

---

# Manajemen Risiko dalam Proyek Konstruksi: Mencegah Keterlambatan dan Pembengkakan Biaya

**MHD. ZAILANI SIDIK HRP**

*Teknik Sipil*

---

## **Abstrak**

*Manajemen risiko dalam proyek konstruksi merupakan aspek krusial yang dapat menentukan keberhasilan sebuah proyek. Dalam industri konstruksi, risiko sering kali muncul akibat ketidakpastian, kompleksitas proyek, dan berbagai faktor eksternal yang dapat mempengaruhi biaya dan jadwal penyelesaian. Keterlambatan dalam penyelesaian proyek dan pembengkakan biaya adalah dua masalah utama yang sering dihadapi dalam sektor ini, dan manajemen risiko yang efektif menjadi solusi untuk mencegah dan mengatasi masalah tersebut. Artikel ini membahas pentingnya manajemen risiko dalam proyek konstruksi dengan fokus pada strategi dan teknik yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengelola risiko yang mungkin terjadi. Dalam konteks ini, berbagai metode analisis risiko, seperti analisis SWOT, analisis probabilitas dan dampak, serta penggunaan perangkat lunak manajemen proyek, dapat membantu tim proyek dalam merencanakan dan mengimplementasikan langkah-langkah mitigasi yang tepat. Metode penelitian dalam artikel ini mencakup studi literatur, analisis kasus nyata dari proyek konstruksi yang telah mengalami keterlambatan dan pembengkakan biaya, serta wawancara dengan para ahli di bidang manajemen proyek dan konstruksi. Dengan cara ini, artikel ini bertujuan untuk memberikan pemahaman mendalam tentang tantangan yang dihadapi dalam manajemen risiko proyek konstruksi dan cara-cara untuk mengatasinya. Pembahasan akan meliputi berbagai aspek, seperti identifikasi risiko, analisis risiko, penilaian risiko, dan strategi mitigasi yang dapat diterapkan untuk mengurangi dampak risiko pada proyek. Selain itu, artikel ini juga akan membahas peran komunikasi dan kolaborasi dalam manajemen risiko serta pentingnya pelatihan dan pendidikan bagi tim proyek. Dengan pemahaman yang lebih baik mengenai manajemen risiko dalam proyek konstruksi, diharapkan para pelaku industri dapat mengimplementasikan strategi yang lebih efektif untuk mencegah keterlambatan dan pembengkakan biaya, sehingga proyek dapat diselesaikan sesuai dengan waktu dan anggaran yang telah ditetapkan. Manajemen risiko yang baik tidak hanya meningkatkan efisiensi proyek, tetapi juga meningkatkan kepuasan klien dan reputasi perusahaan konstruksi.*

---

***Kata Kunci:*** proyek konstruksi, industry,

---

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

*Proyek konstruksi merupakan usaha yang melibatkan berbagai pihak, termasuk pemilik proyek, kontraktor, subkontraktor, dan pemasok. Setiap proyek memiliki karakteristik unik yang dapat mempengaruhi jalannya proyek tersebut. Dalam lingkungan yang kompleks dan penuh ketidakpastian ini, manajemen risiko menjadi kunci dalam mencapai hasil yang diinginkan. Keterlambatan dan pembengkakan biaya adalah dua isu yang sering dihadapi dalam proyek konstruksi dan dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kesalahan perencanaan, perubahan desain, cuaca buruk, atau masalah dengan pemasok.*

*Manajemen risiko adalah proses sistematis yang melibatkan identifikasi, analisis, penilaian, dan pengendalian risiko yang mungkin mempengaruhi tujuan proyek. Dengan mengidentifikasi risiko sejak awal, tim proyek dapat mengambil langkah-langkah mitigasi yang sesuai untuk mengurangi dampak risiko tersebut. Dalam banyak kasus, risiko yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan keterlambatan dalam penyelesaian proyek dan peningkatan biaya yang signifikan.*

