Teknologi irigasi modern bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air dan mengurangi kerugian yang terjadi selama proses irigasi tradisional. Berikut adalah beberapa faktor yang perlu dievaluasi dalam mengukur efisiensi penggunaan air dalam pertanian berbasis teknologi irigasi modern:

1. Pengukuran jumlah air yang digunakan: Evaluasi efisiensi penggunaan air dalam pertanian modern dimulai dengan mengukur jumlah air yang diberikan kepada tanaman. Ini dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat pengukuran seperti flowmeter atau alat pengukur volume air yang akurat.
2. Pemantauan kelembaban tanah: Kelembaban tanah adalah faktor penting dalam menentukan kebutuhan air tanaman. Pemantauan kelembaban tanah dapat dilakukan dengan menggunakan alat pengukur kelembaban tanah yang terintegrasi dengan sistem irigasi. Hal ini memungkinkan petani untuk memberikan air sesuai dengan kebutuhan tanaman, menghindari pemakaian air berlebihan atau kekurangan air.
3. Sistem irigasi yang efisien: Evaluasi juga melibatkan penilaian terhadap jenis sistem irigasi yang digunakan. Sistem irigasi modern, seperti irigasi tetes atau irigasi sprinkler, cenderung lebih efisien dalam penggunaan air dibandingkan dengan metode irigasi tradisional seperti irigasi permukaan atau irigasi parit. Evaluasi ini mencakup penilaian distribusi air, kerugian akibat penguapan atau aliran air yang tidak terduga, dan pengoptimalan pengaturan sistem irigasi.
4. Manajemen waktu irigasi: Waktu irigasi yang tepat dapat berkontribusi pada efisiensi penggunaan air. Evaluasi mencakup penentuan jadwal irigasi yang efisien berdasarkan kebutuhan air tanaman, cuaca, dan kondisi lingkungan. Sistem irigasi otomatis dengan sensor cuaca dan sensor kelembaban tanah dapat membantu mengoptimalkan penggunaan air dengan mengatur jadwal irigasi yang tepat.
5. Pendidikan dan kesadaran petani: Efisiensi penggunaan air juga terkait dengan pengetahuan dan kesadaran petani. Evaluasi mencakup pendidikan dan pelatihan petani tentang teknik irigasi yang efisien, pentingnya pemantauan kelembaban tanah, dan praktik-praktik pengelolaan air yang baik. Kesadaran petani terhadap pentingnya efisiensi penggunaan air dapat membantu mengurangi pemborosan dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya air.
6. Keuntungan ekonomi dan lingkungan: Evaluasi efisiensi penggunaan air dalam pertanian modern juga harus mencakup aspek ekonomi dan lingkungan. Efisiensi penggunaan air dapat mengurangi biaya operasional petani terkait dengan pemakaian air. Selain itu, penggunaan air yang efisien

kontribusi pada konservasi sumber daya air dan pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan seperti penurunan permukaan air tanah atau pencemaran lingkungan.

Dalam melakukan evaluasi efisiensi penggunaan air dalam pertanian berbasis teknologi irigasi modern, penting untuk mengumpulkan data yang akurat dan melakukan analisis komprehensif. Hasil evaluasi dapat digunakan untuk memperbaiki praktik-praktik pertanian, mengadopsi teknologi yang lebih efisien, dan mengembangkan kebijakan atau program yang mendukung penggunaan air yang berkelanjutan dalam sektor pertanian

1.2 Rumusan Masalah

1. Apa yang dimaksud dengan Efisiensi Penggunaan Air dalam Pertanian Berbasis Teknologi Irigasi Modern?

2. Contoh Kasus Penggunaan Air dalam Pertanian Berbasis Teknologi Irigasi Modern?

1.3 Tujuan Pembahasan

1. Tujuan dari Efisiensi Penggunaan Air dalam Pertanian Berbasis Teknologi Irigasi Modern adalah meningkatkan efisiensi penggunaan air dan mengurangi kerugian yang terjadi selama proses irigasi tradisional.

