

PENENTUAN EFEKTIVITAS METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK PERKERASAN JALAN KAKU (RIGID PAVEMENT) DI BOJONEGORO

Alfia Nur Rahmawati¹, Muhammad Amirul Mustofa²

Prodi Teknik Sipil, Universitas Bojonegoro, Jawa Timur

Email: alfiarahma64@gmail.com

ABSTRAK

Kata kunci:

Perkerasan jalan kaku (*rigid pavement*), Metode Pelaksanaan, *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Pembangunan jalan dengan jenis perkerasan jalan kaku (*rigid pavement*) membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan perkerasan jalan lentur atau aspal, akibat dari lamanya pekerjaan tersebut akan menimbulkan beberapa resiko salah satunya adalah menyebabkan kemacetan, untuk itu dalam pembangunan jalan perlu mempertimbangkan metode yang digunakan dalam pelaksanaannya entah itu sistem menerus atau tidak menerus dan tetap mempertimbangkan pada mutu, waktu, dan biaya. Tujuan dari penelitian adalah untuk 1). Mengidentifikasi apa kekurangan dan kelebihan dari setiap metode yang digunakan dalam pelaksanaan perkerasan jalan kaku (*rigid pavement*), dan 2). Menganalisis metode apa yang lebih efektif dalam pelaksanaan pembangunan jalan raya kaku (*rigid pavement*) yang akan dianalisa dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Adapun manfaat penelitian ini adalah dapat memberikan kontribusi sebagai referensi dalam pengampilan keputusan metode pelaksanaan proyek selanjutnya. Luaran dari penelitian ini adalah publikasi jurnal Nasional sinta 6 di Jurnal Proyek Teknik Sipil.

ABSTRACT

Keywords:

Rigid pavement, Implementation Method, *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Construction of a road with a rigid pavement type requires a longer time than a flexible or asphalt pavement, as a result of the length of time the work will pose several risks, one of which is causing congestion, for this reason, in road construction, it is necessary to consider the method used in its implementation whether it is a continuous or non-continuous system and still considers quality, time and cost. The purpose of the research is to 1). Identify what are the advantages and disadvantages of each method used in the implementation of rigid pavement, and 2). Analyzing what method is more effective in implementing the construction of rigid pavements which will be analyzed using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method. The benefit of this research is that it can contribute as a reference in making decisions on the method of implementing the next project. The output of this research is the publication of the Sinta 6 National journal in the Civil Engineering Project Journal.

PENDAHULUAN

Saat ini pembangunan sedang gencar-gencarnya dilakukan oleh pemerintah Bojonegoro yaitu pada bidang perkerasan jalan raya, dari yang dahulunya jalan poros desa dibangun dengan menggunakan paving namun saat ini diganti dengan menggunakan beton atau dengan menggunakan jenis perkerasan jalan kaku (*rigid pavement*) (Sukarman, 2003). Pembangunan jalan dengan jenis perkerasan jalan kaku (*rigid pavement*) membutuhkan waktu yang lebih lama

dibandingkan dengan perkerasan jalan lentur atau aspal, akibat dari lamanya pekerjaan tersebut akan menimbulkan beberapa risiko salah satunya adalah menyebabkan kemacetan, untuk itu dalam pembangunan jalan perlu mempertimbangkan metode yang digunakan dalam pelaksanaannya. Dalam beberapa proyek perkerasan jalan kaku (rigid pavement) dilaksanakan dengan menggunakan beberapa tahap, diantaranya pekerjaan persiapan, pekerjaan galian dan timbunan, pekerjaan perkerasan jalan dan pekerjaan beton. Adapun pekerjaan beton terdiri dari LC (lean concrete), pemasangan tulangan jalan, pekerjaan bekisting ekspose (Syahrul, 2012). Pada pelaksanaan perkerasan jalan kaku (rigid pavement) dalam pekerjaan beton dilakukan dengan menggunakan dua metode yaitu menerus atau tidak menerus (Susilowati et al., 2021).

Adapun rumusan masalah yang diangkat dalam penulisan penelitian ini yaitu Apa kekurangan dan kelebihan dari setiap metode yang digunakan dalam pelaksanaan perkerasan jalan raya kaku (*rigid pavement*)? dan metode apa yang lebih efektif dalam pelaksanaan pembangunan jalan raya kaku (*rigid pavement*)?. Adapun tujuan dalam penulisan penelitian ini yaitu mengidentifikasi apa kekurangan dan kelebihan dari setiap metode yang digunakan dalam pelaksanaan perkerasan jalan kaku (*rigid pavement*) dan menganalisis metode apa yang lebih efektif dalam pelaksanaan pembangunan jalan raya kaku (*rigid pavement*).

METODE

Desain responden yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain responden tetap, karena responden yang dibentuk mengikuti aturan tertentu dan tidak berubah-ubah selama proses penarikan responden berlangsung. Desain responden tetap yang dipilih dalam penelitian ini adalah metode cluster sampling (responden berkelompok), yaitu teknik memilih sebuah responden dari kelompok unit-unit yang kecil atau cluster. Adapun instrumen yang digunakan untuk penilaian risiko dalam penelitian ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa Data AHP

Analisa data dengan menggunakan analytical hierarchy process (AHP) dilakukan secara manual dengan menggunakan bantuan aplikasi Ms. EXEL. Data yang dianalisa didapat dari responden yang terdiri dari 2 kelompok yaitu kontraktor dan konsultan yang berpengalaman mengerjakan proyek jalan dengan perkerasan kaku (*rigid pavement*) ada di Bojonegoro.

