

# **Pengembangan Energi Bersih dalam Sektor Industri: Pendekatan Berkelanjutan**

**Ledy Festaria**

Program Studi Akuntansi Fakultas Ekonomi & Bisnis, Universitas Medan Area, Indonesia

---

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang.**

Dalam konteks global yang semakin menyadari urgensi perubahan iklim, pengembangan energi bersih telah menjadi prioritas mendesak di seluruh dunia. Industri, sebagai salah satu pilar ekonomi yang menghasilkan produk dan jasa yang mendasar, juga merupakan kontributor signifikan terhadap emisi gas rumah kaca. Oleh karena itu, transformasi energi di sektor industri menjadi sebuah kebutuhan mendesak dan strategis.

Sektor industri memainkan peran penting dalam memenuhi kebutuhan masyarakat akan barang dan jasa. Namun, di balik kontribusi positifnya, sektor ini juga menjadi salah satu penyumbang terbesar terhadap emisi gas rumah kaca yang berkontribusi pada perubahan iklim global. Dalam hal ini, mengurangi dampak lingkungan dari operasi industri menjadi krusial.

Sumber daya energi fosil, seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam, yang telah menjadi tulang punggung industri selama beberapa dekade, memiliki konsekuensi lingkungan yang serius. Penggunaannya berkontribusi pada emisi CO<sub>2</sub> dan polutan lainnya yang merusak lingkungan. Oleh karena itu, pengembangan dan implementasi energi bersih menjadi sangat penting.

Energi bersih mengacu pada sumber daya energi yang dihasilkan dengan dampak lingkungan yang minimal atau bahkan tanpa dampak negatif sama sekali. Contoh utama dari sumber daya energi bersih adalah energi terbarukan, seperti tenaga surya, tenaga angin, dan hidroelektrik. Penggunaan sumber daya energi terbarukan dalam sektor industri memiliki potensi besar untuk mengurangi emisi karbon dan menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan sehat.

Selain dari aspek lingkungan, pengembangan energi bersih juga memiliki dampak ekonomi dan sosial yang signifikan. Pertama-tama, industri energi bersih telah menciptakan lapangan kerja baru dan berkontribusi pada pertumbuhan ekonomi. Di samping itu, memanfaatkan sumber daya terbarukan juga dapat mengurangi ketergantungan pada impor energi fosil, mengurangi biaya energi jangka panjang, dan meningkatkan stabilitas ekonomi secara keseluruhan.

Namun, untuk mewujudkan potensi energi bersih dalam sektor industri, diperlukan pendekatan berkelanjutan. Hal ini mencakup berbagai aspek, termasuk teknologi terbaru, kebijakan pemerintah yang mendukung, dan partisipasi aktif dari sektor industri itu sendiri. Adopsi teknologi terbaru, seperti penggunaan sistem manajemen energi yang canggih, dapat membantu industri mengoptimalkan penggunaan energi dan mengurangi jejak karbon mereka.

Pemerintah juga memegang peran kunci dalam mendorong transisi menuju energi bersih. Kebijakan yang memberikan insentif untuk investasi dalam energi bersih, mempromosikan penelitian dan pengembangan teknologi baru, serta memberikan regulasi yang mengatur emisi industri adalah beberapa langkah penting yang dapat diambil oleh pemerintah.

Namun, kesuksesan pengembangan energi bersih dalam sektor industri juga tergantung pada komitmen dan partisipasi aktif dari pelaku industri sendiri. Perusahaan dapat memainkan peran penting dalam mendorong inovasi teknologi dan mengadopsi praktik terbaik untuk mengurangi dampak lingkungan dari operasi mereka.

Dalam konteks global yang terus berubah, pengembangan energi bersih dalam sektor industri bukan hanya menjadi pilihan, tetapi juga menjadi keharusan. Dengan mengadopsi pendekatan berkelanjutan, industri dapat memainkan peran yang lebih besar dalam memimpin transisi menuju masa depan yang lebih bersih, lebih hijau, dan lebih berkelanjutan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dalam upaya mempromosikan pengembangan energi bersih di sektor industri, terdapat sejumlah permasalahan kunci yang perlu diidentifikasi:

1. Bagaimana mengintegrasikan sumber daya energi terbarukan ke dalam proses produksi industri dengan cara yang efektif dan berkelanjutan?
2. Apa saja teknologi dan strategi untuk meningkatkan efisiensi energi di berbagai jenis industri?
3. Bagaimana mengatasi tantangan dan hambatan dalam menerapkan solusi energi bersih di sektor industri?

## **1.3 Tujuan dari makalah ini adalah:**

1. Menganalisis berbagai pendekatan dalam mengintegrasikan sumber daya energi terbarukan ke dalam operasi industri secara efektif.
2. Meninjau teknologi dan strategi untuk meningkatkan efisiensi energi di berbagai jenis industri.
3. Memberikan wawasan tentang cara mengatasi tantangan dalam penerapan solusi energi bersih di sektor industri.

