

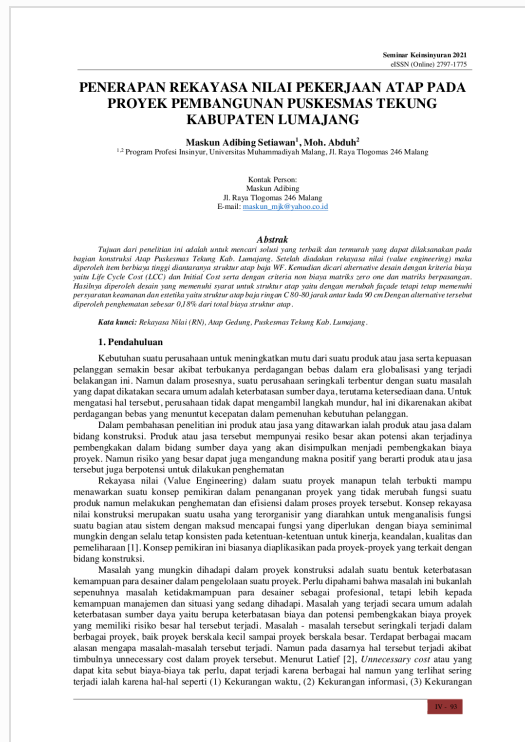


Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.


The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: Artikel 5
Assignment title: Moh. Abdulh
Submission title: PENERAPAN REKAYASA NILAI PEKERJAAN ATAP PADA PROYEK ...
File name: ENERAPAN REKAYASA NILAI PEKERJAAN ATAP PADA PROYEK P...
File size: 647.82K
Page count: 6
Word count: 2,572
Character count: 15,661
Submission date: 27-Nov-2025 02:29PM (UTC+0700)
Submission ID: 2828826054




Artikel 5

PENERAPAN REKAYASA NILAI PEKERJAAN ATAP PADA PROYEK PEMBANGUNAN PUSKESMAS TEKUNG KABUPATEN ...

 Moh. Abduh

 Publication Articles Nov - Des 2025 Dosen UMM - P4

 University of Muhammadiyah Malang

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3426000990

Submission Date

Nov 27, 2025, 2:29 PM GMT+7

Download Date

Nov 28, 2025, 1:56 PM GMT+7

File Name

ENERAPAN REKAYASA NILAI PEKERJAAN ATAP PADA PROYEK PEMBANGUNAN PUSKESMAS TEKUN....pdf

File Size

647.8 KB

6 Pages

2,572 Words

15,661 Characters

22% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.




Filtered from the Report

- ▶ Bibliography
- ▶ Quoted Text

Exclusions

- ▶ 52 Excluded Sources

Top Sources

- 17%  Internet sources
- 9%  Publications
- 12%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 17% Internet sources
- 9% Publications
- 12% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Student papers	
	Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya	2%
2	Internet	
	digilib.uns.ac.id	2%
3	Publication	
	Martin Hamkas, Hanafi Ashad, Sofyan Bachmid. "Evaluasi Biaya pada Pembangun...	2%
4	Student papers	
	LL Dikti IX Turnitin Consortium	2%
5	Internet	
	eprints.umm.ac.id	2%
6	Student papers	
	Universitas Merdeka Malang	2%
7	Internet	
	e-journal.upr.ac.id	1%
8	Student papers	
	Universitas Muhammadiyah Sidoarjo	1%
9	Student papers	
	Xavier University	<1%
10	Internet	
	ejournal.unitomo.ac.id	<1%
11	Internet	
	lontar.ui.ac.id	<1%

12	Internet	siat.ung.ac.id	<1%
13	Internet	www.econstor.eu	<1%
14	Internet	ejournal3.undip.ac.id	<1%
15	Internet	vdocuments.net	<1%
16	Publication	Florius Kormomolin, Felix Taihuttu, Meidy Kempa. "PENERAPAN VALUE ENGINEER...	<1%
17	Internet	dspace.uii.ac.id	<1%
18	Internet	eprints.umg.ac.id	<1%
19	Internet	krisandisujana.blogspot.com	<1%
20	Internet	pdfslide.net	<1%
21	Internet	repository.unissula.ac.id	<1%
22	Internet	worldwidescience.org	<1%
23	Internet	journal.uwks.ac.id	<1%

