



CivETech

Civil Engineering and Technology Journal

P-ISSN 2798-4869
E-ISSN 2798-4060



CivETech
Civil Engineering and Technology Journal

Vol. VI

No. 2

Hal. 1 - 61

Yogyakarta
Agustus 2024

P-ISSN 2798-4869
E-ISSN 2798-4060

Fakultas Teknik- Universitas Cokroaminoto Yogyakarta



DAFTAR ISI

- Cahyaning Kilang Permatasari, Nasrul Arfianto, Muhammad Ryan Iskandar, Hery Kristiyanto TRIPLE CONSTRAINT SEBAGAI KRITERIA PEMILIHAN MATERI PENUTUP ATAP PADA JASA PENGEMBANGAN PERUMAHAN	1 – 9
- Iskandar Yasin, Widarto Sutrisno, Yosefina Yesinta Elantriani, Jekianus Pele, Thomas Elton, Dwi Haryanto Djara ANALISIS PENGARUH SENGKANG MENERUS TERHADAP KEKUATAN BALOK BETON BERTULANG	10 – 18
- Muchamad Arif Budiyanto, Fahrudin Hanafi KAJIAN PENILAIAN KINERJA SUNGAI LUK ULO	19 – 25
- Muhamad Arifin, Muchamad Arif Budiyanto, Ratih Nurmala Saridewi ANALISIS BANJIR SUNGAI KEDUNG JAMBAL DALAM KONTEKS NORMALISASI SUNGAI	26 – 34
- Singgih Subagyo, Suryanto, Muhammad Nefo Handriansyah ANALISA KINERJA LALU LINTAS JALAN KALIURANG (STUDI KASUS : JALAN KALIURANG KM 5,8 – 9,3, KABUPATEN SLEMAN, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA)	35 – 46
- Suryanto, Indra Suharyanto, Dandi Ibrahim SISTEM PENGOLAHAN DATA KECELAKAAN LALU-LINTAS (SISTEM-3L) DI JALAN PARANGTRITIS KABUPATEN BANTUL DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA	47 – 61



Vol. VI No. 2, Agustus 2024

Pelindung:

Dekan Fakultas Teknik UCY

Pemimpin Redaksi:

Ir. Muchamad Arif Budiyanto, S.T., M.Eng., IPM.

Redaksi Pelaksana:

Ratih Nurmala Saridewi, S.T., M.Eng
Cahyaning Kilang Permatasari, S.Pd., M.T.
Ir. Singgih Subagyo, M.T.
Ir. Suryanto, M.T.
Ir. Nasrul Arfianto, S.T., M.T., IPP
Muhammad Ryan Iskandar, S.T., M.Eng.
Fajar Purwoko, S.T., M.Eng.

Mitra Bestari:

Dr. Rossy Armyn Machfudiyanto, S.T., M.T.
Dr.Ir. Herry Kristiyanto, S.T., M.T., IPM.
Dr. Adhy Kurniawan, S.T.
Dr. Devi Oktafiana Latif, S.T., M.Eng.
Zainul Faizen Haza, M.T., Ph.D.
Dr. Roby Hambali, S.T., M.Eng.
Ir. Nurokhman, M.T.
Dr. Ananto Nugroho, S.T., M.Eng.
Ardian Alfianto, S.T., M.Eng.

Penerbit:

Fakultas Teknik Universitas Cokroaminoto Yogyakarta

Alamat Redaksi:

Fakultas Teknik Universitas Cokroaminoto Yogyakarta
Jl. Perintis Kemerdekaan, Gambiran, Yogyakarta 55161
Telp. (0274) 372274
e-mail: civetechjournal@gmail.com

Jurnal **CivETech** terbit perdana pada Februari 2019. Jurnal ini memuat tulisan ilmiah, hasil penelitian, atau ide/gagasan orisinal yang belum pernah dimuat pada media cetak lain. Redaksi menerima tulisan sesuai dengan ketentuan naskah. Jurnal **CivETech** diterbitkan 2 (dua) kali setahun pada bulan Februari dan Agustus, , diterbitkan secara online dan akses terbuka dengan Elektronik dengan P-ISSN 2798-4869 dan E-ISSN 2798-4060.

