

PEMELIHARAAN BATERAI PADA GARDU INDUK GIS LISTRIK MEDAN

M Fajaruddin

Program Studi Elektro

Universitas Medan Area, Indonesia

Abstrak

Sumber daya DC pada suatu GIS memiliki peran dalam menggerakkan PMT apabila terjadi gangguan. System DC 110 v pada GIS Listrik terdapat 4 unit yang disuplai oleh rectifier 380v. Behan yang disuplai merupakan beban 110v DC yang dibagi menjadi 2 main DC. Kinerja pada baterai GIS Listrik masih dalam kondisi 80% yang mana kondisi tersebut dapat dikatakan cukup baik. pada saat uji kapasitas baterai terakhir pada tahun 2006 dalam kondisi 80% dengankapasitas baterai sebesar 200 Ah dapat menyuplai beban dalam keadaan 61 A menghasilkan pemakaian baterai selama 3,2- 3,6 jam, sedangkan dengan beban real dapat menghasilkan pemakaian baterai lebih lama yaitu selama 22 jam sampai 39,5 jam. Gangguan DC Ground yang terjadi pada GIS listrik mengakibatkan sistem DC bekerja dalam waktu singkat atau cepat habis. DC Ground di GIS listrik dilakukan perbaikan yaitu dengan membuka kabel serabut tersebut dari terminal dan potong serabut kabel yang terlalu Panjang dan tidak rapi, setelah terpotong dengan rapi kemudian diskun kembali bagian serabut tersebut dengan rapat dan pasang kembali ke terminal tersebut sehingga tidak terbuka dan tidak terhubung ke ground kembali.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Permintaan kebutuhan listrik yang semakin meningkat dan berkembang pesat di Indonesia Khususnya di Medan membuat sistem keamanan listrik harus di tingkatkan pula. GIS merupakan salah satu klasifikasi gardu induk yang menggunakan isolasi Gas. Berdasarkan lokasi peletakkannya, GIS terbagi menjadi dua, yaitu di dalam ruangan (indoor) dan di luar ruangan (outdoor). Pada GIS terdapat bermacam jenis peralatan seperti pemutus tenaga, busbar, pemisah, pemisah tanah, trafo arus dan trafo tegangan yang ditempatkan didalam kompartemen yang terpisah - pisah dan diisi gas SF₆. Dalam pengoperasian tenaga listrik terdapat dua macam sumber tenaga untuk kontrol di dalam GIS, ialah sumber arus searah (DC) dan sumber arus bolak balik (AC). Sumber daya DC pada GIS memiliki peran yang sangat penting dalam kelancaran GIS itu sendiri dalam melayani kebutuhan listrik bagi konsumen. Sumber tenaga untuk kontrol selalu harus mempunyai keandalan dan stabilitas yang tinggi. Untuk kebutuhan operasi relay terdapat dua sistem catu daya pasokan arus searah yaitu DC 110 V pada unit 1 dan unit 2, sedangkan untuk kebutuhan scadatel menggunakan sistem catu daya DC 48V. Catu daya DC bersumber dari rectifier dan baterai. Terpasang pada instalasi secara paralel dengan beban, sehingga dalam operasionalnya disebut Sistem DC. Catu daya sumber DC digunakan untuk kebutuhan operasi relay proteksi, kontrol dan scadatel. Suplai dari baterai tersebut berfungsi untuk memberikan daya DC bagi lampu penerangan darurat, peralatan control, sinyal, alarm dan indikasi, serta tripping dan closing coil. Untuk menjaga agar peralatan seperti peralatan control, penerangan darurat, dan peralatan control, sinyal, alarm dan indikasi, serta tripping dan closing coil tetap berfungsi dengan baik, maka suplai dan baterai sampai peralatan instalasi di GIS harus tetap berjalan meski dalam keadaan tanpa charger maupun dalam keadaan blackout. Sehingga sistem DC jugamempunyai peranan penting dalam sistem tenaga listrik di GIS .

RUANG LINGKUP

- a. Memahami bagaimana proses dari pemeliharaan dilakukan di gardu induk
- b. Memahami standart oprasional pekerjaan(SOP) dalam melakukan pemeliharaan baterai
- c. Mengetahui kriteria baterai pada gardu induk di GIS
- d. Mengetahuin fungsi dari pemeliharaan baterai pada gardu induk

METODOLOGI

Metode penelitian yang dilakukan penulis dalam penyusunan laporan ini adalah sebagai berikut:

1. Penulis melaksanakan pemeliharaan baterai secara langsung yang didampingi oleh pembimbing lapangan.
2. Penulis mengikuti peraturan standart oprasional pekerjaan (SOP) yang telah ditetapkan oleh gardu induk
3. Pengumpulan data-data mengenai hasil yang didapatkan secara langsungKetika melakukan pengukuran saat pemeliharaan baterai pada gardu induk