2. Evaluasi efisiensi penggunaan air dalam pertanian modern dimulai dengan mengukur jumlah air yang diberikan kepada tanaman.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Efisiensi Penggunaan Air dalam Pertanian Berbasis Teknologi Irigasi Modern

Efisiensi penggunaan air dalam pertanian adalah kemampuan untuk mencapai hasil yang diinginkan dengan menggunakan sejumlah air yang minimal. Hal ini penting untuk menjaga ketersediaan air yang terbatas dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Berikut adalah beberapa faktor dan praktik yang dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dalam pertanian:

1. Teknik irigasi yang efisien: Mengadopsi teknologi irigasi modern seperti irigasi tetes, irigasi sprinkler, atau irigasi berkebum dapat membantu mengurangi kehilangan air akibat penguapan dan aliran yang tidak terkendali. Teknik-teknik ini memungkinkan pemberian air secara langsung ke akar tanaman dengan volume yang tepat, menghindari pemborosan air.
2. Penjadwalan irigasi yang tepat: Menentukan jadwal irigasi berdasarkan kebutuhan tanaman, kondisi cuaca, dan kelembaban tanah dapat mengoptimalkan penggunaan air. Menggunakan sensor kelembaban tanah atau stasiun cuaca yang terhubung dengan sistem irigasi dapat membantu menentukan waktu dan frekuensi irigasi yang tepat.
3. Pengelolaan drainase: Menerapkan sistem drainase yang baik dalam lahan pertanian dapat membantu menghindari genangan air yang berlebihan. Genangan air yang berlebihan dapat menyebabkan pemborosan air dan bahkan kerusakan tanaman. Jadi, memastikan sistem drainase yang efektif dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air.
4. Penutup tanah dan mulsa: Menutupi tanah dengan bahan organik atau bahan penutup lainnya seperti mulsa dapat membantu mengurangi penguapan air dari permukaan tanah. Ini dapat membantu menjaga kelembaban tanah dan mengurangi frekuensi irigasi yang diperlukan.
5. Penggunaan varietas tanaman yang tahan kekeringan: Memilih varietas tanaman yang tahan kekeringan atau beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang kering dapat membantu mengurangi kebutuhan air. Tanaman yang tahan kekeringan memiliki kemampuan untuk bertahan dengan jumlah air yang lebih sedikit.
6. Manajemen penggunaan air secara terintegrasi: Mengadopsi pendekatan manajemen terintegrasi yang mempertimbangkan kebutuhan air, kesesuaian tanaman dengan lingkungan, pengelolaan tanah, dan praktik pertanian lainnya dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air secara keseluruhan.
7. Pendidikan dan pelatihan: Pendidikan dan pelatihan petani tentang praktik-praktik pertanian yang efisien dalam penggunaan air sangat penting. Petani perlu diberikan pengetahuan dan keterampilan tentang teknik irigasi yang tepat, manajemen air, dan praktik-praktik konservasi air lainnya.

Meningkatkan efisiensi penggunaan air dalam pertanian adalah langkah penting dalam mencapai pertanian yang berkelanjutan dan menjaga ketersediaan air yang berkelanjutan bagi generasi mendatang.

Pertanian berbasis teknologi, juga dikenal sebagai pertanian digital atau pertanian berkelanjutan, melibatkan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) serta inovasi teknologi lainnya untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan keberlanjutan sektor pertanian. Berikut adalah beberapa contoh teknologi yang digunakan dalam pertanian berbasis teknologi:

1. Internet of Things (IoT): IoT memungkinkan pengumpulan data secara real-time melalui sensor dan perangkat yang terhubung. Dalam pertanian, sensor yang ditanamkan pada tanaman atau perangkat yang dipasang di ladang dapat mengumpulkan data mengenai kelembaban tanah, kualitas udara, suhu, tingkat keasaman, dan lain sebagainya. Data ini digunakan untuk mengoptimalkan penggunaan air, pupuk, dan pestisida, serta memantau kondisi pertumbuhan tanaman.
2. Sistem Informasi Geografis (SIG): SIG digunakan untuk memetakan lahan pertanian dan mengumpulkan data spasial. Dengan SIG, petani dapat mengidentifikasi jenis tanah, mengatur penggunaan lahan, dan mengoptimalkan pola tanam. SIG juga dapat membantu dalam perencanaan irigasi, pemantauan kelembaban tanah, dan pengendalian hama.
3. Drone: Drone digunakan untuk pemantauan lahan pertanian secara visual dan pengambilan gambar dengan resolusi tinggi. Dengan menggunakan kamera multispektral pada drone, petani dapat mendapatkan informasi tentang kesehatan tanaman, tingkat kelembaban, dan kepadatan tanaman. Informasi ini membantu dalam mengidentifikasi area yang membutuhkan perawatan khusus, mengurangi penggunaan pestisida secara berlebihan, dan memprediksi hasil panen.
4. Sistem Pengolahan Data dan Analitik: Teknologi pengolahan data dan analitik memungkinkan petani untuk menganalisis data yang dikumpulkan dari berbagai sumber, termasuk sensor, drone, dan catatan pertanian. Analisis data ini dapat memberikan wawasan tentang tren pertumbuhan tanaman, pemodelan iklim, perkiraan cuaca, atau prediksi produksi. Dengan informasi ini, petani dapat mengambil keputusan yang lebih baik tentang penggunaan sumber daya dan manajemen pertanian.
5. Aplikasi Mobile: Aplikasi mobile yang dirancang khusus untuk pertanian memungkinkan petani untuk mengakses informasi penting, seperti jadwal irigasi, cuaca, harga pasar, atau manajemen inventaris. Aplikasi ini juga dapat memberikan panduan dan rekomendasi yang disesuaikan dengan kondisi pertanian individu.