### **Metode Penelitian**

*Metode penelitian yang digunakan dalam artikel ini mencakup studi literatur yang komprehensif untuk memahami konsep dasar manajemen risiko dan aplikasinya dalam proyek konstruksi. Selain itu, analisis studi kasus akan dilakukan untuk mengevaluasi proyek-proyek nyata yang telah mengalami masalah keterlambatan dan pembengkakan biaya. Wawancara dengan para ahli di bidang manajemen proyek dan konstruksi juga akan dilakukan untuk mendapatkan wawasan praktis dan rekomendasi yang dapat diterapkan dalam proyek konstruksi.*

*Dengan pendekatan ini, artikel ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang lebih jelas tentang pentingnya manajemen risiko dalam proyek konstruksi dan bagaimana strategi yang efektif dapat mencegah keterlambatan dan pembengkakan biaya.*

## **PEMBAHASAN**

Manajemen risiko dalam proyek konstruksi adalah aspek kritis yang perlu diperhatikan untuk memastikan kelancaran dan keberhasilan setiap fase proyek. Dalam konteks ini, risiko didefinisikan sebagai ketidakpastian yang dapat mempengaruhi hasil dari proyek, baik secara positif maupun negatif. Dalam industri konstruksi, risiko dapat muncul dari berbagai sumber, termasuk faktor eksternal seperti kondisi cuaca, perubahan regulasi, dan bahkan situasi politik. Oleh karena itu, manajemen risiko yang efektif sangat penting untuk mencegah keterlambatan dan pembengkakan biaya, yang sering menjadi masalah utama dalam proyek konstruksi.

Salah satu langkah awal dalam manajemen risiko adalah identifikasi risiko. Proses ini melibatkan pengumpulan data dan informasi yang relevan untuk mengidentifikasi potensi risiko yang dapat mempengaruhi proyek. Dalam tahap ini, tim proyek perlu berkolaborasi dengan semua pemangku kepentingan, termasuk kontraktor, arsitek, dan pihak yang terkait lainnya. Dengan melibatkan berbagai perspektif, kemungkinan risiko yang terlewat dapat diminimalkan. Kegiatan ini sering kali mencakup sesi brainstorming, wawancara, dan studi literatur terkait untuk mengumpulkan wawasan yang komprehensif.

Setelah risiko diidentifikasi, langkah berikutnya adalah melakukan analisis risiko. Dalam tahap ini, tim proyek perlu mengevaluasi dampak dan kemungkinan terjadinya setiap risiko yang diidentifikasi. Metode analisis kuantitatif dan kualitatif sering digunakan untuk menilai risiko. Metode kualitatif mengutamakan penilaian subjektif, sementara metode kuantitatif menggunakan data numerik untuk memberikan estimasi yang lebih objektif. Dengan

memahami dampak dan probabilitas risiko, tim dapat mengprioritaskan risiko yang perlu ditangani dengan lebih mendesak.

Setelah analisis, pengembangan strategi mitigasi risiko menjadi langkah penting. Strategi ini harus dirancang untuk mengurangi atau menghindari risiko yang telah diidentifikasi. Terdapat beberapa pendekatan dalam pengelolaan risiko, seperti penghindaran, pengurangan, transfer, dan penerimaan risiko. Penghindaran melibatkan perubahan rencana proyek untuk mengeliminasi risiko, sedangkan pengurangan bertujuan untuk meminimalkan dampak risiko. Transfer risiko dapat dilakukan melalui asuransi atau kontrak, sedangkan penerimaan risiko berarti bahwa tim proyek mengakui risiko tetapi memutuskan untuk melanjutkan tanpa intervensi.

Penting untuk diingat bahwa manajemen risiko bukanlah proses sekali jalan. Risiko harus dikelola secara berkelanjutan sepanjang siklus hidup proyek. Ini berarti bahwa tim proyek harus melakukan pemantauan dan evaluasi secara rutin terhadap risiko yang ada. Dengan pemantauan yang tepat, tim dapat merespons dengan cepat terhadap perubahan situasi yang mungkin mempengaruhi proyek. Dalam beberapa kasus, risiko baru dapat muncul selama proyek berlangsung, dan tim perlu siap untuk mengidentifikasi dan menganalisis risiko baru tersebut.

