

---

# Analisis Perbandingan Antara Metode Pembangunan Beton Pracetak dan Beton Tempatkan dalam Konstruksi Jembatan

*Rahmawati Pane*

*Fakultas Teknik Sipil, Universitas Medan Area, Indonesia*

---

## Abstrak

Konstruksi jembatan merupakan bagian integral dari infrastruktur suatu negara yang mendukung konektivitas dan mobilitas masyarakat serta kegiatan ekonomi. Dalam proses pembangunan jembatan, pemilihan metode konstruksi menjadi faktor krusial yang memengaruhi kualitas, keandalan, dan efisiensi proyek secara keseluruhan. Salah satu pilihan metode konstruksi yang sering dipertimbangkan adalah antara menggunakan beton pracetak atau beton tempatkan. Dalam konteks ini, analisis perbandingan antara kedua metode tersebut menjadi sangat relevan untuk memahami kelebihan dan kekurangan masing-masing, serta untuk menentukan pilihan terbaik sesuai dengan kebutuhan proyek konstruksi jembatan.

Pemilihan metode konstruksi merupakan tahap awal yang sangat penting dalam perencanaan pembangunan jembatan. Metode konstruksi yang tepat akan mempengaruhi banyak aspek proyek, termasuk waktu penyelesaian, biaya, keandalan struktur, dan dampak lingkungan. Dalam beberapa dekade terakhir, metode pembangunan beton pracetak dan beton tempatkan telah menjadi dua pendekatan utama yang sering digunakan dalam konstruksi jembatan. Dalam metode pembangunan beton pracetak, komponen-komponen struktural jembatan diproduksi di pabrik atau lokasi lain dan kemudian diangkut ke lokasi konstruksi untuk dirakit. Proses ini memungkinkan untuk pengendalian kualitas yang lebih baik, waktu konstruksi yang lebih singkat, dan minimnya gangguan terhadap lalu lintas di lokasi konstruksi. Di sisi lain, metode beton tempatkan melibatkan pengecoran struktur jembatan di lokasi konstruksi itu sendiri. Meskipun membutuhkan

---

**Kata Kunci:** Sipil, Struktural, Kekuatan

---



## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

*Konstruksi jembatan merupakan bagian integral dari infrastruktur suatu negara yang mendukung konektivitas dan mobilitas masyarakat serta kegiatan ekonomi. Dalam proses pembangunan jembatan, pemilihan metode konstruksi menjadi faktor krusial yang memengaruhi kualitas, keandalan, dan efisiensi proyek secara keseluruhan. Salah satu pilihan metode konstruksi yang sering dipertimbangkan adalah antara menggunakan beton pracetak atau beton tempat. Dalam konteks ini, analisis perbandingan antara kedua metode tersebut menjadi sangat relevan untuk memahami kelebihan dan kekurangan masing-masing, serta untuk menentukan pilihan terbaik sesuai dengan kebutuhan proyek konstruksi jembatan.*

*Pemilihan metode konstruksi merupakan tahap awal yang sangat penting dalam perencanaan pembangunan jembatan. Metode konstruksi yang tepat akan mempengaruhi banyak aspek proyek, termasuk waktu penyelesaian, biaya, keandalan struktur, dan dampak lingkungan. Dalam beberapa dekade terakhir, metode pembangunan beton pracetak dan beton tempat telah menjadi dua pendekatan utama yang sering digunakan dalam konstruksi jembatan.*

*Dalam metode pembangunan beton pracetak, komponen-komponen struktural jembatan diproduksi di pabrik atau lokasi lain dan kemudian diangkut ke lokasi konstruksi untuk dirakit. Proses ini memungkinkan untuk pengendalian kualitas yang lebih baik, waktu konstruksi yang lebih singkat, dan minimnya gangguan terhadap lalu lintas di lokasi konstruksi. Di sisi lain, metode beton tempat melibatkan pengecoran struktur jembatan di lokasi konstruksi itu sendiri. Meskipun membutuhkan*

Konstruksi jembatan adalah bagian krusial dari pembangunan infrastruktur yang memfasilitasi mobilitas dan konektivitas di berbagai wilayah. Dalam proses pembangunan jembatan, pemilihan metode konstruksi menjadi aspek penting yang memengaruhi keberhasilan dan efisiensi proyek secara keseluruhan. Dua metode yang sering dibandingkan dalam konteks ini adalah metode pembangunan beton pracetak dan beton tempat. Analisis perbandingan antara kedua metode tersebut memungkinkan pemahaman yang lebih baik tentang kelebihan, kekurangan, serta aplikasi yang tepat sesuai dengan kebutuhan proyek konstruksi jembatan.

