

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Berikut ini adalah paparan dari studi literature dari penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini:

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Penulis & Tahun	Judul	Tujuan Penelitian	Metode	Temuan Utama	Perbedaan
1	(Senay Atabay & Niyazi Galipogullari, 2013) 10.17265/2328-2142/2013.12.005	Application of <i>Value engineering</i> in Construction Projects	Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan penerapan prinsip-prinsip <i>Value engineering</i> (VE) dalam proyek konstruksi, khususnya bagaimana metode VE dapat digunakan untuk mengendalikan biaya dan waktu secara efektif sejak tahap perencanaan proyek.	Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus untuk menganalisis penerapan <i>Value engineering</i> (VE) dalam proyek konstruksi.	Prinsip-prinsip VE (rekayasa nilai) diterapkan dalam proyek konstruksi dijelaskan, dan dengan mencakup konstruksi Jalan Raya Bregana-Zagreb-Dubrovnik di Kroasia oleh usaha patungan BECHTEL – ENKA sebagai proyek sampel, praktik VE dalam proyek ini dijelaskan. Hasil penghematan waktu dan biaya yang memuaskan dicapai dengan menerapkan prinsip-prinsip rekayasa nilai melalui tim VE selama fase persiapan proyek dan fase revisi proyek.	Penelitian di Kota Tarakan meneliti pengaruh penerapan <i>Value engineering</i> secara kuantitatif terhadap efisiensi dan produktivitas pembangunan gedung lokal. Sementara itu, penelitian Atabay & Galipogullari (2013) fokus pada studi kasus proyek jalan raya di Kroasia untuk menunjukkan efektivitas VE dalam menghemat biaya dan waktu sejak tahap perencanaan. Kelebihan penelitian di Kota Tarakan adalah kemampuannya memberikan bukti empiris langsung terhadap peningkatan efisiensi dan produktivitas pada proyek konstruksi gedung di konteks daerah, sehingga hasilnya lebih aplikatif untuk perencanaan dan kebijakan pembangunan lokal.

No	Penulis & Tahun	Judul	Tujuan Penelitian	Metode	Temuan Utama	Perbedaan
					Sekitar 43.000.000\$ dan waktu 12 bulan dihemat secara total berkat semua pekerjaan VE ini. Penghematan ini memberi perusahaan pembangun penghematan keuangan 6% dan pengurangan waktu kerja 17%.	
2	(Elfargani, 2023) 10.47363/jeast/2023(5)171	<i>Value engineering Techniques and its Application in Construction Projects</i>	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis penerapan teknik <i>Value engineering</i> dalam proyek konstruksi guna meningkatkan nilai, efisiensi biaya, dan kinerja proyek melalui proses yang sistematis dan terstruktur.	Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kualitatif dengan studi kasus pada proyek konstruksi untuk menganalisis penerapan teknik <i>Value engineering</i> .	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknik <i>Value engineering</i> dalam proyek konstruksi secara signifikan dapat meningkatkan efisiensi biaya, mengurangi pemborosan, serta mempercepat waktu pelaksanaan tanpa mengorbankan kualitas. Melalui tahapan sistematis seperti fase informasi, analisis fungsi, penciptaan ide, evaluasi, dan implementasi, proyek mampu mengidentifikasi elemen-elemen yang tidak memberikan nilai tambah dan	Penelitian di Kota Tarakan menyoroiti pengaruh langsung penerapan <i>Value engineering</i> terhadap efisiensi dan produktivitas pembangunan gedung secara kuantitatif di wilayah lokal. Sementara itu, penelitian Elfargani (2023) lebih menekankan pada analisis proses sistematis penerapan teknik VE dalam proyek konstruksi secara umum melalui pendekatan kualitatif dan studi kasus. Kelebihan penelitian di Kota Tarakan adalah fokusnya yang spesifik pada konteks lokal dan jenis proyek (gedung), serta kemampuannya mengukur pengaruh VE secara langsung terhadap produktivitas dan efisiensi, sehingga memberikan hasil yang aplikatif dan relevan bagi perencanaan pembangunan di daerah tersebut.

No	Penulis & Tahun	Judul	Tujuan Penelitian	Metode	Temuan Utama	Perbedaan
					<p>menggantinya dengan alternatif yang lebih efektif dan ekonomis. Studi kasus yang dianalisis juga menunjukkan bahwa penggunaan <i>Value engineering</i> berkontribusi terhadap peningkatan kepuasan pelanggan dan kinerja keseluruhan proyek secara menyeluruh.</p>	
3	(Mohamed et al., 2024) 10.3390/buildings14082515	Synergizing BIM and <i>Value engineering</i> in the Construction of Residential Projects: A Novel Integration Framework	Studi ini mengeksplorasi integrasi Pemodelan Informasi Bangunan (BIM) dan <i>Value engineering</i> (VE) untuk meningkatkan manajemen biaya dan pengoptimalan nilai proyek dalam konstruksi perumahan.	Penelitian ini menggunakan metode campuran (mixed-methods) yang mencakup kajian pustaka, perancangan kerangka kerja integrasi 5D Building Information Modeling (BIM) dan <i>Value engineering</i> (VE), serta studi kasus pada proyek pembangunan villa kembar untuk mengidentifikasi alternatif	Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi 5D Building Information Modeling (BIM) dan <i>Value engineering</i> (VE) secara signifikan meningkatkan efisiensi proyek, dengan penghematan biaya proyek keseluruhan sebesar 35%, yang diperoleh dari pengurangan biaya material lantai sebesar 42% dan biaya material pintu sebesar 30%, serta penurunan durasi proyek sebesar 15% dan peningkatan	<p>Penelitian di Kota Tarakan fokus pada pengaruh penerapan <i>Value engineering</i> secara langsung terhadap efisiensi dan produktivitas pembangunan gedung, khususnya di wilayah lokal. Sedangkan penelitian Mohamed et al. (2024) mengkaji integrasi <i>Value engineering</i> dengan teknologi 5D BIM untuk meningkatkan efisiensi biaya, durasi, dan kualitas dalam proyek perumahan melalui pendekatan mixed-methods.</p> <p>Kelebihan penelitian di Kota Tarakan adalah pendekatannya yang terfokus dan praktis dalam mengukur dampak VE secara nyata di lapangan tanpa bergantung pada teknologi kompleks, sehingga</p>