PENERAPAN REKAYASA NILAI PEKERJAAN ATAP PADA PROYEK PEMBANGUNAN PUSKESMAS TEKUNG KABUPATEN LUMAJANG

Maskun Adibing Setiawan¹, Moh. Abduh²

^{1,2} Program Profesi Insinyur, Universitas Muhammadiyah Malang, Jl. Raya Tlogomas 246 Malang

Kontak Person:

Maskun Adibing

Jl. Raya Tlogomas 246 Malang

E-mail: maskun_mjk@yahoo.co.id

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari solusi yang terbaik dan termurah yang dapat dilaksanakan pada bagian konstruksi Atap Puskesmas Tekung Kab. Lumajang. Setelah diadakan rekayasa nilai (value engineering) maka diperoleh item berbiaya tinggi diantaranya struktur atap baja WF. Kemudian dicari alternative desain dengan kriteria biaya yaitu Life Cycle Cost (LCC) dan Initial Cost serta dengan criteria non biaya matriks zero one dan matriks berpasangan. Hasilnya diperoleh desain yang memenuhi syarat untuk struktur atap yaitu dengan merubah façade tetapi tetap memenuhi persyaratan keamanan dan estetika yaitu struktur atap baja ringan C 80-80 jarak antar kuda 90 cm Dengan alternative tersebut diperoleh penghematan sebesar 0,18% dari total biaya struktur atap.

Kata kunci: Rekayasa Nilai (RN), Atap Gedung, Puskesmas Tekung Kab. Lumajang.

1. Pendahuluan

Kebutuhan suatu perusahaan untuk meningkatkan mutu dari suatu produk atau jasa serta kepuasan pelanggan semakin besar akibat terbukanya perdagangan bebas dalam era globalisasi yang terjadi belakangan ini. Namun dalam prosesnya, suatu perusahaan seringkali terbentur dengan suatu masalah yang dapat dikatakan secara umum adalah keterbatasan sumber daya, terutama ketersediaan dana. Untuk mengatasi hal tersebut, perusahaan tidak dapat mengambil langkah mundur, hal ini dikarenakan akibat perdagangan bebas yang menuntut kecepatan dalam pemenuhan kebutuhan pelanggan.

Dalam pembahasan penelitian ini produk atau jasa yang ditawarkan ialah produk atau jasa dalam bidang konstruksi. Produk atau jasa tersebut mempunyai resiko besar akan potensi akan terjadinya pembengkakan dalam bidang sumber daya yang akan disimpulkan menjadi pembengkakan biaya proyek. Namun risiko yang besar dapat juga mengandung makna positif yang berarti produk atau jasa tersebut juga berpotensi untuk dilakukan penghematan

Rekayasa nilai (Value Engineering) dalam suatu proyek manapun telah terbukti mampu menawarkan suatu konsep pemikiran dalam penanganan proyek yang tidak merubah fungsi suatu produk namun melakukan penghematan dan efisiensi dalam proses proyek tersebut. Konsep rekayasa nilai konstruksi merupakan suatu usaha yang terorganisir yang diarahkan untuk menganalisis fungsi suatu bagian atau sistem dengan maksud mencapai fungsi yang diperlukan dengan biaya seminimal mungkin dengan selalu tetap konsisten pada ketentuan-ketentuan untuk kinerja, keandalan, kualitas dan pemeliharaan [1]. Konsep pemikiran ini biasanya diaplikasikan pada proyek-proyek yang terkait dengan bidang konstruksi.