TRIPLE CONSTRAINT SEBAGAI KRITERIA PEMILIHAN MATERIAL PENUTUP ATAP PADA JASA PENGEMBANG PERUMAHAN

Cahyaning Kilang Permatasari¹, Nasrul Arfianto¹, Muhammad Ryan Iskandar¹, Hery Kristiyanto¹

Email: cahyaningkilang@gmail.com , nasrularfianto@gmail.com ,
muhammad.ryan01@gmail.com, herykristiyanto@ucy.ac.id

ABSTRAK: Pembangunan perumahan di Kabupaten Karanganyar semakin meningkat, hal ini dapat dilihat dari jumlah permohonan ijin pembangunan perumahan yang diajukan oleh Perusahaan Pengembang Perumahan ke DPUPR Kabupaten Karanganyar, baik untuk perumahan komersil maupun perumahan subsidi. Meningkatnya pembangunan perumahan juga mengakibatkan permintaan material bangunan semakin banyak, tak terkecuali pada material penutup atap. Perusahaan yang bergerak di bidang industri bahan material penutup atap, menawarkan berbagai macam inovasi pada produknya untuk memperbaiki kualitas dari berbagai jenis produk material yang sudah ada. Terdapat berbagai macam jenis bahan pembuat material penutup atap pada saat ini. Setiap material penutup atap itupun mempunyai kelebihan dan kekurangan. Maka perlu dinilai, material penutup jenis apa yang diperlukan sesuai keinginan *stakeholder*.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui material penutup atap yang sesuai dengan keinginan *stakeholder* di Kabupaten Karanganyar. Penelitian dilakukan pada beberapa jenis penutup atap yang beredar dipasaran dan berpotensi digunakan sebagai penutup atap perumahan. Perhitungan pemilihan penutup atap menggunakan metode AHP. Kriteria yang digunakan dalam metode AHP ini adalah *triple constraint*, yaitu biaya, waktu dan mutu.

Setelah melalui proses mendapatkan data primer dan sekunder serta perhitungan analisis dengan *microsoft excell*, selanjutnya didapatkan hasil prosentase bobot kriteria sebagai berikut, biaya 33,02%, waktu 24,45% dan mutu 42,53%. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa dengan metode AHP untuk pemilihan material penutup atap, dihasilkan urutan sebagai berikut yaitu penutup atap dari Genteng metal, Genteng Keramik, Genteng Tanah Liat, Genteng Beton, Asbes dan Genteng Aspal. Cara ini mengkombinasi pedoman *triple constraint* berdasarkan tingkat kepentingan, sehingga hasil urutan pemilihan lebih obyektif.

Kata kunci: AHP, Penutup Atap, Pemasangan Atap, RAB

1. PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya pembangunan di Indonesia khususnya di Kabupaten Karanganyar, membuat jasa-jasa yang diperlukan dalam industri konstruksi juga bertambah, salah satunya adalah pengembang perumahan atau developer perumahan. Hal ini dapat dilihat dari maraknya permintaan pembangunan perumahan, baik perumahan komersil maupun perumahan subsidi. Selain itu bertambahnya permintaan perumahan juga berdampak bagi menjamurnya perusahaan bahan material. Perusahaan yang bergerak di bidang industri bahan material semakin menciptakan inovasi baru pada produknya untuk memperbaiki kualitas produk sebelumnya. Tidak terkecuali pada bahan material penutup atap. Ada berbagai macam jenis penutup atap yang ditawarkan dengan berbagai kelebihan dan kekurangannya. Proses produksi penutup atap di Indonesia dilakukan dengan cara tradisional dan ada yang secara pabrikasi.

¹ Dosen Fakultas Teknik Universitas Cokroaminoto Yogyakarta

Pengertian atap adalah penutup rumah atau bangunan di bagian atas. Atap adalah benda yang dipakai untuk menutup bagian atas rumah. Atap merupakan elemen vital pada konstruksi sebuah rumah tinggal karena berada di atas, untuk menutupi seluruh bagian rumah itu sendiri. Fungsi atap yang paling penting yaitu menghindari masuknya air hujan, menerima panas sinar matahari dan menahan suhu agar tetap dingin di ruang bawah atap.