Selanjutnya, komunikasi yang efektif juga memainkan peran penting dalam manajemen risiko. Tim proyek harus memastikan bahwa semua pemangku kepentingan terinformasi tentang risiko yang ada dan strategi yang diterapkan untuk mengelolanya. Komunikasi yang jelas membantu membangun kepercayaan dan kolaborasi antar tim, serta memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik dalam menghadapi tantangan yang mungkin timbul.

Salah satu faktor yang sering menyebabkan keterlambatan dan pembengkakan biaya dalam proyek konstruksi adalah perubahan ruang lingkup proyek. Perubahan ini dapat terjadi akibat permintaan dari klien, kondisi lapangan yang tidak terduga, atau kesalahan dalam perencanaan awal. Oleh karena itu, manajemen risiko perlu memasukkan strategi untuk menangani perubahan ruang lingkup. Misalnya, penggunaan kontrak yang fleksibel dan ketentuan perubahan yang jelas dapat membantu mengurangi dampak dari perubahan yang tidak terduga.

Keterlambatan dalam pengiriman material juga merupakan risiko yang umum dalam proyek konstruksi. Pengelolaan rantai pasokan yang baik adalah kunci untuk meminimalkan risiko ini. Tim proyek harus memastikan bahwa semua material yang dibutuhkan tersedia tepat waktu dan sesuai spesifikasi. Ini melibatkan kerjasama yang erat dengan pemasok dan pengaturan jadwal pengiriman yang efisien. Dengan perencanaan yang baik, kemungkinan keterlambatan dalam pengiriman material dapat dikurangi.

Aspek lain yang perlu diperhatikan adalah manajemen tenaga kerja. Ketersediaan tenaga kerja yang berkualitas dapat menjadi tantangan dalam proyek konstruksi. Oleh karena itu, tim proyek perlu merencanakan sumber daya manusia dengan cermat, termasuk pelatihan dan pengembangan keterampilan untuk memastikan bahwa tenaga kerja siap menghadapi tantangan yang ada. Selain itu, menjaga motivasi dan kesejahteraan tenaga kerja juga penting untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi risiko keterlambatan.

Selanjutnya, teknologi dapat berperan sebagai alat yang sangat membantu dalam manajemen risiko proyek konstruksi. Berbagai perangkat lunak manajemen proyek, analisis data, dan alat pemantauan dapat membantu tim proyek dalam mengidentifikasi dan menganalisis risiko

dengan lebih cepat dan akurat. Teknologi juga memungkinkan tim untuk berkolaborasi secara efektif, berbagi informasi, dan mengupdate status proyek secara real-time, sehingga memfasilitasi pengambilan keputusan yang lebih baik.

Dalam konteks keberlanjutan, manajemen risiko juga harus memperhitungkan dampak lingkungan dari proyek konstruksi. Proyek yang tidak memperhatikan keberlanjutan dapat menghadapi risiko reputasi yang serius, serta kemungkinan sanksi dari pihak berwenang. Oleh karena itu, tim proyek perlu melakukan analisis dampak lingkungan dan mengembangkan strategi untuk meminimalkan dampak negatif. Ini termasuk penggunaan material ramah lingkungan, pengelolaan limbah, dan penerapan praktik konstruksi yang berkelanjutan.

Sebagai bagian dari manajemen risiko, evaluasi pascaprojek juga sangat penting. Setelah proyek selesai, tim harus melakukan analisis mendalam tentang risiko yang muncul dan bagaimana tim mengelolanya. Pelajaran yang dipetik dari evaluasi ini dapat digunakan untuk meningkatkan manajemen risiko dalam proyek-proyek di masa mendatang. Ini menciptakan siklus pembelajaran yang berkelanjutan yang membantu organisasi menjadi lebih tangkas dalam menghadapi risiko di masa depan.