2. Karakteristik Responden

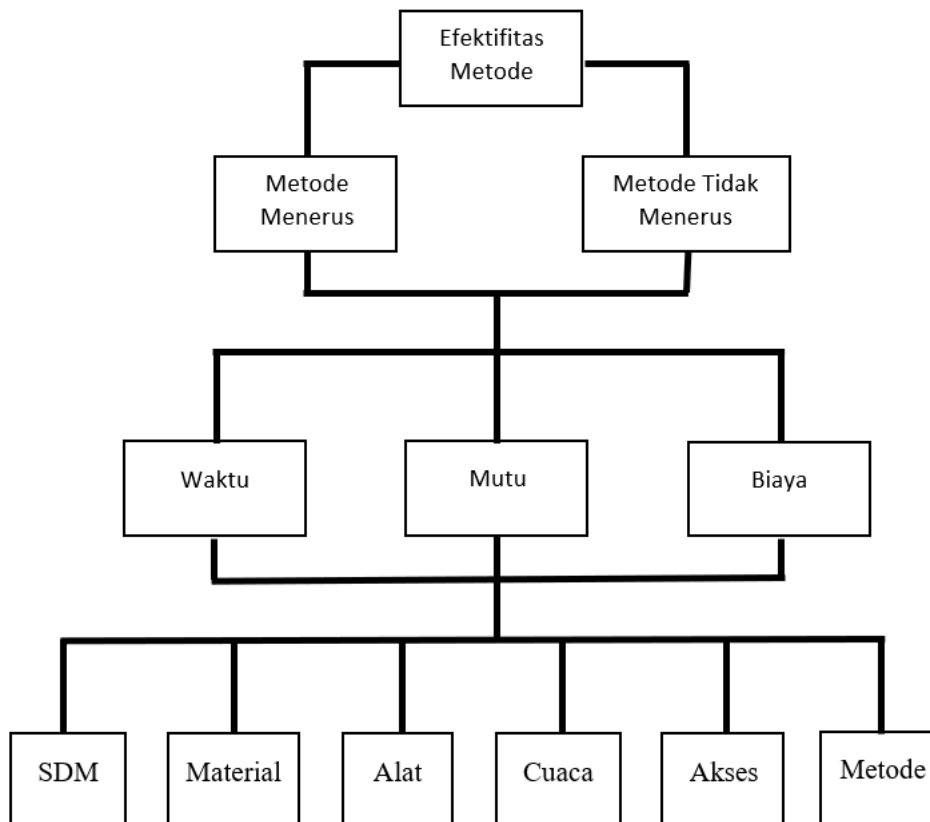
Adapun responden yang berasal dari konsultan (R1) berjumlah 5 CV. Konsultan dan kontraktor (R2) berjumlah 5 CV. Kontraktor. Adapun presentase bisa dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1 Presentase Responden

Kode	Frekuensi (CV)	Presentase (%)
R1	5	50
R2	5	50
Jumlah	10	100

3. Struktur Hierarchy

Struktur Hierarchy pada penelitian ini dibagi menjadi empat level yaitu level 1 adalah Tujuan, level 2 adalah Kriteria, level 3 adalah Subkriteria, dan level 4 adalah Alternatif (Suryanto & Nurokhman, 2022). Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah mencari metode yang efektif dalam pengerjaan/pelaksanaan proyek jalan kaku (*rigid pavement*). Kriteria pada penelitian ini adalah alternatif apa yang menjadi hasil akhir dalam penelitian atau menjadi keputusan mencapai tujuan, adapun kriteria tersebut dibagi menjadi 2 yaitu Metode Menerus dan Tidak Menerus (Sihaloho.R., 2023). Subkriteria dalam penelitian ini merupakan faktor-faktor utama yang mempengaruhi pemilihan dari level 2 yaitu kriteria, subkriteria dibagi menjadi waktu, mutu, biaya. Alternatif dalam penelitian ini merupakan faktor-faktor yang termasuk/mempengaruhi setiap subkriteria yang ada. Alternatif tersebut berupa SDM, Material, Alat, Cuaca, Akses, dan Metode (Suparma et al., 2014). Untuk lebih mudah memahami susunan struktur hierarchy tersebut bisa dilihat dalam bagan dibawah ini:



Gambar. 1 Bagan Struktur Hierarchy

4. Analisa Bobot Subkriteria

Penentuan Efektivitas Metode Pelaksanaan Pada Proyek Perkerasan Jalan Kaku (Rigid Pavement) Di Bojonegoro

Pada penelitian ini bobot subkriteria didapat berdasarkan hasil dari setiap alternatif yang mempengaruhi faktor dari setiap subkriteria. Alur perhitungannya adalah dengan membuat matriks perbandingan berpasangan alternatif untuk setiap R1 dan R2.

5. Matriks Perbandingan R1

Matriks perbandingan dibuat dengan perbandingan berpasangan setiap alternatif dalam setiap subkriteria untuk mendapatkan nilai evaluasi prioritas. Nilai tersebut digunakan untuk menentukan prioritas pilihan dan selanjutnya digunakan untuk menentukan nilai *consintensy Index* (CI) dan *Consistensy Ratio* (CR) (Saleh & Suparma, 2016).

a. Subkriteria Waktu

Subkriteria waktu dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 jenis yaitu subkriteria waktu terhadap pilihan dengan menggunakan metode menerus dan menggunakan metode tidak menerus.

1) Metode Menerus

a) Menghitung Nilai Evaluasi Prioritas

Tabel. 2

Nilai Evaluasi Prioritas Terhadap Metode Menerus Subkriteria Waktu (R1)

Faktor Waktu	SDM	Material	Alat	Akses	Cuaca	Metode
SDM	1	4.2	3.8	5	4	4.8
Material	0.238095	1	5	3.6	4	4
Alat	0.263158	0.904762	1	3.6	4.2	4.2
Akses	0.2	1.190476	1.315789	1	4	3.6
Cuaca	0.25	0.952381	1.052632	0.8	1	4.4
Metode	0.208333	1.142857	1.263158	0.96	1.2	1
Jumlah	2.159586	9.390476	13.43158	14.96	18.4	22

Sumber : Data Pribadi

b) Menentukan Prioritas Pilihan

Tabel. 3

Prioritas Pilihan Terhadap Metode Menerus Subkriteria Waktu (R1)

Faktor Mutu	SDM	Material	Alat	Akses	Cuaca	Metode	HASIL AKHIR NILAI RATA2 BARIS
SDM	0.485	0.551	0.408	0.283	0.210	0.175	0.352
Material	0.090	0.102	0.314	0.283	0.220	0.183	0.199
Alat	0.093	0.098	0.079	0.271	0.220	0.233	0.166
Akses	0.101	0.091	0.072	0.059	0.250	0.192	0.127
Cuaca	0.115	0.079	0.063	0.052	0.050	0.175	0.089
Metode	0.115	0.079	0.063	0.052	0.050	0.042	0.067

Sumber : Data Pribadi

c) Menghitung CI dan CR

Tabel. 4
Nilai CI dan CR Terhadap Metode Tidak Menerus Subkriteria Waktu (R1)

FORMULA	CI	CR
$CI = (LAMDAN) / (n-1)$	0.930	
$CR = CI / RI \rightarrow n=6, RI=1,24(\text{tabel})$		0.750

Sumber: Data Pribadi

d) Subkriteria Mutu

Subkriteria mutu dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 jenis yaitu subkriteria waktu terhadap pilihan dengan menggunakan metode menerus dan menggunakan metode tidak menerus.

