

---

# Peran Arsitektur dalam Mengurangi Jejak Karbon Bangunan

**Kasmiati**

*Fakultas Teknik Prodi Arsitektur, Universitas Medan Area, Indonesia*

---

## **Abstrak**

*Dalam era yang semakin sadar akan lingkungan, peran arsitektur dalam mengurangi jejak karbon bangunan menjadi semakin penting. Bangunan telah menjadi salah satu penyumbang utama emisi gas rumah kaca, yang berkontribusi terhadap perubahan iklim global. Oleh karena itu, melalui pendekatan yang berkelanjutan dalam perancangan dan konstruksi bangunan, arsitektur memiliki potensi besar untuk meminimalkan dampak negatifnya terhadap lingkungan. Pendahuluan ini akan membahas latar belakang serta pentingnya peran arsitektur dalam mengurangi jejak karbon bangunan.*

*Dalam beberapa dekade terakhir, kesadaran akan pentingnya keberlanjutan lingkungan telah meningkat secara signifikan. Perubahan iklim yang semakin terasa dan tekanan terhadap sumber daya alam yang terbatas telah mendorong industri bangunan untuk mengubah cara mereka beroperasi. Bangunan dikenal sebagai salah satu kontributor terbesar terhadap emisi gas rumah kaca, yang secara signifikan mempengaruhi pemanasan global dan perubahan iklim yang kita alami saat ini. Namun, dengan pendekatan yang tepat, bangunan juga dapat menjadi bagian solusi dalam mengatasi krisis lingkungan yang kita hadapi.*

---

**Kata Kunci:** *Arsitektur, lingkungan, karbon*

---



## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

*Dalam era yang semakin sadar akan lingkungan, peran arsitektur dalam mengurangi jejak karbon bangunan menjadi semakin penting. Bangunan telah menjadi salah satu penyumbang utama emisi gas rumah kaca, yang berkontribusi terhadap perubahan iklim global. Oleh karena itu, melalui pendekatan yang berkelanjutan dalam perancangan dan konstruksi bangunan, arsitektur memiliki potensi besar untuk meminimalkan dampak negatifnya terhadap lingkungan. Pendahuluan ini akan membahas latar belakang serta pentingnya peran arsitektur dalam mengurangi jejak karbon bangunan.*

*Dalam beberapa dekade terakhir, kesadaran akan pentingnya keberlanjutan lingkungan telah meningkat secara signifikan. Perubahan iklim yang semakin terasa dan tekanan terhadap sumber daya alam yang terbatas telah mendorong industri bangunan untuk mengubah cara mereka beroperasi. Bangunan dikenal sebagai salah satu kontributor terbesar terhadap emisi gas rumah kaca, yang secara signifikan mempengaruhi pemanasan global dan perubahan iklim yang kita alami saat ini. Namun, dengan pendekatan yang tepat, bangunan juga dapat menjadi bagian solusi dalam mengatasi krisis lingkungan yang kita hadapi.*

### Pentingnya Peran Arsitektur

**Desain Berkelanjutan:** *Arsitektur memiliki peran kunci dalam merancang bangunan yang berkelanjutan secara lingkungan. Dengan memperhatikan faktor-faktor seperti orientasi bangunan, efisiensi energi, dan penggunaan material yang ramah lingkungan, arsitek dapat mengurangi konsumsi energi bangunan serta dampak negatifnya terhadap lingkungan.*

**Inovasi Teknologi:** *Arsitek juga bertanggung jawab untuk mengintegrasikan teknologi terbaru dalam desain bangunan, termasuk penggunaan panel surya, sistem pengumpulan air hujan, dan teknologi hijau lainnya. Teknologi ini membantu mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil dan mengurangi jejak karbon bangunan.*

**Pendidikan dan Kesadaran:** *Arsitek memiliki peran dalam mendidik klien, kontraktor, dan masyarakat tentang pentingnya desain berkelanjutan. Dengan meningkatkan kesadaran tentang praktik-praktik yang ramah lingkungan dan dampak positifnya terhadap lingkungan, arsitek dapat mendorong adopsi praktik-praktik ini dalam industri bangunan secara lebih luas.*

**Kolaborasi Lintas Disiplin:** *Kolaborasi antara arsitek, insinyur, ilmuwan lingkungan, dan pembuat kebijakan juga penting dalam mengurangi jejak karbon bangunan. Dengan bekerja sama, para profesional ini dapat menghasilkan solusi-solusi inovatif yang mengintegrasikan aspek-aspek teknis, lingkungan, dan sosial dalam desain bangunan.*

