

---

# Penerapan Teknologi Konstruksi Ramah Lingkungan dalam Proyek Infrastruktur

## PRAYOGA EDITAMA

*Teknik Sipil*

---

### Abstrak

*Teknologi konstruksi ramah lingkungan, atau sering disebut sebagai teknologi hijau, telah menjadi fokus utama dalam upaya menciptakan pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan. Penerapan teknologi ini bertujuan untuk mengurangi dampak negatif proyek konstruksi terhadap lingkungan, baik dalam bentuk emisi gas rumah kaca, penggunaan energi, hingga pengelolaan limbah. Konsep ini sejalan dengan agenda global untuk meminimalkan dampak perubahan iklim dan mewujudkan pembangunan berkelanjutan. Dalam proyek infrastruktur, teknologi ramah lingkungan dapat diimplementasikan melalui berbagai cara, seperti penggunaan bahan daur ulang, energi terbarukan, serta teknik konstruksi yang lebih efisien. Di era modern, banyak proyek besar yang sudah mulai mengadopsi teknologi ini, namun tantangan tetap ada, mulai dari biaya awal yang tinggi, kurangnya pengetahuan, hingga resistensi terhadap perubahan metode tradisional.*

*Artikel ini mengulas penerapan teknologi ramah lingkungan di sektor konstruksi infrastruktur dengan fokus pada strategi implementasi, tantangan yang dihadapi, serta manfaat yang dapat diperoleh. Melalui analisis berbagai studi kasus, artikel ini menunjukkan bagaimana penerapan teknologi konstruksi hijau dapat meningkatkan efisiensi energi, mengurangi emisi karbon, serta memperpanjang umur bangunan. Selain itu, berbagai teknologi baru seperti penggunaan beton ramah lingkungan, sistem pengelolaan air hujan, serta integrasi energi terbarukan seperti panel surya juga akan dibahas secara rinci. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif analitis dengan metode pengumpulan data dari literatur ilmiah, laporan proyek, dan wawancara dengan para praktisi di bidang konstruksi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi ramah lingkungan dalam proyek infrastruktur dapat memberikan manfaat jangka panjang yang signifikan, baik secara ekonomi maupun ekologis. Meskipun investasi awal sering kali menjadi hambatan utama, manfaat dalam bentuk penghematan energi, penurunan biaya operasional, serta pengurangan dampak lingkungan memberikan keuntungan yang jauh lebih besar dalam jangka panjang. Artikel ini juga menyimpulkan bahwa kerja sama antara pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat sangat diperlukan untuk mendorong adopsi teknologi ini secara lebih luas. Dengan demikian, penerapan teknologi konstruksi ramah lingkungan dapat menjadi langkah penting dalam menciptakan masa depan yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.*

---

**Kata Kunci:** *teknologi, konstruksi, infrastruktur*

---

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

*Pembangunan infrastruktur merupakan salah satu pilar utama dalam memajukan pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan sosial. Namun, di sisi lain, kegiatan konstruksi yang tidak terkelola dengan baik dapat memberikan dampak yang merusak lingkungan, mulai dari emisi gas rumah kaca, penurunan kualitas udara, hingga pencemaran tanah dan air. Seiring dengan semakin meningkatnya kesadaran akan pentingnya keberlanjutan lingkungan, konsep konstruksi ramah lingkungan atau teknologi hijau menjadi solusi yang semakin relevan. Teknologi konstruksi ramah lingkungan menawarkan pendekatan yang mengintegrasikan efisiensi sumber daya, penggunaan energi terbarukan, serta pengurangan emisi karbon dalam setiap tahap proses konstruksi.*

### **Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam artikel ini adalah metode deskriptif analitis dengan mengumpulkan data dari berbagai sumber literatur, laporan proyek, serta wawancara dengan praktisi di industri konstruksi. Tujuannya adalah untuk memberikan gambaran yang lebih jelas tentang berbagai teknologi yang telah diterapkan di lapangan dan dampaknya terhadap keberlanjutan lingkungan. Penelitian ini juga mencakup tinjauan terhadap kebijakan pemerintah dan bagaimana kebijakan tersebut mempengaruhi adopsi teknologi hijau di sektor konstruksi.