STUDI KASUS

Baterai Gardu Induk

Baterai Gardu Induk, ialah sumber arus searah (DC) dan sumber arus bolak balik (AC). Sumber tenaga untuk kontrol selalu harus mempunyai keandalan dan stabilitas yang tinggi. Karena persyaratan inilah dipakai baterai sebagai sumber arus searah. Catu daya sumber DC digunakan untuk kebutuhan operasi relay proteksi, kontrol dan scadatel. Gardu Induk merupakan suatu sistem instalasi listrik yang terdiri dari susunan dan rangkaian sejumlah perlengkapan yang dipasang menempati suatu lokasi tertentu untuk menerima dan menyalurkan tenaga listrik~ menaikkan dan menurunkan tegangan sesuai dengan tingkat tegangan kerjanya, tempat melakukan kerja switchjog rangkaian suatu sistem tenaga listrik dan untuk menunjang keandalan sistem tenaga listrik terkait. Power Supply utama Gardu Induk meliputi:

- a) Tegangan AC Arus yang mengalir dengan polaritas yang selalu berubah-ubah dimana masing-masing terminal polaritasnya selalu bergantian

- b) Tegangan DC Arus yang mengalir dalam arah yang tetap (konstan) dimana masing-masing terminal selalu tetap polaritasnya.
- c) Genset Sebuah alat yang digunakan untuk memproduksi energi listrik dengan merubah energi mekanik menjadi energi listrik dengan menggunakan prinsip induksi elektromagnetik.
- d) Rectifier Alat yang digunakan untuk mengubah sumber arus bolak-balik (AC) menjadi sumber arus searah (DC).
- e) Baterai Alat listrik kimiawi yang menyimpan energi dan mengeluarkan tenaga dalam bentuk tegangan listrik searah.
- f). Load Break Switch (LBS) Alat yang digunakan untuk memutuskan dan menyambung tegangan listrik dalam keadaan berbeban.
- g) Mini Circuit Breaker (MCB) Alat yang berfungsi untuk memutuskan hubungan listrik yang bekerja secara otomatis apabila ada arus 1 beban jebah yang melebihi kapasitas dari MCB tersebut.

Pengertian Pemeliharaan

Baterai Pemeliharaan adalah suatu proses kegiatan yang dilakukan terhadap peralatan, agar bekerja semestinya sesuai karakteristiknya dan menjamin keandalan peralatan. Dalam arti luas pemeliharaan adalah

- a. Meningkatkan efisiensi,
- b. Memperpanjang umur peralatan,
- c. Mengurangi resiko kegagalan atau kerusakan alat saat operasi,
- d. Meningkatkan keamanan kerja (safety),
- e. Mengurangi waktu padam,
- f. Waktu pemuliahan yang efektif,
- g. Biaya pemeliharaan yang efisien dan ekonomi

Fungsi Pemeliharaan Baterai

Fungsi dari pemeliharaan baterai pada gardu induk sangatlah penting karena dapat mengurangi resiko kegagalan kerja atau kerusakan alat saat beroperasi berikut adalah fungsi dari perawatan:

- Meningkatkan efisiensi,
- Yang efektif, Biaya pemeliharaan yang efisien dan ekonomis

Komponen-komponen yang terdapat pada baterai

Elektroda

Tiap sel baterai terdiri dari 2 (dua) macam elektroda, yaitu elektroda positif (+) dan elektroda negative (-) yang direndam dalam suatu larutan kimia. Elektroda- elektroda positif dan negative terdiri dari:

- a) grid adalah suatu rangka besi atau fiber sebagai tempat material aktif
- b) material aktif adalah suatu material yang bereaksi. secara kimia untuk menghasilkan energi listrik pada waktu pengosongan (Discharge)

Elektrolit

Elektrolit adalah cairan atau larutan senyawa yang dapat menghantarkan arus listrik, karena larutan tersebut dapat menghasilkan muatan listrik positif dan negative. Bagian yang bernuatan positif disebut ion positif dan bagian yang negative disebut ion negative.

Sel Baterai

Sesuai dengan jenis bahan bejana (container) yang digunakan terdiri dari dua yaitu:

- a) steel container Steel Container Sel baterai dengan bejana (container) terbuat dari steel ditempatkan dalam rak kayu hal ini untuk menghindari terjadi hubung singkat antara sel baterai atau hubung tanah antara sel baterai dengan rak kayu.
- b) plastic container Steel Container Sel baterai dengan bejana (container) terbuat dari steel. ditempatkan dalam rak kayu hal ini untuk menghindari terjadi hubung singkat antara sel baterai atau hubung tanah antara sel baterai dengan rak kayu.

c). Plastic Container Sel baterai dengan bejana (container) terbuat dari plastic ditempatkan dalam rak besi yang diisolasi, hal ini untuk menghindari terjadi hubung singkat antara sel baterai atau hubung tanah antar cell baterai dengan rak baterai apabila terjadi kerusakan atau kebocoran elektrolit baterai.

