



E-ISSN 3032-601X & P-ISSN 3032-7105

Vol. 2, No. 3, 2025

MISTER

**Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science,
Technology and Educational Research**

**Jurnal Penelitian Multidisiplin dalam Ilmu
Pengetahuan, Teknologi dan Pendidikan**

**UNIVERSITAS SERAMBI MEKKAH
KOTA BANDA ACEH**

mister@serambimekkah.ac.id

Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science Technology
and Educational Research

Journal of MISTER

Vol. 2, No. 3, 2025

Pages : 4057–4072

Tinjauan Literatur tentang Penerapan Metode Value Engineering pada Proyek Infrastruktur

Muhammad Hazairin

Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin

Article in Journal of MISTER

Available at : <https://jurnal.serambimekkah.ac.id/index.php/mister/index>

DOI : <https://doi.org/10.32672/mister.v2i3.3569>

How to Cite this Article

APA : Hazairin, M. (2025). Tinjauan Literatur tentang Penerapan Metode Value Engineering pada Proyek Infrastruktur. *Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science, Technology and Educational Research*, 2(3), 4057 – 4072. <https://doi.org/10.32672/mister.v2i3.3569>

Others Visit : <https://jurnal.serambimekkah.ac.id/index.php/mister/index>

MISTER: *Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science, Technology and Educational Research* is a scholarly journal dedicated to the exploration and dissemination of innovative ideas, trends and research on the various topics include, but not limited to functional areas of Science, Technology, Education, Humanities, Economy, Art, Health and Medicine, Environment and Sustainability or Law and Ethics.

MISTER: *Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science, Technology and Educational Research* is an open-access journal, and users are permitted to read, download, copy, search, or link to the full text of articles or use them for other lawful purposes. Articles on Journal of MISTER have been previewed and authenticated by the Authors before sending for publication. The Journal, Chief Editor, and the editorial board are not entitled or liable to either justify or responsible for inaccurate and misleading data if any. It is the sole responsibility of the Author concerned.



ISSN 3032-7105

ISSN 3032-601X



Tinjauan Literatur tentang Penerapan Metode Value Engineering pada Proyek Infrastruktur

Muhammad Hazairin

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin

*Email Korespondensi: m_hazairin@uniska-bjm.ac.id

Diterima: 02-07-2025

| Disetujui: 12-07-2025

| Diterbitkan: 14-07-2025

ABSTRACT

Infrastructure projects serve as the backbone of a country's economic development but often face significant challenges related to cost efficiency and project performance. To address these issues, Value Engineering (VE) has emerged as a proven methodology for optimizing project value through systematic functional analysis. This literature review aims to present a comprehensive analysis of the application of VE methods in infrastructure projects, identifying the key benefits and associated challenges based on evidence from relevant scientific publications. Through a systematic review of existing literature, this study finds that the implementation of VE significantly contributes to cost reduction without compromising functionality, improvement in design quality, operational performance optimization, and risk mitigation. These benefits are reflected in various types of infrastructure projects, including highways, bridges, and public facilities. However, the adoption of VE also encounters several barriers, including a lack of understanding and awareness, resistance to change, as well as limited resources and managerial support. By understanding these benefits and challenges, this literature review offers valuable insights for policymakers, engineers, project managers, and other stakeholders. The findings are expected to encourage broader and more effective implementation of VE in future infrastructure projects to achieve more efficient and sustainable development.

Keywords: Value Engineering, Infrastructure Projects, Cost Optimization, Quality Improvement, Literature Review

ABSTRAK

Proyek infrastruktur merupakan tulang punggung pembangunan ekonomi suatu negara, namun sering dihadapkan pada tantangan signifikan terkait efisiensi biaya dan kinerja proyek. Untuk mengatasi hal tersebut, Value Engineering (VE) telah muncul sebagai metodologi yang terbukti efektif dalam mengoptimalkan nilai suatu proyek melalui analisis fungsional yang sistematis. Tinjauan literatur ini bertujuan untuk menyajikan analisis komprehensif mengenai penerapan metode VE pada proyek infrastruktur, mengidentifikasi manfaat utama serta tantangan yang menyertainya berdasarkan bukti-bukti dari publikasi ilmiah yang relevan. Melalui tinjauan sistematis terhadap literatur yang ada, penelitian ini menemukan bahwa penerapan VE secara signifikan berkontribusi pada pengurangan biaya proyek tanpa mengorbankan fungsionalitas, peningkatan kualitas desain, optimalisasi kinerja operasional, dan mitigasi risiko. Manfaat ini tercermin dalam berbagai jenis proyek infrastruktur, mulai dari jalan raya, jembatan, hingga fasilitas publik. Meskipun demikian, adopsi VE juga menghadapi sejumlah hambatan, termasuk kurangnya pemahaman dan kesadaran, resistensi terhadap perubahan, serta keterbatasan sumber daya dan dukungan manajemen. Dengan memahami manfaat dan tantangan ini, tinjauan literatur ini menawarkan wawasan penting untuk para pembuat kebijakan, insinyur, manajer proyek, dan pemangku kepentingan lainnya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat mendorong implementasi VE yang lebih luas dan efektif dalam proyek infrastruktur di masa depan, demi tercapainya pembangunan yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Katakunci: Value Engineering, Proyek Infrastruktur, Optimalisasi Biaya, Peningkatan Kualitas, Tinjauan Literatur

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Proyek infrastruktur memegang peranan krusial dalam menopang pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan kesejahteraan sosial di suatu negara, di mana investasi yang signifikan dialokasikan untuk pembangunan jalan, jembatan, bendungan, dan fasilitas publik lainnya (Afriyana et al., 2023). Proyek infrastruktur, seperti pembangunan jalan, jembatan, bendungan, dan fasilitas publik lainnya, merupakan tulang punggung pembangunan ekonomi dan sosial suatu negara. Di Indonesia, percepatan pembangunan infrastruktur menjadi prioritas utama pemerintah untuk mendukung pertumbuhan ekonomi, meningkatkan konektivitas, serta memperbaiki kualitas hidup masyarakat. Namun, realisasi proyek-proyek ini sering kali dihadapkan pada berbagai tantangan kompleks, antara lain keterbatasan anggaran, fluktuasi harga material, jadwal proyek yang ketat, serta tuntutan terhadap kualitas dan keberlanjutan yang tinggi. Tanpa pengelolaan yang efektif, tantangan-tantangan ini dapat menyebabkan pembengkakan biaya, keterlambatan penyelesaian, penurunan kualitas, bahkan kegagalan proyek secara keseluruhan (Shonata et al., 2024). Tantangan-tantangan ini, jika tidak dikelola dengan baik, berpotensi menyebabkan pembengkakan biaya, penundaan penyelesaian proyek, penurunan kualitas, bahkan kegagalan proyek secara keseluruhan. Oleh karena itu, perlu suatu pendekatan sistematis dan komprehensif untuk memastikan bahwa setiap investasi dalam proyek infrastruktur memberikan nilai yang optimal dan memberikan kontribusi maksimal bagi pembangunan nasional.