## **PEMBAHASAN**

### **2.1 Pengembangan Energi Bersih dalam Sektor Industri: Pendekatan Berkelanjutan**

Implementasi IoT memungkinkan perusahaan untuk menghubungkan dan mengintegrasikan berbagai perangkat dan sistem di dalam pabrik. Hal ini memungkinkan pemantauan dan pengontrolan proses produksi secara real-time.

#### **2.1.1 Integrasi Sumber Daya Energi Terbarukan**

Integrasi sumber daya energi terbarukan merupakan langkah kunci dalam mengurangi ketergantungan industri terhadap energi fosil. Hal ini meliputi penggunaan tenaga surya, tenaga angin, dan energi biomassa dalam operasi industri.

##### **2.1.1.1 Penggunaan Tenaga Surya dalam Industri**

Tenaga surya adalah sumber daya energi bersih yang dapat dimanfaatkan dengan luas dalam sektor industri. Pemasangan panel surya di area produksi atau fasilitas industri dapat menyediakan sumber daya energi yang andal dan ramah lingkungan.

##### **2.1.1.2 Pemanfaatan Tenaga Angin untuk Memenuhi Kebutuhan Energi Industri**

Penggunaan turbin angin sebagai sumber daya energi adalah pilihan yang menjanjikan untuk industri yang berlokasi di daerah dengan potensi angin yang tinggi. Dengan teknologi yang terus berkembang, tenaga angin dapat menjadi bagian integral dari portofolio energi industri.

#### **2.1.2 Peningkatan Efisiensi Energi dalam Proses Produksi**

Optimisasi efisiensi energi adalah elemen penting dari strategi pengembangan energi bersih dalam sektor industri. Ini mencakup identifikasi dan implementasi teknologi canggih untuk mengurangi konsumsi energi selama proses produksi.

##### **2.1.2.1 Teknologi Cerdas untuk Penggunaan Energi Lebih Efisien**

Penggunaan teknologi kecerdasan buatan (AI) dan IoT memungkinkan pemantauan dan pengoptimalkan penggunaan energi dalam waktu nyata. Sistem ini dapat menyesuaikan konsumsi energi berdasarkan permintaan dan kondisi lingkungan.

##### **2.1.2.2 Praktek Terbaik dalam Manajemen Energi Industri**

Implementasi sistem manajemen energi (EnMS) yang sesuai dengan standar internasional seperti ISO 50001 dapat membantu industri mengelola dan mengurangi konsumsi energi mereka dengan cara yang terstruktur dan terukur.

Dengan mengembangkan energi bersih dalam sektor industri melalui pendekatan berkelanjutan, perusahaan dapat memainkan peran penting dalam mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan menciptakan lingkungan industri yang lebih berkelanjutan. Dengan mengintegrasikan sumber daya energi terbarukan, meningkatkan efisiensi energi, dan

mengatasi tantangan yang muncul, industri dapat menjadi pelopor dalam perubahan menuju masa depan yang lebih hijau dan berkelanjutan.

### **2.1.3 Pengurangan Emisi dan Proses Produksi Ramah Lingkungan**

Selain mengintegrasikan sumber daya energi terbarukan dan meningkatkan efisiensi energi, pengembangan energi bersih juga mencakup pengurangan emisi gas rumah kaca selama proses produksi. Hal ini dapat dicapai melalui adopsi teknologi dan metode produksi yang lebih ramah lingkungan.

#### **2.1.3.1 Proses Produksi Tanpa Limbah**

Metode produksi inovatif seperti produksi tanpa limbah memungkinkan industri untuk mengurangi dampak lingkungan dari limbah produksi. Dengan mendesain ulang proses produksi untuk meminimalkan limbah, perusahaan dapat mencapai tingkat keberlanjutan yang lebih tinggi.

#### **2.1.3.2 Teknologi Karbon Rendah dan Proses Hijau**

Penggunaan teknologi karbon rendah, seperti proses produksi dengan emisi karbon yang rendah atau penggunaan bahan baku yang lebih ramah lingkungan, dapat membantu mengurangi jejak karbon dari operasi industri.

## **2.2 Tantangan dalam Pengembangan Energi Bersih**

### **2.2.1 Biaya Implementasi dan Investasi Awal**

Salah satu tantangan utama dalam mengembangkan energi bersih dalam sektor industri adalah biaya implementasi teknologi baru. Meskipun jangka panjangnya memberikan manfaat ekonomi, investasi awal untuk memasang infrastruktur dan teknologi energi bersih dapat menjadi penghalang bagi beberapa perusahaan.