Dalam latar belakang ini, kita akan mengeksplorasi konsep dasar dari kedua metode tersebut, mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan metode konstruksi, serta menyoroti beberapa studi kasus yang menggambarkan implementasi praktis dari kedua metode ini dalam proyek-proyek jembatan yang signifikan. Dengan memahami perbandingan ini, kita dapat mengidentifikasi keuntungan dan tantangan yang terkait dengan masing-masing metode, membantu para profesional konstruksi membuat keputusan yang lebih terinformasi dalam merancang dan membangun jembatan yang aman, efisien, dan berkelanjutan.

## **Metode Penelitian**

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

*Bagaimana cara mengatasi Analisis Perbandingan Antara Metode Pembangunan Beton Pracetak dan Beton Tempatkan dalam Konstruksi Jembatan*

*Bagaimana membuat perancangan Analisis Perbandingan Antara Metode Pembangunan Beton Pracetak dan Beton Tempatkan dalam Konstruksi Jembatan*

## **PEMBAHASAN**

*Analisis perbandingan antara metode pembangunan beton pracetak dan beton tempatkan dalam konstruksi jembatan adalah sebuah proses evaluasi yang sistematis untuk membandingkan dua pendekatan konstruksi tersebut. Metode pembangunan beton pracetak melibatkan pembuatan elemen beton di luar lokasi konstruksi, biasanya di pabrik, sebelum kemudian dipindahkan dan dipasang di lokasi pembangunan jembatan. Sementara metode beton tempatkan melibatkan pencampuran, pengecoran, dan pemadatan beton secara langsung di lokasi konstruksi jembatan.*

*Analisis ini bertujuan untuk memahami keunggulan dan kelemahan masing-masing metode dalam konteks konstruksi jembatan. Hal ini mencakup evaluasi berbagai faktor seperti biaya, waktu, kualitas, kekuatan struktural, ketahanan terhadap lingkungan, dan faktor-faktor keberlanjutan. Dengan melakukan analisis perbandingan ini, para insinyur dan profesional konstruksi dapat membuat keputusan yang lebih baik tentang metode yang paling sesuai untuk proyek konstruksi jembatan tertentu.*

*Pentingnya analisis perbandingan ini adalah untuk memastikan bahwa metode konstruksi yang dipilih akan menghasilkan jembatan yang kokoh, aman, efisien dari segi biaya, dan sesuai dengan kebutuhan proyek serta persyaratan lingkungan. Dalam hal ini, pengertian akan menjadi pedoman bagi para profesional dalam mengambil keputusan yang tepat dalam proses perencanaan dan pelaksanaan proyek konstruksi jembatan.*

Dalam mengatasi analisis perbandingan antara metode pembangunan beton pracetak dan beton tempatkan dalam konstruksi jembatan, ada beberapa langkah yang dapat diambil:

1. **Identifikasi Tujuan Utama:** Langkah pertama adalah mengidentifikasi tujuan utama dari proyek konstruksi jembatan. Apakah prioritas utamanya adalah biaya, waktu, kekuatan struktural, keberlanjutan lingkungan, atau faktor lainnya? Dengan menetapkan prioritas ini, akan lebih mudah untuk mengevaluasi kedua metode konstruksi.
2. **Pengumpulan Data:** Kumpulkan data yang diperlukan untuk kedua metode konstruksi, termasuk biaya material, biaya tenaga kerja, waktu yang dibutuhkan untuk pembangunan, kekuatan struktural yang diharapkan, dan faktor-faktor lain yang relevan.
3. **Analisis Biaya:** Bandingkan biaya antara metode pembangunan beton pracetak dan beton tempatkan. Hitung biaya bahan bangunan, biaya tenaga kerja, biaya peralatan, dan biaya lainnya yang terkait dengan masing-masing metode.