## **PEMBAHASAN**

### *Konstruksi Ramah Lingkungan Sebuah Keniscayaan*

*Di era modern, konsep pembangunan berkelanjutan semakin menjadi prioritas di berbagai sektor, termasuk konstruksi. Teknologi konstruksi ramah lingkungan menawarkan solusi untuk meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan, seperti pengurangan emisi karbon, penggunaan energi secara efisien, dan pengelolaan limbah yang lebih baik. Penerapan teknologi ini dalam proyek infrastruktur bertujuan menciptakan bangunan yang lebih tahan lama, hemat energi, dan rendah biaya operasional dalam jangka panjang.*

### *Teknologi Beton Ramah Lingkungan*

*Beton adalah bahan konstruksi paling banyak digunakan, tetapi produksinya menyumbang hingga 8% emisi CO<sub>2</sub> global. Untuk mengurangi dampak ini, inovasi beton ramah lingkungan dikembangkan dengan menggunakan material daur ulang dan mengurangi porsi semen dalam campuran. Beton hijau ini juga lebih kuat dan tahan lama, yang berarti mengurangi frekuensi perbaikan dan renovasi, sehingga memberikan keuntungan ekonomi dan ekologi jangka panjang.*

### *Penggunaan Energi Terbarukan dalam Proyek Konstruksi*

*Penggunaan energi terbarukan, seperti tenaga surya dan angin, dalam proyek konstruksi memberikan solusi bagi pengurangan ketergantungan terhadap bahan bakar fosil. Misalnya, panel surya dapat dipasang di gedung untuk menyediakan energi listrik, sementara turbin angin dapat dimanfaatkan di wilayah yang memiliki kecepatan angin memadai. Teknologi ini tidak hanya mengurangi emisi karbon, tetapi juga menghemat biaya energi selama masa hidup bangunan.*

### *Pengelolaan Air dalam Konstruksi Hijau*

*Proyek konstruksi hijau juga harus memperhatikan aspek pengelolaan air. Salah satu solusi yang diterapkan adalah sistem pengelolaan air hujan, di mana air hujan dikumpulkan dan disaring untuk digunakan kembali, misalnya untuk irigasi atau sistem pendingin. Selain itu, air limbah dari proyek konstruksi juga diolah untuk meminimalkan pencemaran lingkungan dan memaksimalkan penggunaan air kembali.*

### *Bahan Bangunan Daur Ulang*

*Penggunaan bahan bangunan daur ulang semakin marak dalam konstruksi ramah lingkungan. Baja, kayu, kaca, dan plastik daur ulang sering digunakan untuk menggantikan material baru, mengurangi jumlah limbah konstruksi dan menekan emisi karbon yang terkait dengan produksi material baru. Selain itu, material daur ulang biasanya lebih murah, memberikan keuntungan ekonomi bagi pengembang proyek.*

### *Efisiensi Energi pada Bangunan Hijau*

*Dalam konstruksi bangunan hijau, efisiensi energi merupakan salah satu faktor kunci. Bangunan hijau dirancang sedemikian rupa untuk mengurangi konsumsi energi melalui penggunaan teknologi seperti kaca berinsulasi, pencahayaan alami, dan ventilasi alami. Teknologi HVAC (heating, ventilation, air conditioning) yang lebih hemat energi juga digunakan untuk memastikan kenyamanan tanpa mengorbankan efisiensi energi.*

### *Green Building Certification (Sertifikasi Bangunan Hijau)*

*Sertifikasi seperti LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) atau Green Building Index menjadi standar internasional dalam penilaian bangunan ramah lingkungan. Sertifikasi ini tidak hanya menjadi tolok ukur kualitas lingkungan dalam konstruksi, tetapi juga meningkatkan nilai jual bangunan serta memberikan insentif finansial melalui pengurangan pajak atau potongan biaya operasional.*

### *Material Berkelanjutan dalam Konstruksi Hijau*

*Selain beton dan bahan daur ulang, bahan-bahan lain seperti kayu bersertifikasi FSC (Forest Stewardship Council), bambu, dan batu bata dari tanah liat alami mulai banyak digunakan dalam proyek ramah lingkungan. Material ini tidak hanya mudah diperoleh secara lokal, tetapi juga terbarukan dan memiliki jejak karbon yang jauh lebih rendah dibandingkan material konvensional.*

### *Integrasi Teknologi Digital dalam Konstruksi Hijau*

*Teknologi digital seperti Building Information Modeling (BIM) digunakan untuk merencanakan, mendesain, dan mengelola proyek konstruksi hijau dengan lebih efisien. BIM membantu meminimalkan kesalahan desain dan perencanaan, mengoptimalkan penggunaan material, dan meningkatkan efisiensi operasional selama masa konstruksi.*