### **2.2.2 Ketergantungan Terhadap Teknologi Baru**

Mengadopsi teknologi baru, terutama bagi industri dengan operasi yang mapan, dapat menghadirkan tantangan dalam hal perubahan budaya perusahaan dan keterampilan karyawan. Penting untuk memastikan bahwa staf memiliki pelatihan dan pendidikan yang cukup untuk mengadopsi dan memanfaatkan teknologi baru.

### **2.2.3 Regulasi dan Kebijakan Lingkungan**

Regulasi dan kebijakan lingkungan yang berbeda di setiap negara atau wilayah dapat mempengaruhi kemampuan industri untuk mengembangkan energi bersih. Adopsi dan implementasi solusi energi bersih seringkali tergantung pada kerangka regulasi yang jelas dan insentif pemerintah.

## **2.3 Keuntungan Jangka Panjang dari Pendekatan Berkelanjutan**

### **2.3.1 Keuntungan Ekonomi dan Kesejahteraan Masyarakat**

Pengembangan energi bersih dalam sektor industri tidak hanya memberikan manfaat bagi lingkungan, tetapi juga membawa dampak positif terhadap ekonomi. Dengan mengurangi ketergantungan pada energi fosil dan meningkatkan efisiensi produksi, perusahaan dapat menghemat biaya operasional dalam jangka panjang. Selain itu, penciptaan lapangan kerja baru dalam industri energi bersih juga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat setempat.

### **2.3.2 Mengurangi Risiko Lingkungan dan Reputasi**

Dengan mengadopsi pendekatan berkelanjutan terhadap pengembangan energi bersih, perusahaan dapat mengurangi risiko terkait dengan dampak

lingkungan negatif dan melindungi reputasi mereka di mata masyarakat dan pemangku kepentingan.

## **2.4 Tantangan dan Hambatan dalam Pengembangan Energi Bersih dalam Sektor Industri**

Meskipun pengembangan energi bersih membawa manfaat besar, terdapat sejumlah tantangan dan hambatan yang perlu diatasi:

1. **Biaya Implementasi dan Investasi Awal:** Salah satu hambatan utama dalam mengadopsi energi bersih adalah biaya awal yang diperlukan untuk memasang infrastruktur dan teknologi baru. Meskipun jangka panjangnya akan memberikan manfaat finansial, perusahaan mungkin menghadapi kesulitan dalam mengalokasikan dana awal untuk investasi ini.
2. **Ketergantungan pada Teknologi Baru:** Mengadopsi teknologi baru, terutama bagi industri dengan operasi yang telah mapan, dapat menjadi tantangan. Hal ini membutuhkan komitmen untuk perubahan budaya perusahaan dan pelatihan karyawan agar dapat memanfaatkan teknologi baru secara efektif.
3. **Regulasi dan Kebijakan Lingkungan:** Kebijakan dan regulasi lingkungan yang berbeda di setiap negara atau wilayah dapat mempengaruhi kemampuan industri untuk mengembangkan energi bersih. Adopsi dan implementasi solusi energi bersih seringkali tergantung pada kerangka regulasi yang jelas dan insentif pemerintah.
4. **Tantangan Teknologi:** Pengembangan dan implementasi teknologi energi bersih tidak selalu tanpa kendala teknis. Terkadang, teknologi baru masih dalam tahap pengembangan dan memerlukan penyesuaian atau pemecahan masalah yang rumit sebelum dapat diimplementasikan secara luas.
5. **Integrasi dengan Infrastruktur yang Ada:** Mengintegrasikan energi bersih ke dalam infrastruktur industri yang telah ada mungkin memerlukan penyesuaian dan investasi tambahan. Koordinasi yang baik dan perencanaan yang cermat diperlukan untuk memastikan bahwa transisi berjalan lancar tanpa mengganggu operasi yang ada.

### **2.4.1 Keuntungan Jangka Panjang dari Pendekatan Berkelanjutan**

1. **Peningkatan Efisiensi Operasional:** Mengadopsi energi bersih dalam sektor industri seringkali dapat mengarah pada peningkatan efisiensi operasional. Teknologi canggih dan praktik terbaik dapat membantu mengoptimalkan proses produksi, mengurangi limbah, dan mengurangi konsumsi energi secara keseluruhan.
2. **Mengurangi Ketergantungan pada Sumber Daya Energi Fosil:** Dengan beralih ke sumber daya energi terbarukan, industri dapat mengurangi ketergantungan pada energi fosil yang terbatas dan berkontribusi pada keamanan energi jangka panjang.
3. **Peningkatan Reputasi dan Keberlanjutan Merek:** Pengembangan energi bersih dapat meningkatkan reputasi perusahaan sebagai organisasi yang peduli terhadap lingkungan dan berkomitmen untuk berkelanjutan. Hal ini juga dapat memenuhi harapan konsumen yang semakin sadar akan isu lingkungan.
4. **Kepatuhan Regulasi dan Standar Lingkungan:** Mengadopsi energi bersih juga dapat membantu perusahaan memenuhi persyaratan regulasi dan standar lingkungan yang semakin ketat, mengurangi risiko hukum dan denda yang terkait dengan pelanggaran lingkungan.