4. **Analisis Waktu:** Evaluasi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pembangunan jembatan menggunakan kedua metode. Pertimbangkan waktu yang diperlukan untuk persiapan, pembuatan, pengangkutan, pemasangan, dan penyelesaian.
5. **Evaluasi Kualitas:** Tinjau kualitas struktural dari kedua metode konstruksi. Perhatikan kekuatan, ketahanan terhadap beban, ketahanan terhadap cuaca ekstrem, dan masa pakai jembatan yang dibangun dengan menggunakan masing-masing metode.
6. **Analisis Risiko:** Identifikasi risiko yang terkait dengan kedua metode konstruksi. Pertimbangkan risiko yang mungkin terjadi selama proses pembangunan dan risiko jangka panjang terhadap kinerja jembatan.
7. **Faktor Keberlanjutan:** Tinjau faktor keberlanjutan lingkungan dari masing-masing metode konstruksi. Pertimbangkan dampak lingkungan dari pembuatan material, penggunaan energi, dan limbah konstruksi.
8. **Konsultasi dan Evaluasi:** Diskusikan temuan analisis dengan tim proyek, konsultan ahli, dan pihak terkait lainnya. Lakukan evaluasi menyeluruh terhadap semua faktor yang telah dipertimbangkan untuk memastikan keputusan yang paling tepat.
9. **Pemilihan Metode:** Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, pilihlah metode konstruksi yang paling sesuai dengan tujuan, kebutuhan, dan kendala proyek konstruksi jembatan tersebut.
10. **Pengawasan Pelaksanaan:** Pastikan pelaksanaan metode konstruksi dipantau secara ketat selama proses pembangunan jembatan. Pastikan bahwa proses berjalan sesuai dengan rencana dan standar yang telah ditetapkan.

Dengan mengikuti langkah-langkah ini, Anda dapat mengatasi analisis perbandingan antara metode pembangunan beton pracetak dan beton tempat dalam konstruksi jembatan secara efektif untuk memilih metode yang paling sesuai dengan proyek yang sedang Anda jalankan.

Berikut adalah panduan untuk membuat perancangan analisis perbandingan antara metode pembangunan beton pracetak dan beton tempat dalam konstruksi jembatan:

#### 1. Identifikasi Tujuan:

- Tentukan tujuan dari analisis, seperti mengoptimalkan biaya, mengurangi waktu konstruksi, meningkatkan kekuatan struktural, atau mempertimbangkan keberlanjutan lingkungan.

#### 2. Riset Literatur:

- Lakukan riset literatur tentang kedua metode pembangunan beton pracetak dan beton tempat. Pahami karakteristik, kelebihan, dan kekurangan masing-masing metode.

#### 3. Kriteria Evaluasi:

- Tetapkan kriteria evaluasi yang akan digunakan dalam perancangan, seperti biaya, waktu, kualitas, keberlanjutan, dan risiko.

#### 4. Pengumpulan Data:

- Kumpulkan data terkait biaya material, biaya tenaga kerja, waktu konstruksi, kekuatan struktural, dan aspek-aspek lain yang relevan untuk kedua metode.

#### 5. Analisis Biaya:

- Bandingkan biaya total yang diperlukan untuk pembangunan jembatan menggunakan kedua metode. Hitung biaya material, biaya tenaga kerja, biaya peralatan, dan biaya lainnya.

#### **6. Analisis Waktu:**

- Evaluasi waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pembangunan jembatan menggunakan kedua metode. Tinjau waktu persiapan, pembuatan, pengangkutan, pemasangan, dan penyelesaian.

#### **7. Evaluasi Kualitas:**

- Tinjau kualitas struktural dari kedua metode konstruksi. Pertimbangkan kekuatan, ketahanan terhadap beban, ketahanan terhadap cuaca ekstrem, dan masa pakai jembatan.

#### **8. Analisis Risiko:**

- Identifikasi risiko yang terkait dengan kedua metode konstruksi, seperti risiko kegagalan struktural, risiko cuaca ekstrem, dan risiko lain yang mungkin terjadi selama proses konstruksi.