Penerapan teknologi dalam pertanian berbasis teknologi memberikan manfaat seperti peningkatan produktivitas, efisiensi penggunaan sumber daya, pengurangan dampak lingkungan, pemantauan yang akurat, dan pengambilan keputusan yang lebih baik. Ini membantu meningkatkan kesejahteraan petani, menjaga keberlanjutan sumber daya alam, dan memenuhi permintaan pangan yang terus meningkat.

Irigasi modern adalah sistem irigasi yang menggunakan teknologi dan metode yang lebih efisien daripada metode irigasi tradisional. Tujuannya adalah untuk mengoptimalkan penggunaan air, mengurangi kerugian, dan meningkatkan produktivitas pertanian. Beberapa teknologi irigasi modern yang umum digunakan meliputi:

1. Irigasi Tetes (Drip Irrigation): Irigasi tetes melibatkan memberikan air secara langsung ke akar tanaman melalui pipa-pipa atau selang dengan outlet tetes yang teratur. Metode ini mengurangi pemborosan air karena air hanya disalurkan langsung ke zona perakaran tanaman yang membutuhkan. Selain itu, irigasi tetes juga membantu mengurangi pertumbuhan gulma dan risiko penyakit tanaman.

2. **Irigasi Sprinkler:** Irigasi sprinkler melibatkan penyemprotan air di atas lahan pertanian dengan menggunakan sprinkler. Teknologi ini mirip dengan hujan buatan yang menciptakan efek penyebaran air secara merata di seluruh lahan. Ada berbagai jenis sprinkler yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan tanaman dan kondisi lahan.
3. **Irigasi Mikro (Micro-Irrigation):** Irigasi mikro mencakup kombinasi irigasi tetes dan irigasi sprinkler. Sistem ini menggabungkan pipa-pipa kecil dengan outlet tetes dan sprinkler mikro yang memberikan air secara merata dan efisien. Irigasi mikro sangat cocok untuk area yang memiliki tanah berkontur, tanaman dengan kebutuhan air yang berbeda, atau ketika penggunaan air perlu diatur secara individual.
4. **Irigasi Otomatis:** Irigasi otomatis melibatkan penggunaan kontroler irigasi yang terhubung ke sensor kelembaban tanah dan sensor cuaca. Kontroler ini mengatur jadwal irigasi berdasarkan kebutuhan tanaman dan kondisi lingkungan. Dengan irigasi otomatis, petani dapat menghindari irigasi berlebihan atau kekurangan air yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.
5. **Penggunaan Sensor dan Teknologi Pemantauan:** Penggunaan sensor kelembaban tanah, sensor suhu, sensor curah hujan, dan teknologi pemantauan lainnya membantu petani dalam memantau kondisi lingkungan dan kebutuhan air tanaman. Data yang diperoleh dari sensor dan teknologi pemantauan ini digunakan untuk mengoptimalkan penggunaan air dan memberikan informasi real-time tentang keadaan lahan pertanian.

Keuntungan dari irigasi modern meliputi penggunaan air yang lebih efisien, pengurangan biaya energi dan sumber daya, peningkatan produktivitas, pengendalian hama dan penyakit, serta mengurangi dampak lingkungan seperti erosi tanah dan pencemaran air. Dengan menerapkan irigasi modern, petani dapat mencapai hasil pertanian yang lebih baik dengan penggunaan air yang lebih sedikit.

CONTOH KASUS

Salah satu contoh kasus penggunaan air dalam pertanian berbasis teknologi irigasi modern adalah penggunaan irigasi tetes pada kebun buah-buahan. Misalkan ada seorang petani yang memiliki kebun jeruk dengan luas lahan yang cukup besar. Petani tersebut beralih dari metode irigasi tradisional ke irigasi tetes untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air. Berikut adalah contoh penggunaan air dalam pertanian berbasis teknologi irigasi modern:

1. **Pemasangan Sistem Irigasi Tetes:** Petani memasang sistem irigasi tetes di kebun jeruknya. Sistem ini terdiri dari pipa-pipa atau selang dengan outlet tetes yang teratur di sepanjang baris tanaman jeruk. Setiap tanaman menerima air melalui tetes-tetes air yang diatur dengan volume dan frekuensi tertentu.
2. **Pengaturan Irigasi Berdasarkan Kebutuhan Tanaman:** Petani menggunakan sensor kelembaban tanah yang terpasang di setiap zona perakaran tanaman untuk memantau tingkat kelembaban tanah. Data dari sensor kelembaban tanah tersebut dihubungkan ke sistem irigasi otomatis, yang mengatur penyiraman secara akurat berdasarkan kebutuhan tanaman. Jika tingkat kelembaban tanah menurun di bawah ambang batas yang ditentukan, sistem irigasi tetes akan memberikan air secara otomatis.
3. **Mengurangi Pemborosan Air:** Dengan irigasi tetes, air diberikan langsung ke akar tanaman, mengurangi pemborosan akibat penguapan dan aliran air yang tidak terkendali. Tanaman jeruk hanya mendapatkan air yang diperlukan untuk pertumbuhannya, sehingga penggunaan air menjadi lebih efisien.
4. **Pengendalian Gulma dan Penyakit:** Dalam sistem irigasi tetes, air hanya diberikan pada zona perakaran tanaman, bukan ke area antara baris tanaman. Hal ini membantu mengendalikan pertumbuhan gulma, karena area antara baris tanaman menjadi lebih kering. Selain itu, irigasi tetes juga mengurangi kelembaban di daun dan buah, mengurangi risiko penyakit seperti penyakit jamur.

5. Pemantauan dan Manajemen yang Akurat: Dengan menggunakan teknologi pemantauan seperti sensor kelembaban tanah, sensor suhu, dan sistem irigasi otomatis, petani dapat memantau kondisi tanaman dan penggunaan air secara akurat. Data yang diperoleh digunakan untuk mengoptimalkan jadwal irigasi, mengidentifikasi masalah kelembaban tanah, dan mengambil tindakan yang diperlukan untuk menjaga kesehatan tanaman dan efisiensi penggunaan air.

Dengan menerapkan irigasi tetes dalam kebun jeruknya, petani dapat mengoptimalkan penggunaan air, menghindari pemborosan, meningkatkan kualitas tanaman, dan mengurangi dampak lingkungan negatif. Selain itu, penggunaan irigasi tetes juga dapat meningkatkan produktivitas dan hasil panen jeruk.

DAFTAR PUSTAKA

- Santoso, J. (2021). Analisis Kondisi Struktur Jalan Berdasarkan Metode RCI (Road Condition Index) Untuk Perencanaan Overlay Jalan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Hutabarat, C. M. (2021). Pengaruh Penambahan Serat Kawat Bendrat Pada Campuran Beton K175 Terhadap Kuat Tekan Beton (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Fahmi, A. M. (2021). Analisis Pengaruh Pengganti Filler Dengan Abu Cangkang Sawit Terhadap Kinerja Perkerasan Aspal (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Rangkuti, A. H. (2022). Analisis Yuridis Persekongkolan Tender Rehabilitasi Jalan dalam Perspektif Hukum Persaingan Usaha (Studi Kasus Putusan Nomor 14/Kppu. 1/2018) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Rahmawani, R. (2021). Pengaruh Motivasi Kerja dan Kepuasan Kerja Terhadap Kerja Karyawan PT. Sinarmas Medan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Kurniawan, M. Y. (2022). Penegakan Hukum Oleh Polri Terhadap Pelaku Tindak Pidana Judi Online (Studi Pada Kepolisian Daerah Sumatera Utara) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Girsang, L. (2020). Pengaruh Pelatihan Dan Budaya Organisasi Terhadap Kinerja Karyawan Pt. Lintas Aman Andalas Medan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Nobriama, R. A. (2019). pengaruh pemberian pupuk organik cair kandang kelinci dan kompos limbah baglog pada pertumbuhan bibit Kakao (*theobroma cacao l.