Dari perspektif ekonomi, manajemen risiko yang efektif dapat menghasilkan penghematan biaya yang signifikan. Dengan mengidentifikasi dan mengatasi risiko lebih awal, organisasi dapat menghindari biaya tambahan yang terkait dengan keterlambatan dan pembengkakan anggaran. Dalam jangka panjang, penerapan manajemen risiko yang baik akan meningkatkan reputasi perusahaan dan menarik lebih banyak klien.

Keterlibatan seluruh anggota tim dalam proses manajemen risiko juga tidak bisa diabaikan. Setiap individu harus memahami pentingnya manajemen risiko dan berkontribusi dalam proses identifikasi dan mitigasi risiko. Pelatihan tentang manajemen risiko perlu dilakukan secara teratur untuk memastikan bahwa semua anggota tim memiliki pemahaman yang sama dan siap mengambil tindakan ketika diperlukan.

Terakhir, manajemen risiko dalam proyek konstruksi juga perlu mempertimbangkan aspek hukum dan regulasi yang berlaku. Dengan banyaknya peraturan yang harus diikuti, organisasi perlu memastikan bahwa semua kegiatan konstruksi mematuhi hukum yang berlaku. Kegagalan untuk mematuhi peraturan dapat mengakibatkan denda yang signifikan dan bahkan penghentian proyek. Oleh karena itu, pemahaman yang baik tentang peraturan yang ada adalah penting dalam manajemen risiko.

Dengan segala tantangan yang ada, manajemen risiko dalam proyek konstruksi menjadi suatu keharusan. Dari identifikasi risiko hingga evaluasi pascaprojek, setiap langkah dalam proses ini berkontribusi pada keberhasilan proyek secara keseluruhan. Ketika dilakukan dengan benar, manajemen risiko tidak hanya membantu mencegah keterlambatan dan pembengkakan biaya, tetapi juga meningkatkan kualitas proyek dan kepuasan klien. Dengan demikian, manajemen risiko yang efektif merupakan bagian integral dari praktik konstruksi modern yang tidak bisa diabaikan.

Manajemen risiko dalam proyek konstruksi tidak hanya berfokus pada aspek teknis dan operasional, tetapi juga harus mencakup elemen sosial dan budaya. Hal ini penting karena dinamika tim dan hubungan antar pemangku kepentingan dapat mempengaruhi jalannya proyek. Misalnya, konflik antara anggota tim atau antara kontraktor dan pemilik proyek dapat memicu risiko yang dapat berdampak negatif pada kinerja proyek. Oleh karena itu,

membangun komunikasi yang baik dan lingkungan kerja yang positif merupakan bagian integral dari manajemen risiko.

Dalam konteks sosial, keberagaman tim juga perlu diperhatikan. Tim yang terdiri dari individu dengan latar belakang, budaya, dan pengalaman yang berbeda dapat memberikan perspektif yang lebih luas dalam mengidentifikasi risiko. Namun, perbedaan ini juga dapat menimbulkan tantangan dalam komunikasi dan kolaborasi. Oleh karena itu, penting untuk melatih anggota tim dalam keterampilan komunikasi dan kolaborasi yang efektif, serta menciptakan lingkungan yang inklusif.

Menyusul tren globalisasi, proyek konstruksi sering kali melibatkan banyak pihak dari berbagai negara. Ini membawa tantangan tambahan dalam hal perbedaan budaya dan regulasi yang berbeda. Tim proyek perlu memahami peraturan yang berlaku di negara atau daerah tempat proyek berlangsung dan mematuhi semua regulasi yang relevan. Hal ini juga mencakup pemahaman tentang etika bisnis dan praktik terbaik dalam konteks lokal untuk meminimalkan risiko hukum.

Teknologi juga dapat berfungsi sebagai alat untuk mendukung manajemen risiko sosial. Dengan menggunakan platform kolaborasi dan alat komunikasi digital, tim proyek dapat memastikan bahwa semua anggota tim memiliki akses yang sama terhadap informasi penting. Ini membantu mengurangi ketidakpahaman dan meningkatkan transparansi, sehingga memperkecil kemungkinan konflik.