Masalah yang mungkin dihadapi dalam proyek konstruksi adalah suatu bentuk keterbatasan kemampuan para desainer dalam pengelolaan suatu proyek. Perlu dipahami bahwa masalah ini bukanlah sepenuhnya masalah ketidakmampuan para desainer sebagai profesional, tetapi lebih kepada kemampuan manajemen dan situasi yang sedang dihadapi. Masalah yang terjadi secara umum adalah keterbatasan sumber daya yaitu berupa keterbatasan biaya dan potensi pembengkakan biaya proyek yang memiliki risiko besar hal tersebut terjadi. Masalah - masalah tersebut seringkali terjadi dalam berbagai proyek, baik proyek berskala kecil sampai proyek berskala besar. Terdapat berbagai macam alasan mengapa masalah-masalah tersebut terjadi. Namun pada dasarnya hal tersebut terjadi akibat timbulnya unnecessary cost dalam proyek tersebut. Menurut Latief [2], *Unnecessary cost* atau yang dapat kita sebut biaya-biaya tak perlu, dapat terjadi karena berbagai hal namun yang terlihat sering terjadi ialah karena hal-hal seperti (1) Kekurangan waktu, (2) Kekurangan informasi, (3) Kekurangan

ide, (4) Salah konsepsi, (5) Keadaan sementara yang akhirnya menjadi keadaan tetap, (6) Upaya berbuat sebaik mungkin, (7) Tidak adanya kebebasan mutlak, (8) Politik, (9) Keengganan mencari saran, (10) Kebiasaan.

Masalah diatas terjadi dan bukan tidak mungkin mengalami pembengkakan akibat dari masalah tersebut. Banyak hal yang mungkin terjadi terutama apabila kurangnya proses perencanaan dari proyek. Dan umumnya merembet ke berbagai hal seperti pada proyek pemerintah, persoalan politik yang secara tidak sengaja bisa merubah suatu keadaan di luar dugaan saat proses perencanaan suatu proyek dan masalah ini harus ditanggapi secara serius karena seringkali kita melihat proyek yang telah berjalan harus berhenti akibat terjadinya masalah-masalah yang terjadi dan semakin parah karena kurangnya sistem penanganan dari masalah yang terjadi. Dalam pendekatan VE, diharapkan mampu mengatasi masalah-masalah yang timbul dan berpotensi membengkak dalam melakukan perencanaan proyek. Analisis dengan menggunakan pendekatan ini, sudah banyak yang meneliti. Dalam studi ini penulis ingin membandingkan output yang diperoleh dengan hasil-hasil yang sudah diteliti.

Berdasarkan latar belakang dan referensi yang telah didapat, maka dirumuskan bahwa masalah yang terdapat pada pelaksanaan proyek adalah akibat dari terdapat unnecessary cost yang mengakibatkan meningkatnya pembiayaan pada suatu proyek yang sebenarnya hal tersebut memiliki potensi yang cukup besar untuk dilakukan penghematan dan Estetika Façade suatu bangunan. Bagaimana dan apa saja penyebab terjadinya unnecessary cost, dan kapan hal tersebut terjadi, serta bagaimana cara untuk melakukan penghematan dalam proyek itu, akan dibahas dan ditelusuri lebih lanjut dalam penelitian ini. Permasalahan – permasalahan dapat dirumuskan dan diteliti berdasarkan pertanyaan – pertanyaan seperti (1) Bagaimana mendapatkan alternatif cara yang lebih efisien dan efektif dengan penerapan value engineering pada pekerjaan Struktur Atap Puskesmas di Lumajang? (2) Berapa besar penghematan biaya yang dapat dilakukan pada proyek pembangunan Puskesmas di Lumajang setelah dilakukan value engineering?

Maksud dari penelitian ini adalah merencanakan suatu sistem struktur atap yang lebih ekonomis dari segi biaya dan meningkatkan estetika façade dari desain yang ada. Dengan harapan mendapatkan alternatif cara yang lebih efisien dan efektif dengan penerapan value engineering pada pekerjaan struktur atap pada pembangunan Puskesmas di Lumajang serta Memperoleh besar penghematan biaya yang dapat dilakukan pada pembangunan Puskesmas di Lumajang setelah dilakukan value engineering.

Permasalahan yang diteliti oleh penulis mengacu kepada studi kasus yang dilakukan pada proyek Pembangunan Puskesmas Tekung Kabupaten Lumajang dimana pada proyek tersebut batasan yang diteliti adalah pada pekerjaan *Struktur Atap*. Batasan penelitian masalah yang terjadi yaitu menganalisa dan mereduksi unnecessary cost dengan tidak mengurangi kebutuhan akan kualitas dan keandalannya.