Banyaknya jenis material penutup atap dari beragam bahan baku membuat para pelaku di industri pengembang perumahan harus pandai-pandai memilih jenis penutup atap mana yang sesuai kebutuhan, selain itu juga dilihat dari sisi kelebihan dan kekurangan. Ada berbagai kriteria yang dilihat saat akan memutuskan jenis material mana yang akan dijadikan penutup atap. Untuk menentukan kriteria tersebut pada penelitian ini menggunakan pedoman *triple constraint*. *Triple constraint* disini merupakan sistem pengendalian proyek yaitu waktu, biaya dan mutu. Dengan *triple constraint* sebagai kriteria yang akan digunakan untuk pemilihan penutup atap, sebuah proyek khususnya pada bagian penutup atap dapat memberikan hasil akhir yang sesuai harapan para pelaku jasa di industri pengembang perumahan maupun konsumennya.

Baru – baru ini telah banyak penelitian yang dilakukan mengenai penentuan skala prioritas, sebagai sebuah metode yang diperlukan agar dapat menampung semua aspek tersebut. Selanjutnya diharapkan dapat mengurangi permasalahan dan dapat disusun urutan material penutup atap yang sesuai kebutuhan. Dengan menggunakan metode AHP diharapkan mampu menghasilkan urutan kriteria pemilihan material penutup atap. Oleh karena itu penelitian ini mengambil judul “*Triple Constraint* Sebagai Kriteria Pemilihan Material Penutup Atap Pada Jasa Pengembang Perumahan”.

1. TINJAUAN PUSTAKA

1.1. Penutup Atap

Dalam tugas akhir Ayu Afriani, 2018 menuliskan bahwa atap adalah bagian dari suatu bangunan yang berfungsi sebagai penutup seluruh ruangan yang ada dibawahnya terhadap pengaruh panas, hujan, angin, debu atau untuk keperluan perlindungan. Syarat-syarat atap yang harus dipenuhi antara lain:

1. Konstruksi atap harus kuat menahan beratnya sendiri dan tahan terhadap tekanan maupun tiupan angin.
2. Pemilihan bentuk atap yang akan dipakai hendaknya sedemikian rupa, sehingga menambah keindahan serta kenyamanan bertempat tinggal bagi penghuninya.
3. Agar rangka atap tidak mudah diserang oleh rayap, perlu diberi lapisan pengawet.
4. Bahan penutup atap harus tahan terhadap pengaruh cuaca.
5. Kemiringan atau sudut lereng atap harus disesuaikan dengan jenis bahan penutupnya maka kemiringannya dibuat lebih landai.

1.2. *Triple Constraint*

Dalam proses mencapai tujuan, proyek memiliki karakteristik yang disebut sebagai *triple constraint*, antara lain target waktu, biaya dan persyaratan kinerja yang spesifik (Widiasatria Utama dan Bambang Syairudin, 2020). *Triple constraint* (biaya, mutu, waktu) merupakan parameter penting bagi penyelenggaraan proyek. Ketiga batasan tersebut saling tarik menarik, artinya jika ingin meningkatkan kinerja sesuai kesepakatan dalam kontrak diikuti dengan menaikkan mutu, yang selanjutnya berakibat pada naiknya biaya melebihi anggaran. Sebaliknya, bila ingin menekan biaya, maka biasanya harus berkompromi dengan mutu atau jadwal. Dari segi teknis, ukuran keberhasilan proyek dikaitkan dengan sejauh mana ketiga sasaran tersebut dapat dipenuhi (Soeharto, 1997 dalam Monika Natalia, dkk, 2021)