Standart Rekondisi Baterai

Bila dalam uji kapasitas dihasilkan nilai kurang dari sama dengan 60% maka baterai dinyatakan buruk atau jelek. Untuk mengatasi hal ini dilakukan:

Penggantian sel baterai Rekondisi Baterai dengan melihat:

- a) Sel baterai bagus, tetapi larutan elektrolitnya tidak baik. Maka hal ini sel baterai perludirekondisi,
- b) Umur baterai (life time) sudah memenuhi 10-15 tahun (sesuai yang direkomendasikan pabrikpembuat) maka tidak perlu dilakukan rekondisi, dikarenakan sudah lewat masalife time-nya,
- c) Umur batenti (life time) relatif masih baru maka perlu dilakukan rekondisi baterai. Rekondisi baterai dilakukan dengan cara penggantian larutan elektrolit, dan membersihkan sel baterai dan kontak pole antar baterai dengan air destilasi (larutan pH7) hingga bersih. Pada saat penulis melaksanakan kerja praktik kondisi baterai dalam keadaan normal.

Baterai Alkali

Umum nya yang di gunakan di gardu induk adalah baterai alkali nickel-cadmium (Ni-Cd) ada pun ciri-ciri umum nya sebagai berikut:

- a) Tegangan nominal per sel 1,2 volt.
- b) Nilai berat jenis elektrolitnya tidak sebanding dengan kapasitas baterai
- c) Umur baterai tergantung pada operasi dan pemeliharaan
- d) Tegangan pengisian
 - Pengisian secara terapung (floating) 1,40-1,44 volt
 - Pengisian secara cepat (equalizing) 1,50-1,60 volt
 - Pengisian dengan harga tinggi (boosting) 1,65-1,70 volt

PENGUMPULAN DATA

Pemeliharaan baterai 110 VDC

Tujuan dilakukan pemeliharaan baterai

- a. Mengurangi resiko kegagalan atau kerusakan alat saat operasi.
- b. Memperpanjang umur peralatan
- c. Menghindari dari korosi dan debu
- d. Meningkatkan keamanan kerja (safety),

ANALISIS

Pemeliharaan baterai dan standart berat baterai

Saat pemeliharaan pengejuan dan pengukuran baterai dalam keadaan tidak tersambung ke beban. Bila pada gardu induk mempunyai dua unit baterai yang terpasang maka dapat dilakukan secara bergantian, tetapi apabila gardu induk hanya mempunyai satu unit baterai, di perlukan baterai tambahan. Pada pelaksanaan nya pemeliharaan baterai meliputi tahap-tahap berikut, yaitu:

- a. Equalising charging
- b. Uji kapasitas
- c. Reboosting charge

Alat dalam pemeliharaan baterai

Dalam pemeliharaan baterai alat yang digunakan adalah:

- a. Tang Ampere Tang ampere atau clamp on meter merupakan alat ukur yang mempunyai fungsi yang sama dengan avometer yaitu mengukur arus listrik tegangan dan tahanan. Caranya dengan mengalungi salah satu kabel beraliran listrik. Kalungi kabel neutral (-) untuk cara yang benar.

b. Multi-meter Merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur besaran listrik, seperti arus, tegangan dan hambatan. Alat ini juga sering disebut sebagai multimeter, karena alat ini multi fungsi.

c. Kuas Kuas digunakan untuk membersihkan kotoran yang menempel pada suatu permukaan benda yang susah dibersihkan hanya dengan menggunakan sapu. dalam perawatan baterai sikat digunakan untuk membersihkan terminal baterai yang berkarat.

Proses pemeliharaan baterai

a) Buka penutup terminal disetiap cell baterai

b) Membersihkan debu dan karat yang menempel pada setiap terminal baterai

c) Setelah terminal baterai bersih lakukan pengukuran di setiap cell baterai untuk mengetahui apakah baterai dalam kondisi baik atau buruk

d) Setelah pengukuran di setiap cell baterai ukur juga arus total baterai

e) Pengukuran fasa ground baterai

f) Pengukuran netral ground baterai

g) Setelah selesai melakukan pengukuran tutup Kembali penutup terminal baterai.

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Baterai adalah alat listrik kimiawi yang menyimpan energy dan mengeluarkan tegangan dalam bentuk listrik, dengan melakukan pemeliharaan rutin terhadap baterai maka dapat diketahui

a. Tegangan total baterai baik

b. Tegangan per cell baterai baik

c. Berat jenis baterai baik

Pemeliharaan baterai dilakukan untuk mencegah kegagalan system saat terjadi blackout. Saat pemeliharaan baterai harus menggunakan APD yang sesuai dengan fungsinya.

SARAN

Agar baterai dapat beroperasi dengan baik dan tahan lama lakukan pemeliharaan rutin untuk meningkatkan efisiensi baterai dan mengurangi kegagalan atau kerusakan alat saat operasi.