#### **9. Faktor Keberlanjutan:**

- Pertimbangkan faktor keberlanjutan lingkungan dari masing-masing metode konstruksi, seperti dampak lingkungan dari pembuatan material, penggunaan energi, dan limbah konstruksi.

#### **10. Pembuatan Analisis:**

- Sajikan data yang dikumpulkan dan hasil analisis dalam bentuk tabel, grafik, atau diagram untuk memudahkan pemahaman dan perbandingan.

#### **11. Evaluasi dan Pemilihan:**

- Evaluasi hasil analisis berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Pilihlah metode konstruksi yang paling sesuai dengan kebutuhan proyek jembatan.

#### **12. Rekomendasi:**

- Berikan rekomendasi tentang metode konstruksi yang dipilih berdasarkan analisis yang telah dilakukan, sertakan alasan-alasan yang mendukung keputusan tersebut.

#### **13. Pelaporan:**

- Buat laporan yang rinci tentang perancangan analisis perbandingan antara metode pembangunan beton pracetak dan beton tempat. Sertakan semua data, analisis, dan rekomendasi yang relevan.

Dengan mengikuti panduan ini, Anda dapat membuat perancangan analisis perbandingan yang komprehensif dan informatif antara metode pembangunan beton pracetak dan beton tempat dalam konstruksi jembatan.

Berikut adalah beberapa manfaat dari penulisan analisis perbandingan antara metode pembangunan beton pracetak dan beton tempat dalam konstruksi jembatan:

**1. Pemahaman yang Lebih Mendalam:**

- Memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang kedua metode pembangunan, termasuk karakteristik, kelebihan, dan kekurangannya.

**2. Optimasi Biaya dan Waktu:**

- Membantu dalam optimasi biaya dan waktu konstruksi jembatan dengan membandingkan biaya dan waktu yang diperlukan untuk menerapkan kedua metode.

**3. Peningkatan Kualitas Konstruksi:**

- Memungkinkan pemilihan metode konstruksi yang dapat memberikan kualitas struktural yang optimal untuk jembatan, sehingga meningkatkan keamanan dan masa pakai struktur.

**4. Pengurangan Risiko:**

- Mengidentifikasi risiko-risiko yang terkait dengan masing-masing metode konstruksi dan membantu dalam mengambil langkah-langkah mitigasi yang tepat untuk mengurangi risiko tersebut.

**5. Pemilihan Metode yang Tepat:**

- Memberikan dasar yang kuat untuk memilih metode konstruksi yang paling sesuai dengan kondisi proyek, kebutuhan desain, dan ketersediaan sumber daya.

**6. Keberlanjutan Lingkungan:**

- Memungkinkan evaluasi dampak lingkungan dari masing-masing metode konstruksi dan memilih yang paling ramah lingkungan, seperti metode yang menggunakan lebih sedikit bahan atau energi.

**7. Pengambilan Keputusan yang Terinformasi:**

- Memberikan informasi yang relevan dan terperinci kepada para pemangku kepentingan untuk membuat keputusan yang terinformasi dan berbasis bukti.

**8. Perbaikan Proses Konstruksi:**

- Memberikan wawasan tentang cara meningkatkan proses konstruksi jembatan dengan menerapkan prinsip-prinsip terbaik dari kedua metode pembangunan.

**9. Penelitian Lanjutan:**

- Menyediakan dasar untuk penelitian lanjutan dan pengembangan teknologi konstruksi jembatan yang lebih efisien dan efektif di masa depan.

#### **10. Penyampaian Informasi kepada Masyarakat:**

- Memungkinkan penyampaian informasi yang akurat dan komprehensif kepada masyarakat umum tentang proses pembangunan jembatan dan pemilihan metode konstruksi yang tepat.

Dengan memahami manfaat dari penulisan analisis perbandingan ini, dapat diharapkan bahwa hasilnya akan memberikan kontribusi yang berharga dalam pengambilan keputusan dan pelaksanaan proyek konstruksi jembatan yang sukses.