*) Di polibeg (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Sianipar, G. (2019). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*arachis hypogaea l.*) Terhadap pemberian kompos batang jagung dan pupuk organik cair limbah ampas tebu (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Hayati, I. (2021). Peran Pemerintah Desa Dalam Pemberdayaan Perempuan (Studi Kasus Desa Lamamek, Kecamatan Simeulue Barat, Kabupaten Simeulue, Provinsi Aceh).
- Sarah, H. (2020). Pelaksanaan Pembagian Harta Warisan Berdasarkan Hukum Adat Pada Masyarakat Suku Minangkabau Di Kota Matsum II Medan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Wasito, M. (2018). Analisis Finansial dan Kelayakan Usaha Tani Salak Pondoh di Desa Tiga Juhar Kecamatan STM Hulu Kabupaten Deli Serdang.
- Dewi, A. H. (2017). Hubungan Lingkungan Kerja Fisik dengan Kepuasan Kerja Perawatan di RSU Haji Medan.
- Bate'e, M. (2019). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Beberapa Varietas Jamur Tiram Pada Kombinasi Media Serbuk Limbah Pelempah Kelapa Sawit Dan Serbuk Gergaji (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Nabilah, S. (2019). Pengaruh Strategi Bauran Pemasaran Terhadap Kepuasan Konsumen pada Aroma Bakery dan Cake Medan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Ningsih, S. H. (2014). Hubungan Antara Kebiasaan Belajar dan Dukungan Orang Tua Dengan Prestasi Belajar (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Isnainy, A. A. (2016). Perbedaan Coping Stress Penderita Kanker Ditinjau dari Jenis Kelamin di RSUP H. Adam Malik Medan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Lisnawati, A. (2020). Pengaruh Capital Adequacy Ratio (CAR) dan Non Performing Loan (NPL) Terhadap Return on Assets (ROA) pada Bank BUMN yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Periode 2014-2018 (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Tumangger, R. (2020). Pengaruh Shopping Lifestyle Dan Fashion Involvement Terhadap Impulse Buying Behavior Masyarakat High Income Di Fashion House 10 Tasbih 1 Medan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Jufriansyah, M. (2018). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pendapatan dan Kelayakan Usaha Agrowisata Strawberry (*Fragaria choiloensis L*) Petik Sendiri (Studi Kasus: Kabupaten Karo).
- Hayati, I. (2020). Laporan Kuliah Kerja Lapangan Strategi Kepala Bagian Dalam Meningkatkan Kinerja Pegawai Pada Bagian Tata Pemerintahan Kantor Bupati Labuhanbatu Utara.
- Manalu, E. M. B. (2017). Analisis Pemasaran Kopi Arabika (*Caffeearabica*) Studikasu: Desa Sitinjo II, Kecamatan Sitinjo, Kabupaten Dairi.
- Harahap, S. (2017). Analisis Potensi Dan Strategi Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit Di Kabupaten Labhanbatu (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).