2. Metode Penelitian

2.1 Studi Literatur

Pengertian *value engineering* atau rekayasa nilai menurut beberapa pakar VE adalah sebagai berikut [3]: **Alphonse J. Dell 'Isola**, “*In general term, Value Engineering is creative, organized approach whose objective is to optimize cost and or performance of a facility or a system*” (secara umum, rekayasa nilai adalah pendekatan yang kreatif, mengorganisasikan biaya dan/ atau manfaat dari suatu fasilitas atau system). **D. Wharburton – Brown**, “*Value Analysis is organized method of identifying and eliminating all unnecessary cost, without detriment to quality for reliability*” (analisis nilai adalah metode yang terorganisasikan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan semua biaya yang tidak perlu, tanpa mengganggu kualitas dan reliabilitasnya)[4].

Rekayasa Nilai adalah usaha yang terorganisasi secara sistematis dan mengaplikasikan suatu teknik yang telah diakui, yaitu teknik mengidentifikasi fungsi produk atau jasa yang bertujuan memenuhi fungsi yang diperlukan dengan harga yang terendah (paling ekonomis). Dengan kata lain rekayasa nilai bermaksud memberikan suatu yang optimal bagi sejumlah uang yang dikeluarkan, dengan memakai teknik yang sistematis untuk menganalisis dan mengendalikan total biaya produk. Rekayasa nilai akan membantu fungsi dari sebuah bangunan yang perlu dan tidak perlu, dimana dapat dikembangkan alternatif untuk mencari keperluan dengan biaya terendah [4].

Arti nilai (*value*) sulit dibedakan dengan biaya (*cost*) atau harga (*price*). Nilai mengandung arti subjektif, apalagi bila dihubungkan dengan moral, estetika, sosial, dan ekonomi. Pengertian nilai dibedakan dengan biaya karena hal-hal sebagai berikut [5]: (1) Ukuran nilai ditentukan oleh fungsi atau

kegunaannya, sedangkan harga atau biaya ditentukan oleh substansi barangnya atau harga komponen-komponen yang membentuk barang tersebut. (2) Ukuran nilai cenderung ke arah subjektif, sedangkan biaya bergantung pada (*monetary value*) pengeluaran yang telah dilakukan untuk mewujudkan barang tersebut.