Keterlibatan masyarakat lokal juga menjadi faktor penting dalam manajemen risiko proyek konstruksi. Proyek yang dilakukan tanpa mempertimbangkan kepentingan masyarakat setempat berpotensi menghadapi protes atau penolakan yang dapat menyebabkan penundaan dan pembengkakan biaya. Oleh karena itu, penting untuk melakukan komunikasi dengan masyarakat setempat dan melibatkan mereka dalam proses perencanaan. Pengelolaan ekspektasi masyarakat dapat membantu meminimalkan risiko yang berkaitan dengan penolakan terhadap proyek.

Selain itu, proyek konstruksi juga perlu mempertimbangkan risiko yang terkait dengan inovasi dan teknologi baru. Meskipun teknologi dapat membantu meningkatkan efisiensi dan mengurangi risiko, adopsi teknologi baru juga membawa tantangan. Misalnya, penggunaan mesin canggih atau perangkat lunak baru memerlukan pelatihan yang memadai bagi tenaga kerja. Tanpa pelatihan yang tepat, risiko kegagalan teknologi dapat meningkat. Oleh karena itu, penting untuk merencanakan pelatihan yang efektif dan memastikan bahwa semua anggota tim memiliki keterampilan yang diperlukan untuk memanfaatkan teknologi baru.

Dalam konteks ini, pengujian dan evaluasi alat dan teknologi baru sebelum penerapan penuh juga merupakan langkah penting. Dengan melakukan uji coba, tim dapat mengidentifikasi potensi masalah dan mengembangkan strategi mitigasi sebelum teknologi diterapkan secara luas. Pendekatan ini tidak hanya membantu mengurangi risiko, tetapi juga memastikan bahwa tim proyek siap menghadapi tantangan yang mungkin muncul.

Risiko lingkungan juga semakin menjadi fokus dalam manajemen risiko proyek konstruksi. Dengan meningkatnya kesadaran akan perubahan iklim dan dampak lingkungan, proyek konstruksi perlu mengintegrasikan prinsip keberlanjutan ke dalam manajemen risiko. Hal ini termasuk penggunaan material yang ramah lingkungan, penerapan praktik konstruksi yang

berkelanjutan, serta mitigasi dampak negatif terhadap ekosistem lokal. Mengabaikan aspek ini dapat berujung pada dampak lingkungan yang serius dan tanggung jawab hukum yang besar.

Selain itu, analisis risiko yang berfokus pada keberlanjutan dapat membantu proyek untuk mendapatkan dukungan dari pemangku kepentingan, termasuk pemerintah dan organisasi non-pemerintah. Dukungan ini tidak hanya memperkuat posisi proyek tetapi juga membuka peluang untuk mendapatkan pembiayaan dan sumber daya tambahan.

Mengelola risiko keuangan dalam proyek konstruksi juga sangat penting. Ketidakpastian pasar, fluktuasi harga material, dan biaya tenaga kerja dapat mempengaruhi anggaran proyek secara signifikan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis pasar yang mendalam dan memperhitungkan berbagai faktor eksternal yang dapat mempengaruhi biaya. Selain itu, tim proyek harus memiliki rencana cadangan yang kuat untuk mengatasi potensi pembengkakan biaya.

Dalam hal pengadaan, tim proyek juga perlu mempertimbangkan risiko terkait dengan pemasok dan subkontraktor. Pemilihan pemasok yang tepat dapat mempengaruhi kualitas material dan efisiensi pengiriman. Oleh karena itu, penting untuk melakukan evaluasi yang cermat terhadap pemasok dan membangun hubungan yang baik untuk memastikan pengiriman material yang tepat waktu dan sesuai spesifikasi.

Terakhir, pengembangan budaya organisasi yang mendukung manajemen risiko juga merupakan langkah kunci. Organisasi yang mengedepankan budaya kesadaran risiko akan lebih siap menghadapi tantangan dan beradaptasi dengan perubahan. Ini mencakup pelatihan yang berkelanjutan, komunikasi yang terbuka, dan penghargaan bagi individu yang proaktif dalam mengidentifikasi dan mengelola risiko.