- Harahap, R. R. M. (2018). Tinjauan Yuridis Penyelesaian Sengketa Atas Pemakai Kartu Kredit Tipe Gold Dengan Bank Penerbit Kartu Kredit (Studi Putusan No. 161/Pdt-G/2017/PN. Mdn).
- Sitorus, S. L. (2016). Analisis Pemasaran Gabah (Studi Kasus: Desa Serdang, Kecamatan Beringin, Kabupaten Deli Serdang) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Ginting, S. Y. (2019). Penerapan Sanksi Hukum Tindak Pidana Pemerkosaan Yang Dilakukan Oleh Anak (Studi Putusan No. 65/Pid. Sus-Anak/2017/PN. Mdn) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Budiman, S. (2016). Analisis Hukum Perpajakan terhadap Investasi Properti Terkait dengan Penerimaan Pajak di Kota Medan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Saragih, S. M. (2019). Hubungan Antara Penyesuaian Diri dalam Kelompok Kerja dengan Semangat Kerja (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Manurung, T. Y. R. (2014). Pengaruh Kualitas Pengendalian Internal pada Sistem Informasi Akuntansi Terhadap Keandalan Audittrail pada PT. Bank Mega Tbk Cabang Setia Budi Medan.
- Sinaga, A. S., Kadir, A., & Mardiana, S. (2020). Peranan Motivasi Kerja dalam Kinerja Pegawai pada Kantor Kecamatan Tanjungbalai Utara Kota Tanjung Balai. *Strukturasi: Jurnal Ilmiah Magister Administrasi Publik*, 2(1), 89-97.
- Hendrawan, A. I. (2017). Pengaruh Kualitas Pelayanan terhadap Kepuasan Publik di Badan Pengelolaan Pajak dan Retribusi Daerah Kota Medan.
- Zahara, F. (2012). Hubungan Dukungan Sosial Orangtua dan Motivasi Belajar dengan Kemandirian Belajar Siswa di SMA Negeri 7 Medan.
- Simbolon, D. H. (2016). Tinjauan Yuridis Tentang Peralihan Hak Atas Tanah Dalam Objek Sengketa (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Tekualu, L. D. S. (2019). Perlindungan Hukum Terhadap Korban Perdagangan Perempuan Dan Anak (Trafficking)-(Studi Pengadilan Negeri Medan) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Rozakiya, A. (2019). Tinjauan Hukum terhadap Pemberian Pelayanan Kesehatan dan Makanan terhadap Narapidana (Studi Kasus di Lembaga Perasyarakatan Tanjung Gusta Medan) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Harahap, U., & Syarif, Y. (2009). Sistem Kontrol Mesin Es Tube PT Central Windu Sejati.
- Syarif, Y., & Junaidi, A. (2013). Analisa Efektifitas Perbandingan Metode Thevenin Dengan Metode Matrik Rel Impedansi Dalam Kajian Perhitungan Arus Hubungan Singkat Simetris Sistem Tenaga Listrik 12 Bus Nernais Computer.
- Siringo-Ringo, M. M. (2019). Citra Basarnas Medan dalam Pencarian dan Pertolongan Korban Tenggelamnya Kapal Sinar Bangun pada Keluarga Korban di Kecamatan Simanindo (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Hayati, I. (2020). Laporan Kuliah Kerja Lapangan Strategi Kepala Bagian Dalam Meningkatkan Kinerja Pegawai Pada Bagian Tata Pemerintahan Kantor Bupati Labuhanbatu Utara.
- Budiman, S. (2016). Analisis Hukum Perpajakan terhadap Investasi Properti Terkait dengan Penerimaan Pajak di Kota Medan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Nasution, R. A. (2017). Hubungan Antara Kepercayaan Diri Dan Dukungan Orangtua Dengan Kemandirian Belajar Siswa Di Sma Dharma Pancasila Medan.
- Haluana'a, F. J. (2019). Analisis Tingkat Partisipasi Masyarakat Dalam Pemilihan Kepala Desa di Desa Orahili Kecamatan Pulau-Pulau Batu Kabupaten Nias Selatan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Hasibuan, E. (2020). Pengaruh Maturity Peringkat Obligasi dan Debt to Equity Ratio Terhadap Yield to Maturity Obligasi Pada Bank Umum yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Ritonga, A. M. (2019). Respon Pemberian Bokhasi Kandang Sapi Dan Berbagai Mulsa Organik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pare (*Momordica Charantia L.*) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Fernando, R. (2019). Respon Pertumbuhan, Produksi dan Persentase Serangan Penyakit pada Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicumi*) Yang Di Beri 3 Jenis Kompos Kulit Buah Dan POC Kubis (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Tarigan, R. S., Azhar, S., & Wibowo, H. T. (2021). Manual Procedure Petunjuk Penggunaan Aplikasi