Dalam konteks ini, Value Engineering (VE) hadir sebagai metodologi sistematis yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan biaya yang tidak perlu tanpa mengorbankan fungsi atau kualitas proyek. VE menekankan pada analisis fungsi setiap elemen dalam sistem proyek, bukan sekadar fokus pada komponen fisik atau nilai nominal biayanya. Pendekatan ini memungkinkan tim proyek untuk mengembangkan solusi alternatif yang lebih inovatif dan efisien. Menurut (Economics et al., 2015), penerapan VE secara efektif dapat meningkatkan nilai proyek dengan tetap mempertahankan fungsi utama serta menghasilkan penghematan biaya yang signifikan dalam fase perencanaan maupun pelaksanaan proyek.

TINJAUAN PUSTAKA

Konsep Dasar Value Engineering

Value Engineering (VE) adalah sebuah pendekatan manajemen yang sistematis, terorganisir, dan berorientasi fungsi untuk meningkatkan nilai suatu produk, layanan, atau proyek. Konsep ini pertama kali dikembangkan oleh Lawrence Miles di General Electric pada era Perang Dunia II, ketika ia mencari alternatif material untuk mengatasi kelangkaan pasokan. Miles menemukan bahwa substitusi material yang lebih murah terkadang menghasilkan produk dengan fungsi yang sama atau bahkan lebih baik (Miles, 2015). Sejak saat itu, VE telah berkembang menjadi disiplin ilmu tersendiri yang bertujuan untuk mengoptimalkan rasio fungsi terhadap biaya.

Inti dari VE terletak pada pemahaman mendalam tentang fungsi. Berbeda dengan pendekatan tradisional yang mungkin berfokus pada komponen atau biaya secara terpisah, VE menganalisis apa yang dilakukan oleh suatu objek (fungsinya) dan berapa biaya untuk mencapai fungsi tersebut. Nilai (Value) dalam konteks VE didefinisikan sebagai rasio fungsi terhadap biaya ($V=F/C$) (SAVE

International, 2015). Tujuan utama VE bukanlah semata-mata mengurangi biaya, melainkan meningkatkan nilai dengan cara:

1. Meningkatkan fungsi dengan biaya yang sama.
2. Menjaga fungsi yang sama dengan biaya yang lebih rendah.
3. Meningkatkan fungsi dan menurunkan biaya.
4. Meningkatkan fungsi dengan peningkatan biaya yang proporsional.

Studi VE biasanya dilakukan oleh tim multidisiplin yang menggunakan metodologi terstruktur, sering disebut Job Plan atau Value Methodology Standard. Meskipun terdapat variasi, fase-fase standar dalam studi VE umumnya meliputi:

1. Fase Informasi: Mengumpulkan semua data relevan tentang proyek, termasuk biaya, jadwal, spesifikasi, dan kebutuhan pengguna. Pemahaman yang komprehensif tentang fungsi primer dan sekunder objek studi sangat krusial di fase ini.
2. Fase Kreatif: Tim menghasilkan ide-ide sebanyak mungkin tanpa menghiraukan batasan awal. Tujuannya adalah untuk mencari alternatif inovatif dalam mencapai fungsi yang diinginkan.
3. Fase Evaluasi: Ide-ide dari fase kreatif dievaluasi berdasarkan kriteria tertentu (misalnya, kelayakan teknis, penghematan biaya, dampak terhadap jadwal, risiko, dan dampak lingkungan) untuk memilih solusi paling menjanjikan.
4. Fase Pengembangan: Solusi terpilih dikembangkan lebih lanjut menjadi proposal yang detail, lengkap dengan estimasi biaya, analisis risiko, dan implikasi implementasi.
5. Fase Presentasi dan Implementasi: Proposal disampaikan kepada pemangku kepentingan untuk persetujuan. Setelah disetujui, rekomendasi VE diimplementasikan ke dalam desain atau proses proyek.

Penerapan VE tidak hanya terbatas pada tahap desain, tetapi dapat dilakukan pada berbagai fase siklus hidup proyek, mulai dari perencanaan konseptual hingga operasional dan pemeliharaan, dengan potensi penghematan terbesar biasanya dicapai pada tahap awal proyek (Kelly & Male, 2003).

Proyek Infrastruktur

Proyek infrastruktur merujuk pada pembangunan dan pengembangan fasilitas dasar yang diperlukan untuk fungsi masyarakat dan perekonomian. Ini mencakup jaringan transportasi (jalan, jembatan, pelabuhan, bandara, rel kereta api), sistem utilitas (penyediaan air bersih, sanitasi, pengelolaan limbah, energi listrik, telekomunikasi), serta bangunan publik (sekolah, rumah sakit, gedung pemerintahan). Proyek-proyek ini umumnya memiliki karakteristik unik yang membedakannya dari proyek lain:

1. Skala Besar dan Kompleksitas Tinggi: Melibatkan investasi finansial yang sangat besar, teknologi yang rumit, dan interaksi dengan berbagai pemangku kepentingan (pemerintah, masyarakat, kontraktor, konsultan).
2. Jangka Waktu Panjang: Proses perencanaan, konstruksi, hingga masa operasional seringkali membutuhkan waktu puluhan tahun.
3. Dampak Publik yang Luas: Kegagalan atau keterlambatan proyek dapat berdampak signifikan pada kehidupan masyarakat dan kinerja ekonomi suatu wilayah atau negara.
4. Terikat Regulasi dan Lingkungan: Sangat diatur oleh peraturan pemerintah dan memerlukan pertimbangan mendalam terhadap dampak lingkungan serta sosial.