1. Metode Menerus
 - a. Menghitung Nilai Evaluasi Prioritas

Tabel. 5
Nilai Evaluasi Prioritas Terhadap Metode Menerus Subkriteria Mutu (R1)

Faktor Mutu	SDM	Material	Alat	Akses	Cuaca	Metode
SDM	1	5.4	5.2	4.8	4.2	4.2
Material	0.185185	1	4	4.8	4.4	4.4
Alat	0.192308	0.962963	1	4.6	4.4	5.6
Akses	0.208333	0.888889	0.923077	1	5	4.6
Cuaca	0.238095	0.777778	0.807692	0.875	1	4.2
Metode	0.238095	0.777778	0.807692	0.875	1	1
Jumlah	2.062017	9.807407	12.73846	16.95	20	24

Sumber : Data Pribadi

b. Menentukan Prioritas Pilihan

Tabel 6
Prioritas Pilihan Terhadap Metode Menerus Subkriteria Mutu (R1)

Faktor Mutu	SDM	Material	Alat	Akses	Cuaca	Metode	HASIL AKHIR NILAI RATA2 BARIS
SDM	0.485	0.551	0.408	0.283	0.210	0.175	0.352
Material	0.090	0.102	0.314	0.283	0.220	0.183	0.199
Alat	0.093	0.098	0.079	0.271	0.220	0.233	0.166
Akses	0.101	0.091	0.072	0.059	0.250	0.192	0.127
Cuaca	0.115	0.079	0.063	0.052	0.050	0.175	0.089
Metode	0.115	0.079	0.063	0.052	0.050	0.042	0.067

PEMBOBOTAN	CV	LAMDA
3.554	10.098	
2.225	11.199	
1.778	10.726	10.206
1.284	10.073	
0.854	9.581	

0.640	9.563
-------	-------

Sumber : Data Pribadi

e) Subkriteria Mutu

Subkriteria mutu dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 jenis yaitu subkriteria waktu terhadap pilihan dengan menggunakan metode menerus dan menggunakan metode tidak menerus.

2. Metode Menerus

c. Menghitung Nilai Evaluasi Prioritas

Tabel. 7

Nilai Evaluasi Prioritas Terhadap Metode Menerus Subkriteria Mutu (R1)

Faktor Mutu	SDM	Material	Alat	Akses	Cuaca	Metode
SDM	1	5.4	5.2	4.8	4.2	4.2
Material	0.185185	1	4	4.8	4.4	4.4
Alat	0.192308	0.962963	1	4.6	4.4	5.6
Akses	0.208333	0.888889	0.923077	1	5	4.6
Cuaca	0.238095	0.777778	0.807692	0.875	1	4.2
Metode	0.238095	0.777778	0.807692	0.875	1	1
Jumlah	2.062017	9.807407	12.73846	16.95	20	24

Sumber: Data Pribadi

d. Menentukan Prioritas Pilihan

Tabel. 8

Prioritas Pilihan Terhadap Metode Menerus Subkriteria Mutu (R1)

Faktor Mutu	SDM	Material	Alat	Akses	Cuaca	Metode	HASIL AKHIR NILAI RATA2 BARIS
SDM	0.485	0.551	0.408	0.283	0.210	0.175	0.352
Material	0.090	0.102	0.314	0.283	0.220	0.183	0.199
Alat	0.093	0.098	0.079	0.271	0.220	0.233	0.166
Akses	0.101	0.091	0.072	0.059	0.250	0.192	0.127
Cuaca	0.115	0.079	0.063	0.052	0.050	0.175	0.089
Metode	0.115	0.079	0.063	0.052	0.050	0.042	0.067

Sumber: Data Pribadi

PEMBOBOTAN	CV	LAMDA
3.554	10.098	
2.225	11.199	10.206
1.778	10.726	

Penentuan Efektivitas Metode Pelaksanaan Pada Proyek Perkerasan Jalan Kaku (Rigid Pavement) Di Bojonegoro

1.284	10.073
0.854	9.581
0.640	9.563

e. Menghitung CI dan CR

Tabel. 9

Nilai CI dan CR Terhadap Metode Menerus Subkriteria Mutu (R1)

FORMULA	CI	CR
$CI = (LAMDAN) / (n-1)$	0.841	
$CR = CI / RI \rightarrow n=6, RI=1,24(\text{tabel})$		0.678

Sumber: Data Pribadi

3. Metode Tidak Menerus

a. Menghitung Nilai Evaluasi Prioritas

Tabel. 10

Nilai Evaluasi Prioritas Terhadap Metode Tidak Menerus Subkriteria Mutu (R1)

Faktor Mutu	SDM	Material	Alat	Akses	Cuaca	Metode
SDM	1	3.2	4.8	6	4.2	4
Material	0.3125	1	4.6	5.6	5	4.4
Alat	0.208333	1.5	1	3.6	5	4
Akses	0.166667	1.875	1.25	1	3.6	5
Cuaca	0.238095	1.3125	0.875	0.7	1	4.2
Metode	0.25	1.25	0.833333	0.666667	0.952381	1
Jumlah	2.175595	10.1375	13.35833	17.56667	19.75238	22.6

Sumber: Data Pribadi

b. Menentukan Prioritas Pilihan

Tabel.11

Prioritas Pilihan Terhadap Metode Tidak Menerus Subkriteria Mutu (R1)