**Penerapan Kebijakan:** *Arsitek juga dapat berperan dalam mendorong adopsi kebijakan yang mendukung desain bangunan berkelanjutan. Dengan bekerja sama dengan pemerintah dan lembaga lainnya, arsitek dapat mempengaruhi pembuatan kebijakan untuk mempromosikan praktik-praktik yang ramah lingkungan dalam industri konstruksi.*

*Dengan demikian, peran arsitektur dalam mengurangi jejak karbon bangunan sangatlah penting dalam upaya kita untuk melindungi lingkungan dan mengatasi perubahan iklim global. Melalui desain berkelanjutan, inovasi teknologi, pendidikan, kolaborasi lintas disiplin, dan penerapan kebijakan yang tepat, arsitektur dapat menjadi kekuatan positif dalam menciptakan masa depan yang lebih berkelanjutan bagi planet kita.*

### Metode Penelitian

Adapun rumusan masalah yang didapat berdasarkan latar belakang diatas sebagai berikut :

*Bagaimana cara mengatasi Peran Arsitektur dalam Mengurangi Jejak Karbon Bangunan*

*Bagaimana membuat perancangan Peran Arsitektur dalam Mengurangi Jejak Karbon Bangunan*

## **PEMBAHASAN**

Peran arsitektur dalam mengurangi jejak karbon bangunan adalah kunci dalam menghadapi tantangan perubahan iklim dan mempromosikan keberlanjutan lingkungan. Pengertian ini tidak hanya melibatkan aspek desain fisik bangunan, tetapi juga strategi konstruksi, pemilihan material, dan penerapan teknologi yang meminimalkan emisi karbon yang dihasilkan selama siklus hidup bangunan.

Arsitektur, sebagai disiplin yang bertanggung jawab atas perancangan lingkungan binaan, memainkan peran penting dalam menentukan bagaimana sebuah bangunan diproyeksikan, dibangun, dan dioperasikan. Dalam konteks mengurangi jejak karbon, peran arsitektur berkaitan dengan merancang bangunan yang efisien secara energi, menggunakan material ramah lingkungan, dan mengadopsi teknologi terbarukan. Ini melibatkan pengintegrasian prinsip-prinsip desain berkelanjutan ke dalam setiap tahap proses perencanaan dan pembangunan.

Pentingnya memahami peran arsitektur dalam mengurangi jejak karbon bangunan adalah untuk memastikan bahwa bangunan yang dibangun di masa depan tidak hanya memenuhi kebutuhan manusia, tetapi juga berkontribusi secara positif terhadap lingkungan. Hal ini menuntut arsitek untuk memiliki pemahaman yang mendalam tentang dampak lingkungan dari setiap keputusan desain yang mereka buat, serta kemampuan untuk memilih solusi-solusi yang ramah lingkungan tanpa mengorbankan fungsi dan estetika bangunan. Dengan demikian, pengertian peran arsitektur dalam mengurangi jejak karbon bangunan meliputi berbagai aspek, mulai dari desain, konstruksi, hingga operasional bangunan.

### **Peran Arsitektur dalam Mengurangi Jejak Karbon Bangunan:**

**Desain Efisien Energi:** Arsitek dapat merancang bangunan dengan orientasi yang tepat, menggunakan jendela yang efisien energi, dan memanfaatkan pencahayaan alami untuk mengurangi kebutuhan energi untuk pemanasan, pendinginan, dan pencahayaan.

**Pemilihan Material Berkelanjutan:** Arsitek harus memilih material bangunan yang ramah lingkungan, seperti bahan daur ulang atau bahan yang memiliki jejak karbon rendah selama siklus hidupnya. Ini termasuk penggunaan kayu dari hutan yang dikelola secara berkelanjutan, baja daur ulang, beton ramah lingkungan, dan bahan isolasi yang efisien.

**Penerapan Teknologi Terbarukan:** Arsitek dapat mengintegrasikan teknologi terbarukan, seperti panel surya, sistem pengumpulan air hujan, dan sistem energi geotermal, untuk mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil dan mengurangi emisi karbon.

**Desain Berbasis Siklus Hidup:** Arsitek perlu mempertimbangkan siklus hidup bangunan dalam perancangan mereka, mulai dari pembangunan hingga pemusnahan. Ini melibatkan pemilihan material yang mudah didaur ulang atau didaur ulang, serta desain bangunan yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan masa depan.