No	Penulis & Tahun	Judul	Tujuan Penelitian	Metode	Temuan Utama	Perbedaan
				konstruksi yang paling efisien dari segi biaya, durasi, dan kualitas proyek.	kualitas desain serta kolaborasi antar pemangku kepentingan.	hasilnya lebih mudah diterapkan di daerah yang belum menggunakan sistem BIM.
4	(Rane, 2016) <a href="http://www.ijesrt.xn--com-1ea">http://www.ijesrt.xn--com-1ea</a>	Application of <i>Value engineering</i> Techniques in Building Construction Projects	Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis penerapan teknik <i>Value engineering</i> dalam proyek konstruksi bangunan guna meningkatkan efisiensi biaya, kualitas, waktu pelaksanaan, dan nilai proyek secara keseluruhan.	Metode penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus dengan pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi pada proyek konstruksi bangunan yang menerapkan teknik <i>Value engineering</i> , kemudian data dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif untuk mengevaluasi efektivitas penerapan teknik tersebut dalam meningkatkan efisiensi biaya, kualitas, dan waktu pelaksanaan proyek.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknik <i>Value engineering</i> dalam proyek konstruksi bangunan berhasil meningkatkan efisiensi biaya hingga 15%, mempercepat waktu pelaksanaan proyek sekitar 10%, serta menjaga atau bahkan meningkatkan kualitas dan fungsi bangunan sesuai dengan kebutuhan klien, sehingga memberikan nilai tambah yang signifikan bagi pemilik proyek.	Penelitian di Kota Tarakan meneliti secara kuantitatif pengaruh penerapan <i>Value engineering</i> terhadap efisiensi dan produktivitas pembangunan gedung secara lokal. Sementara itu, penelitian Rane (2016) menggunakan pendekatan studi kasus untuk mengevaluasi efektivitas teknik <i>Value engineering</i> dalam meningkatkan efisiensi biaya, waktu, dan kualitas proyek konstruksi bangunan secara umum. Kelebihan penelitian di Kota Tarakan adalah fokusnya yang spesifik pada proyek pembangunan gedung di wilayah tertentu dengan pendekatan kuantitatif, sehingga hasilnya lebih terukur, kontekstual, dan dapat dijadikan acuan langsung dalam perencanaan pembangunan lokal.
5	(Ismacil, 2024) 10.3390/buildings14040903	Sustainability-Based <i>Value engineering</i>	Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan	Penelitian ini menggunakan metode analisis	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan integrasi	Penelitian di Kota Tarakan meneliti pengaruh penerapan <i>Value engineering</i> terhadap efisiensi dan

No	Penulis & Tahun	Judul	Tujuan Penelitian	Metode	Temuan Utama	Perbedaan
		Management as an Integrated Approach to Construction Projects	keberlanjutan pada proyek pendidikan publik dengan mengintegrasikan metode <i>value engineering</i> dan protokol LEED 2009, sehingga tercapai keseimbangan antara biaya anggaran dan biaya keberlanjutan yang berdampak positif pada efisiensi energi, efektivitas biaya, serta kenyamanan dan keamanan lingkungan belajar bagi siswa, dosen, dan staf.	numerik dengan perangkat lunak HAP untuk mengevaluasi integrasi metode <i>value engineering</i> dan protokol LEED 2009 dalam proyek pendidikan publik, dengan tujuan meningkatkan efisiensi energi, efektivitas biaya, dan keberlanjutan lingkungan pada gedung sekolah melalui simulasi sistem teknik, material, serta perspektif pengguna siswa laki-laki dan perempuan.	metode <i>value engineering</i> dengan protokol LEED 2009 pada proyek gedung sekolah mampu mengurangi penggunaan energi sebesar 53,67%, menurunkan biaya proyek sebesar 27,48% dari total anggaran, serta memperoleh 13 poin kredit pada kategori Energi dan Atmosfer (Energy and Atmosphere) dalam sistem penilaian LEED, yang secara signifikan meningkatkan efisiensi lingkungan, efektivitas biaya, dan keberlanjutan fasilitas pendidikan.	produktivitas pembangunan gedung secara umum, dengan pendekatan kuantitatif dalam konteks lokal. Sementara itu, penelitian Ismaeil (2024) berfokus pada integrasi <i>Value engineering</i> dengan protokol keberlanjutan LEED 2009 dalam proyek gedung pendidikan, menggunakan simulasi teknis untuk mengevaluasi dampak terhadap efisiensi energi dan lingkungan. Kelebihan penelitian di Kota Tarakan adalah fokusnya yang terarah pada pengukuran langsung efisiensi dan produktivitas pembangunan di wilayah spesifik, sehingga hasilnya dapat dijadikan dasar kebijakan praktis di daerah tersebut.
6	(Basuki, 2018) <a href="https://journal.trunojoyo.ac.id/ijseit/article/view/20189/pdf">https://journal.trunojoyo.ac.id/ijseit/article/view/20189/pdf</a>	An Application of <i>Value engineering</i> to Increase Value Of SME's Product (A Study On SME Produces School Hat)	Meningkatkan nilai produk topi sekolah yang diproduksi oleh UKM di wilayah Sidoarjo melalui penerapan pendekatan rekayasa nilai ( <i>value engineering</i> ) dengan menganalisis dan	Penelitian ini menggunakan metode rekayasa nilai ( <i>value engineering</i> ) melalui tahapan pengumpulan informasi, analisis fungsi, pencarian ide,	Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari empat alternatif yang dianalisis, alternatif 1 memiliki nilai tertinggi sebesar 1,396 dengan biaya produksi terendah sebesar Rp7.930, sehingga dipilih	Penelitian di Kota Tarakan fokus pada pengaruh penerapan <i>Value engineering</i> terhadap efisiensi dan produktivitas dalam pembangunan gedung, sedangkan penelitian Basuki (2018) menerapkan <i>Value engineering</i> untuk meningkatkan nilai produk UKM berupa topi sekolah melalui penggantian bahan baku. Perbedaan utama terletak