Faktor Mutu	SDM	Material	Alat	Akses	Cuaca	Metode	HASIL AKHIR NILAI RATA2 BARIS
SDM	0.460	0.316	0.359	0.342	0.213	0.177	0.311
Material	0.144	0.099	0.344	0.319	0.253	0.195	0.226
Alat	0.096	0.148	0.075	0.205	0.253	0.177	0.159
Akses	0.077	0.185	0.094	0.057	0.182	0.221	0.136
Cuaca	0.109	0.129	0.066	0.040	0.051	0.186	0.097
Metode	0.115	0.123	0.062	0.038	0.048	0.044	0.072

PEMBOBOTAN	CV	LAMDA
3.305	10.628	
2.654	11.766	11.011
1.837	11.558	

Penentuan Efektivitas Metode Pelaksanaan Pada Proyek Perkerasan Jalan Kaku (Rigid Pavement) Di Bojonegoro

1.547	11.378
1.023	10.574
0.730	10.164

Sumber: Data Pribadi

c. Menghitung CI dan CR

Tabel.12

Nilai CI dan CR Terhadap Metode Tidak Menerus Subkriteria Mutu (R1)

FORMULA	CI	CR
$CI = (LAMBDA - n) / (n - 1)$	1.002	
$CR = CI / RI \rightarrow n = 6, RI = 1,24(\text{tabel})$		0.808

Sumber: Data Pribadi

f) Subkriteria Biaya

Subkriteria biaya dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 jenis yaitu subkriteria waktu terhadap pilihan dengan menggunakan metode menerus dan menggunakan metode tidak menerus.

1. Metode Menerus

a. Menghitung Nilai Evaluasi Prioritas

Tabel.13

Nilai Evaluasi Prioritas Terhadap Metode Menerus Subkriteria Biaya (R1)

Faktor Biaya	SDM	Material	Alat	Akses	Cuaca	Metode
SDM	1	3.2	3.6	4.2	3.8	3.6
Material	0.3125	1	4.2	3.4	3.8	3.4
Alat	0.277778	1.125	1	3.6	3	4.4
Akses	0.238095	1.3125	1.166667	1	3	5.2
Cuaca	0.263158	1.1875	1.055556	0.904762	1	3
Metode	0.277778	1.125	1	0.857143	0.947368	1
Jumlah	2.369309	8.95	12.02222	13.9619	15.54737	20.6

Sumber: Data Pribadi

b. Menentukan Prioritas Pilihan

Tabel.14

Prioritas Pilihan Terhadap Metode Menerus Subkriteria Biaya (R1)

Faktor Biaya	SDM	Material	Alat	Akses	Cuaca	Metode	HASIL AKHIR NILAI RATA2 BARIS
SDM	0.422	0.358	0.299	0.301	0.244	0.175	0.300
Material	0.132	0.112	0.349	0.244	0.244	0.165	0.208
Alat	0.117	0.126	0.083	0.258	0.193	0.214	0.165
Akses	0.100	0.147	0.097	0.072	0.193	0.252	0.144
Cuaca	0.111	0.133	0.088	0.065	0.064	0.146	0.101
Metode	0.117	0.126	0.083	0.061	0.061	0.049	0.083

PEMBOBOTAN	CV	LAMDA
2.844	9.484	9.821
2.148	10.345	
1.666	10.094	
1.414	9.851	

Penentuan Efektivitas Metode Pelaksanaan Pada Proyek Perkerasan Jalan Kaku (Rigid Pavement) Di Bojonegoro

0.979	9.690
0.784	9.460

Sumber: Data Pribadi

c. Menghitung CI dan CR

Tabel 15

Nilai CI dan CR Terhadap Metode Menerus Subkriteria Biaya (R1)

FORMULA	CI	CR
$CI = (LAMBDA - n) / (n - 1)$	0.764	
$CR = CI / RI \rightarrow n = 6, RI = 1,24(\text{tabel})$		0.616

Sumber: Data Pribadi

2. Metode Tidak Menerus

a. Menghitung Nilai Evaluasi Prioritas

Tabel.16

Nilai Evaluasi Prioritas Terhadap Metode Tidak Menerus Subkriteria Biaya (R1)

Faktor Biaya	SDM	Material	Alat	Akses	Cuaca	Metode
SDM	1	5.6	5.2	4	4.4	7
Material	0.178571	1	4.4	4	4.2	4.6
Alat	0.192308	0.928571	1	4.2	4.4	3.2
Akses	0.25	0.714286	0.769231	1	3.8	5.2
Cuaca	0.227273	0.785714	0.846154	1.1	1	4.4
Metode	0.142857	1.25	1.346154	1.75	1.590909	1
Jumlah	1.991009	10.27857	13.56154	16.05	19.39091	25.4

Sumber: Data Pribadi

b. Menentukan Prioritas Pilihan

Tabel 4.17 Prioritas Pilihan Terhadap Metode Tidak Menerus Subkriteria Biaya (R1)

Faktor Biaya	SDM	Material	Alat	Akses	Cuaca	Metode	HASIL AKHIR NILAI RATA2 BARIS
SDM	0.502	0.545	0.383	0.249	0.227	0.276	0.364
Material	0.090	0.097	0.324	0.249	0.217	0.181	0.193
Alat	0.097	0.090	0.074	0.262	0.227	0.126	0.146
Akses	0.126	0.069	0.057	0.062	0.196	0.205	0.119
Cuaca	0.114	0.076	0.062	0.069	0.052	0.173	0.091
Metode	0.072	0.122	0.099	0.109	0.082	0.039	0.087

PEMBOBOTAN	CV	LAMDA
3.691	10.148	10.659
2.160	11.187	
1.575	10.797	

Penentuan Efektivitas Metode Pelaksanaan Pada Proyek Perkerasan Jalan Kaku (Rigid Pavement) Di Bojonegoro

1.259	10.573
0.963	10.581
0.930	10.670

Sumber: Data Pribadi

c. Menghitung CI dan CR

Tabel.18

Nilai CI dan CR Terhadap Metode Tidak Menerus Subkriteria Biaya (R1)

FORMULA	CI	CR
$CI = (\text{LAMDA} - n) / (n - 1)$	0.932	
$CR = CI / RI \rightarrow n = 6, RI = 1,24(\text{tabel})$		0.751

Sumber: Data Pribadi

6. Matriks Perbandingan R2

Matriks perbandingan dibuat dengan perbandingan berpasangan setiap alternatif dalam setiap subkriteria untuk mendapatkan nilai evaluasi prioritas. Nilai tersebut digunakan untuk menentukan prioritas pilihan dan selanjutnya digunakan untuk menentukan nilai *consintensy Index* (CI) dan *Consistensy Ratio* (CR).