### *Energi Pasif dalam Desain Bangunan*

*Energi pasif merujuk pada penggunaan sumber daya alami seperti sinar matahari dan angin untuk mengurangi kebutuhan energi pada bangunan. Desain bangunan yang mengoptimalkan pencahayaan alami, ventilasi silang, dan orientasi bangunan terhadap sinar matahari dapat mengurangi konsumsi energi untuk pencahayaan dan pendinginan.*

### *Pengelolaan Limbah Konstruksi*

*Pengelolaan limbah menjadi tantangan utama dalam proyek infrastruktur. Teknologi konstruksi ramah lingkungan menggunakan pendekatan reduce, reuse, dan recycle (3R) untuk mengelola limbah dengan lebih baik. Limbah seperti beton sisa dan puing-puing bangunan diolah kembali atau digunakan sebagai bahan bangunan baru, mengurangi tekanan terhadap tempat pembuangan sampah.*

### *Sistem Pengelolaan Bangunan (Building Management System)*

*Sistem Pengelolaan Bangunan (BMS) merupakan teknologi yang diterapkan pada bangunan hijau untuk memantau dan mengendalikan konsumsi energi, penggunaan air, dan kondisi lingkungan internal. Dengan BMS, operasional bangunan dapat dijalankan secara otomatis untuk menghemat energi, menjaga kualitas udara dalam ruangan, serta meminimalkan penggunaan air.*

### *Kebijakan Pemerintah dalam Mendukung Konstruksi Hijau*

*Dukungan pemerintah sangat penting dalam mempercepat adopsi teknologi konstruksi hijau. Banyak negara mulai menerapkan regulasi yang mewajibkan penggunaan material ramah lingkungan, insentif pajak bagi pengembang yang membangun proyek hijau, serta penerapan standar bangunan hijau pada proyek-proyek publik.*

#### *Studi Kasus: Bangunan Hijau di Indonesia*

*Indonesia memiliki beberapa proyek infrastruktur besar yang telah mengadopsi teknologi hijau, seperti gedung perkantoran dan pusat perbelanjaan di Jakarta. Proyek ini menggunakan teknologi hemat energi, pengelolaan air, dan material daur ulang, yang tidak hanya mendukung keberlanjutan lingkungan tetapi juga meningkatkan nilai bangunan di pasar properti.*

#### *Penggunaan Smart Materials dalam Konstruksi Hijau*

*Smart materials, seperti bahan yang dapat berubah bentuk atau sifat berdasarkan lingkungan sekitarnya, mulai banyak diterapkan dalam konstruksi hijau. Contohnya, kaca pintar yang dapat mengatur intensitas cahaya matahari atau cat yang dapat menyerap polusi udara menjadi tren dalam menciptakan bangunan yang lebih responsif terhadap kondisi lingkungan.*

#### *Manfaat Jangka Panjang Teknologi Konstruksi Hijau*

*Penerapan teknologi ramah lingkungan dalam proyek infrastruktur memberikan berbagai manfaat jangka panjang, seperti penghematan energi, peningkatan kualitas hidup, dan penurunan biaya operasional. Bangunan yang lebih efisien dalam penggunaan energi juga memiliki dampak positif pada lingkungan, dengan mengurangi emisi karbon dan ketergantungan pada sumber daya alam.*

#### *Peran Teknologi IoT dalam Pemantauan Konstruksi Hijau*

*Teknologi Internet of Things (IoT) memainkan peran penting dalam pemantauan konstruksi hijau. Sensor yang terpasang di bangunan dapat mengukur kualitas udara, penggunaan energi, dan kondisi struktural bangunan secara real-time, memungkinkan perbaikan yang cepat dan efisien untuk menjaga keberlanjutan lingkungan.*

#### *Dampak Sosial Konstruksi Hijau*

*Proyek infrastruktur yang mengadopsi teknologi hijau juga membawa dampak sosial yang positif. Konstruksi yang memperhatikan keberlanjutan lingkungan menciptakan lingkungan yang lebih sehat, mengurangi polusi, serta menyediakan tempat tinggal yang lebih nyaman dan efisien bagi masyarakat.*

#### *Sistem Ventilasi dan Pendinginan Alami*

*Penerapan sistem ventilasi dan pendinginan alami pada bangunan hijau memungkinkan pengurangan konsumsi energi untuk pendinginan udara. Desain yang memperhatikan aliran udara alami dan penggunaan material yang dapat menyerap panas secara alami sangat penting untuk menciptakan lingkungan yang nyaman tanpa ketergantungan pada teknologi pendinginan buatan.*