**Edukasi dan Kesadaran:** Arsitek memiliki peran dalam mendidik klien, kontraktor, dan masyarakat tentang pentingnya desain berkelanjutan dan cara mengurangi jejak karbon bangunan. Ini melibatkan penyampaian informasi tentang praktik-praktik terbaik dan teknologi yang tersedia untuk mengurangi emisi karbon.

Melalui pengertian dan penerapan peran arsitektur dalam mengurangi jejak karbon bangunan, kita dapat menciptakan lingkungan binaan yang lebih berkelanjutan, sehat, dan ramah lingkungan untuk masa depan. Ini memerlukan kerjasama antara arsitek, insinyur, pembuat kebijakan, dan masyarakat untuk mencapai tujuan bersama dalam menjaga keseimbangan ekologi planet kita.

Untuk mengatasi peran arsitektur dalam mengurangi jejak karbon bangunan, diperlukan pendekatan yang holistik dan terintegrasi yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan, termasuk arsitek, pengembang, pemerintah, dan masyarakat. Berikut adalah beberapa langkah yang dapat diambil:

**Penerapan Desain Berkelanjutan:** Arsitek harus memperhatikan prinsip-prinsip desain berkelanjutan dalam setiap proyek yang mereka kerjakan. Ini mencakup mempertimbangkan orientasi bangunan untuk memaksimalkan penggunaan energi matahari, menggunakan material bangunan yang ramah lingkungan, dan merancang bangunan dengan efisiensi energi yang tinggi.

**Pemilihan Material yang Berkelanjutan:** Arsitek perlu memilih material yang memiliki jejak karbon rendah selama siklus hidupnya. Ini bisa berarti menggunakan bahan daur ulang atau bahan lokal yang mudah didaur ulang, serta mengurangi penggunaan material yang menghasilkan emisi karbon tinggi, seperti beton.

**Integrasi Teknologi Terbarukan:** Arsitek dapat mengintegrasikan teknologi terbarukan, seperti panel surya atau sistem energi panas bumi, dalam desain bangunan. Ini dapat membantu mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil dan mengurangi emisi karbon bangunan.

**Pemikiran Terhadap Siklus Hidup Bangunan:** Arsitek harus mempertimbangkan siklus hidup bangunan dalam perancangan mereka, termasuk pembangunan, penggunaan, dan pembongkaran. Ini berarti mempertimbangkan bagaimana bangunan akan digunakan di masa depan dan memastikan bahwa desainnya dapat disesuaikan dengan kebutuhan yang berubah dari waktu ke waktu.

**Kesadaran Lingkungan:** Arsitek harus meningkatkan kesadaran tentang pentingnya mengurangi jejak karbon bangunan di antara klien, kontraktor, dan masyarakat umum. Ini bisa dilakukan melalui pendidikan, penyuluhan, dan promosi praktik-praktik berkelanjutan.

**Kerjasama antar Disiplin Ilmu:** Arsitek perlu bekerja sama dengan insinyur, ahli lingkungan, dan spesialis lainnya untuk mengembangkan solusi-solusi inovatif dalam mengurangi jejak karbon bangunan. Kolaborasi lintas disiplin ilmu dapat menghasilkan pendekatan yang lebih holistik dan efektif.

**Regulasi dan Kebijakan:** Pemerintah perlu mengeluarkan regulasi dan kebijakan yang mendukung pengurangan jejak karbon bangunan, seperti persyaratan untuk menggunakan energi terbarukan atau standar efisiensi energi yang lebih tinggi dalam pembangunan bangunan baru.

**Edukasi dan Pelatihan:** Arsitek harus terus memperbarui pengetahuan dan keterampilan mereka dalam desain berkelanjutan melalui pendidikan dan pelatihan. Ini akan memungkinkan mereka untuk mengembangkan solusi-solusi inovatif yang dapat mengurangi jejak karbon bangunan secara efektif.

Dengan mengambil langkah-langkah ini, peran arsitektur dalam mengurangi jejak karbon bangunan dapat diatasi dengan lebih efektif. Ini akan membantu memastikan bahwa bangunan-bangunan yang dibangun di masa depan tidak hanya memenuhi kebutuhan manusia, tetapi juga berkontribusi positif terhadap lingkungan dan membantu mengurangi dampak perubahan iklim.

