



IMPLEMENTASI TEKNOLOGI INFORMASI DALAM MANAJEMEN KONSTRUKSI BANGUNAN BERKELANJUTAN

Maret Jerman Samosir¹

¹Mahasiswa Pogram studi Teknik Sipil, Universitas Mpu Tantular, Jakarta Timur
email: jerman_samosir@yahoo.com

Abstract

In today's modern er, so much technology is scattered everywhere, even today's life is inseparable from information technolog. The use of information technologycan help reduce the time to process data and communication information information. Construction digitalization makes it easier for project manajers to carry out their duties, including planning, implementing and supervisingprojects more effectively. By using, digitalinformation technologytoday, it can accelarate project completion and reduce manual errors and optimize project power. Technology plays a major role in achieving sustainable construction goals. With the continued develoment of technology, the construction sector can take advantage of innovations to reduce environmental impacts, increaseenergy efficiency and optimize the use of natural resources

Keywords: *information technology, sustainable building construction management*

Abstrak

Pada era modern saat ini begitu banyak teknologi bertebaran di mana-mana, bahkan kehidupan yang sekarang ini tidak lepas dari yang namanya teknologi informasi. Penggunaan teknologi informasi dapat membantu mengurangi waktu untuk memproses data dan informasi komunikasi. Digitalisasi kontruksi mempermudah para manajer proyek dalam menjalankan tugas-tugasnya, termasuk dalam perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan proyek secara lebih efektif. Dengan menggunakan teknologi informasi digital saat ini dapat teknologi digital saat ini memiliki peran utama dalam pelaksanaan kontruksi. Teknologi terus berkembang, bagian konstruksi bisa memanfaatkan terobosan baru untuk menurunkan dampak lingkungan, mengembangkan efisiensi energi dan memaksimalkan penggunaan sumber daya alam.

Kata kunci: *Teknologi informasi, manajemen konstruksi bangunan berkelanjutan*

Article History

Received: Januari 2025
Reviewed: Januari 2025
Published: Januari 2025

Plagiarism Checker No 725
Prefix DOI : Prefix DOI :
10.8734/Kohesi.v1i2.365

Copyright : Author
Publish by : Kohesi



This work is licensed under
a [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)
[Attribution-NonCommercial](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)
[4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

PENDAHULUAN

Teknologi informasi adalah prefensi alat yang dipakai untuk akumulasi data, mencadangkan data, menyiapkan data dan memublikasikan data/informasi. Yang terdiri dari *hardware* dan *software*. *Software* terdiri dari sistem operasi, bahasa pemrograman, program aplikasi dan tambahan serta *firmware*. Dengan adanya TI dapat mengolah data, berkomunikasi dan bertukar informasi kepada siapa saja. Selain itu teknologi informasi juga mencakup berbagai bidang seperti keamanan informasi, manajemen basis data, pengembangan perangkat lunak, dan banyak lagi.



Proyek-proyek teknologi informasi sering kali kompleks dan melibatkan teknologi yang terus berkembang, persyaratan bisnis yang beragam, serta risiko dan tantangan yang unik. Manajemen Proyek Teknologi Informasi memberikan pendekatan yang sistematis dan terstruktur dalam mengelola proyek-proyek teknologi informasi. Semua ini dapat membantu melakukan perencanaan yang baik, pengorganisasian yang efektif, mengelola sumber daya yang ada dengan tepat dan dapat mengendalikan proyek konstruksi teknologi informasi dengan sebaik-baiknya. (M.Fairuzabadi, 2023).

Berdasarkan dengan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dari makalah ini adalah (1) Pengertian dari teknologi informasi; (2) Implementasi manajemen konstruksi bangunan berkelanjutan.

PENGERTIAN TEKNOLOGI INFORMASI (TI)

Teknologi informasi mencakup penggunaan perangkat lunak, keras dan sistem komputer untuk mengelola, menyimpan, mengirim dan memproses informasi yang diterima. TI terdiri dari semua hal dimulai dari komputer milik sendiri sampai jaringan global yang terhubung secara luas (Ardita Clara, 2024)

Di dalam bisnis baik kecil maupun yang besar, penggunaan teknologi informasi berguna untuk meningkatkan operasional, produktivitas, dan memperbesar keuntungan. Apapun usaha yang dilakukan jika menggunakan TI untuk mengolah data, mengotomatiskan proses bisnis, mempercepat komunikasi dan mengembangkan analisis akan menjadi lebih baik.