5. **Inovasi dan Keunggulan Bersaing:** Menjadi pelopor dalam pengembangan energi bersih dapat membuka pintu bagi inovasi dan keunggulan kompetitif. Perusahaan yang memimpin dalam mengadopsi teknologi energi bersih dapat mendapatkan keuntungan kompetitif di pasar yang semakin peduli terhadap isu lingkungan.

### 3.1 KESIMPULAN

Pengembangan energi bersih dalam sektor industri melalui pendekatan berkelanjutan adalah langkah penting dalam mengatasi tantangan perubahan iklim dan membangun masa depan yang lebih berkelanjutan. Dengan mengintegrasikan sumber daya energi terbarukan, meningkatkan efisiensi energi, dan mengurangi emisi, industri dapat memainkan peran sentral dalam mengarahkan dunia menuju transisi energi bersih.

Namun, untuk mencapai tujuan ini, diperlukan komitmen bersama dari pemerintah, industri, dan masyarakat. Regulasi yang mendukung, insentif untuk investasi dalam teknologi bersih, dan pendidikan keterampilan yang diperlukan adalah beberapa langkah kunci untuk mengatasi tantangan dalam pengembangan energi bersih.

Dengan mengambil langkah-langkah ini, industri dapat memainkan peran penting dalam menciptakan dunia yang lebih bersih, hijau, dan berkelanjutan untuk generasi mendatang.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aini, S. (2018). Faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan jamur tiram (*Pleurotus Ostreatus*)(studi kasus: Kabupaten Deli Serdang).
- Aulia, A. M., Tarigan, R. S., Wibowo, H. T., & Dwiatma, G. (2022). Penerapan E-Gudang Sebagai Tempat Penampungan Ikan.
- Aziz, A. (2019). Khilafah Dan Negara-Bangsa: Pertarungan Legitimasi Yang Belum Usai. *SIASAT*, 4(4), 24-36.
- Aziz, A. (2020). Hubungan Antara Kepuasan Kerja Terhadap Organizational Citizenship Behavior (OCB) Pada Karyawan Perum LPPNPI Cabang Medan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Aziz, A. (2022). Hubungan Antara Kepercayaan Diri dengan Kecemasan Berbicara di Depan Umum pada Siswa SMP Satu Atap UPT XV Buluh Carak Kota Subulussalam (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Aziz, A., & Haryani, E. (2022). Education psychology and learning performance: does mental skills and mental techniques influences learning performance? A survey study on Indonesian educational institutions. *Revista de Psicología Del Deporte (Journal of Sport Psychology)*, 31(1), 26-39.
- Aziz, A., Syafitri, F. A., & Hasmayni, B. (2023). Pengaruh Adiksi Smartphone Terhadap Phubbing Pada Siswa SMK Negeri 9 Medan. *JURNAL ISLAMIKA GRANADA*, 3(2), 39-44.
- Bahri, Z., & Syarif, Y. (2008). STUDY PANEL KONTROL UNTUK MOTOR INDUKSI 3 PASHE 330 HP 380 VOLT, DIKOPEL PADA POMPA PENDISTRIBUSIAN AIR MINUM Aplikasi Instalasi Pengolahan Air Minum PDAM TIRTANADI instalasi DELI TUA.
- Barky, N. Y. (2020). Laporan Kerja Praktek II Revitalisasi Gedung Kantor Gubernur Sumatera Utara.
- Berutu, B. R. (2019). Peran Badan Usaha Milik Desa (BUMDes) Dalam Pemberdayaan Masyarakat Desa Mungkur Kecamatan Siempat Rube Kabupaten Pakpak Bharat.
- Candra, H. (2018). Pengaruh Tingkat Pendidikan dan Masa Kerja Terhadap Kinerja Karyawan pada PT. Sibatel Silangkitang Barata Telekomunikasi.
- Dariantio, D. (2015). Variasi Ketinggian Titik Jatuh Pada Proses Pengecoran Logam Dengan Mengatur Posisi Titik Putar Tungku. *Mekanik*, 1(2), 329141.
- Dariantio, D., Umroh, B., & Ginting, A. (2006). Study on Cutting Condition, Productivity, and Surface Roughness When Turning of Hardened AISI 1045.
- Data, P., & Tarigan, R. S. (2016). Manual Procedure Petunjuk dan Mekanisme Pengoperasian Academic Online Campus (AOC).