Perancangan peran arsitektur dalam mengurangi jejak karbon bangunan memerlukan pendekatan yang holistik dan terintegrasi, yang mencakup berbagai aspek mulai dari desain bangunan hingga pemilihan material dan teknologi yang digunakan. Berikut adalah langkah-

langkah yang dapat diambil dalam merancang arsitektur yang ramah lingkungan dan mengurangi jejak karbon:

**Analisis Situasi:** Langkah pertama dalam perancangan adalah melakukan analisis mendalam terhadap lokasi proyek, kondisi lingkungan, dan kebutuhan pengguna. Ini termasuk mengevaluasi iklim, orientasi bangunan, pola angin, dan sumber energi yang tersedia di lokasi tersebut.

**Desain Berkelanjutan:** Desain bangunan harus memperhatikan prinsip-prinsip desain berkelanjutan, seperti pemanfaatan energi matahari, ventilasi alami, dan pencahayaan alami. Desain yang optimal akan memaksimalkan penggunaan sumber daya alami dan mengurangi ketergantungan pada energi buatan.

**Pemilihan Material:** Pemilihan material bangunan harus memperhatikan jejak karbon dari bahan tersebut selama siklus hidupnya, termasuk produksi, transportasi, penggunaan, dan pembongkaran. Memilih material dengan jejak karbon rendah atau menggunakan material daur ulang dapat membantu mengurangi dampak lingkungan dari bangunan.

**Efisiensi Energi:** Desain bangunan harus memperhatikan efisiensi energi dalam penggunaan air, pemanasan, dan pendinginan. Ini dapat dicapai melalui pemilihan peralatan dan sistem yang efisien energi, seperti pemanas air matahari, sistem pemanas dan pendingin yang cerdas, dan pencahayaan LED.

**Penggunaan Energi Terbarukan:** Mengintegrasikan teknologi energi terbarukan, seperti panel surya, turbin angin, atau sistem energi panas bumi, dapat membantu mengurangi ketergantungan pada energi fosil dan mengurangi emisi karbon bangunan.

**Pertimbangkan Siklus Hidup Bangunan:** Desain harus mempertimbangkan siklus hidup bangunan, termasuk pemeliharaan, renovasi, dan pembongkaran. Merancang bangunan dengan fleksibilitas dan daya tahan yang baik dapat memperpanjang umur bangunan dan mengurangi pemborosan sumber daya.

**Optimalkan Penggunaan Ruang:** Merancang bangunan dengan penggunaan ruang yang efisien dapat mengurangi kebutuhan akan bangunan tambahan, yang pada gilirannya dapat mengurangi jejak karbon dari konstruksi dan pemeliharaan bangunan.

**Pengelolaan Air dan Limbah:** Desain harus mempertimbangkan pengelolaan air hujan, penggunaan toilet hemat air, dan sistem daur ulang limbah untuk mengurangi konsumsi air dan limbah yang dihasilkan oleh bangunan.

**Edukasi dan Kesadaran:** Melibatkan pengguna bangunan dalam proses desain dan memberikan edukasi tentang praktik berkelanjutan dapat membantu meningkatkan kesadaran tentang pentingnya mengurangi jejak karbon bangunan.

**Pemantauan dan Evaluasi:** Setelah pembangunan selesai, penting untuk memantau dan mengevaluasi kinerja bangunan dalam hal efisiensi energi dan pengurangan emisi karbon. Ini dapat membantu mengidentifikasi area-area yang memerlukan perbaikan dan meningkatkan kinerja bangunan secara keseluruhan.

Dengan mengambil langkah-langkah ini dalam perancangan, arsitek dapat memainkan peran yang signifikan dalam mengurangi jejak karbon bangunan dan berkontribusi pada upaya mitigasi perubahan iklim secara keseluruhan.

Menulis tentang peran arsitektur dalam mengurangi jejak karbon bangunan memiliki sejumlah manfaat yang signifikan. Berikut beberapa di antaranya:

**Peningkatan Kesadaran:** Tulisan tentang peran arsitektur dalam mengurangi jejak karbon bangunan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya desain bangunan yang ramah lingkungan. Ini bisa menjadi sarana untuk edukasi publik tentang praktik-praktik berkelanjutan dalam arsitektur.

**Peningkatan Keterampilan Profesional:** Menulis tentang topik ini dapat membantu arsitek dan profesional terkait untuk memahami lebih dalam tentang konsep-konsep desain berkelanjutan dan teknologi terbaru yang dapat digunakan untuk mengurangi jejak karbon bangunan. Hal ini dapat meningkatkan keterampilan mereka dalam merancang bangunan yang lebih ramah lingkungan.