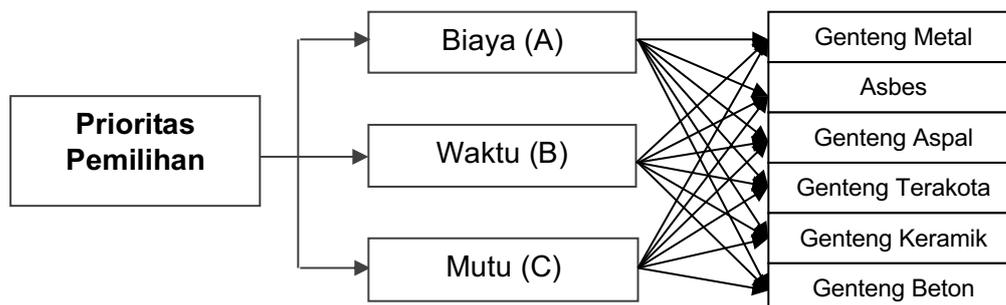
1.3. AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

AHP adalah metode MCDM yang banyak digunakan untuk menggabungkan preferensi subjektif dan pribadi dalam proses penilaian (Susanto dan Puspaningrum, 2020). Pertama adalah penyusunan hierarki, dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan kedalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hierarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis (Saaty, 1993). Keduayaitu penilaian terhadap criteria. Dalam melakukan perhitungan dengan metode AHP, untuk mengkuantitatifkan pendapat kualitatif digunakan skala penilaian sehingga akan diperoleh nilai pendapat dalam bentuk angka atau kuantitatif. Ketiga adalah penentuan bobot kriteria dan prioritas pembuktian konsistensi perbandingan berpasangan dengan AHP. Terakhir adalah pembuktian konsistensi perbandingan dengan perhitungan control terhadap Indek Consistensi (CI) dan Ratio Consistensi (CR).

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan mengambil lokasi di Kabupaten Karanganyar Provinsi Jawa Tengah. Saat ini Kabupaten Karanganyar banyak berkembang pembangunan perumahan yang membutuhkan banyak material bangunan sebagai penutup atapnya. Letaknya yang strategis membuat Kabupaten Karanganyar sangat baik untuk pengembang membangun perumahan serta bangunan gedung lain di Kabupaten Karanganyar.

Berdasarkan latar belakang pada pendahuluan dapat ditentukan kriteria yang akan digunakan adalah sebagai berikut: biaya, waktu dan mutu. Bagan skema AHP "*Triple Constraint* Sebagai Kriteria Pemilihan Material Penutup Atap Pada Jasa Pengembang Perumahan" ditunjukkan pada Gambar 1:



Gambar 1. Skema Hirarki "*Triple Constraint* Sebagai Kriteria Pemilihan Material Penutup Atap Pada Jasa Pengembang Perumahan"

Biaya dalam kriteria yang dimaksud adalah perhitungan jumlah biaya yang harus dikeluarkan pada 1 m² pemasangan penutup atap yang ditinjau dari biaya bahan material dan biaya upah tenaga. Koefisien perhitungan seperti bahan material, pekerja, tukang kayu, kepala tukang dan mandor untuk pemasangan penutup atap mengacu pada Sistem Informasi Standar Bidang Pekerjaan Umum Balitbang PU. Sedangkan waktu pemasangan dihitung dari berapa m² yang dihasilkan oleh tukang kayu dalam sehari untuk pemasangan penutup atap. Acuan yang digunakan adalah dari koefisien tukang kayu per hari yang ada di Sistem Informasi Standar Bidang Pekerjaan Umum Balitbang PU. Untuk kriteria mutu disini dilihat dari keawetan penutup atap ini dapat digunakan pada sebuah rumah dengan acuan tahun.