5. Beragam Disiplin Ilmu: Membutuhkan kolaborasi lintas disiplin ilmu seperti teknik sipil, lingkungan, arsitektur, manajemen, dan ekonomi.

Siklus hidup proyek infrastruktur umumnya mengikuti tahapan standar proyek, yaitu:

1. Studi Kelayakan dan Perencanaan Konseptual: Penentuan kebutuhan, analisis alternatif, studi dampak, dan estimasi biaya awal.
2. Desain (Perencanaan Teknis): Pengembangan desain detail, spesifikasi, dan gambar kerja.
3. Pengadaan (Procurement): Proses tender dan pemilihan kontraktor atau pemasok.
4. Konstruksi: Pelaksanaan fisik proyek di lapangan.
5. Uji Coba dan Komisioning: Pengujian sistem dan fasilitas sebelum diserahkan.
6. Operasi dan Pemeliharaan: Penggunaan dan perawatan fasilitas selama masa layanan.
7. Deaktivasi/Pembongkaran: Akhir siklus hidup fasilitas.

Tantangan umum dalam pengelolaan proyek infrastruktur mencakup berbagai aspek strategis dan teknis, seperti pengelolaan risiko (termasuk risiko geoteknik, hidrologi, politik, dan ekonomi), kontrol biaya terhadap potensi pembengkakan anggaran (cost overrun), manajemen waktu terhadap risiko keterlambatan proyek, serta pemastian kualitas yang sesuai dengan standar dan ekspektasi pengguna akhir. Menurut (Hiyassat et al., 2022), dalam konteks proyek konstruksi publik, alokasi risiko yang tidak tepat antara pemilik proyek dan kontraktor merupakan penyebab utama dari meningkatnya ketidakpastian dalam pelaksanaan proyek. Studi tersebut menekankan bahwa risiko-risiko seperti ketidaksesuaian desain, fluktuasi harga material, dan perubahan kebijakan pemerintah berkontribusi signifikan terhadap tantangan dalam pengendalian biaya, mutu, dan waktu pelaksanaan proyek. Karena itu, pengelolaan risiko yang sistematis dan alokasi tanggung jawab yang adil menjadi kunci untuk meningkatkan performa proyek infrastruktur secara keseluruhan. Tantangan umum dalam pengelolaan proyek infrastruktur mencakup berbagai aspek strategis dan teknis, seperti pengelolaan risiko (termasuk risiko geoteknik, hidrologi, politik, dan ekonomi), kontrol biaya terhadap potensi pembengkakan anggaran (cost overrun), manajemen waktu terhadap risiko keterlambatan proyek, serta pemastian kualitas yang sesuai dengan standar dan ekspektasi pengguna akhir.

Hubungan Value Engineering dan Proyek Infrastruktur

Integrasi Value Engineering ke dalam siklus hidup proyek infrastruktur memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas proyek secara keseluruhan. VE tidak bertujuan untuk mengurangi biaya secara membabi buta, melainkan untuk memaksimalkan nilai yang diperoleh dari setiap investasi yang dilakukan. Penerapan VE dapat dilakukan pada berbagai tahapan proyek infrastruktur, meskipun para ahli sepakat bahwa semakin awal VE diterapkan, semakin besar potensi penghematan dan peningkatan nilai yang dapat dicapai (Shen et al., 2012).

Pada tahap perencanaan konseptual dan desain awal, VE dapat membantu dalam:

1. Mengidentifikasi fungsi esensial proyek dan menghilangkan fungsi yang tidak perlu.
2. Menjelajahi alternatif desain yang lebih inovatif dan efisien dari berbagai sudut pandang (teknis, ekonomi, lingkungan).
3. Menetapkan kriteria kinerja dan biaya target yang realistis.
4. Mengurangi risiko perubahan desain yang mahal di kemudian hari.

Pada tahap desain detail, VE dapat digunakan untuk:

1. Menganalisis komponen-komponen sistem secara lebih mendalam untuk menemukan solusi material atau konstruksi yang lebih ekonomis namun tetap memenuhi standar.
2. Mengoptimalkan tata letak, ukuran, dan spesifikasi.
3. Mengidentifikasi peluang untuk standarisasi atau modularisasi.

Bahkan pada tahap konstruksi atau pasca-konstruksi, VE dapat digunakan dalam bentuk Value Analysis (VA) untuk mencari perbaikan proses operasional atau pemeliharaan, meskipun potensi dampaknya mungkin tidak sebesar jika diterapkan di tahap awal.

Kontribusi utama VE terhadap proyek infrastruktur meliputi:

1. Optimalisasi Biaya: Mengurangi biaya siklus hidup proyek (Life Cycle Cost - LCC), bukan hanya biaya awal, dengan mempertimbangkan biaya operasi, pemeliharaan, dan dekomisioning.
2. Peningkatan Kualitas dan Kinerja Fungsional: Memastikan bahwa infrastruktur tidak hanya memenuhi standar minimal, tetapi juga berfungsi secara optimal untuk tujuan yang dimaksudkan, seringkali dengan fitur yang lebih baik atau lebih efisien.
3. Peningkatan Keberlanjutan: Mendorong penggunaan material ramah lingkungan, desain hemat energi, dan solusi yang mengurangi dampak lingkungan jangka panjang.
4. Pengurangan Risiko: Mengidentifikasi dan memitigasi risiko teknis, finansial, atau operasional melalui eksplorasi alternatif.
5. Peningkatan Kolaborasi: Mendorong kerja sama tim multidisiplin yang lebih baik, memecah sekat antar departemen, dan mempromosikan budaya inovasi.