DAFTAR PUSTAKA

Fauziah, A., Elektro, F. T., Telkom, U., Cell, S., & Alkali, A. (2019). Sistem Catu Daya Penghasil Air Alkali Dengan Modul Solar Cell. E-Proceeding of Engineering, 6(1).

Ghufron, M., Istiroyah, I., Perwita, C. A., Gobay, L., Ramadhan, F. R., & Pranata, K. B. (2020). Studi Kelajuan Elektrolit Terhadap Kapasitas Baterai Dinamis Asam Timbal Sel Tunggal. Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya), 5. <https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v5i0.46605>

Khairati, N., Ghufron, M., & Pranata, K. B. (2018). Optimasi Kapasitas Baterai Dinamis Asam Timbal (Redox Flow Battery). SMART!CS Journal, 4(2). <https://doi.org/10.21067/srnartics.v4i2.2666>

Kurniawan, E., Ramdhani, M., Manfaati, R., Dinata, D. I., Angraini, A., Rahayu, I., & Bahti, H. (2018). Elektrolisis Untuk Produksi Air Alkali Dan Asam Dengan Sumber Energi Modul Sel Surya. peran Sains Dalam Meningkatkan Nilai Tambah Bahan Alam Untuk Kesejahteraan Masyarakat.

Rismansyah, M., & Nazir, R. (2016). Pengaturan Keseimbangan Pengisian dan Pengosongan Baterai Asam Timbal. JURNAL NASIONAL TEKNIK ELEKTRO, 5(2). <https://doi.org/10.25077/jnte.v5n2.265.2016>

Salsabila, R. S., Kumiawan, E., & ... (2015). Sistem Catu Daya Penghasil Air Alkali Dengan Modul Solar Cell Menggunakan Penyimpanan Pada Baterai Teknologi Komputer & ... , 6(1).

Setiaji, B., Dwiono, W., & Tamam, M. T. (2020). Rancang Bangun Pengisi Baterai Lead Acid Dan Li-Ion Secara Otomatis Menggunakan Mikrokontroler PIC 16F877 A Bersumber Energi Matahari Dengan Pengendali PI. Jurnal Riset Rekayasa Elektra, 1(2). <https://doi.org/10.30595/jrre.v1i2.518714>

H. Sabari. 2014. FUNGSI MINYAK ISOLASI PADA TRANSFORMATOR YANG BERKAPASITAS BESAR. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) 2014 Yogyakarta, 15 November 2014

Muhammad T. 2017. DAMPAK KERUSAKAN ISOLASI TRAFU MENGGUNAKAN ANALISA RESPON TEGANGAN UJI SURJA. Skripsi. Tidak diterbitkan. Fakultas Teknik Elektro. Institut Teknologi Sepuluh Nopember: Surabaya

Swandana, M., & Syarif, Y. (2003). Studi Perbandingan Rugi-Rugi Pada Motor Induksi Yang Di Catu Dengan Inverter Sumber Arus (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).