Sebagai lapisan tertular, bahan penutup atap merupakan material yang bersinggungan langsung dengan pergantian cuaca, misalnya paparan sinar matahari, angin, dan terpaan hujan. Berikut adalah jenis-jenis penutup atap yang berpotensi digunakan sebagai material penutup atap perumahan:

a. Genteng Metal

Genteng metal terbuat dari baja lapis ringan / Zincalume steel yang merupakan perpaduan 43,5 % seng, 55 % aluminium, dan 1,5 % silikon. Berbentuk lembaran yang bergelombang, genteng ini juga dikenal dengan sebutan baja gelombang.

b. Asbes

Asbes merupakan bahan material berupa serat yang banyak menghisap panas dan sedikit merefleksikan sinar matahari. Alhasil, ruang di bawahnya cenderung panas. Untuk rumah tinggal, material ini tidak banyak dipilih dan kurang baik. Namun ada juga sebagian dari kita yang masih menggunakannya.

c. Genteng Aspal

Material penutup atap ini dikenal juga dengan sebutan bitumen. Walaupun namanya genteng aspal, tidak sepenuhnya penutup atap yang satu ini terbuat dari aspal. Bahan pembuatnya terdiri atas bubuk kertas, serat organik, resin, serta aspal. Dalam hal ini aspal dipilih sebagai bahan water proofing yang membuat genteng ini lebih tahan kebocoran.

d. Genteng Terekota

Genteng Terekota terbuat dari tanah liat. Proses pembuatannya dilakukan secara tradisional, yaitu tanah liat dipadatkan, dibentuk dan kemudian di bakar. Metode yang sangat sederhana ini juga dilakukan dalam pembuatan batu bata. Setelah melalui proses pembakaran, genteng kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari. Karena proses pembuatannya manual, apalagi tidak ada aturan baku mengenai suhu pembakaran dan tingkat pengeringan, warna genteng yang dihasilkan biasanya beragam, dari gradasi orange muda hingga orange kehitaman.

e. Genteng Keramik

Jenis genteng lain yang juga sering digunakan adalah genteng keramik. Bentuk, warna dan aksesoris pendukungnya amat beragam, mengikuti cenderung tren bangunan. Tak heran jika genteng keramik menjadi pilihan saat genteng tradisional mulai sulit ditemukan.

f. Genteng Beton

Genteng beton hadir dalam model rata yang dinamakan genteng *flat* (genteng beton datar). Genteng ini sangat cocok diterapkan pada bangunan bergaya minimalis. Kelebihan lain dari genteng ini adalah warna yang bervariasi. Bahkan perkembangan terbaru memungkinkan genteng beton hadir dalam dua warna yang berbeda dalam satu genteng (*duotone*).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Penentuan Responden

Untuk mengawali analisa AHP adalah dengan mengumpulkan jawaban kuisisioner dari 20 responden yang sudah disebarluaskan sebelumnya. Adapun responden untuk mengisi kuisisioner adalah :

- Staff Teknik di Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (5 orang)
- Konsumen perumahan (5 orang)
- Tukang bangunan (5 orang)
- Pengembang perumahan (5 orang)

3.2. Hasil Kuisisioner Responden

Penilaian terhadap kriteria dapat dijelaskan sebagai berikut, langkah penilaian dan maksud dari nilai yang diberikan untuk kriteria dengan contoh :

- Penilaian A:B diberikan skala 3 berarti: Faktor A sedikit lebih penting di banding faktor B.

- Penilaian A:C diberikan skala 1/3 berarti: Faktor C sedikit lebih penting dari faktor A.

Tabel 1. Penilaian Kepentingan Kriteria

RESP	SKALA PENILAIAN		
	A-B	A-C	B-C
Resp 1	1/3	1/5	1/7
Resp 2	1/5	1/7	1/5
Resp 3	1/3	1/9	1/5
Resp 4	1/5	1/7	1/7
Resp 5	1/3	1/7	1/5
Resp 6	3	1	1/9
Resp 7	5	3	1/7
Resp 8	5	1/3	1/9
Resp 9	3	1	1/7
Resp 10	5	3	1/5
Resp 11	1/3	1/3	3
Resp 12	1	1/5	5
Resp 13	1/3	1/3	1
Resp 14	1	1/5	3
Resp 15	1/3	1/3	1/3
Resp 16	3	1/9	1/7
Resp 17	1	1/5	1/7
Resp 18	3	1/5	1/7
Resp 19	1	1/5	1/7
Resp 20	3	1/3	1
Σ Resp	36.40	11.52	15.50
Resp/20	1.82	0.58	0.77

3.3. Bobot Kriteria dan Pembuktian Konsistensi Perbandingan Berpasangan Dengan AHP

Kriteria dihitung masing-masing nilai konsistensinya. Nilai yang dipakai adalah pada rata-rata komulatif (Σ Resp/20) tersebut. Pada Matrik diagonal AA = BB = CC = 1, karena melakukan perbandingan dengan faktor diri sendiri. contoh:

Matrik A-B = 1,82

Sedangkan :

Matrik B-A merupakan kebalikan dari matrik A-B = $1/(A-B) = 1/1,82 = 0,55$

Tabel 2. adalah hasil perhitungan matrik awal kriteria.