10 Di dalam bukunya, Zimmerman and Hart [6] berpendapat bahwa setiap perencanaan proyek pasti memiliki potensi biaya yang tidak diperlukan secepat apapun tim perencana tersebut. Beberapa faktor yang menyebabkan munculnya biaya yang tidak diperlukan antara lain: (1) Kekurangan Waktu (*Lack of Time*). Setiap arsitek dan konsultan memiliki batas waktu untuk menyelesaikan pekerjaannya sesuai jadwal yang telah direncanakan. Perencana seringkali memiliki waktu yang sangat terbatas, hal tersebut menyebabkan adanya kemungkinan terjadinya keterlambatan. Faktor ini menyebabkan terbatasnya waktu untuk membuat perbandingan biaya guna mencapai nilai yang seminimal mungkin sesuai dengan yang diinginkan untuk memenuhi fungsi yang dibutuhkan. (2) Kekurangan Informasi (*Lack of Information*). Teknologi mengalami kemajuan yang sangat pesat seiring dengan perkembangan jaman. Berbagai macam material, produk, dan alat berat baru secara konstan terus memasuki pasar dengan harga dan kualitas serta fasilitas yang bervariasi. Sangat sulit untuk mengikuti dan menerima semua material, produk, dan alat berat dengan teknologi baru hingga benar-benar yakin akan keandalannya. Kekurangan informasi terutama tentang perkembangan dunia konstruksi akan menyebabkan tertinggalnya teknologi dalam pelaksanaan proyek. (3) Kekurangan Ide (*Lack of Idea*). Tidak ada satupun manusia yang dapat memikirkan semua hal sendirian. Setiap orang memiliki keterbatasan masing-masing. Untuk itulah diperlukan suatu tim yang terdiri dari para ahli pada bidang yang berkaitan yang kemudian dikombinasikan Tim tersebut bertugas mencari ide dari permasalahan yang ada. (4) Kesalahpahaman (*Misunderstanding*). Mengikuti perkembangan-perkembangan yang ada dapat merubah kesepahaman yang telah diyakini dari pengalaman sebelumnya karena pengalaman seringkali menyebabkan kesalahpahaman. (5) Keadaan Sementara yang Menjadi Permanen. Keputusan yang bersifat sementara seringkali dibuat ketika sedang dalam keadaan mendesak. Keputusan sementara dibuat dengan asumsi bisa ditinjau kembali dan diubah di kemudian hari. Keputusan tersebut bersifat spekulatif karena biasanya didasarkan pada asumsi tertentu, namun seringkali keputusan sementara yang telah diambil dijadikan keputusan tetap. Hal ini dapat mengakibatkan keadaan yang tidak direncanakan sebelumnya menjadi permanen sehingga menimbulkan biaya tambahan. (6) Kebiasaan (*Habits*). Kebiasaan dari seorang perencana untuk menggunakan desain yang sama untuk semua proyek dengan alasan mempermudah pekerjaan seringkali menyebabkan pembengkakan biaya. (7) Sikap (*attitude*). Sikap terkadang mempengaruhi seseorang. Kebiasaan bersikap negatif dapat menjadi hambatan dalam suatu proyek. (8) Politik (*politics*). Keadaan politik suatu bangsa yang tidak menentu bahkan cenderung memburuk merupakan atau hambatan dalam pelaksanaan suatu proyek. Dampak salah satu hal tersebut adalah harga material menjadi fluktuatif yang dapat berakibat membengkaknya biaya suatu proyek. (9) Kekurangan Biaya (*Lack of Fee*). Biaya merupakan masalah yang mendasar dalam kelangsungan pembangunan suatu proyek. Kekurangan biaya akan menyebabkan dampak yang besar dalam pelaksanaan proyek misalnya proyek menjadi terlambat atau yang lebih buruk yaitu proyek berhenti di tengah jalannya proses konstruksi. (10) Salah Konsep (*misconception*). Kesalahan pada konsep yang dilakukan pada awal pekerjaan memberikan dampak yang berlanjut pada pelaksanaan pekerjaan berikutnya. Hal ini menyebabkan membengkaknya biaya untuk perbaikan. Pengalaman kadangkala memberikan kontribusi terhadap kesalahan konsep secara mendasar karena tidak semua pengalaman pekerjaan dapat diterapkan mentah-mentah dalam pekerjaan-pekerjaan berikutnya. (11) Keengganan Mendapatkan Saran (*Reluctant to Seek Advice*). Keyakinan diri yang berlebihan terhadap pendapatnya sendiri tanpa mempertimbangkan saran dari pihak lain adalah berbahaya. (12) Hubungan yang Kurang Baik (*Poor Human Relation*). Hubungan yang kurang baik antara personil intern dan *extern*tim membuat keputusan yang diambil menjadi berbeda-beda dan berbenturan sehingga seringkali membebani anggaran yang telah ditentukan.

Mengenai pentingnya melakukan identifikasi terhadap biaya-biaya yang tidak diperlukan, maka perlu dilakukan pemilihan item kerja berbiaya tinggi, dikarenakan hal tersebut mempengaruhi hasil penghematan yang diperoleh saat melakukan rekayasa nilai.

2.2 Pengumpulan Data

10 Mengumpulkan data-data yang diperoleh dari konsultan perencana, konsultan pengawas dan kontraktor pelaksana untuk dilakukan analisa, yaitu berupa gambar kerja desain perencanaan, RKS, RAB, daftar harga bahan serta material, laporan progress lapangan

2.3 Tahap Informasi

Pada tahap ini dilakukan identifikasi item pekerjaan berbiaya tinggi dengan cara menyusun bagan cost breakdown structure, kemudian diurutkan dari biaya tertinggi hingga terendah ke dalam table cost model lalu diplotkan pada grafik distribusi pareto untuk mengetahui item pekerjaan apa yang menghabiskan 20% biaya. Setelah itu dilakukan analisa fungsi untuk item pekerjaan berbiaya tinggi dari analisa sebelumnya. Pada tahapan analisa fungsi akan dilakukan perbandingan nilai cost dengan worth (C/W), apabila nilai $C/W > 2$ maka item pekerjaan tersebut mengindikasikan bahwa memiliki biaya yang tidak perlu.