No	Penulis & Tahun	Judul	Tujuan Penelitian	Metode	Temuan Utama	Perbedaan
			mengganti bahan baku sehingga diperoleh alternatif terbaik dengan nilai tertinggi dan biaya produksi terendah.	evaluasi alternatif, dan pemilihan solusi terbaik untuk meningkatkan nilai produk topi sekolah yang diproduksi oleh UKM.	sebagai solusi terbaik untuk meningkatkan nilai produk topi sekolah UKM.	pada objek dan konteks penelitian—satu pada sektor konstruksi gedung, yang lain pada produk manufaktur UKM. Kelebihan penelitian di Kota Tarakan adalah relevansinya terhadap sektor konstruksi publik di daerah yang sedang berkembang, serta kontribusinya dalam memberikan data empiris untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas proyek bangunan secara nyata di lapangan.
7	(Araszkievicz, 2020) 10.1051/e3sconf/202022001013	<i>Value engineering applicability in design of sustainable, energy efficient buildings</i>	menganalisis penerapan metode <i>value engineering</i> dalam upaya mengurangi biaya proyek konstruksi tanpa mengorbankan nilai tambah bagi klien, sekaligus meningkatkan efisiensi energi bangunan melalui studi literatur dan analisis data empiris pada solusi desain dinding luar bangunan multi-keluarga.	analisis data empiris pada contoh solusi desain dinding luar bangunan multi-keluarga.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan <i>value engineering</i> dapat mengurangi biaya proyek konstruksi sekaligus meningkatkan efisiensi energi bangunan.	Penelitian di Kota Tarakan meneliti pengaruh penerapan <i>Value engineering</i> terhadap efisiensi dan produktivitas pembangunan gedung secara umum, sedangkan penelitian Araszkievicz (2020) lebih fokus pada penerapan <i>Value engineering</i> dalam desain dinding luar bangunan multi-keluarga untuk mencapai efisiensi energi dan penghematan biaya. Perbedaan utamanya terletak pada ruang lingkup: yang satu mencakup keseluruhan proyek gedung, sementara yang lain fokus pada elemen desain spesifik dengan pendekatan keberlanjutan. Kelebihan penelitian di Kota Tarakan adalah penerapannya yang menyeluruh pada proyek pembangunan gedung di wilayah

No	Penulis & Tahun	Judul	Tujuan Penelitian	Metode	Temuan Utama	Perbedaan
						nyata, sehingga memberikan gambaran langsung tentang dampak <i>Value engineering</i> terhadap efisiensi dan produktivitas secara keseluruhan dalam konteks lokal.
8	(Pedju & Mawu, 2013) <a href="https://media.neliti.com/media/publications/99444-EN-considering-the-integrated-value-engineer.pdf">https://media.neliti.com/media/publications/99444-EN-considering-the-integrated-value-engineer.pdf</a>	Considering The Integrated <i>Value engineering</i> and Risk Management Techniques During The Design Phase In Construction Projects-Its Implications To Project Objectives (A Case Study on Certain Irrigation Projects, North Sulawesi Province)	mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor yang berkaitan dengan risiko dan nilai dalam pendekatan terintegrasi pada pengembangan proyek konstruksi melalui solusi desain pada tahap perancangan dan rekayasa, guna mencapai tujuan proyek dalam hal waktu, biaya, dan kualitas.	metode kuantitatif dengan pengumpulan data melalui kuesioner, wawancara, dan dokumentasi proyek, yang kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi dan memeringkat faktor-faktor yang memengaruhi waktu, biaya, dan kualitas proyek.	terdapat empat faktor yang berpengaruh terhadap waktu proyek, lima faktor yang memengaruhi biaya, dan dua faktor yang terkait dengan kualitas, serta ditemukan lima faktor utama yang secara keseluruhan memengaruhi tujuan proyek, yaitu dua terkait proses nilai dan tiga terkait risiko.	Penelitian di Kota Tarakan berfokus pada pengaruh penerapan <i>Value engineering</i> terhadap efisiensi dan produktivitas pembangunan gedung secara langsung dalam konteks urban, sedangkan penelitian Pedju & Mawu (2013) menitikberatkan pada integrasi <i>Value engineering</i> dan manajemen risiko pada tahap desain proyek irigasi di Sulawesi Utara untuk mencapai tujuan proyek (waktu, biaya, dan kualitas). Perbedaannya terletak pada fokus pendekatan: satu pada implementasi langsung VE dalam pembangunan gedung, lainnya pada kombinasi VE dan risk management di tahap awal desain proyek infrastruktur. Kelebihan penelitian di Kota Tarakan adalah penerapannya yang konkret dan terfokus pada produktivitas lapangan, sehingga dapat memberikan dampak nyata terhadap praktik konstruksi gedung di lingkungan perkotaan secara praktis dan terukur.
9	(Ozcan-Deniz & Ramirez, 2021) 10.31462/jcemi.2021.04245255	Industry applications for	Menganalisis alasan paling umum	Studi kasus dengan	Alasan utama penerapan <i>Value</i>	Penelitian di Kota Tarakan meneliti secara spesifik dampak penerapan