Tabel 2. Matrik Awal Kriteria

KRITERIA	A	B	C
A	1.00	1.82	0.58
B	0.55	1.00	0.77
C	1.74	1.29	1.00
TOTAL	3.29	4.11	2.35

Selanjutnya adalah menghitung *eigen Vektor* dari tiap-tiap matrik awal kriteria. contoh:

Jumlah baris A = Matrik AA x Matrik AB x Matrik AC = $1 \times 1,82 \times 0,58 = 1,05$

Menentukan Besaran w_i dengan rumus, $w_i = n\sqrt{\text{Jumlah Baris}}$; n,

untuk matrik = 3×3

Sehingga :

w_i baris A = $3\sqrt{1,05} = 1,02$, Maka :

Eigen Vektor (Xi) baris A = w_i baris A / $\Sigma w_i = 1,02 / 3,08 = 0,33$

Tabel 3. adalah hasil perhitungan nilai *eigen vektor* kriteria.

Tabel 3. Nilai *Eigen Vektor* Kriteria

KRITERIA	A	B	C	Σ	Wi	E-Vektor
A	1.00	1.82	0.58	1.05	1.02	0.33
B	0.55	1.00	0.77	0.43	0.75	0.24
C	1.74	1.29	1.00	2.24	1.31	0.43
TOTAL	3.29	4.11	2.35	3.71	3.08	1.00

Nilai *Eigen* maksimum diperoleh dari matrik awal dikalikan dengan *E-vektor* masing-masing matrik dan kemudian hasil perkalian tersebut dijumlahkan. Pada penilaian kriteria adalah sebagai berikut :

KRITERIA	A	B	C		E-Vektor		
A	1.00	1.82	0.58	X	0.33	=	1.02
B	0.55	1.00	0.77		0.24		0.76
C	1.74	1.29	1.00		0.43		1.31
					TOTAL	=	3,09

Eigen Maksimum (λ_{maks}) = $\Sigma a_{ij} \cdot X_j = 3,09$

Terakhir adalah perhitungan Control terhadap *Indek Consistensi* (CI) dan *Ratio Consistensi* (CR).

- *Indek Consistensi* (CI) = $(\lambda_{maks} - n) / (n - 1)$, dimana n = ukuran matrik 3×3

- *Ratio Consistensi* (CR) = CI / RI , untuk $n = 3$, maka $RI = 0,58$. Nilai *Ratio Consistensi* (CR) lebih kecil dari 0,1 sama artinya lebih kecil dari 10%, maka nilai tersebut sudah sesuai dengan syarat konsistensi yaitu harus lebih kecil dari 0,1 atau 10%.

Pada penilaian kriteria

$$CI = (3,09 - 3) / (3 - 1) = 0,04$$

$$CR = 0,04 / 0,58 = 0,08 < 0,1 \text{ **konsisten!**}$$

Dapat dilihat bahwa penilaian Responden terhadap kriteria dalam menentukan penutup atap adalah konsisten. Hasil dari bobot prioritas untuk kriteria yang telah dinormalisasikan disajikan pada Tabel 4. berikut:

Tabel 4. Bobot Kriteria

Kriteria	Biaya (A)	$1,02/3,09 \times 100\% = 33,02\%$
	Waktu (B)	$0,76/3,09 \times 100\% = 24,45\%$
	Mutu (C)	$1,31/3,09 \times 100\% = 42,53\%$