1) Subkriteria Waktu

Subkriteria waktu dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 jenis yaitu subkriteria waktu terhadap pilihan dengan menggunakan metode menerus dan menggunakan metode tidak menerus.

1. Metode Menerus

a. Menghitung Nilai Evaluasi Prioritas

Tabel.19

Nilai Evaluasi Prioritas Terhadap Metode Menerus Subkriteria Waktu (R2)

Faktor Waktu	SDM	Material	Alat	Akses	Cuaca	Metode
SDM	1	4.6	5	6.2	5.2	5.6
Material	0.217391	1	7	4.8	4.4	4.4
Alat	0.2	1.086957	1	4	4.6	4
Akses	0.16129	1.347826	1.24	1	4.2	4.4
Cuaca	0.192308	1.130435	1.04	0.83871	1	4
Metode	0.178571	1.217391	1.12	0.903226	1.076923	1
Jumlah	1.949561	10.38261	16.4	17.74194	20.47692	23.4

Sumber: Data Pribadi

b. Menentukan Prioritas Pilihan

Tabel.20

Prioritas Pilihan Terhadap Metode Menerus Subkriteria Waktu (R2)

Faktor Waktu	SDM	Material	Alat	Akses	Cuaca	Metode	HASIL AKHIR NILAI RATA2 BARIS
SDM	0.513	0.443	0.305	0.349	0.254	0.239	0.351

Penentuan Efektivitas Metode Pelaksanaan Pada Proyek Perkerasan Jalan Kaku (Rigid Pavement) Di Bojonegoro

Material	0.112	0.096	0.427	0.271	0.215	0.188	0.218
Alat	0.103	0.105	0.061	0.225	0.225	0.171	0.148
Akses	0.083	0.130	0.076	0.056	0.205	0.188	0.123
Cuaca	0.099	0.109	0.063	0.047	0.049	0.171	0.090
Metode	0.092	0.117	0.068	0.051	0.053	0.043	0.071

PEMBOBOTAN	CV	LAMDA
3.718	10.605	11.021
2.627	12.049	
1.642	11.077	
1.344	10.933	
0.943	10.518	
0.772	10.943	

Sumber: Data Pribadi

c. Menghitung CI dan CR

Tabel.21

Nilai CI dan CR Terhadap Metode Menerus Subkriteria Waktu (R2)

FORMULA	CI	CR
$CI = (LAMDA - n) / (n - 1)$	1.004	
$CR = CI / RI \rightarrow n = 6, RI = 1,24(\text{tabel})$		0.810

Sumber: Data Pribadi

2. Metode Tidak Menerus

a. Menghitung Nilai Evaluasi Prioritas

Tabel.22

Nilai Evaluasi Prioritas Terhadap Metode Tidak Menerus Subkriteria Waktu (R2)

Faktor Waktu	SDM	Material	Alat	Akses	Cuaca	Metode
SDM	1	3.4	3.2	3.2	4	3
Material	0.294118	1	3.2	4	3.4	3.6
Alat	0.3125	0.941176	1	3.2	3	3.8
Akses	0.3125	0.941176	1	1	3.8	3.6
Cuaca	0.25	1.176471	1.25	1.25	1	3.6
Metode	0.333333	0.882353	0.9375	0.9375	0.75	1
Jumlah	2.502451	8.341176	10.5875	13.5875	15.95	18.6

Sumber: Data Pribadi

b. Menentukan Prioritas Pilihan

Tabel.23

Prioritas Pilihan Terhadap Metode Tidak Menerus Subkriteria Waktu (R2)

Faktor Waktu	SDM	Material	Alat	Akses	Cuaca	Metode	HASIL AKHIR NILAI RATA2 BARIS
SDM	0.400	0.408	0.302	0.236	0.251	0.161	0.293

Penentuan Efektivitas Metode Pelaksanaan Pada Proyek Perkerasan Jalan Kaku (Rigid Pavement) Di Bojonegoro

Material	0.118	0.120	0.302	0.294	0.213	0.194	0.207
Alat	0.125	0.113	0.094	0.236	0.188	0.204	0.160
Akses	0.125	0.113	0.094	0.074	0.238	0.194	0.140
Cuaca	0.100	0.141	0.118	0.092	0.063	0.194	0.118
Metode	0.133	0.106	0.089	0.069	0.047	0.054	0.083

PEMBOBOTAN	CV	LAMDA
2.675	9.134	9.439
2.062	9.974	
1.561	9.758	
1.332	9.543	
1.107	9.394	
0.732	8.834	

Sumber: Data Pribadi

c. Menghitung CI dan CR

Tabel.24

Nilai CI dan CR Terhadap Metode Tidak Menerus Subkriteria Waktu (R2)

FORMULA	CI	CR
$CI = (LAMDA - n) / (n - 1)$	0.688	
$CR = CI / RI \rightarrow n = 6, RI = 1,24(\text{tabel})$		0.555

Sumber: Data Pribadi

2) Subkriteria Mutu

1. Metode Menerus

a. Menghitung Nilai Evaluasi Prioritas

Tabel.25

Nilai Evaluasi Prioritas Terhadap Metode Menerus Subkriteria Mutu (R2)

Faktor Mutu	SDM	Material	Alat	Akses	Cuaca	Metode
SDM	1	7.4	7.2	6.8	5.4	5.4
Material	0.135135	1	4.4	5.2	4.8	3.8
Alat	0.138889	0.972973	1	4	4.2	4.2
Akses	0.147059	0.918919	0.944444	1	4.4	5.8
Cuaca	0.185185	0.72973	0.75	0.794118	1	3.8
Metode	0.185185	0.72973	0.75	0.794118	1	1
Jumlah	1.791453	11.75135	15.04444	18.58824	20.8	24

Sumber: Data Pribadi

b. Menentukan Prioritas Pilihan

Tabel.26

Prioritas Pilihan Terhadap Metode Menerus Subkriteria Mutu (R2)