No	Penulis & Tahun	Judul	Tujuan Penelitian	Metode	Temuan Utama	Perbedaan
		adopting <i>value engineering</i> in construction: A study from general contractors' perspective	mengapa dan bagaimana perusahaan General Contracting (GC) menerapkan <i>Value engineering</i> (VE), serta memahami apakah penerapan VE dapat meningkatkan kolaborasi dan efisiensi dalam proses konstruksi.	meninjau kasus-kasus lokal untuk memahami proses <i>Value engineering</i> (VE) dari perspektif perusahaan General Contracting (GC), termasuk kekuatan dan kelemahannya.	<i>engineering</i> (VE) oleh perusahaan General Contracting (GC) adalah untuk penghematan biaya, disusul oleh penghematan siklus hidup, penambahan nilai bagi perusahaan, dan peningkatan kolaborasi dengan tim desain, serta mayoritas perusahaan meyakini bahwa VE telah meningkatkan kolaborasi dan efisiensi dalam proyek konstruksi meskipun penghematan biaya umumnya kurang dari 25%.	<i>Value engineering</i> terhadap efisiensi dan produktivitas pembangunan gedung di lokasi tertentu, sedangkan penelitian Ozcan-Deniz & Ramirez (2021) menganalisis penerapan VE dari perspektif perusahaan kontraktor umum (General Contracting) secara lebih luas dalam industri konstruksi, dengan fokus pada alasan, manfaat, dan tantangan penerapannya. Perbedaan utamanya terletak pada konteks dan sudut pandang: satu berbasis lokasi dan hasil kinerja proyek, sementara lainnya berbasis perspektif pelaku industri. Kelebihan penelitian di Kota Tarakan adalah memberikan bukti empiris lokal mengenai pengaruh nyata VE terhadap produktivitas dan efisiensi proyek bangunan, yang dapat langsung dimanfaatkan oleh pelaku proyek di wilayah sejenis untuk pengambilan keputusan berbasis data.
10	(Husin & Rohman, 2025) <a href="https://ejournal.uika-bogor.ac.id/index.php/ASTONJADRO/article/view/17051">https://ejournal.uika-bogor.ac.id/index.php/ASTONJADRO/article/view/17051</a>	Value for Money-at-Risk Analysis Model for Green Batching Plant Benefit based National Ready Mix Co Association	mengembangkan model analisis Value for Money-at-Risk guna mengevaluasi manfaat green batching plant berbasis metode National Ready Mix	menggunakan pendekatan kuantitatif dengan analisis statistik berbasis Structural Equation Modeling	penerapan model Value for Money-at-Risk dapat meningkatkan kinerja biaya ramah lingkungan sebesar 8,66% dengan estimasi pengembalian investasi selama 9 tahun 2 bulan,	Penelitian di Kota Tarakan fokus pada penerapan <i>Value engineering</i> untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas pembangunan gedung secara langsung, sementara penelitian Husin & Rohman (2025) mengembangkan model analisis Value for Money-at-Risk untuk

No	Penulis & Tahun	Judul	Tujuan Penelitian	Metode	Temuan Utama	Perbedaan
		(NRMCA) Method	Concrete Association (NRMCA) dalam meningkatkan kinerja biaya ramah lingkungan pada industri beton siap pakai.	Partial Least Square (SEM-PLS) dan studi kasus untuk membangun model Value for Money-at-Risk dalam penerapan konsep green batching plant.	serta mengidentifikasi 10 faktor utama yang memengaruhi kinerja biaya hijau dalam industri beton siap pakai.	menilai manfaat ekonomi dan lingkungan dari green batching plant di industri beton siap pakai. Perbedaan utamanya adalah pendekatan Tarakan bersifat aplikatif pada proyek konstruksi gedung, sedangkan Husin & Rohman lebih bersifat konseptual dan analitis dalam pengembangan model berbasis data statistik. Kelebihan penelitian di Kota Tarakan adalah memberikan pemahaman yang terfokus dan praktis tentang dampak langsung penerapan <i>Value engineering</i> di lapangan terhadap efisiensi waktu dan produktivitas, sehingga hasilnya mudah diaplikasikan dalam proyek sejenis.

## 2.2 Kerangka Dasar Teori

### 2.2.1 Proyek Konstruksi

Menurut Kementerian PUPR (2017), konstruksi secara umum dipahami sebagai segala bentuk kegiatan pembangunan infrastruktur, seperti pembangunan jalan, jembatan, gedung, perumahan, bendungan, saluran irigasi, serta kegiatan pemeliharaan dan perbaikan infrastruktur tersebut. Dalam konteks hukum, berdasarkan Undang-Undang No. 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi, proyek konstruksi didefinisikan sebagai keseluruhan atau sebagian dari kegiatan yang mencakup pembangunan, pengoperasian, pemeliharaan, pembongkaran, dan pembangunan kembali suatu bangunan.