**Inspirasi untuk Praktik Profesional:** Artikel tentang peran arsitektur dalam mengurangi jejak karbon bangunan dapat menjadi sumber inspirasi bagi arsitek dan perencana kota dalam praktik profesional mereka. Mereka dapat mengambil ide-ide dan konsep yang dijelaskan dalam tulisan untuk diterapkan dalam proyek-proyek desain mereka.

**Kontribusi terhadap Diskusi Publik:** Tulisan tentang peran arsitektur dalam mengurangi jejak karbon bangunan dapat menjadi kontribusi berharga dalam diskusi publik tentang masalah lingkungan dan perubahan iklim. Ini dapat memengaruhi pemangku kepentingan, pembuat kebijakan, dan masyarakat umum untuk mengambil tindakan yang lebih berkelanjutan dalam pembangunan dan penggunaan bangunan.

**Promosi Inovasi dan Teknologi Baru:** Menulis tentang peran arsitektur dalam mengurangi jejak karbon bangunan juga dapat menjadi platform untuk mempromosikan inovasi dan teknologi baru dalam desain bangunan berkelanjutan. Ini bisa termasuk teknologi energi terbarukan, material ramah lingkungan, atau sistem manajemen energi yang efisien.

**Pendorong Perubahan Industri:** Tulisan tentang praktik-praktik terbaik dalam mengurangi jejak karbon bangunan dapat menjadi pendorong perubahan dalam industri konstruksi dan arsitektur. Hal ini dapat mendorong perusahaan dan profesional untuk beralih ke praktik-praktik yang lebih ramah lingkungan dalam pembangunan dan manajemen bangunan.

**Peluang Bisnis:** Fokus pada desain bangunan yang ramah lingkungan juga dapat membuka peluang bisnis baru bagi arsitek dan perusahaan konstruksi. Permintaan akan bangunan yang lebih berkelanjutan semakin meningkat, sehingga menawarkan peluang untuk mengembangkan produk dan layanan yang mendukung tujuan tersebut.

**Kontribusi terhadap Penanganan Perubahan Iklim:** Mengurangi jejak karbon bangunan adalah salah satu langkah kunci dalam mengurangi dampak perubahan iklim. Dengan menulis tentang peran arsitektur dalam hal ini, kita dapat secara langsung berkontribusi pada upaya global untuk mengurangi emisi karbon dan memitigasi dampak perubahan iklim.

**Peningkatan Kualitas Hidup:** Bangunan yang dirancang dengan memperhatikan aspek lingkungan cenderung lebih sehat dan nyaman untuk ditinggali. Tulisan tentang peran arsitektur dalam mengurangi jejak karbon bangunan dapat membantu meningkatkan kualitas hidup penghuni bangunan dengan menciptakan lingkungan yang lebih baik.

**Kepatuhan Regulasi:** Tulisan tentang desain berkelanjutan dan pengurangan jejak karbon bangunan juga dapat membantu meningkatkan kesadaran akan regulasi dan standar lingkungan yang ada. Ini dapat mendorong lebih banyak kepatuhan terhadap regulasi tersebut dan mendorong perkembangan standar yang lebih ketat di masa depan.

Dengan memahami manfaat dari penulisan tentang peran arsitektur dalam mengurangi jejak karbon bangunan, kita dapat lebih memahami pentingnya memperhatikan aspek lingkungan dalam praktik arsitektur dan konstruksi.

## **Kesimpulan**

Dalam kesimpulan, peran arsitektur dalam mengurangi jejak karbon bangunan sangat penting dalam upaya menjaga keberlanjutan lingkungan dan mengurangi dampak negatif terhadap perubahan iklim. Berbagai strategi dan praktik berkelanjutan dapat diterapkan dalam desain dan konstruksi bangunan untuk mengurangi emisi karbon dan meningkatkan efisiensi

*energi. Penekanan pada penggunaan material ramah lingkungan, pemanfaatan energi terbarukan, efisiensi energi, dan desain yang mengintegrasikan lingkungan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam mengurangi jejak karbon bangunan.*

*Melalui kesadaran akan pentingnya desain berkelanjutan, arsitek dan profesional terkait memiliki kesempatan untuk memimpin perubahan menuju praktik pembangunan yang lebih ramah lingkungan. Dengan memperhatikan faktor-faktor seperti efisiensi energi, manajemen limbah, dan pemilihan material, mereka dapat menciptakan bangunan yang lebih berkelanjutan dan memiliki dampak lingkungan yang lebih rendah.*