3.4. Data Biaya, Waktu dan Mutu Pemasangan Penutup Atap

1) Biaya

Perhitungan biaya yang digunakan adalah menurut koefisien Sistem Informasi Standar Bidang Pekerjaan Umum Balitbang PU Pemasangan Penutup Atap dengan hasil pada Tabel 5. sebagai berikut :

Tabel 5. Biaya

Jenis Penutup Atap	Harga Upah Tenaga dan Bahan Bangunan
Genteng Metal	Rp. 78.245
Asbes	Rp. 49.347,5
Genteng Aspal	Rp. 388.176,9
Genteng Terakota/Tanah Liat	Rp. 111.390,0
Genteng Keramik	Rp. 188.890,0
Genteng Beton	Rp. 118.077,5

Tabel 6. RAB Pemasangan 1 m² Penutup Atap Metal

No.	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
A.	TENAGA				
	Pekerja	OH	0,200	50.000	10.000
	Tukang Kayu	OH	0,100	70.000	7.000
	Kepala Tukang	OH	0,010	72.500	725
	Mandor	OH	0,001	70.000	70
			JUMLAH UPAH TENAGA		17.795
B.	BAHAN				
	Genteng Metal	Bh	1,02	55.000	56.100
	Paku Biasa ½ “ – 1”	Kg	0,20	21.750	4.350
			JUMLAH HARGA BAHAN		60.450
C.	PERALATAN				
			JUMLAH HARGA ALAT		0
D.	JUMLAH A+B+C				78.245
E.	OVERHEAD				-
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D+E)				78.245

2) Waktu

Waktu merupakan jumlah luas penutup atap yang dapat terpasang dalam sehari pengerjaan oleh satu (1) orang tukang kayu. Penentuan waktu ini dapat dihitung dengan melihat koefisien pada tukang kayu sesuai dengan koefisien yang sudah dihitung pada perhitungan biaya pemasangan penutup atap. Contoh perhitungan waktu pemasangan adalah sebagai berikut :

Pemasangan Penutup atap genteng metal :

Koefisien 0,100 jadi per hari pemasangan genteng metal adalah seluas : $1/0,100=10\text{m}^2$

Tabel 7. adalah hasil perhitungan waktu dan jumlah luas yang dapat terpasang dalam sehari pengerjaan.

Tabel 7. Waktu

Jenis Penutup Atap	Waktu Pemasangan / hari (m ²)
Genteng Metal	1:0,100 = 10
Asbes	1:0,070 = 14,28
Genteng Aspal	1:0,300 = 3,33
Genteng Terakota/Tanah Liat	1:0,075 = 13,33
Genteng Keramik	1:0,075 = 13,33
Genteng Beton	1:0,100 = 10

3) Mutu

Dengan mutu yang baik maka umur layan dari sebuah material bangunan pun akan semakin lama. Tabel 8. adalah tabel dari umur layan dari penutup atap.

Tabel 8. Mutu

Jenis Penutup Atap	Umur Layan (Thn)
Genteng Metal	40
Asbes	5
Genteng Aspal	30
Genteng Terakota/Tanah Liat	30
Genteng Keramik	50
Genteng Beton	40

3.5. Peringkat Pemilihan Penutup Atap

Dari bobot kriteria yang sudah didapat melalui perhitungan analisis AHP selanjutnya untuk mengetahui urutan penutup atap yang sesuai kriteria adalah dengan menjumlahkan dari perkalian bobot akhir kriteria dengan hasil perhitungan biaya, waktu dan mutu penutup atap. Tabel 9. adalah tabel Hasil Urutan Pemilihan Penutup Atap sebagai berikut :

Tabel 9. Hasil Urutan Pemilihan Penutup Atap

No.	Jenis Penutup Atap	Urutan
1.	Genteng Metal	1
2.	Asbes	5
3.	Genteng Aspal	6
4.	Genteng Terakota/Tanah Liat	3
5.	Genteng Keramik	2
6.	Genteng Beton	4

3.6. Pembahasan

Dari hasil penelitian dengan metode pengumpulan data observasi, wawancara dan pengisian kuesioner oleh stakeholder serta metode analisis dengan AHP maka didapatkan hasil prioritas kriteria dalam pemilihan material penutup atap pada perumahan adalah, biaya 33,02%, waktu 24,45% dan mutu 42,53%. Mutu menjadi kriteria utama *stakeholder* dalam menentukan material penutup atap. Maka setelah dianalisis lebih lanjut dengan melihat hasil kriteria *triple constraint*, penggunaan genteng metal merupakan pilihan utama untuk material penutup atap pada perumahan.