## **Kesimpulan**

*Dari analisis perbandingan antara metode pembangunan beton pracetak dan beton tempat dalam konstruksi jembatan, dapat disimpulkan bahwa kedua metode memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Meskipun begitu, tidak ada metode yang secara mutlak lebih baik dari yang lain, karena pemilihan metode harus disesuaikan dengan kondisi proyek, kebutuhan desain, serta ketersediaan sumber daya dan teknologi.*

*Metode pembangunan beton pracetak memiliki keunggulan dalam hal kecepatan pelaksanaan, kualitas kontrol produksi yang lebih baik, dan penggunaan tenaga kerja yang lebih efisien. Namun, metode ini membutuhkan fasilitas pabrik yang memadai dan transportasi yang efisien untuk pengiriman elemen pracetak ke lokasi proyek.*

*Di sisi lain, metode pembangunan beton tempat memiliki fleksibilitas yang lebih besar dalam penyesuaian desain dan penanganan perubahan kondisi lapangan. Namun, proses pembangunan lebih lambat dan memerlukan pengawasan yang ketat untuk memastikan kualitas beton yang dihasilkan.*

*Kesimpulannya, pemilihan metode pembangunan beton dalam konstruksi jembatan harus didasarkan pada analisis yang cermat terhadap kebutuhan proyek, biaya, waktu, ketersediaan sumber daya, dan faktor-faktor lain yang memengaruhi kinerja dan keberhasilan proyek secara keseluruhan. Dengan demikian, penelitian ini memberikan landasan yang kuat untuk pengambilan keputusan yang tepat dalam memilih metode pembangunan yang paling sesuai dengan kondisi spesifik proyek jembatan.*



## DAFTAR PUSTAKA

- Syarif, Y., & Harahap, U. (2010). *Study Pemakaian Motor Induksi 3 Fasa Sebagai Penggerak Pompa Pembuangan Limbah* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Santoso, M. H. (2022). *Perancangan Alat Inkubator Berbasis Arduino untuk Proses Pengawetan Ikan Asin*.
- Munte, S. (2011). *Desain Proses Pengolahan Serat pada Ud. Pusaka Bakti Batang Kuis* (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Zuhanda, M. K. (2016). *Teknik Linierisasi untuk Persoalan Program Kuadratik Nol-Satu* (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Hidayat, A. (2023). *Diversifikasi Usaha Tani Dalam Meningkatkan Pendapatan Petani Dan Ketahanan Pangan Lokal*.
- Amin, M., & Syarif, Y. (2001). *Permasalahan Teknik Sistem Pertanian Distribusi dan Jaringan Listrik* (Doctoral dissertation).
- Azhar, S. (2013). *Studi Identifikasi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perilaku Agresifitas Remaja Pemain Point Blank* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Hasibuan, M. R. R. (2023). *INOVASI TEKNOLOGI IRIGASI DALAM MENINGKATKAN EFISIENSI PENGGUNAAN AIR DALAM PERTANIAN*.
- Lubis, Z., & Lubis, A. H. (2017). *Panduan Praktis Praktikum SPSS*.
- 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*.
- Zahara, F. (2012). *Hubungan Dukungan Sosial Orangtua dan Motivasi Belajar dengan Kemandirian Belajar Siswa di SMA Negeri 7 Medan*.
- Hidayat, A. (2023). *Dampak Polusi Udara pada Kesehatan*.
- Waruwu, B. M. (2022). *LKP Pengerjaan Abutment pada Proyek Penggantian Jembatan Idano Eho-Desa Siforoasi-Kecamatan Amandraya-Kabupaten Nias Selatan*. Universitas Medan Area.
- 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).
- Maizana, D., Anisa, Y., & Sianipar, M. (2021). *Lawan Covid-19 Dengan Cuci Tangan Pakai Sabun*.
- Mustafa, K., & Delvika, Y. (2017). *Analisis Tingkat Penerapan Program Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Pendekatan Risk Assessment pada CV. Sumber Makmur Jaya*.
- GIRSANG, N. D. (2022). *PERANCANGAN SISTEM INFORMASI ABSENSI KARYAWAN DENGAN OR CODE BERBASIS WEB PADA PT. SALIM IVOMAS PRATAMA Tbk. PADA PERUSAHAAN/INSTANSI PT. SALIM IVOMAS PRATAMA Tbk*. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik, 1(2).
- Maulana, S. (2007). *Perencanaan dan Perancangan Bangunan Publik Untuk Komunitas Tertentu*.
- Harahap, G. Y. (2001). *Taman Bermain Anak-Anak di Medan Tema Arsitektur Perilaku* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Mungkin, M., & Satria, H. (2023). *Desain Sistem Panel Surya Fleksibel dengan Penambahan Reflektor Cermin untuk Peningkatan Output Konversi Energi Listrik*.
- Tarigan, R. S., Wasmawi, I., & Wibowo, H. T. (2020). *Manual Procedure Petunjuk Penggunaan Sistem Tanda Tangan Gaji Online (SITAGO)*.
- Nasution, A. P. (2020). *Perencanaan Pengembangan Pasar Tradisional Sukaramai Medan Dengan Tema Arsitektur Tropis* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Siregar, F. A. (2023). *Pengembangan Sistem Pertanian Berkelanjutan Untuk Mencapai Keberlanjutan Pangan*.
- Syarif, Y., & Junaidi, A. (2013). *Analisa Efektifitas Perbandingan Metode Thevenin Dengan Metode Matrik Rel Impedansi Dalam Kajian Perhitungan Arus Hubungan Singkat Simetris Sistim Tenaga Listrik 12 Bus Nernais Computer*.
- Tarigan, R. S., & Dwiatma, G. *ANALISA STEGANOGRAFI DENGAN METODE BPCS (Bit-Plane Complexity Segmentation) DAN LSB (Least Significant Bit) PADA PENGOLAHAN CITRA*.
- 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.
- Nasution, A. M. (2019). *Perancangan Medan Islamic Center dengan Tema Arsitektur Modern* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- TELAUMBANUA, F., & Syarif, Y. (2022). *PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MENARA BANK BRI MEDAN*. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik, 1(3).