*Selain itu, penulisan tentang peran arsitektur dalam mengurangi jejak karbon bangunan memiliki manfaat dalam meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya desain yang ramah lingkungan, mendorong inovasi dan pengembangan teknologi baru, serta membuka peluang bisnis baru dalam industri konstruksi. Dengan demikian, upaya kolaboratif dari berbagai pihak, termasuk arsitek, perencana kota, pemerintah, dan masyarakat, diperlukan untuk mencapai tujuan pengurangan jejak karbon bangunan secara efektif.*

*Dalam menjalankan peran arsitektur dalam mengurangi jejak karbon bangunan, penting untuk memperhatikan aspek-aspek seperti keberlanjutan lingkungan, keseimbangan antara fungsi dan estetika, serta kebutuhan penghuni bangunan. Dengan pendekatan holistik yang memperhitungkan berbagai faktor ini, kita dapat menciptakan lingkungan binaan yang lebih berkelanjutan, sehat, dan nyaman untuk ditinggali, serta memberikan kontribusi positif dalam upaya global untuk melindungi planet kita.*

## DAFTAR PUSTAKA

- Zuhanda, M. K. (2016). *Teknik Linierisasi untuk Persoalan Program Kuadratik Nol-Satu* (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Zuhanda, M. K. (2022). *Model Optimisasi Rantai Pasok Distribusi Logistik dalam Konteks E-Commerce* (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- OKTAVIANI, R., & Syarif, Y. (2022). PROYEK PEMBANGUNAN MERCU PADA BENDUNGAN LAU SIMEME SIBIRU-BIRU-DELISERDANG SUMATERA UTARA. *Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik*, 1(3).
- Akbar, A. (2021). *Collaborative spatial learning for improving public participation practice in Indonesia*.
- Wahyuni, S., Akbar, A., Khaliq, A., & Akbar, A. (2023). WEB-BASED APPLICATION FOR SEA PRODUCTS TRADING TO INCREASE FISHERMEN'S INCOME IN SECANGGAN VILLAGE. *PROSIDING UNIVERSITAS DHARMAWANGSA*, 3(1), 736-745.
- Maulana, S., & Nasution, A. M. *Analysis of Passive Cooling Strategy on Small Housing in Tropical Climate*.
- Muflih, A. (2015). *Stadion Sepak Bola di Medan Tema Arsitektur High Tech*.
- Zalukhu, R. (2021). *Perancangan Hotel Resort di Kabupaten Nias Utara dengan Tema Arsitektur Kontekstual* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Nasution, A. B., & Nasution, A. M. (2021). *Perancangan Gelanggang Olah Raga Renang, Loncat Indah, Renang Indah Dan Polo Air, Bertema Arsitektur Futuristik*.
- Nasution, A. M. (2019). *Perancangan Medan Islamic Center dengan Tema Arsitektur Modern* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Nasution, A. P. (2020). *Perencanaan Pengembangan Pasar Tradisional Sukaramai Medan Dengan Tema Arsitektur Tropis* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Sembiring, A., & Lestari, Y. D. *Pengaruh Konfigurasi Arsitektur Dan Inisialisasi Bobot dan Bias Terhadap Unjuk Kerja Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation*.
- Ultari, M. V., Hasibuan, A. Z., & Sembiring, A. *JENDELA OTOMATIS MENGGUNAKAN RANTAI ELEKTRIK BERBASIS MIKROKONTROLER*.
- Sembiring, A. (2018). *PELATIHAN DESAIN GRAFIS DAN PERCETAKAN UNTUK WIRAUUSAHA DALAM RANGKA MENINGKATKAN KEMANDIRIAN SISWA SMK*. *Pengabdian Masyarakat*, 1(1).
- 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*.
- Barky, N. Y. (2020). *Laporan Kerja Praktek II Revitalisasi Gedung Kantor Gubernur Sumatera Utara*.
- Harahap, G. Y. (2001). *Taman Bermain Anak-Anak di Medan Tema Arsitektur Perilaku* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- 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).
- 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. (2018). *Rancangan Power Amplifier Untuk Alat Pengukur Transmission Loss Material Akustik Dengan Metode Impedance Tube*. *JOURNAL OF ELECTRICAL AND SYSTEM CONTROL ENGINEERING*, 1(2).
- Tavip, J., & Syarif, Y. (2010). *Sistem Pengontrolan Pendingin Ruangan Berdasarkan Jumlah Pengunjung*.
- Syamsudin, Z., Makkulau, A., & Nizar, L. (2016). *Evaluasi perencanaan kelistrikan*. *Sutet*, 6(1), 28-34.
- Syarif, Y., & Bahri, Z. (2013). *Rancang Bangun Traffic Light Menggunakan Sensor Reflective Berbasis Programmable Logic Control (PLC)* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Syarif, Y., & Harahap, U. (2010). *Study Pemakaian Motor Induksi 3 Fasa Sebagai Penggerak Pompa Pembuangan Limbah* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- 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*.
- Swandana, M., & Syarif, Y. (2003). *Studi Perbandingan Rugi-Rugi Pada Motor Induksi Yang Di Catu Dengan Inverter Sumber Arus* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Amin, M., & Syarif, Y. (2002). *Studi Manajemen Dalam Sistem Tenaga Listrik* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Amin, M., & Syarif, Y. (2001). *Permasalahan Teknik Sistem Pertanahan Distribusi dan Jaringan Listrik* (Doctoral dissertation).