- Ekawani, R. (2016). Analisis Kinerja Perusahaan Sebelum dan Sesudah Initial Public Offering di Bursa Efek Indonesia.
- Ernanda, M. Y. (2017). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) terhadap pemberian pupuk organik kandang ayam dan pupuk organik cair (POC) urin sapi. Karo, S. F. K., Darianto, D., & Idris, M. (2023). Analisis Efektivitas Perpindahan Panas Kondensor pada Proses Destilasi Daun Serai Wangi. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin & Industri (JITMI)*, 2(1), 31-40.
- Fauziah, I. (2019). Hubungan antara Kadar Asam Urat Serum dengan Kadar Glukosa Serum pada Pasien DM Tipe 2 di Laboratorium Klinik Gatot Subroto Pusat Medan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Festaria, L. (2017). Analisis Produksi Jagung dengan Penyertaan Dana Penguatan Modal Lembaga Usaha Ekonomi Pedesaan (Dpm-Luep) di Provinsi Sumatera Utara.
- Gunarty, Y. (2019). Nilai Berita Prominence Pada Program Wajah Sumut di Metro TV Biro Sumbagut (Studi Analisis Wacana Kritis Tentang Teks Berita "Evaluasi Kinerja Walikota") (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Halawa, N. (2019). Partisipasi Politik Masyarakat dalam Pemilihan Gubernur dan Wakil Gubernur Sumatera Utara 2018 (Studi Desa Selemak Kecamatan Hamparan Perak Kabupaten Deli Serdang) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Hamdani, S. M., & Hasibuan, S. (2022). EFFECTS OF COMPOST APPLICATION ON ROOT HAIRS, SOIL MICROORGANISMS, AND SOIL FAUNA IN OIL PALM PLANTATIONS. *Yantu Gongcheng Xuebao/Chinese Journal of Geotechnical Engineering*, 44(8), 120-126.
- Harahap, A. S., Hasibuan, A. L., & Siregar, T. (2022). SINKRONISASI MATERI PERUNDANG-UNDANGAN DENGAN MATERI HUKUM ISLAM UNTUK MEWIJUDKAN Keadilan Hukum. *Mahkamah: Jurnal Kajian Hukum Islam*, 7(1), 108-128.
- HARAHAP, A. S., MULYONO, H., laut HASIBUAN, A., & SIREGAR, T. (2021). South Batak Tradition for the Settlement of Environmental Disputes: A Tumbaga Holing Letter Model. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 12(7), 1811-1825.
- Harahap, A. S., Mulyono, H., Purba, N., & Siregar, T. (2022). PERLINDUNGAN LINGKUNGAN HIDUP MELALUI PRANATA SURAT TUMBAGA HOLING PADA MASYARAKAT BATAK DI TAPANULI SELATAN ENVIRONMENTAL PROTECTION THROUGH SURAT TUMBAGA HOLING IN THE BATAK COMMUNITY IN SOUTH TAPANULI.
- Harahap, G. (2020). Model Pembangunan Pertanian Pola Interaksi dan Interdependensi dalam Memanfaatkan Fasilitas Pelayanan Sosial Ekonomi di Kabupaten Serdang Bedagai. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*, 3(2), 141-147.
- Harahap, G. Y. (2001). Taman Bermain Anak-Anak di Medan Tema Arsitektur Perilaku (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Harahap, G. Y. (2004). Decentralization and its Implications on the development of Housing in Medan.
- 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).
- 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.
- Hasibuan, F. A., Mardiana, S., & Apriliya, I. (2023). Strategi Pengembangan Kerajinan Anyaman Purun dalam Meningkatkan Pemasaran Pada Masa Pandemi di Desa Sementara. *Jukeshum: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 137-146.
- Hasmayni, B., Gunawan, R., Aziz, A., & Siregar, F. H. (2022). Hubungan Lingkungan Kerja Non Fisik dengan Employee Engagement pada Karyawan Parking Business di PT. X. *JURNAL PENELITIAN PENDIDIKAN, PSIKOLOGI DAN KESEHATAN (J-P3K)*, 3(3), 221-229.
- 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.
- Hutapea, S. (2013). Kajian Konservasi Daerah Aliran Sungai Deli Dalam Upaya Pengendalian Banjir Di Kota Medan (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- Hutapea, S. (2019). Assessment of Deli Watershed Flood that Caused Some Damage in Medan City, Indonesia. *Journal of Rangeland Science*, 9(3), 300-312.
- Hutapea, S. (2020). Biophysical Characteristics of Deli River Watershed to Know Potential Flooding in Medan City, Indonesia. *Journal of Rangeland Science*, 10(3), 316-327.
- Hutapea, S., & Panggabean, E. (2004). Pemanfaatan Potensi Perempuan Dalam Tri Dharma Perguruan Tinggi di Universitas Medan Area.