Dengan demikian, VE bukan hanya alat penghemat biaya, melainkan sebuah filosofi manajemen yang bertujuan untuk menciptakan nilai maksimal dari investasi infrastruktur, selaras dengan tujuan pembangunan berkelanjutan

METODOLOGI PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan tinjauan literatur sistematis (Systematic Literature Review - SLR) untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menyintesis seluruh bukti relevan yang tersedia mengenai penerapan Value Engineering (VE) pada proyek infrastruktur. Desain SLR dipilih karena kemampuannya untuk menyediakan ringkasan yang objektif dan komprehensif dari penelitian yang ada, meminimalkan bias, serta mengidentifikasi kesenjangan dalam literatur (Kitchenham & Charters, 2007); (Moher et al., 2009). Proses tinjauan ini akan mengikuti panduan Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) untuk memastikan transparansi, ketelitian, dan replikasi hasil penelitian.

Strategi Pencarian Literatur

Strategi pencarian literatur dirancang untuk mencakup basis data ilmiah yang relevan dan memastikan cakupan yang luas dari publikasi yang berkualitas. Basis Data yang Digunakan untuk pencarian akan dilakukan pada basis data ilmiah terkemuka yang memiliki cakupan luas dalam bidang teknik, manajemen proyek, dan konstruksi. Basis data utama meliputi:

1. Web of Science: Menyediakan akses ke berbagai jurnal ilmiah berkualitas tinggi dari berbagai disiplin ilmu.

2. ScienceDirect: Platform terkemuka untuk artikel jurnal ilmiah dan buku dari Elsevier.
3. Google Scholar: Meskipun lebih luas, akan digunakan untuk melengkapi dan mengidentifikasi publikasi yang mungkin terlewat dari basis data lain.
4. ASCE Library (American Society of Civil Engineers): Untuk fokus pada literatur teknik sipil.

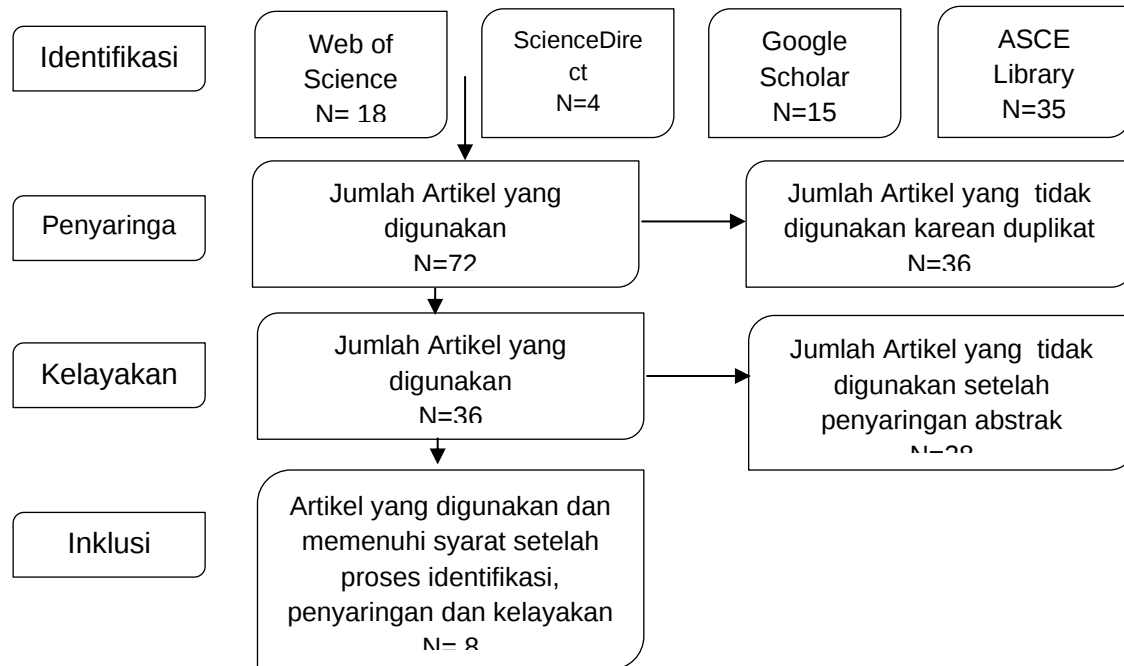
Kriteria inklusi artikel jurnal adalah sebagai berikut:

1. Artikel jurnal ilmiah (peer-reviewed), prosiding konferensi terkemuka, dan tesis/disertasi yang berfokus pada penerapan Value Engineering dalam proyek infrastruktur di Indonesia.
2. Publikasi dalam bahasa Inggris atau Bahasa Indonesia.
3. Publikasi yang diterbitkan antara tahun 2010 dan 2025 (untuk memastikan relevansi dengan praktik terkini). Publikasi seminal di luar rentang waktu ini dapat dipertimbangkan jika ditemukan sangat relevan dan sering dikutip.
4. Studi yang membahas manfaat, tantangan, faktor keberhasilan, atau metodologi penerapan VE pada proyek infrastruktur.

Proses Seleksi Artikel

Proses seleksi artikel akan dilakukan secara sistematis dan terdokumentasi dengan baik, sesuai dengan alur diagram PRISMA (Moher et al., 2009). Proses ini melibatkan beberapa tahapan:

1. Identifikasi (Identification): Melakukan pencarian awal di semua basis data yang ditentukan menggunakan kata kunci yang telah dirumuskan. Hasil pencarian (jumlah total artikel) dari setiap basis data akan dicatat.
2. Penyaringan (Screening): Penghapusan Duplikasi: Semua artikel duplikat akan dihapus dari hasil pencarian. Penyaringan Judul dan Abstrak: Judul dan abstrak dari setiap artikel yang tersisa akan ditinjau secara independen oleh peneliti untuk menentukan relevansinya berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi awal. Artikel yang jelas tidak relevan akan dihapus.
3. Kelayakan (Eligibility): Penyaringan Teks Lengkap: Artikel yang lolos tahap penyaringan judul dan abstrak akan diunduh dalam bentuk teks lengkap. Peneliti akan membaca teks lengkap secara cermat untuk memastikan relevansi penuh dengan topik penelitian. Jika terdapat ketidaksepakatan dalam tahap ini, diskusi antar peneliti akan dilakukan untuk mencapai konsensus.
4. Inklusi (Included): Daftar akhir artikel yang memenuhi semua kriteria inklusi akan dimasukkan dalam tinjauan literatur ini untuk ekstraksi data dan analisis.