- Umroh, B. (2019, May). *The Optimum Cutting Condition when High Speed Turning of Aluminum Alloy using Uncoated Carbide*. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 505, No. 1, p. 012041). IOP Publishing.
- Darianto, D. (2022). *E-Customer Relationship Management dan Kualitas Layanan Sebagai Variabel Intervening Trust, Citra Merek dan Kontrol Keperilakuan Terhadap Kepuasan Mahasiswa Program Studi S1 Akuntansi Perguruan Tinggi Swasta di Kabupaten Lamongan*. (E-Customer Relationship Management and Service Quality as Intervening Trust Variables, Brand Image and Behavioral Control on Student Satisfaction in Study Program S1 Accounting Private Higher Education in Lamongan District) (Doctoral dissertation, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya).
- Darianto, D. (2018).
- Idris, M., Nasution, F. K., Harahap, U. N., Simanjuntak, R. K., & Pranoto, S. (2018, March). *Manufacture of mold of polymeric composite water pipe reinforced charcoal*. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 126, No. 1, p. 012052). IOP Publishing.
- Umroh, B. (2020). *Pkm Usaha Pengolahan Keripik Sanjai Balado Dalam Menghadapi Masalah Produktivitas Di Kecamatan Medan Amplas Kota Medan Provinsi Sumatera Utara*. *Amaliah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 91-98.
- Ramdan, D., Umroh, B., Elapri, B. Y., & Munthe, I. S. (2022). *Optimalisasi Perancangan Paket Plastic Ball Grid Array (PBGA) Melalui Pengamatan Perilaku Fluid Structure Interaction (FSI) pada Proses Injections Molding*. Universitas Medan Area.
- Mahadi, B., & Umroh, B. (2018). *Perancangan Cetakan Sepatu Tiang Pancang dengan Sistem Pencabutan Pin pada PT. Wika Beton, Tbk*. Universitas Medan Area.
- Umroh, B. (2011). *Kinerja Pahat CBN pada Pemesinan Laju Tinggi, Keras dan Kering Bahan Aisi 4140* (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Aritonang, R. V. (2020). *Pengaruh Variasi Jarak Tulangan Sengkok Spiral Terhadap Kuat Lentur Balok Beton Bertulang* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Hasudungan, H. I. (2020). *Evaluasi Perhitungan Bangunan Atas Jembatan Komposit* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Nurmaidah, N. (2022). *PENAMBAHAN KAPUR PADA TANAH LEMPUNG UNTUK PERKERASAN JALAN RAYA*. *JOURNAL OF CIVIL ENGINEERING BUILDING AND TRANSPORTATION*, 6(2), 148-158.
- Nurmaidah, N. (2017). *Studi Analisis Perilaku Daya Dukung Pondasi Tiang Bor Dengan Menggunakan Uji Beban Statik Dan Model Tanah Mohr Coulomb Pada Proyek Paragon Square Tangerang, Banten*. *Educational Building: Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan dan Sipil*, 3(1), 33-39.
- Pane, U. D. (2020). *Analisis Dampak Lalu Lintas (Andalilin) di Kawasan Gedung Kampus Universitas Prima Indonesia* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- LAOLI, D. B. A. S., CANIAGO, E. K., & WIBOWO, H. T. (2016). *APLIKASI MARKETPLACE PENDAMPING WISATA DENGAN API MAPS BERBASIS MOBILE DAN WEB* (Doctoral dissertation, Universitas Mikroskil).
- Tarigan, R. S., Wasmawi, I., & Wibowo, H. T. (2020). *Manual Procedure Petunjuk Penggunaan Sistem Tanda Tangan Gaji Online (SITAGO)*.
- Tarigan, R. S., Azhar, S., & Wibowo, H. T. (2021). *Manual Procedure Petunjuk Penggunaan Aplikasi Registrasi Asrama Kampus*.
- Tarigan, R. S. (2017). *Manual Procedure Petunjuk Penggunaan Academic Online Campus (AOC)*.
- Santoso, M. H. (2022). *Perancangan Alat Inkubator Berbasis Arduino untuk Proses Pengawetan Ikan Asin*.
- Santoso, M. H. (2021). *Laporan Kerja Praktek Sistem Informasi Penerimaan Mahasiswa Baru Berbasis Web pada SMA Swasta Persatuan Amal Bakti (PAB) 8 Saentis*.
- Santoso, M. H. (2023). *Pengembangan Aplikasi Mobile yang User-Friendly: Strategi Desain UX*. *literacy notes*, 1(1).
- Maizana, D. (2013). *Effect of Rubber Material Clamp on Core Loss of 3-phase 100 kVA Transformer Core*.
- Maizana, D., & Putri, S. M. (2022). *Appropriateness analysis of implementing a smart grid system in campus buildings using the fuzzy method*. *International Journal of Power Electronics and Drive Systems*, 13(2), 873.
- Delvika, Y., & Mustafa, K. (2019, May). *Evaluate the Implementation of Occupational Health and Safety (OHS) Management System Performance Measurement at PT. XYZ Medan to minimize Extreme Risks*. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 505, No. 1, p. 012028). IOP Publishing.
- Delvika, Y. (2018). *Analisa Pengendalian Kualitas Refined Bleached Deodorized Palm Oil Dengan Menggunakan Metode Taguchi Pada PT. XYZ*. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 20(1), 48-53.
- Idris, I., & Delvika, Y. (2018). *Analisis perancangan sistem informasi terintegrasi di lingkungan perguruan tinggi swasta di medan*. *Jurnal Teknovasi: Jurnal Teknik dan Inovasi Mesin Otomotif, Komputer, Industri dan Elektronika*, 1(2), 15-26.