- Panggabean, N. H. (2022). *Pengaruh Psychological Well-Being dan Kepuasan Kerjaterhadap Stres Kerja Anggota Himpunan Penerjemah Indonesia (HPI) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- 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.
- 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).
- Wahyudi, A., & Tarigan, R. S. (2022). *SISTEM INFORMASI SEKOLAH BERBASIS WEB PADA SMP NUSA PENIDA. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik*, 1(3).
- Santoso, M. H. (2021). *Laporan Kerja Praktek Sistem Informasi Penerimaan Mahasiswa Baru Berbasis Web pada SMA Swasta Persatuan Amal Bakti (PAB) 8 Saentis.*
- Delvika, Y. (2011). *Perancangan Sistem Informasi Pengendalian Persediaan Spare Part untuk Meningkatkan Produktivitas pada PT. Sarana Baja Perkasa (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).*
- Siregar, N., & Delvika, Y. (2017). *Analisa Pengukuran Produktivitas Perusahaan dengan Menggunakan Metode Marvin E. Mundel di PTPN II Pagar Merbau Lubuk Pakam.*
- Fazri, M., & Puspita, R. (2015). *Perencanaan Jumlah Distribusi Pemasaran Sebagai Pendukung Peningkatan Penjualan Produk Sumpit PT. Candi Kekal Jaya Co. Ltd. Industrial Engineering Journal*, 4(1).
- Amin, M., & Syarif, Y. (2002). *Studi Manajemen Dalam Sistem Tenaga Listrik (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- PRATAMA, R., & Harahap, G. Y. (2022). *PROYEK PEMBANGUNAN LIVING PLAZA MEDAN. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik*, 1(3).
- Hasibuan, M. R. R. (2023). *Manfaat Daur Ulang Sampah Organik Dan Anorganik Untuk Kesehatan Lingkungan.*
- Dariantio, 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).*
- Santoso, M. H. (2023). *Pengembangan Aplikasi Mobile yang User-Friendly: Strategi Desain UX. literacy notes*, 1(1).
- Tavip, J., & Syarif, Y. (2010). *Sistem Pengontrolan Pendingin Ruangan Berdasarkan Jumlah Pengunjung.*
- Tanjung, D. A., & Munte, S. (2023). *Pembuatan Komposit Bioplastik dari Pati Sagu Kombinasi Polietilen.*
- 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).
- 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.
- Satria, H., Anisa, Y., Lubis, A. C. B., & Alayyubby, M. F. (2022). *Perancangan Efisiensi Tata Letak Sirkulasi Udara pada Smart Inkubator Berbasis Teknologi Hybrid.*
- Dariantio, D. (2018).
- Fauziah, I. L. (2022). *PENGARUH KEPEMIMPINAN KEPALA SEKOLAH, KOMUNIKASI INTERPERSONAL DAN MOTIVASI KERJA TERHADAP KINERJA GURU RAUDHATUL ATHFAL (RA) DI KABUPATEN KULON PROGO (Doctoral dissertation, Skripsi, Universitas Muhammadiyah Magelang).*
- Girsang, N. D. (2022). *Klasifikasi Jenis Hiou Simalungun Sumatera Utara Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- 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.
- Fauziah, I. (2009). *Multiplikasi Tanaman Krisan (Chrysanthemum sp.) dengan Menggunakan Media MS (Murashige-Skoog) Padat.*
- Siregar, M. A. R. (2023). *Peran Pertanian Organik Dalam Mewujudkan Keberlanjutan Lingkungan Dan Kesehatan Masyarakat.*
- Tarigan, R. S. (2022). *KEBERMANFAATAN TEKNOLOGI SISTEM INFORMASI PADA DUNIA PENDIDIKAN DI INDONESIA.*
- OKTAVIANI, R., & Syarif, Y. (2022). *PROYEK PEMBANGUNAN MERCU PADA BENDUNGAN LAU SIMEME SIBIRU-BIRU-DELISERDANG SUMATERA UTARA. Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik*, 1(3).