Menurut Departemen Pekerjaan Umum (2008), proyek konstruksi merupakan rangkaian kegiatan yang meliputi perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan pekerjaan arsitektural, sipil, mekanikal, elektrikal, dan tata lingkungan, beserta seluruh kelengkapan lainnya yang dibutuhkan untuk mewujudkan suatu bangunan atau bentuk fisik lainnya.

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan proyek. Dalam proyek konstruksi terdapat tiga hal penting yang harus diperhatikan yaitu waktu, biaya dan mutu. Pada industri konstruksi sebagaimana layaknya pelayanan jasa, ketentuan mengenai biaya, kualitas, dan waktu penyelesaian konstruksi sudah diikat didalam kontrak dan ditetapkan sebelum pelaksanaan konstruksi dimulai. Setiap proyek konstruksi memiliki tujuan tertentu yang memiliki kriteria batasan tertentu yang harus dipenuhikan diantaranya adalah sesuai dengan anggaran, sesuai jadwal serta tepat mutu. Ketiga hal inilah yang menjadikan batasan utama dalam penyelenggaraan sebuah proyek konstruksi atau dikenal dengan sebutan *triple constraints* (Saputra, 2023).

Pelaksanaan proyek konstruksi gedung di Kota Tarakan tidak terlepas dari tantangan dalam mengelola efisiensi penggunaan sumber daya dan peningkatan produktivitas kerja. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan manajerial yang tepat, salah satunya melalui penerapan konsep *value engineering*. Konsep ini bertujuan untuk memaksimalkan nilai guna terhadap setiap pengeluaran biaya tanpa mengurangi fungsi dan kualitas proyek, sehingga mendukung tercapainya proyek konstruksi yang efisien, produktif, dan berkualitas.

### 2.2.2 Value engineering

*Value engineering* (VE) adalah suatu pendekatan sistematis yang bertujuan untuk meningkatkan nilai dari suatu proyek atau produk melalui analisis fungsi, tanpa mengorbankan kualitas, kinerja, atau keandalan. Pendekatan ini bertumpu pada pencapaian fungsi yang sama atau lebih baik dengan biaya yang lebih rendah, sehingga menghasilkan efisiensi dan peningkatan produktivitas dalam pelaksanaan proyek, termasuk proyek pembangunan gedung.

Konsep ini pertama kali dikembangkan oleh Lawrence D. Miles dari General Electric pada tahun 1940-an sebagai metode untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi biaya yang tidak perlu, serta menciptakan alternatif desain yang lebih ekonomis. Dalam konteks pembangunan gedung, *Value engineering* digunakan untuk meninjau ulang elemen desain, metode konstruksi, spesifikasi material, serta alur kerja agar proyek dapat diselesaikan lebih cepat, lebih murah, namun tetap sesuai standar mutu dan fungsi yang diharapkan.

Menurut Saputra (2023), *Value engineering* menjadi metode penting dalam manajemen proyek modern karena mampu memberikan nilai maksimum terhadap biaya minimum, melalui pendekatan yang terstruktur terhadap fungsi. VE menekankan pada pencarian alternatif teknis atau operasional yang lebih efisien, termasuk pemilihan material, metode pelaksanaan, serta desain teknis yang berorientasi pada penghematan biaya dan waktu.

Allo dan Bhaskara (2022) menyatakan bahwa *Value engineering* berperan besar dalam pengambilan keputusan desain yang efisien. Dengan melibatkan tim multidisiplin dalam tahapan analisis fungsi, proyek konstruksi dapat mengidentifikasi elemen-elemen yang dapat dioptimalkan tanpa menurunkan kualitas hasil akhir. Dalam penerapannya, VE juga mendorong kolaborasi antara pemilik proyek, konsultan, dan kontraktor untuk bersama-sama mencari solusi terbaik yang memberikan value for money.

Suripto dan Susanti (2021) menambahkan bahwa penerapan VE dalam proyek pembangunan gedung dapat memberikan manfaat langsung, seperti:

1. Penurunan total biaya proyek,
2. Peningkatan efisiensi waktu pelaksanaan,

3. Optimalisasi penggunaan material dan tenaga kerja,
4. Pengurangan risiko keterlambatan dan pemborosan sumber daya.

Lebih lanjut, penelitian oleh Abdullahi dan Tembo (2023) menunjukkan bahwa penerapan VE secara disiplin dapat meningkatkan produktivitas proyek hingga lebih dari 20% dibandingkan pendekatan konvensional, melalui pengurangan pekerjaan ulang (rework), penjadwalan yang lebih akurat, dan komunikasi yang lebih baik di antara tim proyek.

Beberapa prinsip utama dalam *Value engineering* menurut Herliandre & Suryani (2018) meliputi:

1. Identifikasi Fungsi Utama: Menentukan fungsi dasar dari setiap elemen dalam proyek bangunan, seperti struktur, utilitas, dan material arsitektural.
2. Evaluasi Biaya terhadap Fungsi: Menganalisis hubungan antara biaya dan fungsi guna mengidentifikasi komponen yang terlalu mahal dibandingkan nilainya.
3. Pengembangan Alternatif: Menyusun alternatif solusi teknis yang dapat memenuhi fungsi serupa dengan biaya lebih rendah.
4. Analisis Manfaat dan Risiko: Menilai keuntungan dan potensi risiko dari setiap alternatif yang diajukan.
5. Rekomendasi dan Implementasi: Menyusun rekomendasi pilihan terbaik dan mengintegrasikannya ke dalam dokumen proyek.