- Delvika, Y. (2017). Penerapan Sistem Manajemen Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Pada Pabrik Pakan Ternak Di Kota Medan. Jurnal Sistem Teknik Industri, 19(2), 58-64.*
- Mustafa, K., & Delvika, Y. (2017). Analisis Tingkat Penerapan Program Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Pendekatan Risk Assessment pada CV. Sumber Makmur Jaya.*
- Munte, S., & Delvika, Y. (2020). Laporan Kerja Praktek PT Asam Jawa Desa Pengarungan Kecamatan Torgamba Kabupaten Labuhanbatu Selatan Sumatera Utara.*
- Delvika, Y. (2011). Perancangan Sistem Informasi Pengendalian Persediaan Spare Part untuk Meningkatkan Produktivitas pada PT. Sarana Baja Perkasa (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).*
- Delvika, Y., & Munte, S. (2019). Laporan Pelaksanaan Kerja Praktek Pada PT. Anugrah Tanjung Medan Labuhan Batu Selatan.*
- Siregar, N., & Delvika, Y. (2017). Analisa Pengukuran Produktivitas Perusahaan dengan Menggunakan Metode Marvin E. Mundel di PTPN II Pagar Merbau Lubuk Pakam.*
- Munte, S., & Tanjung, D. A. (2023). Desain Proses Pengolahan Serat.*
- Tanjung, D. A., & Munte, S. (2023). Pembuatan Komposit Bioplastik dari Pati Sagu Kombinasi Polietilen.*
- Munthe, S. (1997). Penempatan Pegawai Melalui Analisa Jabatan dengan Menggunakan The Point Rating Method pada PDAM Tirtanadi Medan.*
- Munte, S., & Polewangi, Y. D. (2022). Pengaruh Harga, Variasi Produk dan Kualitas Produk Terhadap Keputusan Pembelian Keripik SIngkong saat Pandemi Covid 19 di UKM Cap Rumah Adat Minang Medan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Munte, S. (2011). Desain Proses Pengolahan Serat pada Ud. Pusaka Bakti Batang Kuis (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).*