- Alam, H., & Swandana, M. (2014). Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Satu Phasa Berdasarkan Temperatur Berbasis PLC (Zelio) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Saragih, S. M. (2019). Hubungan Antara Penyesuaian Diri dalam Kelompok Kerja dengan Semangat Kerja (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Panggabean, N. H. (2022). Pengaruh Psychological Well-Being dan Kepuasan Kerjaterhadap Stres Kerja Anggota Himpunan Penerjemah Indonesia (HPI) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Suri, F. (2020). PENGARUH PERSEPSI DUKUNGAN ORGANISASI TERHADAP KESIAPAN UNTUK BERUBAH KARYAWAN. *JURNAL ISLAMIKA GRANADA*, 1(1), 43-50.
- Azis, A., & Suri, F. (2019). Studi Identifikasi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Remaja Melakukan Pernikahan Dini di Kecamatan Pantai Labu Kabupaten Deli Serdang (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Simbolon, D. H. (2016). Tinjauan Yuridis Tentang Peralihan Hak Atas Tanah Dalam Objek Sengketa (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).
- Usman, A. (2007). Pemahaman Makna Biaya Overhead Pabrik dan Pembebanannya Oleh Pengusaha Industri Rumah Tangga Pakaian Jadi Dari Tekstil di Kota Medan (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Budiman, S. (2016). Analisis Hukum Perpajakan terhadap Investasi Properti Terkait dengan Penerimaan Pajak di Kota Medan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Sugito, S. INTENTION IN MEDAN.
- 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).
- Lubis, M. A. FIFTH AMENDMENT CONSOLIDATION OF THE 1945 CONSTITUTION OF THE REPUBLIC OF INDONESIA.
- Zuhanda, M. K. (2013). Optimasi Program Linier Pecahan Dengan Fungsi Tujuan Berkoefisien Interval (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Alfikri, M. (2008). Budaya Birokrasi Pemerintahan di Indonesia.
- 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).
- Putri, A. O. (2017). Analisis Pelaksanaan Perencanaan Pembangunan Kelurahan Sei Putih Tengah Kecamatan Medan Petisah Kota Medan.
- Nasution, A. M. (2019). Perancangan Medan Islamic Center dengan Tema Arsitektur Modern (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).
- Saraswaty, R., & Barky, N. Y. (2022). Kajian Fasade Bangunan Ruko Pada Persimpangan Jalan (Studi Kasus: Bangunan Ruko Jl Gagak Hitam dan Bangunan Ruko Jl Cirebon) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Barky, N. Y. (2020). Laporan Kerja Praktek II Revitalisasi Gedung Kantor Gubernur Sumatera Utara.
- Barky, N. Y. (2017). Diktat (Teori dan Praktek) Arsitektur Kota.
- Barky, N. Y. (2006). Real Estate Standard dan Tidak Standard di Kota Medan.
- Barky, N. Y. (2006). Terminal Pelabuhan Laut Banda Aceh.
- Barky, N. Y. (2006). Showroom PT Astra Daihatsu di Medan.
- Barky, N. Y. Perencanaan Medan Wedding Centre Dengan Tema Arsitektur Modern Medan Planning Wedding Center With the theme of Modern Architecture.
- Harahap, S. (2017). Analisis Potensi Dan Strategi Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit Di Kabupaten Labhanbatu (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Manalu, E. M. B. (2017). Analisis Pemasaran Kopi Arabika (Coffea arabica) Studikasu: Desa Sitingo II, Kecamatan Sitingo, Kabupaten Dairi.
- Girsang, L. (2020). Pengaruh Pelatihan Dan Budaya Organisasi Terhadap Kinerja Karyawan Pt. Lintas Aman Andalas Medan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Rozakiya, A. (2019). Tinjauan Hukum terhadap Pemberian Pelayanan Kesehatan dan Makanan terhadap Narapidana (Studi Kasus di Lembaga Permasayarakatan Tanjung Gusta Medan) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Sihotang, S. (2016). Stimulasi Tunas Pisang Barangan (*Musa acuminata* L.) Secara In Vitro Dengan Berbagai Konsentrasi IBA (Indole-3-butyric acid) dan BA (Benzyladenin).
- Rambe, Y. S. (2021). Perancangan Pusat Kecantikan Dengan Tema Arsitektur Bioklimatik Kean Yeang.

- FACHROSI, E. (2016). Validasi Modul "Kepedulian terhadap Sahabat" untuk Meningkatkan Intensi Prososial Saksi Bullying Kelas 4-5 Sekolah Dasar (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- Hidayat, R. (2019). Implementasi Peraturan Bupati Aceh Tamiang Nomor 14 Tahun 2016 Tentang Pelimpahan Sebagian Kewenangan Bupati Kepada Camat (Studi Meningkatkan Pelayanan Pada Masyarakat di Kecamatan Sekerak Kabupaten Aceh Tamiang) (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).
- Nabilah, S. (2019). Pengaruh Strategi Bauran Pemasaran Terhadap Kepuasan Konsumen pada Aroma Bakery dan Cake Medan (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).
- Lubis, A. M., Harahap, A. J., Oki, P., & Lubis, M. S. (2013). Analisis Hukum Pemberian Kredit Kepada Usahan Kecil dalam rangka Pemberdayaan Ekonomi Kreatif di Provinsi Sumatera Utara.
- Lubis, A. M., Harahap, A. J., & Munthe, S. (2013). Pedoman Kenaikan Pangkat dan Jabatan Dosen Tahun 2013.
- Rahmawani, R. (2021). Pengaruh Motivasi Kerja dan Kepuasan Kerja Terhadap Kerja Karyawan PT. Sinar Mas Medan (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).
- Ilvira, R. F. (2015). Analisis Usaha Dan Strategi Pengembangan Agribisnis Buah Naga CV Kusumo Wanadri Kulon Progo (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- 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).
- Manurung, T. Y. R. (2014). Pengaruh Kualitas Pengendalian Internal pada Sistem Informasi Akuntansi Terhadap Keandalan Audit Trail pada PT. Bank Mega Tbk Cabang Setia Budi Medan.
- Hendrawan, A. I. (2017). Pengaruh Kualitas Pelayanan terhadap Kepuasan Publik di Badan Pengelolaan Pajak dan Retribusi Daerah Kota Medan.
- Ningsih, S. H. (2014). Hubungan Antara Kebiasaan Belajar dan Dukungan Orang Tua Dengan Prestasi Belajar (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- 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.
- Sarah, H. (2020). Pelaksanaan Pembagian Harta Warisan Berdasarkan Hukum Adat Pada Masyarakat Suku Minangkabau Di Kota Matsum II 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).
- 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).
- Jonathan, D. A. (2019). Analisis Pengelolaan Kas dalam Upaya Menjaga Tingkat Likuiditas Usaha pada Perusahaan Bongkar Muat (PBM) PT. Tao Abadi Jaya Jakarta Periode 2011-2016 (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Bate'e, M. (2019). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Beberapa Varietas Jamur Tiram Pada Kombinasi Media Serbuk Limbah Pelepeh Kelapa Sawit Dan Serbuk Gergaji (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Siregar, E. S., Budiman, Z., & Novita, E. (2013). Buku Pedoman Kegiatan Praktikum di Laboratorium Psikologi.
- Siregar, E. S. (2009). Hubungan antara Kesadaran Fonologis dan Intelegensi dengan Kemampuan Membaca Permulaan Siswa/i Kelas 1 SDIT Nurul Ilmi.
- Sinaga, I. M. (2020). Pengaruh Internet Financial Reporting (IFR) dan Tingkat Pengungkapan Informasi Website Terhadap Frekuensi Perdagangan Saham Pada Perusahaan Pertambangan yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Periode 2016-2018.
- Hartono, B. HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT: A STUDY OF THE POLICY IMPLEMENTATION OF THE TRAINING POLICY TOWARD CAREER OF GOVERNMENT'S SERVANTS IN SLEMAN REGION.
- 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).
- Noer, Z. (2018). Karakterisasi dan Keragaman *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Padi di Sumatera Utara (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Noer, Z. (2009). Uji Efektivitas Pestisida Asal Bahan Nabati Daun Nimba dan Mahoni Dalam Mengendalikan Hama Rayap di Laboratorium.