Gambar 1. Proses Seleksi Artikel
3.4 Ekstraksi Data

Setelah artikel yang relevan diidentifikasi, data kunci akan diekstraksi dari setiap publikasi menggunakan formulir ekstraksi data yang telah distandarisasi. Data yang akan diekstraksi meliputi, namun tidak terbatas pada:

1. Informasi Bibliografi: Penulis, tahun publikasi, judul artikel, nama jurnal/konferensi.
2. Jenis Penelitian: Studi kasus, survei, tinjauan literatur lain, model konseptual, dll.
3. Jenis Proyek Infrastruktur: (misalnya, jalan, jembatan, bendungan, bangunan umum).
4. Tahap Proyek saat VE Diterapkan: (misalnya, perencanaan, desain, konstruksi).
5. Metodologi VE yang Digunakan: (misalnya, Job Plan tertentu, alat/teknik spesifik).
6. Manfaat yang Diidentifikasi: (misalnya, persentase penghematan biaya, peningkatan kualitas, pengurangan jadwal).
7. Tantangan/Hambatan yang Dihadapi: (misalnya, resistensi, kurangnya keahlian, dukungan manajemen).
8. Faktor Kunci Keberhasilan: (misalnya, tim multidisiplin, dukungan manajemen).
9. Kesimpulan Utama dan Rekomendasi Penulis:

Ekstraksi data akan dilakukan secara cermat untuk memastikan keakuratan dan konsistensi. Jika ada ketidakjelasan, artikel akan ditinjau ulang secara mendalam.

Analisis Data

Data yang telah diekstraksi akan dianalisis secara kualitatif, terutama menggunakan pendekatan analisis tematik dan sintesis naratif. Analisis Tematik: Data akan dikelompokkan berdasarkan tema-tema yang muncul secara berulang. Ini akan memungkinkan identifikasi pola-pola umum mengenai manfaat, tantangan, dan faktor keberhasilan penerapan VE dalam proyek infrastruktur. Tema-tema akan diidentifikasi secara induktif dari data, bukan ditentukan sebelumnya. Sintesis Naratif: Hasil temuan dari berbagai studi akan disintesis menjadi narasi yang kohesif. Ini melibatkan perbandingan dan kontras temuan antar studi untuk mengidentifikasi konsistensi atau perbedaan dalam hasil, serta untuk membangun argumen yang kuat mengenai efektivitas dan implementasi VE. Identifikasi Kesenjangan: Selama proses analisis, kesenjangan dalam literatur yang ada akan diidentifikasi, yang kemudian akan menjadi dasar untuk rekomendasi penelitian di masa depan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Studi Kasus

Delapan studi kasus yang dianalisis secara komprehensif mengkonfirmasi peran krusial Value Engineering (VE) sebagai strategi optimalisasi biaya dan peningkatan nilai dalam berbagai proyek infrastruktur dan konstruksi di Indonesia. Ringkasan artikel terpilih dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Ringkasan Artikel Terpilih

No	Penulis dan Tahun	Jenis Proyek Infrastruktur	Tahap Proyek	Kesimpulan Utama	Rekomendasi
1	(Kevin Martin Tanoni, Siswoyo, Soepriyono, 2023)	Proyek pembangunan Jembatan Maubasa, Nusa Tenggara Timur	Konstruksi	VE pada proyek Jembatan Maubasa fokus pada pekerjaan struktur, terutama pada pekerjaan KRB dan pemasangannya. Hasilnya, dua alternatif balok diusulkan: balok prategang PCI yang menghasilkan penghematan 22% (Rp 7,67 miliar), dan balok konvensional yang menghemat 27% (Rp 7,09 miliar)	Rekomendasi yang diberikan adalah menggunakan alternatif 1 (balok girder PCI) meskipun biayanya sedikit lebih mahal dan akses pengiriman sulit, girder PCI memiliki kelebihan dalam mempercepat durasi pengerjaan dan mutu sesuai standar

No	Penulis dan Tahun	Jenis Proyek Infrastruktur	Tahap Proyek	Kesimpulan Utama	Rekomendasi
2	(Farell Arthur Asyrofle, Siswoyo, 2024	Proyek pembangunan Flyover Krian, Jawa Timur	Perencanaan	Pekerjaan pondasi tiang pancang D600 mm diidentifikasi sebagai prioritas optimasi karena rasio cost/worth yang tinggi (2,139). Alternatif 1, yaitu tiang pancang D800 mm, dipilih sebagai solusi paling optimal dan efisien. Desain ini menawarkan daya dukung pondasi yang lebih besar dan biaya yang lebih hemat dibandingkan desain eksisting	Rekomendasi yang diberikan Menggunakan alternatif 1 dengan biaya paling rendah, yaitu Pondasi Tiang Pancang D800 mm. Pertimbangan dasarnya meliputi Analisis Keuntungan dan Kerugian, Analytic Hierarchy Process (AHP), dan Analisis Daur Hidup Proyek (Life Cycle Cost).
3	(Febry Anisya Putri, 2020)	Proyek Peningkatan Jalan Lingkar Timur Sidoarjo	Perencanaan	Berdasarkan hukum Pareto, perkerasan rigid, sheet pile, dan drainase merupakan tiga item pekerjaan dengan biaya tertinggi. Setelah rekayasa nilai (VE): Perkerasan rigid diganti dengan beton setebal 27cm (tulangan D8-150, dowel D36-300-450, tie bar D16-750-700), Pekerjaan sheet pile diganti dengan Talud dimensi L=6m, Pekerjaan drainase menggunakan U-ditch ukuran 60x80-120cm + Cover (G 10 ton). Penerapan VE ini menghasilkan penghematan total sebesar Rp 26.032.346.229 (12,6%), mengurangi biaya proyek dari Rp 208.105.921.812 menjadi Rp 182.073.575.582.	Rekomendasi menyajikan kesimpulan berupa alternatif terpilih untuk masing-masing item pekerjaan dengan potensi penghematan biaya