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam Rekayasa Nilai ini akan terfokus pada pekerjaan Atap dari rangka atap besi baja WF sebagaimana di dokumen DED dirubah menggunakan rangka atap baja ringan (*Galvalum*) C 80-80 jarak antar kuda – kuda 90 cm.

Table 1. Volume dan biaya sesuai dokumen kontrak

No	Pekerjaan Atap	Volume	Sat.	Harga Satuan	Jumlah
1	Pek. Pasang Rangka Atap Baja WF 250.125.6.9 + Cat Meni	3497,638	Kg	18703,62	65.418.482,70
2	Pek. Pasang Rangka Atap Baja WF 150.75.5.7 + Cat Meni	246,960	Kg	18703,62	4.619.046,00
3	Pek. Pasang Gording C 150.65.20.2,3 + Cat Meni	3007,785	Kg	18703,62	54.994.942,50
4	Pas. Besi Siku L 50.50.5 Penahan Gording + Cat Menie	47,837	Kg	18703,62	894.718,84
5	Pek. Plat joint:				
	Plat Pengaku t = 10 mm	89,49	Kg	18703,62	1.636.253,06
	Plat Joint t = 10 mm	148,365	Kg	18703,62	2.712.735,33
	Plat Plendes t = 12 mm	158,9625	Kg	18703,62	2.906.502,14
6	Pek. Track stank & Ikatan angin				
	Penggantung Gording dia. 12 mm	200,989	Kg	9460,14	1.901.382,79
	Ikatan Angin dia. 16 mm	592,681	Kg	9460,14	5.606.842,42
	Jarum keras 5/8	14	Pcs	3314	46.396,00
7	Pasang Baut HTB Ø 16	558	bh	1657	924.606,00
8	Pasang Baut HTB Ø 12	254	bh	1657	420.878,00
9	Pasang Baut Angkur dia 16 kedalaman 60 cm	108	bh	6628	715.824,00
10	Pasang Penutup Atap uPVC Type Doff	519,467	m ²	83854,08	43.559.427,38
11	Pasang Penutup Atap Kaca t= 8 mm	4,800	m ²	95.162,91	456.781,97
12	Pek. Pasang Aluminium Foil Thermal 4 mm W1 (Alu+Foam 4+Wofen Alu)	519,467	m ²	16.702,56	8.676.428,74
13	Pas. Lisplang Kalsiplank 30 cm	115,600	m ¹	177.583,01	20.528.595,96
				Jumlah	216.019.843,81

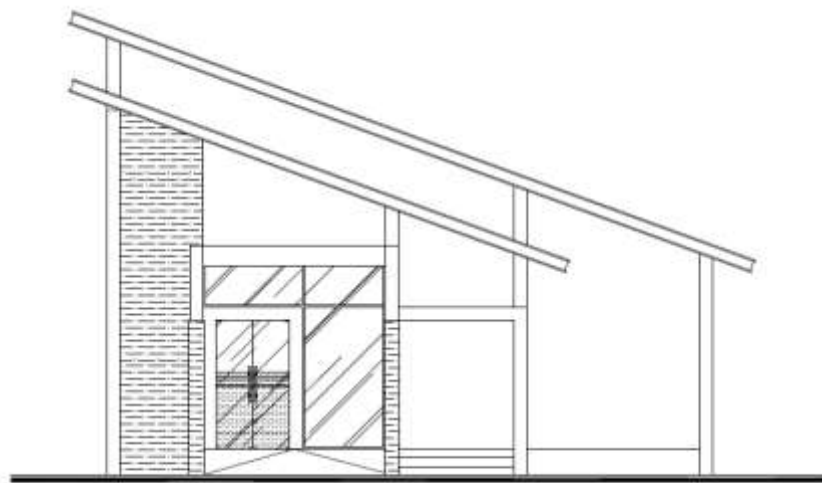
Sumber : Dokumen Kontrak Pembangunan Puskesmas Tekung

Table 2. Volume dan biaya sesuai Rekayasa Nilai

No	Pekerjaan Atap	Volume	Sat.	Harga Satuan	Jumlah
----	----------------	--------	------	--------------	--------