- 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).
- Marajari, M. R. (2017). Analisis Pemanfaatan Sumber Daya Informasi Elektronik oleh Mahasiswa Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Mahzura, T. (2018). Analisis Pengaruh Kinerja Keuangan, Ukuran Perusahaan, Struktur Kepemilikan, Leverage dan Pertumbuhan Perusahaan terhadap Nilai Perusahaan pada Perusahaan Industri Makanan dan Minuman yang terdaftar di BEI Periode 2012-2016 (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Saragih, M. (2019, July). Endophytic colonization and plant growth promoting effect by Entomopathogenic fungus, *Beauveria bassiana* to Red Chili (*Capsicum annum* L.) with Different Inoculation Methods. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 305, No. 1, p. 012070). IOP Publishing.
- Saragih, M., & Noor, Z. (1998). Evaluasi Kerapatan Populasi Hama Tikus Sebelum dan Sesudah Pengendalian dengan Metode Capture-Recapture di Perkebunan Kelapa Sawit.
- 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).
- Nasution, A. M., Rambe, Y. S., Kurniaty, E. Y., Putri, R. M., & Tizardi, T. (2022). The Office Workers' Readiness Level To Inhabit In A Vertical Residential Co Living Concept In Medan, Indonesia.
- Zamili, N. (2017). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Permintaan dan Penawaran Cabe Merah di Pasar Raya MMTTC Medan.
- Dewi, A. H. (2017). Hubungan Lingkungan Kerja Fisik dengan Kepuasan Kerja Perawatan di RSU Haji Medan.
- 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).
- Harahap, U., & Syarif, Y. (2009). Sistem Kontrol Mesin Es Tube PT Central Windu Sejati.
- Maulana, S. (2022). Laporan Wakil Rektor Bidang Akademik Universitas Medan Area Wisuda Sarjana dan Magister Periode I Tahun 2022.
- Maulana, S. (2012). Model Implementasi Regionalisme Kritis Pada Rencana Tata Ruang Kawasan di Kawasan Tongging Sumatera Utara.
- Maulana, S. (2011). Analisis Identitas Kawasan Lapangan Merdeka Medan Dengan Menggunakan Teori Urban Form.
- Maulana, S. (2009). Peranan Perkembangan Teknologi Struktur Bangunan Pada Desain Bangunan.
- Maulana, S. (2007). Peranan Teknologi Bahan Terhadap Struktur dan Bentuk Bangunan.
- Budimana, Z. (2016). Hubungan Antara Iklim Organisasi Dengan Produktivitas Kerja Pada Karyawan PTPN III Dusun Hulu (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Metia, C., & Budiman, Z. (2014). Hubungan antara Persepsi Tentang Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dengan Kinerja Karyawan di PT. Safindo Raya (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Wahyuni, N. S., & Budiman, Z. (2013). Hubungan Interaksi Sosial Dengan Motivasi Belajar Siswa di Pesantren Ar-Raudhatul hasanah Paya Bundung Medan.
- Budiman, Z. (2011). Hubungan Antara Dukungan Sosial dengan Penyesuaian Diri Remaja Putri di Panti Asuhan Puteri Aisyiah Medan.
- Siregar, N. S. S., & Yolanda, A. (2022). Gangguan Komunikasi Self-Harm Remaja Di Masa Covid-19 Pada Desa Sei Rotan Kabupaten Deli Serdang.
- Sinaga, A. S. (2019). Peranan Motivasi Kerja dalam Kinerja Pegawai pada Kantor Kecamatan Tanjungbalai Utara Kota Tanjungbalai.
- SINAGA, A. S. Kata Kunci: Motivasi, Kinerja Pegawai, Kecamatan Tanjungbalai Utara.
- Lubis, A. S. (2009). Tanggung Jawab Pejabat Pembuat Akta Tanah yang Melakukan Perbuatan Melawan Hukum dalam Pembuatan Akta PPAT (Studi Kasus Putusan Pengadilan Negeri Jakarta Pusat No. 94/Pdt. G/2005/PN. Jkt. Pst) (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Zahara, F. (2012). Hubungan Dukungan Sosial Orangtua dan Motivasi Belajar dengan Kemandirian Belajar Siswa di SMA Negeri 7 Medan.
- Kusuma, B. S. (2011). Perancangan Sistem Pendistribusian Air Bersih Di Pdam Tirtanadi (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Dalimunthe, M., & Sari, W. P. (2018). Pengaruh Penerapan Aplikasi Elektronik Faktur Pajak (E-Faktur, E-Billing) Terhadap Kepatuhan Wajib Pajak Badan yang Terdaftar di Kantor Pelayanan Pajak Pratama Subulussalam.
- Fithri, B. S., & Arie, K. (2018). Urgensi Pengaturan Hukum Perbuatan Homoseksual di Dalam Peraturan Perundang-Undangan Pidana di Indonesia.
- Fithri, B. S. (2020). Pendekatan Preventif Dalam Upaya Perlindungan Korban Tindak Pidana Narkotika.