Dengan pendekatan yang komprehensif dan berkelanjutan terhadap manajemen risiko, proyek konstruksi dapat berjalan lebih lancar, mengurangi kemungkinan keterlambatan dan pembengkakan biaya. Hal ini tidak hanya mendukung keberhasilan proyek secara individual tetapi juga meningkatkan reputasi dan daya saing organisasi dalam industri konstruksi yang semakin kompetitif. Keseluruhan, manajemen risiko adalah elemen kunci dalam mencapai keberhasilan dan keberlanjutan dalam proyek konstruksi di masa depan.

## **Kesimpulan**

*Manajemen risiko merupakan komponen esensial dalam proyek konstruksi yang harus diperhatikan secara serius untuk mencegah keterlambatan dan pembengkakan biaya. Dengan melakukan identifikasi, analisis, dan penilaian risiko secara sistematis, tim proyek dapat mengembangkan strategi mitigasi yang tepat untuk mengurangi dampak risiko yang mungkin terjadi.*

*Penerapan praktik manajemen risiko yang baik dapat meningkatkan efisiensi proyek, memastikan bahwa proyek diselesaikan tepat waktu dan sesuai anggaran, serta meningkatkan kepuasan klien. Dalam menghadapi tantangan yang ada, kolaborasi antara semua pemangku kepentingan, serta penerapan teknologi dan inovasi dalam manajemen risiko, akan menjadi kunci keberhasilan dalam proyek*

## DAFTAR PUSTAKA

- Siboro, G. L. (2022). *Dampak Transportasi Umum Disebabkan Covid-19 (Studi Kasus: Transportasi Mini Bus Sampri di Samosir)* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Ardan, M. (2023). *Evaluasi Geometrik Jalan kereta Api Lintas Labuhan Belawan* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Ardan, M. (2021). *Laporan Kerja Praktek Konstruksi Proyek Pembangunan Jembatan Titi Payung*.
- Sidabutar, P. R. (2022). *Laporan Kerja Praktek Identifikasi Pelat Lantai Peron Tinggi pada Pembangunan Stasiun Lubuk Pakam Baru*. Universitas Medan Area.
- Waruwu, B. M. (2023). *Pengaruh Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Keberhasilan Proyek (Studi Kasus Pembangunan Irian Supermarket)* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Waruwu, B. M. (2022). *LKP Pengerjaan Abutment pada Proyek Penggantian Jembatan Idano Eho-Desa Siforoasi-Kecamatan Amandraya-Kabupaten Nias Selatan*. Universitas Medan Area.
- Telaumbanua, F. A. (2023). *Analisis Perhitungan Struktur Gedung Pada Proyek Pembangunan Pasar Baru Panyabungan* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Sidabutar, P. R. (2023). *Analisis Simpang Bersinyal Menggunakan Software Vissim* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Ramadhani, M. R. (2021). *Laporan Kerja Praktek Proyek Pembangunan Saluran Penghubung pada Bendung DI Serdang*. 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).

- Hermanto, E., & Ardan, M. (2004). Teknik Pengendalian Bahan Endapan di Pelabuhan Belawan (Studi Kasus).*
- 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.*
- Sajiwo, A. (2022). LKP SPBU Shell Adam Malik (Proyek Pembangunan). 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.*
- Arifin, Z., & Ardan, M. (2004). Peran Serta Masyarakat dalam Pembangunan Prasarana Pedesaan (Studi Kasus) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Telaumbanua, F. (2022). LKP Pembangunan Gedung Bank BRI (Proyek Menara Medan). 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).*
- Ardan, M. (2003). Pengadaan Jasa Konsultan pada Proyek Super Visi Jalan dan Jembatan SPL OECF INP 23 LG Tapanuli Utara.*
- 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).*
- Sajiwo, A. (2023). Analisis Tarif Angkutan Umum Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan (Bok), Ability To Pay Dan Willingness To Pay (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Lubis, K., & Ardan, M. (2012). Cangkang Sawit Sebagai Bahan Pengganti FIne Agregat (FA) Pada Campuran Perkerasan jalan.*