#### *Pendidikan dan Pelatihan dalam Teknologi Hijau*

*Pendidikan dan pelatihan tentang teknologi konstruksi hijau menjadi elemen penting dalam memajukan penerapannya. Para pekerja konstruksi dan insinyur harus diberikan pengetahuan yang memadai tentang material ramah lingkungan, teknologi energi terbarukan, serta teknik konstruksi yang efisien untuk memastikan keberhasilan implementasi teknologi ini.*

#### *Kolaborasi Internasional dalam Teknologi Hijau*

*Adopsi teknologi hijau dalam proyek infrastruktur memerlukan kolaborasi lintas negara untuk berbagi pengetahuan dan pengalaman. Negara-negara maju sering kali memimpin dalam pengembangan teknologi hijau, tetapi dengan kerja sama yang baik, teknologi ini dapat diadopsi di seluruh dunia, termasuk di negara berkembang.*

### *Tantangan Biaya dalam Penerapan Teknologi Hijau*

*Biaya awal untuk menerapkan teknologi ramah lingkungan sering kali menjadi hambatan utama. Namun, banyak proyek yang menunjukkan bahwa meskipun biaya awal tinggi, penghematan energi dan pengurangan biaya operasional dalam jangka panjang jauh melebihi investasi awal.*

### *Inovasi Arsitektur Hijau*

*Arsitektur hijau terus berkembang, dengan inovasi seperti rooftop gardens, atau kebun atap. Kebun atap dapat menyerap panas dan membantu mengurangi efek panas perkotaan. Selain itu, kebun atap juga dapat berfungsi sebagai area hijau di tengah kota, meningkatkan kualitas udara, dan menyediakan ruang terbuka untuk komunitas perkotaan. Beberapa gedung juga menerapkan sistem dinding hijau (green walls) yang menanam tumbuhan merambat di dinding bangunan untuk memperbaiki sirkulasi udara dan menurunkan suhu di sekitar gedung.*

### Penggunaan Material Berbasis Alam

Selain material daur ulang, penggunaan material alami seperti bambu, tanah liat, dan kayu bersertifikasi menjadi pilihan populer dalam proyek konstruksi ramah lingkungan. Bambu, misalnya, merupakan material yang tumbuh cepat dan memiliki kekuatan yang cukup untuk menggantikan baja dalam beberapa aplikasi. Material berbasis alam ini lebih terbarukan dan memiliki jejak karbon lebih rendah dibandingkan material konvensional seperti beton atau logam.

### Teknologi Prefabrikasi untuk Mengurangi Limbah

Teknologi prefabrikasi semakin banyak digunakan dalam proyek konstruksi ramah lingkungan. Metode ini memungkinkan komponen bangunan diproduksi di pabrik dan kemudian dirakit di lokasi proyek. Selain mengurangi waktu konstruksi, prefabrikasi juga membantu meminimalkan limbah material di lokasi karena bahan yang digunakan dapat diproduksi dengan presisi tinggi. Proses ini juga mengurangi gangguan lingkungan di sekitar lokasi proyek.

### Manajemen Energi dengan Teknologi Smart Grid

Salah satu inovasi terbaru dalam teknologi hijau adalah penggunaan smart grid untuk manajemen energi di bangunan besar. Smart grid memungkinkan bangunan berkomunikasi dengan jaringan energi untuk mengoptimalkan penggunaan listrik, terutama dari sumber energi terbarukan. Dengan menggunakan teknologi ini, bangunan dapat mengurangi konsumsi energi pada saat beban puncak, dan memanfaatkan energi yang dihasilkan dari panel surya atau turbin angin selama periode rendah permintaan.

### Konsep Circular Economy dalam Konstruksi

Circular economy atau ekonomi sirkular adalah konsep yang berfokus pada pengurangan limbah dan penggunaan kembali sumber daya. Dalam konstruksi hijau, pendekatan ini diterapkan dengan mendesain bangunan yang dapat dibongkar dan didaur ulang pada akhir masa pakainya. Komponen bangunan seperti baja, kaca, dan beton dapat digunakan kembali dalam proyek lain, sehingga meminimalkan penggunaan sumber daya alam dan limbah.