- Anindya, D. A. (2014). *Perlakuan Akuntansi Aset Tetap dan Kesesuaian Terhadap PSAK No 16 dan PSAK Lain yang Terkait pada PT. Askes (Persero) Regional I Medan.*
- Lubis, M. R., & Supriyantini, S. (2009). *Hubungan Antara Persepsi Terhadap Gaya Kepemimpinan Transformasional dan Komunikasi Interpersonal dengan Komitmen Terhadap Organisasi pada Pengurus Wilayah Partai Matahari Bangsa Sumatera Utara.*
- Saraswaty, R. (2019). *Laporan Kerja Praktek I Pengawasan Pekerjaan Kolom (Dudukan Kubah Gapura) Masjid Agung Medan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Saraswaty, R. (2011). *Teknik Pengolahan Sampah di Kelurahan Helvetia Tengah.*
- Saragih, D. H. P. (2019). *Akibat Hukum Terhadap Anak Sebagai Pelaku Tindak Pidana Pencurian yang Menyebabkan Kematian (Studi Putusan Nomor: 45/Pid. Sus Anak. 2018/PN Lbp) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Polewangi, Y. D., Siregar, N. A., Silviana, N. A., & Delvika, Y. (2021). *Pengantar Teknik Industri.*
- Data, P., Tarigan, R. S., Wibowo, H. T., Azhar, S., & Wasmawi, I. (2016). *Manual Procedure Petunjuk dan Mekanisme Pengoperasian Pendaftaran Ulang Online Mahasiswa Lama.*
- Aulia, A. M., Tarigan, R. S., Wibowo, H. T., & Dwiatma, G. (2022). *Penerapan E-Gudang Sebagai Tempat Penampungan Ikan.*
- Azhar, S. (2013). *Studi Identifikasi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perilaku Agresifitas Remaja Pemain Point Blank (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Tarigan, R. S., Azhar, S., & Wibowo, H. T. (2021). *Manual Procedure Petunjuk Penggunaan Aplikasi Registrasi Asrama Kampus.*
- Data, P., Tarigan, R. S., Wibowo, H. T., Azhar, S., & Wasmawi, I. (2016). *Manual Procedure Petunjuk dan Mekanisme Pengoperasian Pendaftaran Ulang Online Mahasiswa Lama.*
- Tarigan, R. S., & Dwiatma, G. (2022). *ANALISA STEGANOGRAFI DENGAN METODE BPCS (Bit-Plane Complexity Segmentation) DAN LSB (Least Significant Bit) PADA PENGOLAHAN CITRA.*
- Hardini, S. (2017). *LAW.*
- Hardini, S. (2016). *Bahasa Belanda Untuk Studi Hukum (RECHT) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Hardini, S. (2015). *Introduction to Phonetic Symbol For English for The Pupils of Madrasah Tsanawiyah Muallimin Univa Medan.*
- Hardini, S. (2014). *Dasar Dasar Bahasa Belanda Untuk Studi Hukum.*
- Hardini, S. (2014). *An Analysis of English Phrases Based On Syntactical Theory.*
- Siregar, R., & Lores, L. (2008). *Analisis Laporan Keuangan pada PT Bank Syari'ah Mandiri Medan.*
- Lores, L., & Sari, W. P. (2016). *Pengaruh Intellectual Capital Terhadap Nilai Perusahaan dengan Kinerja Keuangan Sebagai Variabel Intervening pada Perusahaan Manufaktur yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Lores, L. (2007). *Tinjauan Terhadap Rencana Penerapan Standar Akuntansi Pemerintahan dalam Penyajian Laporan Keuangan pada BAPPEDA Sumut Medan.*
- Lores, L. (2021). *Perencanaan Dan Pengawasan Biaya Produksi Terhadap Efisiensi Biaya Produksi Pada UD Bangbara Hideung Medan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Lores, L., & Dalimunthe, H. (2017). *Pengaruh Modal Intelektual dan Tingkat Pertumbuhan Modal Intelektual Terhadap Nilai Perusahaan Dengan Kinerja Keuangan Sebagai Variabel Intervening Pada Perusahaan Perbankan di Indonesia (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Hendra, Y., & Jamil, B. (2011). *Studi Korelasional Tentang Keberadaan Labelisasi Produk Halal yang Terdapat pada Bungkus Chiken Nugget Terhadap Minat Beli Masyarakat di Desa Bandar Klippa Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang.*
- Jamil, B., & Barus, R. K. I. (2012). *Peranan Komunikasi Antarpribadi Perawat dalam Menghadapi Proses Persalinan pada Pasien di Klinik Bersalin (Studi Kasus di Klinik Dr Makmur SPOG (K) Sei Mencirim Medan).*
- Jamil, B. (2017). *Tingkat Kepuasan Masyarakat Terhadap Pelayanan Publik Pada Kantor Kelurahan Kota Matsumi Kecamatan Medan Area Kota Medan.*
- Fauziah, I. (2009). *Multiplikasi Tanaman Krisan (Chrysanthemum sp.) dengan Menggunakan Media MS (Murashige-Skoog) Padat.*
- Fauziah, I. (2019). *Hubungan antara Kadar Asam Urat Serum dengan Kadar Glukosa Serum pada Pasien DM Tipe 2 di Laboratorium Kliniik Gatot Subroto Pusat Medan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Fauziah, I. (2012). *Perkembangan Hewan.*
- Hidayat, A. (2023). *DIVERSIFIKASI USAHA TANI DALAM MENINGKATKAN PENDAPATAN PETANI DAN KETAHANAN PANGAN LOKAL.*
- Hidayat, A. (2023). *ANALISIS EKONOMI PERTANIAN DALAM MENGUKUR KEBERLANJUTAN DAN PROFITABILITAS USAHA TANI.*