Faktor Mutu	SDM	Material	Alat	Akses	Cuaca	Metode	HASIL AKHIR NILAI RATA2 BARIS
SDM	0.558	0.630	0.479	0.366	0.260	0.225	0.419
Material	0.075	0.085	0.292	0.280	0.231	0.158	0.187
Alat	0.078	0.083	0.066	0.215	0.202	0.175	0.136
Akses	0.082	0.078	0.063	0.054	0.212	0.242	0.122
Cuaca	0.103	0.062	0.050	0.043	0.048	0.158	0.077

Penentuan Efektivitas Metode Pelaksanaan Pada Proyek Perkerasan Jalan Kaku (Rigid Pavement) Di Bojonegoro

Metode	0.103	0.062	0.050	0.043	0.048	0.042	0.058
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

PEMBOBOTAN	CV	LAMDA
4.344	10.356	10.872
2.255	12.062	
1.574	11.531	
1.319	10.837	
0.791	10.214	
0.593	10.231	

Sumber: Data Pribadi

c. Menghitung CI dan CR

Tabel.27

Nilai CI dan CR Terhadap Metode Menerus Subkriteria Mutu (R2)

FORMULA	CI	CR
$CI = (LAMDA - n) / (n - 1)$	0.974	
$CR = CI / RI \rightarrow n = 6, RI = 1,24(\text{tabel})$		0.786

Sumber: Data Pribadi

2. Metode Tidak Menerus

a. Menghitung Nilai Evaluasi Prioritas

Tabel. 28

Nilai Evaluasi Prioritas Terhadap Metode Tidak Menerus Subkriteria Mutu (R2)

Faktor Mutu	SDM	Material	Alat	Akses	Cuaca	Metode
SDM	1	3.8	4.8	4.8	3.8	4.6
Material	0.263158	1	3.4	3.6	3.8	4.8
Alat	0.208333	1.263158	1	4	4.2	3.4
Akses	0.208333	1.263158	1	1	4.8	3.8
Cuaca	0.263158	1	0.791667	0.791667	1	4.8
Metode	0.217391	1.210526	0.958333	0.958333	1.210526	1
Jumlah	2.160374	9.536842	11.95	15.15	18.81053	22.4

Sumber: Data Pribadi

a. Menentukan Prioritas Pilihan

Tabel.29

Prioritas Pilihan Terhadap Metode Tidak Menerus Subkriteria Mutu (R2)

Faktor Mutu	SDM	Material	Alat	Akses	Cuaca	Metode	HASIL AKHIR NILAI RATA2 BARIS
SDM	0.463	0.398	0.402	0.317	0.202	0.205	0.331
Material	0.122	0.105	0.285	0.238	0.202	0.214	0.194
Alat	0.096	0.132	0.084	0.264	0.223	0.152	0.159
Akses	0.096	0.132	0.084	0.066	0.255	0.170	0.134

Penentuan Efektivitas Metode Pelaksanaan Pada Proyek Perkerasan Jalan Kaku (Rigid Pavement) Di Bojonegoro

Cuaca	0.122	0.105	0.066	0.052	0.053	0.214	0.102
Metode	0.101	0.127	0.080	0.063	0.064	0.045	0.080

PEMBOBOTAN	CV	LAMDA
3.229	9.750	10.224
2.075	10.684	
1.709	10.777	
1.401	10.462	
0.999	9.784	
0.791	9.887	

Sumber: Data Pribadi

b. Menghitung CI dan CR

Tabel.30

Nilai CI dan CR Terhadap Metode Tidak Menerus Subkriteria Mutu (R2)

FORMULA	CI	CR
$CI = (LAMDA - n) / (n - 1)$	0.845	
$CR = CI / RI \rightarrow n = 6,$ $RI = 1,24(\text{tabel})$		0.681

Sumber: Data Pribadi

3) Subkriteria Biaya

1. Metode Menerus

a. Menghitung Nilai Evaluasi Prioritas

Tabel.31

Nilai Evaluasi Prioritas Terhadap Metode Menerus Subkriteria Biaya (R2)

Faktor Biaya	SDM	Material	Alat	Akses	Cuaca	Metode
SDM	1	4.6	5.6	4.8	4.2	3.2
Material	0.217391	1	4.6	3.4	3.6	3.4
Alat	0.178571	1.217391	1	4.2	3.2	4
Akses	0.208333	1.043478	0.857143	1	3.8	3.4
Cuaca	0.238095	0.913043	0.75	0.875	1	3.2
Metode	0.3125	0.695652	0.571429	0.666667	0.761905	1
Jumlah	2.154891	9.469565	13.37857	14.94167	16.5619	18.2

Sumber: Data Pribadi

b. Menentukan Prioritas Pilihan

Tabel.32

Prioritas Pilihan Terhadap Metode Menerus Subkriteria Biaya (R2)

Faktor Biaya	SDM	Material	Alat	Akses	Cuaca	Metode	HASIL AKHIR NILAI RATA2 BARIS
SDM	0.464	0.486	0.419	0.321	0.254	0.176	0.353
Material	0.101	0.106	0.344	0.228	0.217	0.187	0.197
Alat	0.083	0.129	0.075	0.281	0.193	0.220	0.163
Akses	0.097	0.110	0.064	0.067	0.229	0.187	0.126
Cuaca	0.110	0.096	0.056	0.059	0.060	0.176	0.093
Metode	0.145	0.073	0.043	0.045	0.046	0.055	0.068

Penentuan Efektivitas Metode Pelaksanaan Pada Proyek Perkerasan Jalan Kaku (Rigid Pavement) Di Bojonegoro

PEMBOBOTAN	CV	LAMDA
3.385	9.584	9.226
2.018	10.242	
1.563	9.566	
1.129	8.979	
0.806	8.675	
0.563	8.307	

Sumber: Data Pribadi

c. Menghitung CI dan CR

Tabel.33

Nilai CI dan CR Terhadap Metode Menerus Subkriteria Biaya (R2)

FORMULA	CI	CR
$CI = (LAMDA - n) / (n - 1)$	0.645	
$CR = CI / RI \rightarrow n = 6, RI = 1,24(\text{tabel})$		0.520