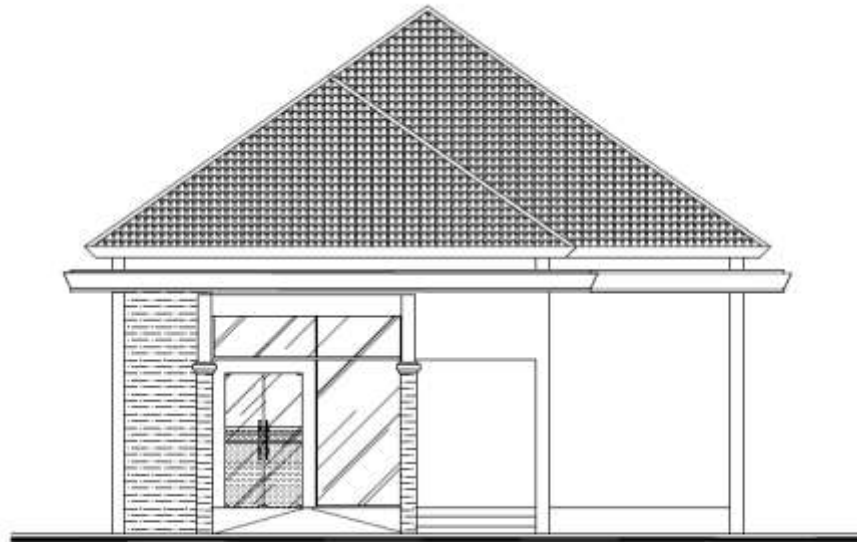
1	Pasang Rangka Atap Galvalum Jarak rangka 90 cm Ex. Smart Truss	552,613	m ²	150.000,00	82.891.941,39
2	Pasang Genteng Keramik Ex. M-Class, Kanmuri	552,613	m ²	198.780,00	109.848.400,73
3	Pasang Genteng Bubungan Keramik	62,229	m ¹	129.030,00	4.119.337,01
4	Talang Galvalum	7,944	m ¹	74.000,00	587.876,68
5	Pasang Penutup Atap Kaca t= 8 mm	4,800	m ²	95.162,91	456.781,97
6	Pas. Lisplang Kalsiplank 30 cm	99,780	m ¹	177.583,01	17.719.232,74
				Jumlah	215.623.570,53

Sumber : Dokumen Mutual Check Pembangunan Puskesmas Tekung



TAMPAK SESUAI DED
SKALA 1 : 150

Gambar 1 Tampak puskesmas Tekung sebelum RN
(Sumber : Gambar Pelaksanaan Pembangunan Puskesmas Tekung)



TAMPAK SETELAH RN
SKALA 1 : 150

Gambar 2 Tampak puskesmas Tekung setelah RN
(Sumber: Gambar asli built drawing pembangunan puskesmas Tekung)

4. Kesimpulan

Rekayasa nilai rangka atap proyek pembangunan Puskesmas Tekung Kabupaten Lumajang didapatkan hasil sebagai berikut: (1) Dari biaya hasil RN didapat penghematan 0,18 %. (2) Dari sisi estetika *façade* dan keandalan RN menghasilkan 80%. (3) RN tidak merubah fungsi atap. (4) RN meningkatkan kualitas penutup atap dari bahan UPVc menjadi genteng glazur. (5) RN dari segi waktu didapat penghematan hamper 50%.

Referensi

- [1] S. Yuslim, "Program Rekayasa Nilai Konstruksi Bagi Efisiensi Biaya Proyek," *Jurnal Teknik Sipil*, no. 1, 2003.
- [2] Y. Latief, *Materi Kuliah Dasar Manajemen Konstruksi Value Engineering*. Jakarta, 2002.
- [3] T. Iskandar, *Value Engineering* (Diktat Kuliah). Malang: Institut Teknologi Nasional Malang, 2008.
- [4] D. Kartika, "Penerapan Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Puskesmas di Blitar," *Spectra*, vol. 9, no. 17, 2011.
- [5] I. Soeharto, "Manajemen Proyek Jilid 2 (Dari Konseptual Sampai Operasional)," 2001.
- [6] L. W. Zimmerman and G. D. Hart, *Value engineering: a practical approach for owners, designers, and contractors*. Van Nostrand Reinhold Company, 1982.