No	Penulis dan Tahun	Jenis Proyek Infrastruktur	Tahap Proyek	Kesimpulan Utama	Rekomendasi
4	(Indah Ayu Lestari, Mas Suryanto HS, 2021)	Pembangunan Parkir Bertingkat UNAIR Kampus B Surabaya, Jawa Timur	Perencanaan	Pekerjaan struktur yang berpotensi direkayasa nilai meliputi pelat atap & lantai, balok (induk dan anak), kolom (tipe 1-4), dan tiang pancang. Rekayasa nilai pada item-item ini menghasilkan penghematan total Rp 14.514.456.000, atau 18,24% dari rencana awal	Penerapan Value Engineering (VE) optimal dilakukan pada tahap awal perencanaan proyek. Untuk studi mendatang, disarankan untuk meninjau seluruh aspek pekerjaan guna menemukan lebih banyak alternatif dan mencapai penghematan biaya yang lebih besar
5	(Nasrul, Tri Wahyu Oscar, 2017)	Proyek pembangunan Gedung Kuliah IAIN Imam Bonjol Padang, Sumatra Barat	Perencanaan	Analisis Value Engineering (VE) difokuskan pada item pekerjaan struktur (kolom, balok, pelat lantai) dengan biaya besar dan rasio cost/worth > 1. Penerapan VE menghasilkan alternatif struktur yang mampu menghemat Rp 90.819.229,52, atau 6,08% dari biaya struktur awal. Penghematan ini setara dengan 2,37% dari total biaya proyek	Value Engineering (VE) dapat diterapkan tidak hanya pada pekerjaan struktur, tetapi juga pada aspek lain seperti arsitektur, mekanikal, elektrikal, tenaga kerja, dan waktu proyek. Untuk hasil VE yang lebih bervariasi, disarankan untuk mengembangkan lebih banyak alternatif. Masukan dari pakar VE (value specialist) dan ahli bidang terkait sangat penting untuk analisis yang multidisiplin dan kompleks

No	Penulis dan Tahun	Jenis Proyek Infrastruktur	Tahap Proyek	Kesimpulan Utama	Rekomendasi
6	(I Wayan Suasira, Kadek Wahyu Gunawan, Ni Putu Ary Yuliadewi, I Gusti Ngurah Eka Partama, 2023)	Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan RSUD Sanjiwani Gianyar, Bali	Konstruksi	Alternatif IV (Rangka Hollow Galvanised dan Plywood Phenolic Film) menjadi pilihan terbaik untuk pekerjaan balok, plat lantai, dan kolom dengan bobot tertinggi (36,41%). Ini menghasilkan penghematan biaya sebesar Rp 4.432.339.572,59 (20,77%) dari biaya eksisting. Selain itu, terdapat efisiensi waktu pelaksanaan 31 hari, mempersingkat proyek dari 281 menjadi 250 hari.	Alternatif IV dipilih karena memiliki bobot tertinggi (36,41%), menawarkan penghematan biaya dari perubahan jumlah tulangan, penggantian material bekisting dan pembesian pelat lantai, serta percepatan waktu pelaksanaan akibat perubahan volume
7	(Respati Putri Dewanti, Nemesius Bambang Revantoro, Mohammad Sulton, 2024)	Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan Kanker Wanita dan Anak RS Kanker Dharmais	Perencanaan	Pekerjaan pelat lantai optimal menggunakan hollow core slab (HCS), menghemat Rp1,68 miliar (10,20%). Untuk balok dan kolom, desain konvensional dengan peningkatan mutu beton dan pengurangan dimensi adalah yang terbaik, menghemat masing-masing Rp2,99 miliar (15,16%) dan Rp1,28 miliar (11,63%). Secara keseluruhan, metode konvensional dengan peningkatan mutu beton dan pengurangan dimensi terbukti lebih efisien dibandingkan precast, dengan potensi penghematan gabungan sebesar Rp2,41 miliar (4,07%) dipertimbangkan sebagai pengganti desain awal.	Berdasarkan kesimpulan, rekomendasi penerapan alternatif desain yang telah dianalisis, khususnya metode konvensional dengan peningkatan mutu beton dan pengurangan dimensi, sebagai pengganti desain awal karena menghasilkan penghematan yang lebih besar

No	Penulis dan Tahun	Jenis Proyek Infrastruktur	Tahap Proyek	Kesimpulan Utama	Rekomendasi
8	(Putri Arumsari, Ricco Tanachi, 2018)	Proyek pembangunan gedung bertingkat tinggi (high rise building) komersial (hotel bintang 5) di Bali	Perencanaan	Item-item pekerjaan yang dapat dioptimalkan dari analisis rekayasa nilai pada pekerjaan arsitektur hotel di Bali adalah pekerjaan dinding, pekerjaan pintu, pekerjaan lantai, dan pekerjaan sanitasi. Melalui analisis rekayasa nilai dari item-item pekerjaan yang teridentifikasi, persentase penghematan biaya adalah 8% dari total biaya pekerjaan arsitektur. Alternatif material yang dipilih untuk menggantikan desain awal adalah yang memberikan kontribusi tertinggi dalam penghematan biaya untuk setiap item pekerjaan	Penelitian ini mengidentifikasi penghematan biaya melalui penerapan rekayasa nilai pada gedung bertingkat tinggi komersial di Bali, dengan penekanan pada bahan berkualitas tinggi dalam pekerjaan arsitektur. Penelitian ini akan berkontribusi pada literatur studi rekayasa nilai dengan studi kasus gedung bertingkat tinggi komersial

Beragamnya aplikasi VE, mulai dari proyek jembatan (Martin Tanoni & Soepriyono, 2023), jalan (Anisya Putri, 2020), flyover (Arthur Asyrofle, 2024), hingga gedung bertingkat (Lestari & Suryanto, 2021); (Tri Wahyu Oscar, 2017); (Dewanti et al., 2024); (Arumsari & Tanachi, 2018), menunjukkan fleksibilitas dan adaptabilitas metodologi ini pada berbagai skala dan jenis proyek. Studi-studi ini secara konsisten menyoroti area-area berbiaya tinggi, seperti struktur (Martin Tanoni & Soepriyono, 2023); (Arthur Asyrofle, 2024); (Lestari & Suryanto, 2021); (Tri Wahyu Oscar, 2017); (Dewanti et al., 2024) dan arsitektur (Arumsari & Tanachi, 2018), sebagai fokus utama intervensi VE. Keberhasilan dalam mengidentifikasi dan mengimplementasikan alternatif desain, penggunaan material, atau metode konstruksi yang lebih efisien telah menghasilkan penghematan biaya yang signifikan, bervariasi dari 4,07% hingga 27%, sekaligus meningkatkan kualitas dan kinerja proyek.