Sumber: Data Pribadi

2. Metode Tidak Menerus

a. Menghitung Nilai Evaluasi Prioritas

Tabel.34

Nilai Evaluasi Prioritas Terhadap Metode Tidak Menerus Subkriteria Biaya (R2)

Faktor Biaya	SDM	Material	Alat	Akses	Cuaca	Metode
SDM	1	4.4	4.2	5.2	4.8	5
Material	0.227273	1	3	3.4	4.6	3.2
Alat	0.238095	0.954545	1	2.8	3	3.2
Akses	0.192308	1.181818	1.238095	1	4.2	3.2
Cuaca	0.208333	1.090909	1.142857	0.923077	1	3
Metode	0.2	1.136364	1.190476	0.961538	1.041667	1
Jumlah	2.066009	9.763636	11.77143	14.28462	18.64167	18.6

Sumber: Data Pribadi

b. Menentukan Prioritas Pilihan

Tabel.35

Prioritas Pilihan Terhadap Metode Tidak Menerus Subkriteria Biaya (R2)

Faktor Biaya	SDM	Material	Alat	Akses	Cuaca	Metode	HASIL AKHIR NILAI RATA2 BARIS
SDM	0.484	0.451	0.357	0.364	0.257	0.269	0.364
Material	0.110	0.102	0.255	0.238	0.247	0.172	0.187
Alat	0.115	0.098	0.085	0.196	0.161	0.172	0.138
Akses	0.093	0.121	0.105	0.070	0.225	0.172	0.131
Cuaca	0.101	0.112	0.097	0.065	0.054	0.161	0.098
Metode	0.097	0.116	0.101	0.067	0.056	0.054	0.082

PEMBOBOTAN	CV	LAMDA
3.329	9.156	9.460
1.843	9.837	

1.327	9.628
1.268	9.668
0.903	9.190
0.760	9.281

Sumber: Data Pribadi

c. Menghitung CI dan CR

Tabel.36

Nilai CI dan CR Terhadap Metode Metode Tidak Menerus Subkriteria Biaya (R2)

FORMULA	CI	CR
$CI = (LAMD A - n) / (n - 1)$	0.692	
$CR = CI / RI \rightarrow n = 6,$ $RI = 1,24(\text{tabel})$		0.558

Sumber: Data Pribadi

7. Kelebihan dan Kekurangan Metode (Kriteria)

Untuk menentukan kelebihan dan kekurangan dari masing-masing metode maka dilakukan perbandingan berpasangan setiap alternatif dalam setiap subkriteria untuk mendapatkan nilai evaluasi prioritas. Nilai tersebut digunakan untuk menentukan prioritas pilihan dan menentukan nilai *consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR). Setelah itu menentukan nilai vektor prioritas (VP) yang digunakan untuk menentukan kelebihan dan kekurangan berdasarkan subkriteria waktu, mutu, dan biaya pada metode menerus dan tidak menerus.

1) Metode Menerus

Pada subkriteria waktu, mutu dan biaya berdasarkan metode menerus dari 2 kelompok reponden yaitu responden konsultan (R1) dan responden kontraktor (R2) diperoleh nilai *consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR). Berdasarkan nilai CR selanjutnya dapat menentukan nilai Geometrik Mean (GM) dan Vektor Prioritas (VP) sebagai berikut:

Tabel.37

Nilai Geometrik Mean (GM) dan Vektor Prioritas (VP) Terhadap Metode Menerus

KRITERIA	R1	R2	GM	Vp	KETERANGAN
Waktu	0.698	0.81	0.75	0.367	$GM = (R1 * R2)^{0,5}$
Mutu	0.678	0.786	0.730	0.356	$Vp = GM / \sum GM$
Biaya	0.616	0.52	0.57	0.276	
$\sum$			2.05		

Sumber: Data Pribadi

2) Metode Tidak Menerus

Pada subkriteria waktu, mutu dan biaya berdasarkan metode tidak menerus dari 2 kelompok reponden yaitu responden konsultan (R1) dan responden kontraktor (R2) diperoleh nilai *consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR). Berdasarkan nilai CR selanjutnya dapat menentukan nilai Geometrik Mean (GM) dan Vektor Prioritas (VP) sebagai berikut :

Tabel 4.38 Nilai Geometrik Mean (GM) dan Vektor Prioritas (VP)

Terhadap Metode Tidak Menerus					
KRITERIA	R1	R2	GM	Vp	KETERANGAN
Waktu	0.750	0.555	0.65	0.317	$GM=(R1 \cdot R2)^{0,5}$
Mutu	0.808	0.681	0.742	0.365	$Vp= GM/\sum GM$
Biaya	0.751	0.558	0.65	0.318	
$\sum$			2.03		

Sumber: Data Pribadi

8. Pemilihan Metode (Kriteria)

1) Perhitungan Geometrik Mean (GM) dan Vektor Prioritas (VP)

Perhitungan nilai GM dan Vp dilakukan setelah mendapatkan nilai CR dari setiap kelompok R1 dan R2. Nilai CR tersebut didapat berdasarkan jumlah nilai CR metode menerus dan nilai CR metode tidak menerus dibagi 2 atau jumlah data. Nilai CR subkriteria waktu, mutu, dan biaya dapat dilihat seperti berikut :

a. Subkriteria Waktu

a) Responden Konsultan (R1)

Tabel 4.39 Nilai CR Responden Konsultan Subkriteria Waktu (R1)

FORMULA	CI	CR
$CI=(\text{LAMD A}-n)/(n-1)$	0.898	
$CR=CI/RI \rightarrow n=6, RI=1,24(\text{tabel})$		0.724

Sumber: Data Pribadi

b) Responden Kontraktor (R2)

Tabel.40

Nilai CR Responden Kontraktor Subkriteria Waktu (R2)

FORMULA	CI	CR
$CI=(\text{LAMD A}-n)/(n-1)$	0.846	
$CR=CI/RI \rightarrow n=6, RI=1,24(\text{tabel})$		0.682

Sumber: Data Pribadi

b. Subkriteria Mutu

a) Responden Konsultan (R1)

Tabel.41

Nilai CR Responden Konsultan Subkriteria Mutu (R1)