- Hidayat, A. (2023). DAMPAK PERUBAHAN IKLIM TERHADAP PERTANIAN DAN STRATEGI ADAPTASI YANG DITERAPKAN OLEH PETANI.
- Hasibuan, M. R. R. (2023). EVALUASI EFISIENSI PENGGUNAAN AIR DALAM PERTANIAN BERBASIS TEKNOLOGI IRIGASI MODERN.
- Hasibuan, M. R. R. (2023). PENERAPAN TEKNOLOGI PRECISION FARMING UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PRODUKSI PERTANIAN.
- Hasibuan, M. R. R. (2023). INOVASI TEKNOLOGI IRIGASI DALAM MENINGKATKAN EFISIENSI PENGGUNAAN AIR DALAM PERTANIAN.
- Hasibuan, M. R. R. (2023). MANFAAT DAUR ULANG SAMPAH ORGANIK DAN ANORGANIK UNTUK KESEHATAN LINGKUNGAN.
- HASIBUAN, M. R. R. (2018). SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN OPTIK YANG MENERIMA BPJS DI KOTA MEDAN BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN METODE GRAPPLE.
- HASIBUAN, M. R. R. (2018). SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN OPTIK YANG MENERIMA BPJS DI KOTA MEDAN BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN METODE GRAPPLE.
- Siregar, F. A. (2023). PENGARUH PENGGUNAAN PESTISIDA NABATI DALAM PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN.
- Siregar, F. A. (2023). PENGGUNAAN PUPUK ORGANIK DALAM MENINGKATKAN KUALITAS TANAH DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN.
- Siregar, F. A. (2023). PENGEMBANGAN USAHA AGROTURISME UNTUK DIVERSIFIKASI PENDAPATAN PETANI DI DAERAH PEDESAAN.
- Siregar, F. A. (2023). PENGEMBANGAN SISTEM PERTANIAN BERKELANJUTAN UNTUK MENCAPAI KEBERLANJUTAN PANGAN.
- Siregar, M. A. R. (2023). PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PERTANIAN MELALUI PENERAPAN SISTEM PERTANIAN TERPADU.
- Siregar, M. A. R. (2023). PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TANAMAN PADI MELALUI PENERAPAN TEKNOLOGI PERTANIAN TERKINI.
- Siregar, M. A. R. (2023). PERAN PERTANIAN ORGANIK DALAM MEWUJUDKAN KEBERLANJUTAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN MASYARAKAT.
- Siregar, M. A. R. (2023). PENGGUNAAN TEKNOLOGI DRONE DALAM MONITORING DAN PENGELOLAAN LAHAN PERTANIAN.
- Siregar, M. A. (2020). Laporan Kerja Praktek Perancangan Aplikasi Sarana dan Prasarana (Sarpras) Pada SMK Negeri 3 Medan.