Penerapan VE yang dilakukan pada berbagai tahapan proyek —mulai dari perencanaan (Anisya Putri, 2020); (Tri Wahyu Oscar, 2017); (Arumsari & Tanachi, 2018), pasca-perencanaan (Arthur Asyrofle, 2024), hingga pelaksanaan (Wayan Suasira et al., 2023)—menunjukkan bahwa manfaat VE dapat dicapai kapan saja, meskipun implementasi sejak dini seringkali memberikan dampak optimal (Lestari & Suryanto, 2021). Metodologi yang digunakan pun beragam, termasuk empat tahap Dell'Isola (Martin Tanoni & Soepriyono, 2023), SAVE Standard (Lestari & Suryanto, 2021), pendekatan *Four Job Plans* (Wayan Suasira et al., 2023), serta integrasi dengan teknik lain seperti AHP, LCC (Arthur Asyrofle, 2024), dan BIM 5D (Dewanti et al., 2024). Ini menunjukkan bahwa keberhasilan VE seringkali didukung oleh pendekatan multidisiplin dan penggunaan alat analisis canggih. Secara keseluruhan, temuan-temuan ini menegaskan bahwa VE bukan hanya alat

penghemat biaya, melainkan juga instrumen strategis untuk meningkatkan nilai dan efisiensi dalam siklus hidup proyek konstruksi.

Analisis Komparatif Antar Jurnal

Analisis komparatif dari delapan studi kasus Value Engineering (VE) menunjukkan pola yang jelas dalam penerapannya pada berbagai proyek konstruksi di Indonesia. Proyek gedung (rumah sakit, kampus, parkir bertingkat) menjadi jenis proyek yang paling sering menerapkan VE (Lestari & Suryanto, 2021); (Tri Wahyu Oscar, 2017); (Wayan Suasira et al., 2023); (Dewanti et al., 2024); (Arumsari & Tanachi, 2018), meskipun proyek infrastruktur seperti jalan dan jembatan juga menunjukkan potensi signifikan (Anisya Putri, 2020); (Martin Tanoni & Soepriyono, 2023); (Arthur Asyrofle, 2024). Konsisten dengan prinsip VE, sebagian besar studi ini menekankan bahwa tahap perencanaan atau desain adalah waktu paling ideal untuk implementasi (Martin Tanoni & Soepriyono, 2023); (Anisya Putri, 2020); (Lestari & Suryanto, 2021); (Tri Wahyu Oscar, 2017); (Dewanti et al., 2024); (Arumsari & Tanachi, 2018), karena pada tahap ini potensi penghematan maksimal dapat dicapai dengan biaya perubahan yang minimal. Metodologi empat tahap (informasi, kreatif, analisis, rekomendasi), seringkali berdasarkan prinsip Dell'Isola atau standar SAVE, menjadi pendekatan dominan, sering diperkaya dengan alat analisis tambahan seperti AHP, LCC, dan Diagram Pareto untuk identifikasi target biaya tinggi dan evaluasi yang lebih komprehensif.

Item pekerjaan struktural seperti kolom, balok, pelat, dan pondasi adalah target utama VE di proyek gedung, mengingat kontribusi biayanya yang besar (Lestari & Suryanto, 2021); (Tri Wahyu Oscar, 2017); (Wayan Suasira et al., 2023); (Dewanti et al., 2024). Namun, VE juga terbukti efektif pada pekerjaan arsitektural dan infrastruktur seperti perkerasan, *sheet pile*, dan drainase (Anisya Putri, 2020); (Arumsari & Tanachi, 2018); (Martin Tanoni & Soepriyono, 2023). Manfaat finansial dari penerapan VE sangat bervariasi, berkisar antara 4,07% hingga 27% dari total biaya proyek atau pekerjaan utama, menunjukkan potensi penghematan yang substansial. Selain penghematan biaya, VE juga memberikan nilai tambah dalam bentuk peningkatan kualitas, efisiensi waktu, dan optimalisasi fungsi. Studi-studi ini secara konsisten merekomendasikan penerapan VE pada tahap awal proyek, eksplorasi berbagai alternatif desain/material, serta melibatkan pakar VE dan tim multidisiplin untuk memastikan solusi yang optimal dan komprehensif (Lestari & Suryanto, 2021); (Tri Wahyu Oscar, 2017).

KESIMPULAN

Kesimpulan

Analisis mendalam terhadap delapan studi kasus menegaskan bahwa Value Engineering (VE) adalah instrumen yang sangat relevan dan fleksibel dalam berbagai proyek konstruksi, dari jembatan hingga gedung bertingkat. Penerapan VE paling optimal dilakukan pada tahap perencanaan atau desain awal, memungkinkan penghematan biaya substansial (antara 4,07% hingga 27% dari total proyek) dan peningkatan nilai proyek secara maksimal. Metodologi VE berbasis empat tahap (informasi, kreatif, analisis, rekomendasi), sering dilengkapi dengan alat analisis seperti AHP, LCC, dan Diagram Pareto, terbukti konsisten dan adaptif. Fokus utama VE seringkali pada item struktural dan arsitektural yang berbiaya tinggi. Manfaat yang dihasilkan

bersifat multidimensional, tidak hanya terbatas pada efisiensi biaya, tetapi juga mencakup peningkatan kualitas dan efisiensi waktu pelaksanaan.