FORMULA	CI	CR
$CI=(\text{LAMD A}-n)/(n-1)$	0.922	
$CR=CI/RI \rightarrow n=6, RI=1,24(\text{tabel})$		0.743

Sumber: Data Pribadi

b) Responden Kontraktor (R2)

Tabel.42

Nilai CR Responden Kontraktor Subkriteria Mutu (R2)

FORMULA	CI	CR
$CI=(\text{LAMD A}-n)/(n-1)$	0.910	
$CR=CI/RI \rightarrow n=6, RI=1,24(\text{tabel})$		0.734

Sumber: Data Pribadi

c. Subkriteria Biaya

a) Responden Konsultan (R1)

Tabel.43

Nilai CR Responden Konsultan Subkriteria Biaya (R1)

FORMULA	CI	CR
$CI=(\text{LAMD A}-n)/(n-1)$	0.848	
$CR=CI/RI \rightarrow n=6, RI=1,24(\text{tabel})$		0.684

Sumber: Data Pribadi

b) Responden Kontraktor (R2)

Tabel.44

Nilai CR Responden Kontraktor Subkriteria Biaya (R2)

FORMULA	CI	CR
$CI=(\text{LAMD A}-n)/(n-1)$	0.669	
$CR=CI/RI \rightarrow n=6, RI=1,24(\text{tabel})$		0.539

Sumber: Data Pribadi

Nilai CR dari setiap subkriteria waktu, mutu, dan biaya sudah diketahui. Selanjutnya menentukan subkriteria dengan berdasarkan jumlah vektor prioritas (VP) terbesar untuk mencari kriteria yang dibutuhkan seperti dibawah ini:

Tabel.45

Nilai Vektor Prioritas (VP) Subkriteria

KRITERIA	R1	R2	GM	Vp	KETERANGAN
Waktu	0.724	0.682	0.70	0.34	$GM=(R1 \cdot R2)^{0,5}$
Mutu	0.743	0.734	0.738	0.36	$Vp= GM/\sum GM$
Biaya	0.684	0.539	0.61	0.30	
$\sum$			2.05		

Sumber: Data Pribadi

2) Perhitungan Geomatrik Mean (GM) dan Vektor Prioritas (VP) Terhadap Subkriteria Mutu

Perhitungan nilai Geomatrik Mean (GM) dan Vektor Prioritas (VP) pada tahap ini merupakan pengulangan perhitungan Geomatrik Mean (GM) dan Vektor Prioritas (VP) pada tahap sebelumnya. Akan tetapi nilai perbandingan yang akan dihitung adalah *Consistency Ratio* (CR) R1 dan *Consistency Ratio* (CR) R2 berdasarkan kriteria pilihan 1 (metode menerus) dan pilihan 2 (metode tidak menerus) terhadap subkriteria mutu.

Tabel.46

Pilihan Krteria Yang Efektif Dalam Pelaksanaan Perkerasan Jalan Kaku (Rigid Pavement)

KRITERIA	R1	R2	GM	Vp	KETERANGAN
pilihan 1	0.678	0.786	0.73	0.496	$GM=(R1 \cdot R2)^{0,5}$
pilihan 2	0.808	0.681	0.74	0.504	$Vp= GM/\sum GM$
$\sum$			1.47		

Sumber: Data Pribadi

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan kelebihan metode menerus terhadap metode tidak menerus adalah pada faktor waktu dengan nilai vektor prioritas (VP) sebesar 0.369 dibandingkan pada metode tidak menerus sebesar 0.317. sedangkan kekurangan metode menerus terhadap metode tidak menerus adalah pada faktor mutu dan biaya. Pada faktor mutu nilai vektor prioritas (VP) metode menerus sebesar 0.356 dibandingkan metode tidak menerus sebesar 0.365. Pada faktor biaya nilai vektor prioritas (VP) metode menerus sebesar 0.276 dibandingkan metode tidak menerus sebesar 0.318. Dari uraian diatas dapat disimpulkan kelebihan pada metode menerus adalah pada faktor waktu sedangkan kelebihan pada metode tidak menerus adalah pada faktor mutu dan biaya, untuk kekurangan pada metode menerus adalah pada faktor mutu dan biaya sedangkan kekurangan metode tidak menerus adalah pada faktor waktu.

Menentukan metode yang lebih efektif dalam pelaksanaan perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) antara metode menerus dan metode tidak menerus didapatkan hasil bahwa metode tidak menerus lebih efektif. Pemilihan metode itu dilihat berdasarkan besarnya vektor prioritas (VP) pada faktor mutu antara kedua metode.

DAFTAR PUSTAKA

- Saleh, A., & Suparma, L. B. (2016). Perancangan Laboratorium Pada Campuran Asphalt Concrete-Binder Course (Ac-Bc) Dengan Menggunakan Aspal Pen 60/70 Dan Zeolit Alam Sebagai Filler. *Proceedings ACES (Annual Civil Engineering Seminar)*, 1, 145–152.
- Sihaloho.R. (2023). *Pengaruh penggunaan serbuk zeolit dan serbuk kinang jingkion sebagai pengganti filler terhadap campuran aspal panas*.
- Sukarman, S. (2003). *Beton aspal campuran panas*. Yayasan Obor Indonesia.
- Suparma, L. B., Andrian, M., Purnomo, W., & Saleh, A. (2014). Zeolite Alam Sebagai Filler pada Campuran Laston (AC) dengan Aspal Pen 60/70 dan Asbuton (BNA) Blend 75: 25. *Prosiding Symposium Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi Ke*, 17, 22–24.
- Suryanto, S., & Nurokhman, N. (2022). Evaluasi Properti Marshall Terhadap Mutu Aspal Beton Lapangan Pada Runway Bandara Yogyakarta International Airport. *CivETech*, 4(1), 59–72.
- Susilowati, A., Wiyono, E., & Pratikto, P. (2021). Pemanfaatan Limbah Plastik Sebagai Bahan Tambah Pada Beton Aspal Campuran Panas. *Bangun Rekaprima: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa, Sosial Dan Humaniora*, 7(2, Oktober), 15–23.
- Syahrul. (2012). Perkerasan Campuran Aspal Beton (AC-BASE) Dengan Material Lokal Kutai Kertanegara”,. *Jurnal Sipil, Fakultas Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda*.