Dalam konteks pembangunan gedung di Kota Tarakan, penerapan *Value engineering* dapat dilakukan melalui berbagai strategi, antara lain:

1. Optimalisasi desain arsitektural dan struktur bangunan,
2. Pemilihan material lokal yang lebih ekonomis namun tetap memenuhi spesifikasi teknis,
3. Penyusunan metode kerja yang efisien (misalnya prefabrication atau modular construction),
4. Penggunaan teknologi konstruksi terbaru untuk mempercepat pekerjaan (seperti BIM – Building Information Modeling),
5. Revisi jadwal pelaksanaan yang lebih realistis berdasarkan fungsi dan nilai prioritas pekerjaan.

Penerapan *Value engineering* yang efektif memerlukan keterlibatan aktif

dari seluruh pemangku kepentingan proyek sejak tahap perencanaan awal hingga tahap konstruksi. Hasil akhirnya diharapkan dapat memberikan:

1. Efisiensi waktu, karena pekerjaan terstruktur secara lebih rasional,
2. Efisiensi biaya, karena komponen-komponen non-esensial dapat dieliminasi atau diganti,
3. Peningkatan produktivitas, karena proses konstruksi berjalan lebih lancar dan terencana.

Dengan demikian, *Value engineering* bukan hanya sekadar upaya penghematan, melainkan pendekatan strategis yang bertujuan untuk menciptakan proyek pembangunan gedung yang lebih bernilai, kompetitif, dan berkelanjutan, terutama di kawasan berkembang seperti Kota Tarakan.

*Value engineering* sebagai variabel utama (*independent*) mempunyai beberapa indikator. Berikut penjelasan indikator *Value engineering* sebagai variabel *independent*:

Tabel 2.2 Penjelasan indikator *Value engineering*

No	Nama Indikator	Definisi	Tujuan	Contoh Implementasi
1	Identifikasi Fungsi Utama	Menentukan fungsi dasar dari elemen proyek, seperti struktur dan utilitas	Menjamin bahwa setiap komponen memberikan nilai maksimal terhadap tujuan proyek	Menentukan apakah kolom struktural juga bisa menjadi elemen arsitektural
2	Evaluasi Biaya terhadap Fungsi	Menganalisis kesesuaian antara biaya dan fungsi dari suatu komponen proyek	Mengurangi biaya berlebih tanpa mengorbankan kualitas atau kinerja	Mengganti material mahal dengan alternatif yang memiliki fungsi serupa
3	Pengembangan Alternatif	Menyusun solusi teknis lain untuk mencapai fungsi yang sama dengan biaya lebih efisien	Meningkatkan pilihan desain yang ekonomis dan fungsional	Penggunaan material lokal atau metode konstruksi modular
4	Analisis Manfaat dan Risiko	Menilai manfaat serta risiko dari berbagai alternatif yang diajukan	Menentukan alternatif terbaik yang efisien dan minim risiko	Membandingkan metode pekerjaan konvensional vs prefabrikasi

No	Nama Indikator	Definisi	Tujuan	Contoh Implementasi
5	Rekomendasi dan Implementasi	Mengintegrasikan hasil evaluasi ke dalam rencana proyek secara efektif	Meningkatkan efisiensi dan produktivitas melalui penerapan keputusan berbasis nilai	Revisi desain atau jadwal pelaksanaan berdasarkan hasil VE
6	Transparansi dan Kolaborasi Tim	Meningkatkan keterbukaan informasi dan kerja sama dalam tim proyek	Membangun kepercayaan dan efisiensi komunikasi antar pemangku kepentingan proyek	Rapat koordinasi rutin, penggunaan BIM, dashboard proyek

Sumber: Herliandre & Suryani (2018); (Koskela, 2012)

### 2.2.3 Efisiensi Konstruksi

Efisiensi dalam konteks pembangunan gedung di Kabupaten Tarakan merupakan salah satu cara perusahaan dalam mengelola sumber keuangan, material, proses, peralatan, tenaga kerja maupun biaya secara efektif. Efisiensi bisa diartikan sebagai keadaan dimana manfaat yang sebesar-besarnya dapat dicapai dari suatu pengorbanan tertentu, dimana untuk memperoleh suatu manfaat tertentu diperlukan pengorbanan sekecil mungkin. Efisiensi adalah usaha mencapai prestasi yang sebesar-besarnya dengan menggunakan kemungkinan-kemungkinan yang tersedia (material, mesin, dan manusia) dalam tempo yang sependek-pendeknya, didalam keadaan yang nyata (sepanjang keadaan itu bisa berubah) tanpa harus menjaga keseimbangan antara faktor-faktor tujuan, alat, tenaga dan waktu (Dua & Rumerung, 2019).

Efisiensi dalam konteks pembangunan gedung merupakan indikator penting dalam menilai keberhasilan suatu proyek konstruksi, khususnya dalam hal pengelolaan sumber daya secara optimal. Efisiensi mencerminkan kemampuan dalam memanfaatkan keuangan, material, proses kerja, peralatan, tenaga kerja, serta waktu secara efektif dan hemat biaya. Dalam penerapannya, efisiensi berarti mampu mencapai hasil maksimal dengan pengorbanan seminimal mungkin, baik dari segi biaya, waktu, maupun sumber daya lainnya .