- Hutapea, S., Elveny, M., Amin, M. A., Attia, M. S., Khan, A., & Sarkar, S. M. (2021). Adsorption of thallium from wastewater using disparate nano-based materials: A systematic review. *Arabian Journal of Chemistry*, 14(10), 103382.
- Hutapea, S., Ghazi Al-Shawi, S., Chen, T. C., You, X., Bokov, D., Abdelbasset, W. K., & Suksatan, W. (2021). Study on food preservation materials based on nano-particle reagents. *Food Science and Technology*, 42, e39721.
- Hutapea, S., Panggabean, E. L., & Wijaya, A. (2015). Karakteristik Biochar Teraktivasi dari Limbah Cangkang dan Kendaga Biji Karet. In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL*.
- Hutapea, S., Panggabean, E. L., Siregar, T. H., & Wijaya, A. (2016). Effectivity of activated biochar from waste of rubber seed shells and epicarp (*Hevea brasiliensis*) as a amelioration material towards pesticide residues in the soil. In *CRRRI and IRRDB International rubber conference, Siem Reap, Cambodia* (pp. 347-356).
- HUTAPEA, S., Siregar, T., & INDRAWATY, A. (2022). UJI JENIS PENAMPUNG DAN BAHAN PENGUMPAL LATEKS BERBAHAN BAKU SISA PRODUKSI PERTANIAN ASAM GELUGUR DAN NANAS BAGI KARET RAKYAT. *Jurnal Penelitian Karet*, 85-92.
- Ismail, I., Aziz, A., & Hasmayni, B. (2023). FEAR OF MISSING OUT AND MOTIVATION TO WORK TEACHER RAUDHATUL ATHFAL. *Psikis: Jurnal Psikologi Islami*, 9(1).
- Junaidi, A., & Syarif, Y. (2011). Analisis Motor Induksi Satu Fasa Kapasitor Start Dengan Teori Medan Putar Ganda (Aplikasi pada Laboratorium Teknik Elektro Growth Centre) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Kadir, A., & Tarigan, U. (2018). Peranan Dinas Tata Kota dan Pertamanan dalam Upaya Peningkatan Pelayanan Izin Mendirikan Bangunan (IMB) di Kota Tanjungbalai.
- Kadir, A., Kuswardani, R. A., & Isnaini. (2019). The determination on taxable income of land and building sectors in the implementation of autonomy and increasing income in North Sumatra, Medan, Indonesia. *Journal of Transnational Management*, 24(1), 40-63.
- Lubis, I., Siregar, T., Koto, I., Chansrakao, R., & Lubis, D. I. S. (2022). The Implementation of Notary Inclusive Rights in The Frame of Law Enforcement As a Public Official. *Jurnal IUS Kajian Hukum dan Keadilan*, 10(3), 595-608.
- LUMBANRAJA, W., & Harahap, G. Y. (2022). PROYEK PEMBANGUNAN IRIAN SUPERMARKET TEMBUNG-PERCUT SEI TUAN SUMATERA UTARA. *Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik*, 1(3).
- Mardiana, S., & Hartono, B. (2022). Efektivitas Kearsipan dalam Pelayanan Administrasi Bagian Tata Pemerintahan di Sekretariat Daerah Kabupaten Batu Bara.
- Mardiana, S., & Hasibuan, S. (2023). Aerobic-anaerobic composting in oil palm factory with bunker system. *Emirates Journal of Food and Agriculture*.
- 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).
- Mardiana, S., Anzum, R., Dwijendra, N. K. A., Al Sarraf, A. A. M., Timoshin, A., Sergushina, E., ... & Tikhomirov, E. (2022). Assessment of groundwater quality and their vulnerability to pollution using GQI and DRASTIC indices. *Journal of Water and Land Development*, 138-142.
- Mardiana, S., Astuti, R., & Abidin, A. (2021). COMBINATION OF SAWDUST, "FILTER CAKE" AND CALCIUM CARBONATE AS GROWTH MEDIUM FOR THE PRODUCTION OF WHITE OYSTER MUSHROOM (*PLEUROTUS OSTREATUS*). *Iraqi Journal of Agricultural Sciences*, 52(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).
- Mayanti, P. D. S., & Nurmaidah, N. (2021). Evaluasi Perencanaan Pelat Lantai Pada Gedung Yayasan Pendidikan Saffiyatul Amaliyyah Jalan Kemuning Medan. *Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS)*, 4(1), 9-20.
- Mulyana, N., Siregar, T., & Zulyadi, R. (2023). Criminal Policy on Tobacco Excise at North Sumatra Regional Office of The Directorate General of Customs and Excise (DGCE). *Asian Journal of Social and Humanities*, 1(09), 510-524.
- Mustikasari, M., Hanim, W., Mardiana, S., Haryadi, Y., Nurrahman, A., Kirana, L. C., & Shafwan, A. Z. (2023). Analisis Kepuasan Mustahik Terhadap Pelayanan Badan Zakat Nasional (BAZNAS) Kota Bandung. *Jurnal Ilmu Multidisplin*, 2(2), 179-192.
- Nafeesa, N., & Novita, E. (2021). Hubungan Antara Harga Diri Dengan Perilaku Impulsive Buying Pada Remaja Penggemar K-Pop. *Cakrawala-J. Hum*, 21(2), 79-86.
- NAINGGOLAN, E. L., & Syarif, Y. (2022). PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PARKIR SUPERMARKET Jln. Sisingamngaraja VII Medan Kota Sumatera Utara. *Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik*, 1(3).