Pengertian teknologi informasi berdasarkan konsep dan esensial yang penting yaitu:

1. Metode Informasi: Sistem ini mengarah ke pengumpulan metode, proses dan alat yang dipakai untuk mengumpulkan, pengelolaan dan penyebaran informasi dalam suatu perusahaan.
2. Manajemen TI: manajemen ini tempat mempersiapkan untuk perencanaan, pengelolaan dan pengawasan penggunaan TI dalam suatu perusahaan
3. Komputasi utilitas: Komputasi utilitas adalah konsep di mana sumber daya *computing*, seperti penyimpanan data dan *software*, disediakan di internet dan dapat dijangkau oleh pengguna dengan menggunakan komputer yang terhubung secara online.
4. Perlindungan informasi: perlindungan informasi adalah tahapan yang diambil untuk melindungi informasi dari pintu yang tidak legal, perubahan yang tidak direncanakan, dan kerusakan.

Pemakaian teknologi informasi bertujuan untuk meningkatkan daya guna operasional, meningkatkan keproduktifan, dan menghasilkan untung yang lebih besar. Usaha dapat menggunakan teknologi informasi untuk pengelolaan data, *automate* proses bisnis, mempercepat komunikasi, dan mengembangkan analisis yang lebih baik.

Tujuan dari teknologi informasi mencakup berbagai aspek yang dapat memberikan nilai tambah bagi individu, organisasi dan masyarakat secara keseluruhan. Tujuan utama dari teknologi informasi adalah :

1. Meningkatkan daya guna operasional
TI dapat digunakan untuk mengotomisasi proses bisnis, mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya organisasi seperti waktu, uang dan tenaga kerja



2. Mengembangkan produktivitas
Dengan memanfaatkan TI, individu dan organisasi dapat meningkatkan produktivitas mereka dengan mempercepat proses bisnis, meningkatkan aksesibilitas informasi dan menyediakan alat yang lebih baik untuk kolaborasi
3. Meningkatkan pengambilan keputusan
TI berpotensi untuk mengumpulkan, menyimpan dan menganalisis data yang lebih efisien
4. Meningkatkan mutu jasa
Dengan mengaplikasikan TI, perusahaan dapat memberikan layanan yang lebih baik dan lebih siap kepada klien dan penyelenggara kepentingan lainnya
5. Menyarankan pembaruan
TI merupakan salah satu penggalak utama terobosan di berbagai bidang. Dengan mengembangkan dan menggunakan teknologi baru, perusahaan dapat menghasilkan ciptaan dan layanan baru, memajukan proses bisnis dan menghasilkan nilai tambah
6. Membangun jalur informasi
TI dapat digunakan untuk menurunkan ketidakseimbangan informasi dengan menyediakan jalur ke informasi dan sumber daya edukasi bagi masyarakat di seluruh dunia
7. Membina jaminan informasi
Tujuan TI juga termasuk menjamin keamanan dan kerahasiaan data. Ini melibatkan peningkatan sistem keamanan informasi yang efektif untuk melindungi data pribadi dari akses yang tidak valid
8. Meningkatkan kolerasi dan kolaborasi
TI melancarkan komunikasi dan kolaborasi antara perorangan dan organisasi di seluruh dunia

Pada proyek konstruksi, informasi yang tidak tepat waktu dan tidak akurat dapat berpengaruh terhadap pelaksanaan proyek. Informasi penting yang hilang dan tidak dapat ditemukan kembali mengakibatkan informasi tersebut harus dibuat ulang. Hal ini akan menghambat perkembangan proyek konstruksi. Selain itu, *storage* secara manual dan *picture* yang masih menggunakan kertas harus dicermati karena para pekerja yang bekerja di luar kantor diperlukan dapat mendayagunakan informasi yang dibutuhkan untuk dilakukan dalam pekerjaan mereka (Sumarni Kala, 2013).