4. KESIMPULAN

4.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan pada beberapa jenis penutup atap, dapat diambil kesimpulan bahwa skala prioritas yang dihasilkan setelah dianalisis dengan AHP pada responden pengguna jasa dan penyedia jasa adalah Genteng metal, Genteng Keramik, Genteng Tanah Liat, Genteng Beton, Asbes dan Genteng Aspal.

4.2. Saran

Dari hasil penelitian, pembahasan dan kesimpulan yang ada, maka dapat disampaikan beberapa saran guna tercapainya bangunan perumahan yang layak akan fungsinya terutama pada penutup atap antara lain:

- a. Menambahkan beberapa kriteria dan sub kriteria dalam pemilihan penutup atap agar prioritas pemilihan penutup atap lebih mencakup ke beberapa aspek.
- b. Dalam penggunaan metode AHP dalam pemilihan penutup atap perlu dibuat dengan software perhitungan matlab agar lebih cepat dan mudah dalam penggunaan.

5. UCAPAN TERIKAMASIH

Terimakasih kepada semua pihak yang terlibat dan kepada responden yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk mengisi kuesioner, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

6. DAFTAR PUSTAKA

AyuAfriani. 2018. Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pemasangan Penutup Atap Genteng Di Lapangan. Tugas Akhir, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, UII, Yogyakarta.

Cahyaning Kilang P. 2021. *Kriteria Prioritas Pemilihan Teknologi Pengolahan Limbah Cair Industri Tempe*. JAPPS, Vol. 3, No.2, September (2021) 015-025. p-ISSN 2656-7288. e-ISSN 2656-7334

Dyah Retno Purwatiningsih. 2009. *Perencanaan Pengembangan Industri Genteng Dengan Metode Analytical Hierarchy Process dan Linear Goal Programming*. Jurnal Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Malang, Vol. 9, No.2.

Iman Soeharto. 1999. *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional) Jilid 1, Edisi Kedua*. Jakarta : Erlangga.

Kementrian Pekerjaan Umum. Pedoman Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil. Bagian 4 : SNI – Pedoman Teknis – Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bidang Gedung Cipta Karya Perumahan. Balitbang PU.

Monika Natalia, dkk. 2021. *Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kendala Triple Constraint Proyek Konstruksi di Kota Jakarta Akibat Pandemi Covid-19*. Siklus Jurnal : Jurnal Teknik Sipil. p-ISSN 2443-1729, e-ISSN 2549-3973, Vol 7, No.2, Oktober 2021, pp160-174

Saaty, T.L. 1993. *Pengambilan Keputusan bagi Para Pemimpin, Proses Analitik Untuk Pengambilan Keputusan Dalam Situasi Yang Kompleks*. Jakarta : Pustaka Binaman Prestindo.

Susanto, E. R., & Puspaningrum, A. S. 2020. *Model Prioritas Program Pemerataan IPM Di Provinsi Lampung Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process*. Jurnal Teknoinfo, 14(1), 9–14.

Widiasatria Utama dan Bambang Syairudin. 2020. *Perencanaan dan Pengendalian Proyek Konstruksi dengan Metode Critical Chain Project Management dan Root Cause Analysis (Studi Kasus: Proyek Pengadaan Material dan Jasa Konstruksi GI 150 kV Arjasa)*. JURNAL TEKNIK ITS Vol. 9, No. 2, (2020) ISSN: 2337-3539 (2301-9271 Print).

(<http://makalahartikelmenerutahli.blogspot.com/2017/02/arti-atap-pengertian-atap-makna-atap.html>) diambil pada bulan Juni 2024.

(<https://jayawan.com/bahan-penutup-atap/>) diambil pada bulan Juni 2024.