Saran

Untuk mengoptimalkan praktik VE di masa mendatang, disarankan agar integrasi VE dilakukan sejak dini pada setiap fase proyek konstruksi. Peningkatan kolaborasi multidisiplin dan pelibatan pakar VE sangat krusial untuk menghasilkan solusi inovatif. Pemanfaatan teknologi digital, seperti BIM 5D dan perangkat lunak analisis, dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi proses VE. Selain itu, ekspansi cakupan analisis VE ke aspek MEP, logistik, rantai pasokan, serta keberlanjutan, akan membuka potensi penciptaan nilai yang lebih luas. Penting juga untuk mengukur manfaat non-biaya secara lebih mendalam (kualitas, keamanan, estetika) dan melakukan studi lanjutan untuk melacak dampak jangka panjang implementasi rekomendasi VE di lapangan

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyana, L., Salmah, E., Sriningsih, S., Harsono, I., & Kunci, K. (2023). Analisis dampak pembangunan infrastruktur terhadap pertumbuhan ekonomi inklusif pada Kabupaten/Kota di Provinsi Nusa Tenggara Barat tahun 2016-2021. *Elastisitas.Unram.Ac.Id* L Afriyana, E Salmah, S Sriningsih, I Harsono *Elastisitas: Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 2023•*elastisitas.Unram.Ac.Id*, 5(1). <https://elastisitas.unram.ac.id/index.php/elastisitas/article/view/70>
- Anisya Putri, F. (2020). *Penerapan Value Engineering Pada Proyek Peningkatan Jalan (Studi Kasus Jalan Lingkar Timur, Kab.Sidoarjo, Jawa Timur)*. <https://ejournal.unesa.ac.id>
- Arthur Asyrofle, F. (2024). *Penerapan Value Engineering Terhadap Struktur Bawah Pada Proyek Pembangunan Flyover Krian*. <https://journal.uwks.ac.id/index.php/axial/article/view/3965>
- Arumsari, P., & Tanachi, R. (2018). Value engineering application in a high rise building (a case study in Bali). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 195(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/195/1/012015>
- Dewanti, R. P., Revantoro, N. B., & Sulton, M. (2024). Analisis Value Engineering Pada Pekerjaan Struktur Atas Proyek Konstruksi Dan Penerapan Dengan Konsep Bim (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan Kanker Wanita Dan Anak Rs Kanker Dharmais). *Jurnal Inovasi Teknologi Dan Edukasi Teknik*, 4(5), 3. <https://doi.org/10.17977/um068.v4.i5.2024.3>
- Economics, N. L.-2015 I. C. on, Social, undefined, & 2015, undefined. (2015). Cost Control Application Research of Value Engineering in the Design Phase of Construction Project. *Atlantis-Press.Com* N Li2015 *International Conference on Economics, Social Science, Arts, 2015*•*atlantis-Press.Com*. <https://www.atlantis-press.com/proceedings/essaeme-15/25840807>
- Hiyassat, M. A., Alkasagi, F., El-Mashaleh, M., & Sweis, G. J. (2022). Risk allocation in public construction projects: the case of Jordan. *International Journal of Construction Management*, 22(8), 1478–1488. <https://doi.org/10.1080/15623599.2020.1728605>
- Kelly, J., & Male, S. (2003). Value Management in Design and Construction. *Value Management in Design and Construction*. <https://doi.org/10.4324/9780203473191>
- Kitchenham, B., & Charters, S. M. (2007). *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*. <https://www.researchgate.net/publication/302924724>

- Lestari, I. A., & Suryanto, M. (2021). *Penerapan Rekayasa Nilai (Value Engineering) Untuk Efisiensi Biaya Pada Proyek Konstruksi Studi Kasus: Pembangunan Parkir Bertingkat Unair Kampus B Surabaya*. <https://ejournal.unesa.ac.id>
- Martin Tanoni, K., & Soepriyono, dan. (2023). *Penerapan Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Jembatan Maubasa Belu NTT*. 11(1), 47–054.
- Miles, L. D. (2015). *Techniques of value analysis and engineering*. [https://books.google.com/books?hl=id&lr=&id=XxhbDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT17&dq=Techniques+of+Value+Analysis+and+Engineering+\(Miles,+1961\)&ots=buYbNvmdMI&sig=gsBbBREAo3EfzhYgzn-wrzgY4aw](https://books.google.com/books?hl=id&lr=&id=XxhbDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT17&dq=Techniques+of+Value+Analysis+and+Engineering+(Miles,+1961)&ots=buYbNvmdMI&sig=gsBbBREAo3EfzhYgzn-wrzgY4aw)
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., Antes, G., Atkins, D., Barbour, V., Barrowman, N., Berlin, J. A., Clark, J., Clarke, M., Cook, D., D'Amico, R., Deeks, J. J., Devereaux, P. J., Dickersin, K., Egger, M., Ernst, E., Gøtzsche, P. C., ... Tugwell, P. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. In *PLoS Medicine* (Vol. 6, Issue 7). Public Library of Science. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Shen, G. Q., Innovation, A. Y.-C., & 2012, undefined. (2012). Value management: recent developments and way forward. *Emerald.ComG Qiping Shen, ATW YuConstruction Innovation, 2012•emerald.Com*. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/14714171211244631/full/html>
- Shonata, M., ... M. R.-S. C. B., & 2024, undefined. (2024). Analisis Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Gedung Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *Journal.Pubmedia.IdM Shonata, M Rifai, FS HandayaniSustainable Civil Building Management and Engineering Journal, 2024•journal.Pubmedia.Id, 1(3), 1–10*. <https://doi.org/10.47134/scbmej.v1i3.3064>
- Tri Wahyu Oscar, dan. (2017). Aplikasi Value Engineering Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Iain Imam Bonjol Padang). *Jurnal Teknik Sipil ITP, 4(1)*.
- SAVE International. (2015). *Value Methodology Standard*. https://cdn.ymaws.com/www.value-eng.org/resource/resmgr/standards_documents/vmstd.pdf
- Wayan Suasira, I., Wahyu Gunawan, K., Putu Ary Yuliadewi, N., Gusti Ngurah Eka Partama, I., & Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali, J. (2023). Optimasi Biaya Pelaksanaan Konstruksi Gedung Dengan Penerapan Value Engineering. In *Jurnal Teknik Gradien* (Vol. 15, Issue 01). <http://www.ojs.unr.ac.id/index.php/teknikgradien>