Proyek merupakan suatu kegiatan usaha yang rumit, tidak rutin, mempunyai keterbatasan terhadap *time*, biaya dan sumber daya (*resources*) serta mempunyai perincian tersendiri atas produk yang akan dihasilkan. Dalam pelaksanaan suatu proyek, aktivitas yang akan dihadapi sangat rumit. Hal ini tentu memerlukan suatu pengelolaan yang baik sehingga pada proyek dapat berjalan sesuai dengan rancangan. Kontraktor harus diselenggarakan secara komprehensif mulai dari *planning* pembangunan infrastruktur, hingga *maintenance* yang menyertakan bermacam-macam unsur dan bagian penunjang. Salah satu fragmen dari pengelola proyek yang menguasai peranan cukup penting adalah asosiasi proyek, sebuah proyek akan sukses jika di dalamnya terdapat *organizing* yang baik (Hosaini, dkk, 2021:56). Sehingga diperlukan peralatan dan teknologi informasi untuk memudahkan dan mempercepat pengerjaan suatu konstruksi.

PENGUNAAN TEKNOLOGI INFORMASI UNTUK MENAIKKAN MANAJEMEN PROYEK

Peralatan dan teknologi memainkan peran penting dalam memajukan manajemen proyek konstruksi berkelanjutan dengan memungkinkan perencanaan, pemantauan, dan penerapan



praktik berkelanjutan yang lebih baik. Berikut ini adalah beberapa peralatan dan teknologi utama yaitu :

1) Pemodelan Informasi Bangunan (BIM)

Pemodelan informasi bangunan atau BIM adalah salah satu teknologi informasi paling pertama kali dalam manajemen proyek konstruksi. BIM memberdayakan model digital dari bangunan yang meliputi berbagai aspek rancangan, bangunan, dan operasi.

- **Kerjasama Efektif:** BIM memungkinkan semua pihak berkaitan, termasuk perancang, insinyur, dan kontraktor, untuk bekerja pada pola yang sama secara bersamaan. Ini meningkatkan kerjasama dan menyedikitkan kesalahan komunikasi.
- **Simulasi dan Pengujian:** Dengan BIM, berbagai simulasi seperti pengujian struktur, keefektifan energi, dan penemuan benturan dapat dilaksanakan sebelum konstruksi dimulai, mengurangi akibat dan anggaran perubahan.
- **Pengelolaan Data:** BIM merumuskan semua data proyek dalam satu sarana, mempermudah akses informasi dan pengambilan resolusi yang lebih cepat dan tepat.

2) *Internet of Things* atau internet untuk segala (IoT)

IoT membawa transformasi besar dalam manajemen proyek dengan memungkinkan inkorporasi dan analisis data secara nyata dari berbagai alat yang terkoneksi.

- **Survei *Real-Time*:** IoT memungkinkan pengawasan kondisi lapangan secara nyata, termasuk pemakaian alat berat, mutu udara, dan keadaan cuaca, sehingga kontraktor dapat mengambil kegiatan pencegahan yang diperlukan.
- **Penyempurnaan Sumber Daya:** Sensor IoT dapat dipakai untuk memonitor pemakaian bahan dan energi, membantu dalam memaksimalkan penggunaan sumber daya dan menurunkan konsumtif.
- **Health Safety and Environment (HSE):** mengembangkan keselamatan kerja dengan mengawasi kesehatan dan keselamatan tenaga kerja melalui alat *wearable* yang menguji tanda vital dan memeriksa kondisi berbahaya.

3) *Software* Manajemen Konstruksi

Software manajemen konstruksi telah maju dengan cepat, mengadakan perangkat yang kuat untuk perancangan, pelaksanaan, dan observasi proyek.

- **Perancangan dan *Scheduling*:** *Software* seperti Microsoft Project, Primavera, dan Asana memungkinkan perancangan dan *Scheduling* yang lebih spesifik, mengonfirmasi setiap tugas dan tenggat waktu dijadwalkan dengan baik.
- **Penyelidikan kemajuan:** *Software* manajemen proyek memungkinkan penyelidikan progres secara *nyata*, memberikan kemampuan penuh terhadap kemajuan proyek dan membantu mengenali kemampuan penanggulangan lebih awal.
- **Manajemen Bujet:** Alat ini juga membantu dalam mengelola anggaran proyek dengan melacak pengeluaran, memprediksi biaya, dan memastikan proyek tetap sesuai anggaran yang telah ditetapkan.

4) Teknologi *Cloud computing*

Teknologi *cloud computing* mengajukan jalan keluar untuk penyimpanan dan pengolahan data yang elastis dan terpusat, yang sangat penting dalam manajemen proyek pada era modern ini adalah:

- **Kemudahan akses:** Dengan teknologi *cloud computing*, semua data proyek dapat didapat dan dicapai dari mana dan kapan saja, memudahkan kerja sama antar tim yang terbentang di berbagai lokasi.