- Santoso, M. H. (2021). *Application of Association Rule Method Using Apriori Algorithm to Find Sales Patterns Case Study of Indomaret Tanjung Anom*. *Brilliance: Research of Artificial Intelligence*, 1(2), 54-66.
- Zuhanda, M. K. (2022). *Model Optimisasi Rantai Pasok Distribusi Logistik dalam Konteks E-Commerce (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara)*.
- Anisa, Y. (2022). *Peran Channel Youtube Sebagai Media Alternatif untuk Membantu Proses Pembelajaran Matematika dan Media Informasi pada Tingkat Perguruan Tinggi*. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 7(1), 13-21.
- 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.
- Siregar, A. (2019). *analisi Aliran Air Sebagai Pendingin Udara pada Skala Model (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Syarif, Y. (2022). *PROYEK PEMBANGUNAN PERLUASAN GUDANG BOILER PT. INDOFOOD CBP SUKSES MAKMUR TBK DELI SERDANG*. *Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik*, 1(3).
- Munte, S., & Delvika, Y. (2020). *Laporan Kerja Praktek PT Asam Jawa Desa Pengarungan Kecamatan Torgamba Kabupaten Labuhanbatu Selatan Sumatera Utara*.
- Syamsudin, Z., Makkulau, A., & Nizar, L. (2016). *Evaluasi perencanaan kelistrikan*. *Sutet*, 6(1), 28-34.
- 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.
- Munte, S., & Tanjung, D. A. (2023). *Desain Proses Pengolahan Serat*.
- SAJIWO, A., & Harahap, G. Y. (2022). *PROYEK PEMBANGUNAN SPBU SHELL ADAM MALIK*. *Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Teknik*, 1(3).
- Delvika, Y., & Munte, S. (2019). *Laporan Pelaksanaan Kerja Praktek Pada PT. Anugrah Tanjung Medan Labuhan Batu Selatan*.
- Sembiring, A. (2018). *PELATIHAN DESAIN GRAFIS DAN PERCETAKAN UNTUK WIRSAUSAHA DALAM RANGKA MENINGKATKAN KEMANDIRIAN SISWA SMK*. *Pengabdian Masyarakat*, 1(1).
- Syarif, Y., & Bahri, Z. (2013). *Rancang Bangun Traffic Light Menggunakan Sensor Reflective Berbasis Programmable Logic Control (PLC) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Maulana, S., & Nasution, A. M. *Analysis of Passive Cooling Strategy on Small Housing in Tropical Climate*.
- Khairana, N. (2019). *Jaringan Syaraf Tiruan*. *uma. ac. id*.