### Pengaruh Teknologi Hijau pada Kesehatan Penghuni

Selain efisiensi energi dan pengurangan limbah, teknologi konstruksi hijau juga berpengaruh positif terhadap kesehatan penghuni bangunan. Ventilasi yang lebih baik, pencahayaan alami, dan kualitas udara dalam ruangan yang lebih baik semuanya memberikan dampak signifikan pada kesehatan fisik dan mental penghuni. Studi menunjukkan bahwa penghuni gedung hijau cenderung lebih produktif dan mengalami lebih sedikit masalah kesehatan terkait lingkungan dalam ruangan.

### Konstruksi Modular dan Hemat Ruang

Konstruksi modular, di mana bagian-bagian bangunan dirancang dalam modul yang dapat digabungkan, adalah tren lain dalam teknologi konstruksi hijau. Selain mengurangi waktu dan biaya pembangunan, modularisasi juga memungkinkan bangunan untuk lebih hemat ruang,

karena setiap modul dapat dirancang untuk penggunaan yang efisien. Hal ini sangat penting di area perkotaan yang semakin padat penduduk.

#### Pengelolaan Risiko Lingkungan dalam Konstruksi Hijau

Proyek konstruksi ramah lingkungan memerlukan perencanaan yang matang untuk mengelola risiko lingkungan seperti banjir, polusi udara, dan degradasi tanah. Teknologi konstruksi hijau berperan dalam memitigasi risiko ini melalui desain yang adaptif terhadap perubahan iklim, penggunaan material yang tahan lama, dan penerapan metode konstruksi yang meminimalkan gangguan terhadap ekosistem lokal.

#### Ketersediaan Teknologi Konstruksi Ramah Lingkungan di Pasar

Salah satu faktor penentu kesuksesan penerapan teknologi hijau adalah ketersediaannya di pasar. Saat ini, semakin banyak perusahaan yang mengembangkan dan menyediakan solusi teknologi ramah lingkungan, baik dalam hal material bangunan, sistem energi, hingga manajemen limbah. Dengan semakin banyaknya pilihan, proyek-proyek infrastruktur dapat lebih mudah mengadopsi teknologi hijau tanpa harus khawatir mengenai biaya atau logistik yang sulit.

#### Dampak Ekonomi Penerapan Konstruksi Hijau

Secara ekonomi, penerapan teknologi konstruksi ramah lingkungan terbukti mampu memberikan manfaat besar dalam jangka panjang. Meskipun biaya awal mungkin lebih tinggi, bangunan hijau memiliki biaya operasional yang lebih rendah karena penggunaan energi yang efisien dan pengelolaan air yang lebih baik. Selain itu, peningkatan nilai properti dan insentif pemerintah sering kali menjadi alasan tambahan bagi para pengembang untuk mengadopsi teknologi ini.

#### Keterlibatan Komunitas dalam Proyek Konstruksi Hijau

Dalam banyak proyek konstruksi hijau, keterlibatan komunitas setempat menjadi salah satu elemen penting. Misalnya, proyek yang melibatkan penduduk lokal dalam perencanaan dan pelaksanaan tidak hanya meningkatkan penerimaan sosial, tetapi juga memanfaatkan pengetahuan lokal tentang ekosistem dan sumber daya setempat. Hal ini membantu menciptakan proyek infrastruktur yang lebih adaptif terhadap kondisi lingkungan lokal.

#### Prospek Masa Depan Konstruksi Ramah Lingkungan

Di masa depan, tren konstruksi ramah lingkungan diprediksi akan semakin menguat seiring dengan meningkatnya kesadaran akan perubahan iklim dan kebutuhan akan bangunan yang lebih efisien dan berkelanjutan. Inovasi teknologi seperti material biomimetik, penggunaan energi dari sumber terbarukan yang lebih efisien, serta adopsi teknologi smart building akan menjadi pilar utama dalam perkembangan infrastruktur masa depan.