- Nainggolan, E. M., Mardiana, S., & Adam, A. (2023). Implementasi Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah tentang Program Bela Pengadaan. Publik: Jurnal Manajemen Sumber Daya Manusia, Administrasi dan Pelayanan Publik, 10(1), 1-16.
- Nasution, A. M., Rambe, Y., & Nurmaidah, N. (2022). Renovasi Ruang Mandi Laki-Laki pada Ponpes Hidayatullah, Desa Bandar Labuhan, Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang. Madaniya, 3(1), 54-64.
- Nasution, A. R. (2018, October). Penegakan Hukum Terhadap Tindakan Terorisme sebagai 'Extraordinary Crime' dalam Perspektif Hukum Internasional dan Nasional. In Talenta Conference Series: Local Wisdom, Social, and Arts (LWSA) (Vol. 1, No. 1, pp. 008-014).
- Nasution, A. R. *TERRORISM UNDER INTERNATIONAL LAW AND HUMAN RIGHTS PERSPECTIVE*.
- Nasution, R. A. (2017). Hubungan Antara Kepercayaan Diri Dan Dukungan Orangtua Dengan Kemandirian Belajar Siswa Di Sma Dharma Pancasila Medan.
- Ningrum, M. S. (2019). Pemanfaatan Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera*) Oleh Etnis Masyarakat di Desa Kelambir dan Desa Kubah Sentang Kecamatan Pantai Labu Kabupaten Deli Serdang (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Noer, Z., Maimunah, M., Pane, E., & Prasetya, E. (2021). Analysis of genetic diversity of bacteria *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* causes leaf blight in North Sumatra. Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi, 9(2), 198-205.
- Nyamamba, K. A., Ouna, T. O., Kamiri, H., & Pane, E. (2020). Effects of land use change on banana production: a case study of Imenti South Sub-County of Meru County in Kenya. Britain International of Exact Sciences (BloEx) Journal, 2(3), 640-652.
- OKTAVIANI, R., & Syarif, Y. (2022). PROYEK PEMBANGUNAN MERCU PADA BENDUNGAN LAU SIMEME SIBIRU-BIRU-DELISERDANG SUMATERA UTARA. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik, 1(3).
- Panggabean, E. L., & Pane, E. (2018). Pengaruh Konsentrasi Mikroorganisme Lokal Rebung Bambu Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L).
- Pohan, M. N., Hidayani, S., & Munawir, Z. (2021). Tinjauan Hukum tentang kecakapan tahanan dalam Penandatanganan Akta Notaris di Rumah Tahanan. Jurnal Normatif, 1(2), 72-76.
- PRATAMA, R., & Harahap, G. Y. (2022). PROYEK PEMBANGUNAN LIVING PLAZA MEDAN. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik, 1(3).
- Pulungan, R. A. (2019). Analisis Pendapatan dan Pengeluaran Konsumsi Petani Kelapa Sawit Desa Lubuk Barat Kecamatan Hutaraja Tinggi Kabupaten Padang Lawas (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Putra, M. A. (2010). Strategi Pemasaran Dalam Meningkatkan Volume Penjualan Pada CV. Waty Grafika Medan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Rahman, A., Wardani, D. K., & Pane, E. (2023). PENERAPAN KOMPOS BERBAHAN DASAR BAGLOG JAMUR TIRAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L) PADA MUSIM HUJAN. Fruitset Sains: Jurnal Pertanian Agroteknologi, 10(6), 355-361.
- 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).
- Saragih, B. (2017). Strategi Peningkatan Pendapatan Usahatani Padi Sawah di Kota Tebing Tinggi (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Saragih, S. A. (2014). Hubungan Dukungan Sosial Dengan Self-Efficacy Pada Petani Hortikultura di Saribudolok (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Saragih, S. A. (2017). Hubungan antara Self-Efficacy dan Dukungan Sosial dengan Coping Stress pada Petani Hortikultura dalam Mengelola Usaha Tani di Saribudolok.
- 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).
- Sihombing, M., & Tarigan, U. (2017). Efektifitas Organisasi Unit Pelayanan Teknis (UPT) Dinas Pendapatan Provinsi Sumatera Utara Binjai Dalam Penyelenggaraan Pelayanan Publik.
- Sinaga, A. S. (2019). Peranan Motivasi Kerja dalam Kinerja Pegawai pada Kantor Kecamatan Tanjungbalai Utara Kota Tanjungbalai.
- Siregar, R., & Lores, L. (2008). Analisis Laporan Keuangan pada PT Bank Syari'ah Mandiri Medan.
- Siregar, S., Sitompul, H., Wijaya, K., Solahuddin, A. A., & Nurmaidah, N. (2023). Design of Retarding Basin as an Effort to Reduce Flood. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 9(4), 1819-1824.
- Siregar, T., Harap, A. S., & Lubis, I. (2022). Mediation in Customary Law as an Alternative Method of Dispute Resolution. Kanun Jurnal Ilmu Hukum, 24(2), 196-214.