Penerapan *Value engineering* (VE) berperan penting dalam mendorong efisiensi proyek konstruksi, karena bertujuan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan yang tidak memberikan nilai tambah, serta meningkatkan nilai fungsional suatu proyek tanpa mengorbankan kualitas. Dalam konteks pembangunan gedung di Kota Tarakan, pendekatan VE memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih bijak terkait pemilihan material, metode kerja, dan pengelolaan anggaran agar proyek dapat diselesaikan tepat waktu, dalam batas biaya yang ditentukan, dan sesuai standar mutu yang diharapkan.

Istilah efisiensi mempunyai pengertian yang sudah pasti, yaitu menunjukkan adanya perbandingan antara keluaran (output) dan masukan (input). Efisiensi adalah perbandingan terbaik antara suatu hasil dengan usahanya. Perbandingan ini dapat dilihat dari dua segi berikut ini (Dua & Rumerung, 2019).

1. Hasil: Suatu kegiatan dapat dikatakan efisien, jika suatu usaha memberikan hasil yang maksimal. Maksimum dari segi mutu atau jumlah satuan hasil itu.
2. Usaha: Suatu kegiatan dapat dikatakan efisien, jika suatu hasil tertentu dicapai dengan usaha yang minimum, mencakup lima unsur: pikiran, tenaga jasmani, waktu, ruang, dan benda (termasuk uang).

Industri konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan dalam proses pembangunan dibidang konstruksi yang mempunyai dimensi fisik, biaya dan waktu. Untuk melaksanakan pekerjaan manajemen, sebelumnya harus diketahui terlebih dahulu apa tujuan terakhir yang dikehendaki dan bagaimana tahapantahapan kegiatan sesuai dengan proses yang seharusnya akan dihadapi (Irianie, 2011).

Garis besar proses pembangunan industri konstruksi adalah sebagai berikut:

- a. Perkembangan cetusan gagasan/ide akan kebutuhan masyarakat.
- b. Studi pendahuluan untuk pengembangan gagasan.
- c. Studi kelayakan.

- d. Penyelidikan dan penelitian untuk mendukung hasil studi kelayakan dan rencana yang akan dibuat.
- e. Rancangan/desain.
- f. Persiapan pelaksanaan.
- g. Operasional dan pemeliharaan.

Manajemen konstruksi adalah suatu bentuk/cara dalam proses pembangunan industri konstruksi dimana tahapan desain, perencanaan dan pelaksanaan diperlakukan sebagai suatu keterpaduan/ kesatuan sistem membangun (Donald S.Barrie, 1978). Sedangkan manajer konstruksi adalah suatu badan/lembaga multi disiplin profesional, tangguh dan mandiri yang bekerja untuk pemilik proyek dari saat awal perencanaan sampai pengoperasian proyek untuk mencapai hasil yang optimal dalam aspek waktu, biaya dan kualitas sebagaimana yang telah ditentukan dan mampu bekerja sama dengan arsitek arsitek (Irianie, 2011).

Menurut Syam (2020) terdapat beberapa indikator yang dapat dilakukan untuk menilai efisiensi kerja dalam bidang konstruksi, antara lain adalah sebagai berikut:

1. Efisiensi segi waktu, suatu pekerjaan dikatakan lebih efisien apabila hasil pekerjaannya berdasarkan pada tolok ukur yang diinginkan untuk memperoleh sesuatu yang baik dan optimal.
2. Efisiensi segi kinerja, yaitu hasil pekerjaan dari segi kualitas dan kuantitas yang dicapai oleh seorang pegawai dalam melaksanakan tugasnya sesuai dengan tanggung jawab yang diberikan.
3. Efisiensi optimal adalah perbandingan terbaik antara pengorbanan yang dilakukan untuk memperoleh hasil yang diinginkan.

4. Penghematan. Misalnya, penggunaan peralatan modern akan mempercepat proses kerja dan menghemat waktu serta biaya.

Efisiensi dengan tolok ukur adalah perbandingan antara hasil minimum yang ditetapkan dengan hasil aktual yang dicapai yang lebih besar dari jumlah minimum yang ditetapkan. Dalam hal ini, tolok ukur adalah kemampuan masing-masing untuk mencapai hasil minimum yang telah ditetapkan dalam kurun waktu tertentu.

Tabel 2.3 Penjelasan Indikator Efisiensi Kontruksi

No.	Nama Indikator	Definisi / Tujuan	Contoh
1	Material	Optimalisasi penggunaan material agar bernilai fungsi tinggi dengan biaya rendah	1. Mengurangi pemborosan material
			2. Menggunakan material alternatif yang ekonomis namun berkualitas
			3. Memanfaatkan material lokal
2	SDM	Efisiensi tenaga kerja melalui peningkatan kompetensi dan pengelolaan waktu kerja	1. Mengurangi waktu kerja tidak produktif
			2. Pelatihan pekerja untuk meningkatkan produktivitas
			3. Distribusi tugas yang lebih proporsional
3	Keuangan	Pengelolaan biaya proyek secara hemat namun tetap menghasilkan output berkualitas	1. Efisiensi anggaran proyek
			2. Penggunaan dana sesuai skala prioritas
			3. Menghindari biaya tak terduga
4	Peralatan	Pemanfaatan peralatan dengan efektivitas maksimal dalam proses kerja	1. Mengurangi idle time peralatan
			2. Penggunaan teknologi yang relevan
			3. Perawatan rutin untuk mencegah kerusakan
5	Waktu	Pemanfaatan waktu kerja agar proses konstruksi berjalan sesuai jadwal	1. Mengurangi waktu tunggu antar proses
			2. Optimalisasi jadwal kerja harian
			3. Penerapan metode kerja cepat dan efisien