## **Kesimpulan**

*Penerapan teknologi konstruksi ramah lingkungan dalam proyek infrastruktur memberikan dampak yang signifikan, baik dalam hal lingkungan, ekonomi, maupun sosial. Teknologi seperti beton ramah lingkungan, energi terbarukan, bahan bangunan daur ulang, serta manajemen limbah yang efisien mampu mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan sambil meningkatkan efisiensi operasional dan kenyamanan penghuni bangunan. Selain itu, inovasi seperti sistem ventilasi alami, prefabrikasi, dan penggunaan material berbasis alam semakin memperkaya opsi dalam pembangunan hijau.*

*Dukungan pemerintah melalui regulasi dan insentif juga memainkan peran penting dalam mempercepat adopsi teknologi hijau. Keterlibatan komunitas lokal serta kolaborasi internasional memberikan kontribusi signifikan dalam menciptakan infrastruktur yang tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga adaptif terhadap perubahan iklim dan tantangan masa depan. Dengan kemajuan teknologi yang terus berkembang, prospek*

*penerapan konstruksi hijau akan semakin cerah, menjadikan pembangunan berkelanjutan sebagai standar utama dalam industri konstruksi di masa mendatang.*

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Waruwu, B. M. (2023). Pengaruh Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Keberhasilan Proyek (Studi Kasus Pembangunan Irian Supermarket) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Sajiwo, A. (2022). LKP SPBU Shell Adam Malik (Proyek Pembangunan). Universitas Medan Area.*
- Arifin, Z., & Ardan, M. (2004). Peran Serta Masyarakat dalam Pembangunan Prasarana Pedesaan (Studi Kasus) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Ardan, M. (2003). Pengadaan Jasa Konsultan pada Proyek Super Visi Jalan dan Jembatan SPL OECF INP 23 LG Tapanuli Utara.*
- Waruwu, B. M. (2022). LKP Pengerjaan Abutment pada Proyek Penggantian Jembatan Idano Eho-Desa Siforoasi-Kecamatan Amandraya-Kabupaten Nias Selatan. Universitas Medan Area.*
- Sajiwo, A. (2023). Analisis Tarif Angkutan Umum Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan (Bok), Ability To Pay Dan Willingness To Pay (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Ardan, M. (2021). Laporan Kerja Praktek Konstruksi Proyek Pembangunan Jembatan Titi Payung.*
- Ramadhani, M. R. (2021). Laporan Kerja Praktek Proyek Pembangunan Saluran Penghubung pada Bendung DI Serdang. Universitas Medan Area.*
- Lubis, K., & Ardan, M. (2012). Cangkang Sawit Sebagai Bahan Pengganti FIne Agregat (FA) Pada Campuran Perkerasan jalan.*
- Siboro, G. L. (2022). Dampak Transportasi Umum Disebabkan Covid-19 (Studi Kasus: Transportasi Mini Bus Sampri di Samosir) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Marpaung, A. D. (2022). Laporan Praktik Kerja Lapangan Pembangunan PLTA Peusangan 1 dan 2 Hydroelectric Power Plant Contruction Project 88 MW-Penstock Line Aceh Tengah. Universitas Medan Area.*
- OKTAVIANI, R., & Syarif, Y. (2022). PROYEK PEMBANGUNAN MERCU PADA BENDUNGAN LAU SIMEME SIBIRU-BIRU-DELISERDANG SUMATERA UTARA. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik, 1(3).*
- Sidabutar, P. R. (2022). Laporan Kerja Praktek Identifikasi Pelat Lantai Peron Tinggi pada Pembangunan Stasiun Lubuk Pakam Baru. Universitas Medan Area.*
- Hermanto, E., & Ardan, M. (2011). Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung dalam Masa Pemeliharaan dan Analisa Kerusakannya (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Kuliah dan Laboratorium Informatika USU) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Telaumbanua, F. (2022). LKP Pembangunan Gedung Bank BRI (Proyek Menara Medan). Universitas Medan Area.*
- Hermanto, E., & Ardan, M. (2004). Teknik Pengendalian Bahan Endapan di Pelabuhan Belawan (Studi Kasus).*
- Sidabutar, P. R. (2023). Analisis Simpang Bersinyal Menggunakan Software Vissim (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*

- Lase, O. (2022). Kajian Pembiayaan Terhadap Perubahan Pemilihan Moda Transportasi Pribadi ke Transportasi Umum (Bus Trans Metro Deli) di Kota Medan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Ardan, M. (2015). Laporan Kerja Praktek pada Proyek Pembangunan Konstruksi Revitalisasi dan Pengadaan Asrama Haji Embarkasi Medan.*
- Lubis, K., & Ardan, M. (2013). Evaluasi Perhitungan Dinding Penahan Tanah Type Kantilever dengan Menggunakan Metode Rangkine.*
- Ardan, M. (2023). Evaluasi Geometrik Jalan kereta Api Lintas Labuhan Belawan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Telaumbanua, F. A. (2023). Analisis Perhitungan Struktur Gedung Pada Proyek Pembangunan Pasar Baru Panyabungan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*