- Siregar, T., Ramadhan, M. C., Yadi, P., & Faisal, M. (2022). Copyright Infringement Against Distribution of Dupplies Book Through E-Commence in Indonesia. *International Journal of Cyber Criminology*, 16(1), 54-69.
- Sulistyaningsih, W., & Aziz, A. (2016). Hubungan Iklim Sekolah dan Motivasi Berprestasi dengan Kebiasaan Belajar pada Siswa MTS Al-Halim Sipogu.
- SUSWATI, S., DEPI, S., SAISA, S., MARDIANA, S., & SIHOTANG, S. (2022). Intercropping system of *Capsicum annum* L. and *Tagetes erecta* with Mycorrhizal application and cow waste compost. *Jurnal Natural*, 22(3), 156-167.
- Suswati, S., Hutapea, S., & Indrawaty, A. (2020). Empowerment of Farmer Community Group in Sampali Village Together with Students of Agriculture Faculty Medan Area University in Barangan Banana Plants Development with Tissue Culture Banana Seeds, Suckers and Applications of Mycorrhiza. *Budapest International Research in Exact Sciences (BirEx) Journal*, 2(2), 119-124.
- Syarif, Y., & Harahap, U. (2010). Study Pemakaian Motor Induksi 3 Fasa Sebagai Penggerak Pompa Pembuangan Limbah (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Syarif, Y., & Junaidi, A. (2011). Analisis Peralihan KWh Mekanik ke Sistem Digital (Pra Bayar).
- 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).
- Tarigan, R. S. (2017). Manual Procedure Petunjuk Penggunaan Academic Online Campus (AOC).
- Tarigan, R. S. (2018). Manual Procedure Petunjuk Penggunaan Sistem Informasi Program Studi (SIPRODI).
- Tarigan, R. S. (2022). *KEBERMANFAATAN TEKNOLOGI SISTEM INFORMASI PADA DUNIA PENDIDIKAN DI INDONESIA*.
- Tarigan, R. S., & Dwiatma, G. (2022). ANALISA STEGANOGRAFI DENGAN METODE BPCS (Bit-Plane Complexity Segmentation) DAN LSB (Least Significant Bit) PADA PENGOLAHAN CITRA.
- Tarigan, R. S., Azhar, S., & Wibowo, H. T. (2021). Manual Procedure Petunjuk Penggunaan Aplikasi Registrasi Asrama Kampus.
- Tarigan, R. S., Wasmawi, I., & Wibowo, H. T. (2020). Manual Procedure Petunjuk Penggunaan Sistem Tanda Tangan Gaji Online (SITAGO).
- Tarigan, U. (2016). Implementasi Peraturan Komisi Pemilihan Umum Nomor 11 Tentang Rekapitulasi Penghitungan Suara Pemilihan Bupati dan Wakil Bupati Labuhan Batu Selatan Tahun 2015 di Kecamatan Torgamba (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Tarigan, U. (2018). Analisis Kualitas Pelayanan Publik dalam Rangka Meningkatkan Penerimaan Pajak Bumi dan Bangunan di Kecamatan Rantau Selamat Kabupaten Aceh Timur.
- Tarigan, U., & Dewi, R. (2018). Evaluasi Prosedur Pelayanan KTP Elektronik di Kantor Camat Kecamatan Medan Belawan Kota Medan.
- Tarigan, U., & Lubis, A. A. (2016). Tipe Kepemimpinan Kepala Desa dalam Pelaksanaan Pemerintah Desa Dolok Masango Kecamatan Bintang Bayu Kabupaten Serdang Bedagai (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Tavip, J., & Syarif, Y. (2010). Sistem Pengontrolan Pendingin Ruangan Berdasarkan Jumlah Pengunjung.
- TELAUMBANUA, F., & Syarif, Y. (2022). PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MENARA BANK BRI MEDAN. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik, 1(3).
- Wahyudi, A., & Tarigan, R. S. (2022). SISTEM INFORMASI SEKOLAH BERBASIS WEB PADA SMP NUSA PENIDA. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik, 1(3).
- 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).
- 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](https://osf.io/3jpdtd).