- Jaminan Data: Fasilitator layanan *cloud computing* umumnya mengajukan tingkat keamanan data yang tinggi, termasuk enkripsi dan cadangan data, melindungi informasi proyek dari kehilangan atau jalan tidak valid.
- Efisiensi Paralelisasi: Teknologi *cloud computing* memungkinkan adaptasi kapabilitas penyimpanan dan komputasi sesuai yang diperlukan di proyek, mengonfirmasi fleksibilitas dan ketepatan biaya.

5) Analitik dan *Artificial Intelligence* (AI)

Penggunaan analitik dan AI lebih dikenal dengan kecerdasan buatan dalam manajemen proyek mengajukan berbagai keuntungan dalam *decision making* dan ramalan.

- Analisis Data: AI dapat menjabarkan data proyek dalam kuantitas yang besar untuk mengidentifikasi mode dan contoh yang tidak terlihat secara panduan, memberikan ide berharga untuk mengambil keputusan penting.
- Prediksi dan Meringankan Risiko: Dengan menggunakan algoritma prognostik, AI dapat meramalkan potensi risiko dan masalah yang mungkin muncul, memungkinkan tim manajemen proyek untuk mengambil tindakan pencegahan.
- Otomatisasi Proses: AI mampu mengotomatisasi pekerjaan rutin dan yang berulang-ulang, seperti *scheduling*, laporan, dan manajemen dokumen, sehingga tim proyek dapat memusatkan pikiran kepada tugas-tugas yang lebih penting.

6) Perangkat Lunak Pemodelan Energi

Alat seperti perangkat lunak pemodelan energi mensimulasikan kinerja energi bangunan berdasarkan parameter desain, data iklim, dan pola hunian. Perangkat lunak ini membantu mengoptimalkan desain bangunan untuk efisiensi energi, memilih sistem HVAC yang tepat, dan memperkirakan konsumsi energi untuk memenuhi tujuan keberlanjutan.

7) Alat Penilaian Siklus Hidup (LCA)

Alat LCA menilai dampak lingkungan dari proyek bangunan atau infrastruktur sepanjang siklus hidupnya—mulai dari ekstraksi bahan baku, konstruksi, pengoperasian, hingga pembuangan akhir masa pakai. Alat ini mengukur dampak seperti jejak karbon, penipisan sumber daya, dan penggunaan air, serta memandu keputusan menuju pilihan material dan metode konstruksi yang lebih berkelanjutan.

8) Sistem Sertifikasi Bangunan Hijau

Sertifikasi seperti LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) dan BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*) menyediakan kerangka kerja untuk mengukur dan memverifikasi praktik bangunan berkelanjutan. Sertifikasi ini mendorong penerapan desain hemat energi, material berkelanjutan, dan praktik konstruksi yang meminimalkan dampak lingkungan.

9) Teknologi Prefabrikasi dan Konstruksi Modular

Komponen prefabrikasi dan teknik konstruksi modular mengurangi limbah di lokasi, meningkatkan efisiensi konstruksi, dan meningkatkan kontrol kualitas. Teknologi ini mengurangi dampak lingkungan dengan memaksimalkan menggunakan bahan dan menekan limbah konstruksi dalam proses pembangunan.

Alat dan teknologi ini memberdayakan manajer proyek konstruksi untuk mengadopsi praktik berkelanjutan secara efektif, mencapai kepatuhan terhadap peraturan, dan memberikan proyek yang bertanggung jawab terhadap lingkungan, layak secara ekonomi, dan bermanfaat secara sosial.



IMPLEMENTASI MANAJEMEN KONSTRUKSI BANGUNAN BERKELANJUTAN

Menurut Debby Willar, Waney, dkk (2019) Pembangunan infrastruktur atau prasarana merupakan segmen dari pembangunan nasional yang dapat menjadi penggerak laju pertumbuhan ekonomi, baik di daerah atau wilayah maupun secara nasional. Keberhasilan pembangunan ini merupakan salah satu aspek kunci dalam menggalakkan perekonomian yang dapat memajukan kesejahteraan masyarakat, serta berfungsi dalam mewujudkan pembangunan yang berkelanjutan (*sustainable development*).

Pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang mencukupi kebutuhan saat ini tanpa mempertaruhkan kemampuan angkatan mendatang untuk merealisasikan kebutuhan mereka sendiri. Dengan kata lain, pembangunan berkelanjutan berkaitan dengan pembangunan ekonomi, sosial dan lingkungan, serta pemanfaatan lingkungan untuk pembangunan manusia, guna meningkatkan hidup manusia (Debby Willar, Waney, dkk, 2019).

Manajemen proyek konstruksi berkelanjutan memadukan prinsip keberlanjutan lingkungan, sosial, dan ekonomi ke dalam proses konstruksi dari awal hingga selesai. Tujuannya adalah meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan sekaligus memaksimalkan manfaat sosial dan ekonomi dari proyek konstruksi.

Pada intinya, konstruksi berkelanjutan berfokus pada pengurangan limbah, pelestarian sumber daya alam, dan peningkatan efisiensi energi. Hal ini melibatkan pemilihan material secara cermat, dengan memprioritaskan material yang dapat diperbarui, dapat didaur ulang, atau berdampak rendah terhadap lingkungan. Rancangan dan teknologi hemat energi dilaksanakan untuk menurunkan jejak karbon bangunan dan infrastruktur secara menyeluruh (Forough Farhadi, 2024)

Periode Implementasi

1. Persiapan:
 - Evaluasi Siklus Hidup: melakukan penilaian kepada pengaruh lingkungan dari bahan dan proses konstruksi selama siklus hidupnya.
 - Pelaksanaan Tujuan: mendeskripsikan tujuan *sustainable* yang pasti dan terukur untuk proyek.
 - Penetapan Tim: menunjuk tim proyek yang memiliki kemampuan dalam bidang *sustainable*.
2. Rancangan:
 - Skema Pasif: menggunakan paparan matahari, sirkulasi alami, dan isolasi yang baik untuk menurunkan kebutuhan energi.
 - Penetapan Material: Memilih bahan dengan mengandung bahan *recycle* tinggi, rendah emisi, dan *durable*.
 - Sistem Bangunan: merancang sistem bangunan yang efektif, seperti lighting, HVAC, dan perpipaan atau *plumbing*
3. Penerapan:
 - Manajemen Proyek: Menerapkan penggunaan manajemen proyek yang berkelanjutan, seperti perancangan yang seksama, pengaturan yang baik, dan pengawasan biaya.
 - Instruksi: mengajar pekerja konstruksi tentang latihan keberlanjutan.
 - Pengolahan Limbah di Lapangan: membagi dan kelola limbah konstruksi secara cermat.
4. Operasi dan Konservasi:
 - Pemantauan Kinerja: Memantau kinerja bangunan dalam hal pemakaian energi, air, dan limbah.



- Pemeliharaan pencegahan: menjalankan pemeliharaan secara teratur untuk menjaga performa bangunan.
- Pendidikan Pemakai: Memberi pendidikan kepada pemakai bangunan tentang cara memanfaatkan bangunan secara tepat.

Kegunaan Implementasi

- 1) Penurunan *overhead*: efisiensi energi dan air dapat menurunkan *overhead* bangunan dalam jangka panjang.
- 2) Pengintensifan Kesehatan dan Produktivitas: nilai udara dalam ruangan yang baik dapat menaikkan kesehatan dan produktivitas penduduk.
- 3) Nilai Sarana dan Prasarana yang Lebih Tinggi: bangunan hijau umumnya memiliki *marketable value* yang lebih tinggi dan memesonakan penyewa.
- 4) Penurunan Dampak Lingkungan: mengurangi emisi karbon dan pemakaian sumber daya alam.
- 5) *Competitive advantage*: Perusahaan yang loyalitas pada keberlanjutan dapat memiliki keunggulan persaingan di pasar.

Tantangan dalam Mengangkat Teknologi Digital di Konstruksi

1. Bersamaan dengan manfaatnya, mengangkat teknologi digital dalam konstruksi juga mengalami tantangan, yang perlu diamankan oleh perusahaan konstruksi di Indonesia.
2. *Cost* implementasi teknologi pemodal awal dalam teknologi digital seperti BIM dan ERP mungkin besar, terutama bagi perusahaan kecil dan menengah. Akan tetapi, *cost* ini dapat dilakukan dengan penghematan jangka panjang dalam manajemen proyek.
3. Karyawan banyak mengalami kesulitan dalam menerapkan teknologi yang baru karena terbiasa dengan cara yang lama. Dengan melakukan pelatihan dan pendidikan yang intensif para pekerja akan mengalami masa peralihan yang baik.
4. Minimnya infrastruktur digital di beberapa wilayah, yang mendukung teknologi digital berlangsung, seperti akses *broadband* yang masih kurang. Hal ini bisa menjadi masalah, terutama di lokasi proyek yang jauh dan pelosok.