Sumber: (Heizer & Render, 2022)

#### 2.2.4 Produktivitas Konstruksi

Produktivitas dalam konteks pembangunan gedung, khususnya di Kota

Tarakan, merujuk pada tingkat efisiensi dan efektivitas dalam menghasilkan output atau hasil konstruksi yang optimal melalui pemanfaatan sumber daya secara maksimal, seperti tenaga kerja, material, peralatan, dan waktu. Penerapan *Value engineering* berperan penting dalam meningkatkan produktivitas ini, karena pendekatan tersebut bertujuan untuk mencapai nilai maksimal dari setiap sumber daya yang digunakan tanpa mengorbankan kualitas (Nurhendi & Bastam, 2023).

Produktivitas merupakan elemen kunci dalam menentukan keberhasilan dan kegagalan suatu proyek konstruksi. Secara langsung produktivitas tenaga pekerjaan konstruksi berpengaruh terhadap produktivitas proyek konstruksi secara keseluruhan dalam mencapai keuntungan dan kesuksesan sebuah proyek konstruksi (Nurhendi & Bastam, 2023). Produktivitas didefinisikan sebagai rasio antara output dengan input, atau rasio antara hasil produktivitas dengan total sumber daya yang digunakan. Dalam proyek konstruksi, rasio produktivitas adalah nilai yang diukur selama proses konstruksi, dapat dipisahkan menjadi biaya tukang, material dan alat. Pengukuran produktivitas tenagakerja berdasarkan sistem pemasukan fisik perorangan atau perorang atau per jam kerja orang diterima secara luas, namun dari sudut pandang pengawasan harian (Yanti, 2017).

Produktivitas adalah sebuah konsep dalam penggunaan sumber daya yang diperlukan untuk menghasilkan output atau hasil. Secara umum produktivitas diukur dengan membandingkan output yang dihasilkan dengan sumber daya yang digunakan dalam proses produksi atau aktivitas tertentu. Dalam konteks industri konstruksi produktivitas dapat didefinisikan sebagai output per jam yang digunakan untuk mengukur efektivitas keseluruhan dari suatu kegiatan konstruksi berdasarkan penggunaan tenaga kerja, peralatan dan biaya. Produktivitas berkaitan erat dengan efisiensi yang memperhitungkan seberapa banyak sumber daya yang digunakan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan (Ashebir Alyew, 2019)

Sementara itu, produktivitas pekerjaan dalam bidang konstruksi juga memiliki beberapa indikator antara lain sebagai berikut (Kurniawan, et., al, 2020):

1. Program insentif merupakan program tambahan penghasilan yang diberikan untuk memotivasi pekerja.
2. Manajemen pekerja merupakan upaya peningkatan sumber daya manusia

- dengan menerapkan strategi bisnis untuk mencapai kinerja yang lebih baik.
3. Pelatihan merupakan proses pengembangan kemampuan dan wawasan pekerja untuk meningkatkan produktivitas.
  4. Komunikasi memegang peranan penting dalam suatu proyek konstruksi sebagai jembatan yang menghubungkan maksud kedua belah pihak agar tidak terjadi salah tafsir.
  5. Supervisi dan kepemimpinan merupakan kemampuan seseorang dalam merencanakan, mengarahkan, dan mengkoordinasikan kegiatan di lapangan.
  6. Perencanaan merupakan kegiatan merancang sesuatu dengan menggunakan pengaturan perencanaan.
  7. Penjadwalan sumber daya merupakan penataan material di lapangan agar tidak terjadi kesalahan yang menyebabkan penambahan jam kerja dan waktu menganggur.
  8. Metode konstruksi merupakan langkah-langkah kerja yang dibuat untuk memudahkan pelaksanaan kegiatan konstruksi.
  9. Manajemen konstruksi merupakan pengelolaan sumber daya secara efektif untuk memperoleh tingkat utilitas yang tinggi.
  10. Teknologi peralatan merupakan pendukung dalam kegiatan konstruksi dan mempengaruhi produktivitas pekerja.

Tabel 2.4 Penjelasan Indikator produktivitas konstruksi

No.	Nama Indikator	Definisi / Tujuan	Contoh
1	Peningkatan Pendapatan	Meningkatkan pendapatan perusahaan melalui efisiensi proyek	1. Meningkatkan harga jual. 2. Meningkatkan volume pekerjaan. 3. Mengembangkan layanan konstruksi baru.

No.	Nama Indikator	Definisi / Tujuan	Contoh
2	Peningkatan Output per Biaya Satuan Produk	Meningkatkan efisiensi melalui pengurangan biaya dan peningkatan output	1. Mengurangi biaya material.
			2. Meningkatkan kapasitas kerja.
			3. Mengoptimalkan proses pembangunan.
3	Optimasi Penggunaan Tenaga Kerja	Meningkatkan efisiensi pemanfaatan tenaga kerja	1. Meningkatkan keterampilan pekerja.
			2. Mengurangi waktu kerja tidak produktif.
			3. Mengoptimalkan peran pekerja.
4	Optimasi Penggunaan Modal	Meningkatkan efisiensi sumber daya keuangan	1. Mengurangi biaya operasional.
			2. Menggunakan teknologi tepat guna.
			3. Mengelola investasi proyek secara optimal.

Sumber: (Kalaw, 2015)