Registrasi Asrama Kampus.

- Tarigan, R. S. (2022). *KEBERMANFAATAN TEKNOLOGI SISTEM INFORMASI PADA DUNIA PENDIDIKAN DI INDONESIA*.
- Wahyudi, A., & Tarigan, R. S. (2022). *SISTEM INFORMASI SEKOLAH BERBASIS WEB PADA SMP NUSA PENIDA*. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik, 1(3).
- Aulia, A. M., Tarigan, R. S., Wibowo, H. T., & Dwiatma, G. (2022). *Penerapan E-Gudang Sebagai Tempat Penampungan Ikan*.
- Data, P., Tarigan, R. S., Wibowo, H. T., Azhar, S., & Wasmawi, I. (2016). *Manual Procedure Petunjuk dan Mekanisme Pengoperasian Pendaftaran Ulang Online Mahasiswa Lama*.
- Harahap, G. Y. (2013). *Community Enhancement Through Participatory Planning: A Case of Tsunami-disaster Recovery of Banda Aceh City, Indonesia* (Doctoral dissertation, Universiti Sains Malaysia).
- Syarif, Y. (2018). *Rancangan Power Amplifier Untuk Alat Pengukur Transmission Loss Material Akustik Dengan Metode Impedance Tube*. *JOURNAL OF ELECTRICAL AND SYSTEM CONTROL ENGINEERING*, 1(2).
- LUMBANRAJA, W., & Harahap, G. Y. (2022). *PROYEK PEMBANGUNAN IRIAN SUPERMARKET TEMBUNG-PERCUT SEI TUAN SUMATERA UTARA*. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik, 1(3).
- Syarif, Y. (2022). *PROYEK PEMBANGUNAN PERLUASAN GUDANG BOILER PT. INDOFOOD CBP SUKSES MAKMUR TBK DELI SERDANG*. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik, 1(3).
- PRATAMA, R., & Harahap, G. Y. (2022). *PROYEK PEMBANGUNAN LIVING PLAZA MEDAN*. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik, 1(3).
- OKTAVIANI, R., & Syarif, Y. (2022). *PROYEK PEMBANGUNAN MERCU PADA BENDUNGAN LAU SIMEME SIBIRU-BIRU-DELISERDANG SUMATERA UTARA*. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik, 1(3).
- TELAUMBANUA, F., & Syarif, Y. (2022). *PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MENARA BANK BRI MEDAN*. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik, 1(3).
- Ramadhani, M. R., & Syarif, Y. (2022). *PROYEK PEMBANGUNAN SALURAN PENGHUBUNG PADA BENDUNG DI SERDANG*. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik, 1(3).
- SAJIWO, A., & Harahap, G. Y. (2022). *PROYEK PEMBANGUNAN SPBU SHELL ADAM MALIK*. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik, 1(3).
- Tarigan, R. S., Wasmawi, I., & Wibowo, H. T. (2020). *Manual Procedure Petunjuk Penggunaan Sistem Tanda Tangan Gaji Online (SITAGO)*.
- Harahap, G. Y. (2001). *Taman Bermain Anak-Anak di Medan Tema Arsitektur Perilaku* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Santoso, M. H. (2021). *Laporan Kerja Praktek Sistem Informasi Penerimaan Mahasiswa Baru Berbasis Web pada SMA Swasta Persatuan Amal Bakti (PAB) 8 Saentis*.
- Novita, E. (2012). *Perbedaan Agresivitas Ditinjau dari Pola Asuh Orang Tua*. *Analitika: Jurnal Magister Psikologi UMA*, 4(2), 53-60.
- Novita, E. (2015). *Test Inventory PAULI dan EPPS*.
- PRATAMA, R., & Harahap, G. Y. (2022). *PROYEK PEMBANGUNAN LIVING PLAZA MEDAN*. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik, 1(3).
- MARPAUNG, A. D., & Harahap, G. Y. (2022). *PEMBANGUNAN PLTA PEUSANGAN 1 & 2 HYDROELECTRIC POWER PLANT CONTRUCTION PROJECT 88 MW-PENSTOCK LINE ACEH TENGAH*. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik, 1(3).
- Fauziah, I. L. (2022). *PENGARUH KEPEMIMPINAN KEPALA SEKOLAH, KOMUNIKASI INTERPERSONAL DAN MOTIVASI KERJA TERHADAP KINERJA GURU RAUDHATUL ATHFAL (RA) DI KABUPATEN KULON PROGO* (Doctoral dissertation, Skripsi, Universitas Muhammadiyah Magelang).
- Faadhil, F. (2020). *METODE TOKEN ECONOMY UNTUK MEMODIFIKASI PERILAKU ANAK OPPOSITIONAL DEFIANT DISORDERS*. *JURNAL ISLAMIKA GRANADA*, 1(1), 34-42.
- Hasanuddin, H. (2018). *Perbedaan Kecerdasan Emosi Guru Ditinjau Dari Jenis Kelamin*. *Jurnal Diversita*, 4(1), 26-31.
- Hasanuddin, H. (2021). *Profile Students' Thinking Style From Perspective Gender In Learning Activity*. *Jurnal Diversita*, 7(2), 267-273.
- Nugraha, M. F. (2020). *Dukungan sosial dan subjective well being siswa sekolah singosari delitua*. *Jurnal*