KESIMPULAN

Integrasi prinsip-prinsip berkelanjutan ke dalam manajemen proyek konstruksi merupakan perubahan penting dalam mengatasi tantangan global seperti penipisan sumber daya, perubahan iklim, dan keadilan sosial. Dengan memprioritaskan pengelolaan lingkungan, kelayakan ekonomi, dan tanggung jawab sosial, manajemen proyek konstruksi berkelanjutan tidak hanya bertujuan untuk meminimalkan dampak lingkungan tetapi juga untuk meningkatkan efisiensi ekonomi dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Implementasi TI dalam manajemen konstruksi berkelanjutan adalah prioritas dalam mewujudkan bangunan yang lebih berkelanjutan. Dengan rancangan yang efektif, penetapan material yang tepat, dan manajemen proyek yang efektif, kita dapat membina lingkungan naungan yang lebih sehat dan *sustainable living*.

Teknologi digital memegang peran yang semakin besar dalam pengelolaan proyek konstruksi di Indonesia. Dengan mengangkat teknologi konstruksi terbaru seperti AI, BIM, dan IoT, dll, *Project manager* dapat mengelola proyek dengan lebih efisien dan tepat. Meskipun ada tantangan dalam hal *cost* dan penyesuaian dengan karyawan, manfaatnya dalam jangka panjang lebih tinggi dari pada tantangan yang dihadapi. Bagi asosiasi konstruksi di Indonesia, investasi pada teknologi digital akan menjadi kunci kesuksesan di masa depan.



DAFTAR PUSTAKA

- Anabel. (2024, September). Implementasi Manajemen Konstruksi Berkelanjutan untuk Proyek Green Building. Diambil dari: <https://anabel.co.id/2024/09/05/implementasi-manajemen-konstruksi-berkelanjutan-untuk-proyek-green-building/>
- D.G, Ardita Clara (2024, Maret, 20). Penjelasan mengenai dasar-dasar teknologi informasi. Diambil dari: <https://dce.telkomuniversity.ac.id/penjelasan-mengenai-dasar-dasar-teknologi-informasi/>
- Fairuzabadi, Muhammad., Mayasari, Rini., Permana, Angga Aditya., Wahyono, Teguh., Komalasari, Rita., Irmawati., Rukmana, Arief Yanto., Effendi Raimon., Hayati, Nur., Harto, Budi. (2023, Agustus 13). Manajemen proyek teknologi informasi: konsep dan praktik terbaik. Padang: Get Press Indonesia.
- Farhadi, Forough (2024, Juli 17). What is Sustainable Construction Project Management? 2024 Guide. Diambil dari: <https://neuroject-com.translate.goog/sustainable-construction-project-management/>
- Hosaini., Hartoto., Alfiana., Sitindaon, Charles Darwin., Saptaria, Lina., Rudi., Kasih, Ni Luh Sri., Choirotunnisa, Maisaroh., Mardiana, Siti., Nugroho, Hari., Manurung, Edison Hatoguan., Kristiana, Retna. (2021, November). Manajemen proyek. Bandung: Widina Bakti Persada. <https://books.google.co.id/>
- Kala, Sumarni (2013, September, 13). Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam manajemen proyek konstruksi. Diambil dari: <https://e-journal.uajy.ac.id/3874/>
- Konsultan, MTBK. (2024). Pemanfaatan Teknologi Informasi untuk Optimalisasi Manajemen Proyek. Diambil dari: <https://www.mtbk.co.id/pemanfaatan-teknologi-informasi-untuk-optimalisasi-manajemen-proyek/>
- Sofia. (2024, Oktober 30). Dampak teknologi konstruksi digital pada manajemen proyek konstruksi. Diambil dari: <https://www.smsperkasa.com/blog/dampak-teknologi-konstruksi-digital-pada-manajemen-proyek-konstruksi>
- Willar, Debby., Waney, Estrellita V.Y., Pangemanan, Daisy D.G., Mait, Rudolf E.G. (2019, Juli). Penerapan konstruksi berkelanjutan pada pembangunan infrastruktur. Sulawesi Utara: Polimdo press.