- Penelitian Pendidikan, Psikologi Dan Kesehatan (J-P3K), 1(1), 1-7.
- Nugraha, M. F. (2019). Iklim organisasi dan kepuasan kerja guru di sekolah Singosari Delitua. *Jurnal Diversita*, 5(1), 19-23.
- Dalimunthe, H. A. (2021). Palang Merah Indonesia (PMI) Serdang Bedagai Menyalurkan Bantuan di Masa Pandemi Covid 19. *Gotong Royong: Jurnal Pengabdian, Pemberdayaan Dan Penyuluhan Kepada Masyarakat*, 1(1), 7-8.
- Nugraha, M. (2020, June). Self-Control Kleptomania Sufferers. In *Proceedings of the First Nommensen International Conference on Creativity & Technology, NICCT, 20-21 September 2019, Medan, North Sumatera, Indonesia*.
- Tarigan, R. S., & Dwiatma, G. ANALISA STEGANOGRAFI DENGAN METODE BPCS (Bit-Plane Complexity Segmentation) DAN LSB (Least Significant Bit) PADA PENGOLAHAN CITRA.
- Hasanuddin, H., & Khairuddin, K. (2021). Dukungan Sosial, Penyesuaian Diri dan Kesejahteraan Psikologis pada Siswa SMA Negeri 2 Binjai. *Analitika: Jurnal Magister Psikologi UMA*, 13(2), 148-155.
- Dalimunthe, H. A. (2021). Faktor-faktor yang mempengaruhi minat belajar matematika pada anak usia dini (6-10 tahun) Komunitas Kampung Aur. *JURNAL SOCIAL LIBRARY*, 1(2), 49-53.
- Tarigan, R. S. (2016). *Manual Procedure Petunjuk Penggunaan Elearning*. uma. ac. id.
- Khairuddin, K. (2021). Diagnosis Psikologi dalam Proses Rekrutmen Calon Paskibraka Provinsi Sumatera Utara Tahun 2021. *Gotong Royong: Jurnal Pengabdian, Pemberdayaan Dan Penyuluhan Kepada Masyarakat*, 1(1), 1-4.
- Harahap, G. Y. (2020). Instilling Participatory Planning in Disaster Resilience Measures: Recovery of Tsunami-affected Communities in Banda Aceh, Indonesia. *Budapest International Research in Exact Sciences (BirEx) Journal*, 2(3), 394-404.
- Harahap, G. Y. (2004). Decentralization and its Implications on the development of Housing in Medan.
- Tarigan, R. S. (2018). *Manual Procedure Petunjuk Penggunaan Sistem Informasi Program Studi (SIPRODI)*.
- Tarigan, R. S. (2017). *Manual Procedure Petunjuk Penggunaan Academic Online Campus (AOC)*.
- Dalimunthe, H. A. (2021). FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI MINAT BELAJAR MATEMATIKA PADA ANAK USIA DINI (6-10 TAHUN) MASYARAKAT KAMPUNG AUR. *JURNAL SOCIAL LIBRARY*, 1(2), 16-21.
- Eky Ermal, M. (2019). PROFIL KINERJA RETURN DAN RESIKO PADA SAHAM TIDAK BERETIKA: STUDI KASUS PERUSAHAAN ROKOK DI INDONESIA.
- Khairuddin, K. (2020). PENGARUH KEPEMIMPINAN TRANSFORMASIONAL TERHADAP ORGANIZATIONAL CITIZENSHIP BEHAVIOUR. *JURNAL ISLAMIKA GRANADA*, 1(1), 27-33.
- Azhar, S. (2013). *Studi Identifikasi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perilaku Agresifitas Remaja Pemain Point Blank (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Fauziah, I. (2009). *Multiplikasi Tanaman Krisan (Chrysanthemum sp.) dengan Menggunakan Media MS (Murashige-Skoog) Padat*.
- Novita, E. (2022). Hubungan Self-Efficacy Dengan Penyesuaian Diri Terhadap Perguruan Tinggi Pada Mahasiswa Baru Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. *JURNAL PENELITIAN PENDIDIKAN, PSIKOLOGI DAN KESEHATAN (J-P3K)*, 3(2), 154-159.
- Nugraha, M. F. The Development and Validation of Jihad Academic Scale (JAS).
- Khairuddin, K. (2021). KOMITMEN ORGANISASI DITINJAU DARI MASA KERJA. *JURNAL SOCIAL LIBRARY*, 1(2), 33-38.
- Tarigan, R. S., & Dwiatma, G. (2022). ANALISA STEGANOGRAFI DENGAN METODE BPCS (Bit-Plane Complexity Segmentation) DAN LSB (Least Significant Bit) PADA PENGOLAHAN CITRA.
- Wibowo, H. T., Tarigan, R. S., & Mukmin, A. A. (2022). APLIKASI MARKETPLACE PENDAMPING WISATA DENGAN API MAPS BERBASIS MOBILE DAN WEB. Retrieved from osf.io/3jpdtd.
- TARIGAN, R. G., & Harahap, G. Y. (2022). LAPORAN KERJA PRAKTEK PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MENARA BRI JL. PUTRI HIJAU NO. 2-KOTA MEDAN. *Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik*, 1(3).
- Santoso, M. H. (2021). Application of Association Rule Method Using Apriori Algorithm to Find Sales Patterns Case Study of Indomaret Tanjung Anom. *Brilliance: Research of Artificial Intelligence*, 1(2), 54-66.

- WARUWU, B. M., & Harahap, G. Y. (2022). Pengerjaan Abutment pada Proyek Penggantian Jembatan Idano Eho-Desa Siforoasi-Kecamatan Amandraya-Kabupaten Nias Selatan. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik, 1(3).
- SIDABUTAR, P. R., & Harahap, G. Y. (2022). Identifikasi Pelat Lantai Peron Tinggi pada Pembangunan Stasiun Lubuk Pakam Baru. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik, 1(3).
- Novita, E. (2017). Perbedaan penerimaan diri ibu yang memiliki anak tunagrahita ditinjau dari tingkat pendidikan di SLB-E PTP Medan. Jurnal Diversita, 3(1), 55-62.
- Hasanuddin, H. (2021). Gambaran Dominasi Kecerdasan Jamak dan Pengaruhnya Terhadap Gaya Belajar Mahasiswa. Jurnal Diversita, 7(1), 97-105.