

# Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu *Rigid Pavement* antara *Cast In Situ* dengan *Precast* Menggunakan Metode AHP pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Banyakan - Tiron, Kabupaten Kediri, Jawa Timur

Ilmam Ardiansyah<sup>1</sup>, Michella Beatrix<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Jl. Semolowaru No. 45, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur

<sup>1</sup>E-mail: [ilmamardiansyah2002@gmail.com](mailto:ilmamardiansyah2002@gmail.com)

<sup>2</sup>E-mail: [michella@untag-sby.ac.id](mailto:michella@untag-sby.ac.id)

*Abstract — The development of infrastructure in land transportation, namely roads, is one of the supports for economic growth in Indonesia. Road Functional Worthiness is the condition of a road section that meets the technical requirements for suitability to provide security and safety for its users as well as administrative requirements that provide legal certainty for Road Operators and Road users so that the Road can be operated for the public. The Banyakan – Tiron section is a road section in the district Kediri is the access road for Dhoho International Airport, Kediri. This research aims to determine the type of pavement that is more efficient and effective in the continuation of the Banyakan - Tiron road improvement project by comparing in terms of cost and time between the Precast Prestress Concrete Pavement (PPCP) method and the Cast in Situ method. The results of the analysis using the AHP method were obtained in terms of costs, according to respondents who preferred the Cast in Situ (CiS) method with a percentage of 80% and the CiS cost was IDR 7,693,476,000.00, while for Precast Prestress Concrete Pavement (PPCP) it was 20% with a cost of Rp. 9,292,262,000.00, Meanwhile, in terms of time between Conventional and Precast Prestress Concrete Pavement (PPCP), it is concluded that the PPCP implementation time is shorter than CiS with a percentage of 62% for PPCP and 38% for CiS from the calculation that PPCP implementation takes 29 days faster than CiS with 106 days while CiS takes 135 days.*

*Keywords: Cast in Situ (CiS); Precast Prestress Concrete Pavement (PPCP) ; Analytical Hierarchy Process (AHP).*

*Abstrak — Perkembangan infrastruktur pada transportasi darat yaitu jalan menjadi salah satu penunjang pertumbuhan perekonomian di Indonesia. Laik Fungsi Jalan adalah kondisi suatu ruas jalan yang memenuhi persyaratan teknis kelaikan untuk memberikan keamanan dan keselamatan bagi penggunanya serta persyaratan administratif yang memberikan kepastian hukum bagi Penyelenggara Jalan dan pengguna Jalan sehingga Jalan tersebut dapat dioperasikan untuk umum. Ruas Banyakan – Tiron merupakan ruas jalan di kabupaten Kediri yang menjadi akses jalan Bandar Udara Internasional Dhoho, Kediri. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jenis perkerasan yang lebih efisien dan efektif pada proyek lanjutan peningkatan jalan Banyakan – Tiron dengan membandingkan dari segi biaya dan waktu antara perbandingan metode Precast Prestress Concrete Pavement (PPCP) dengan Metode Cast in Situ. Hasil analisis menggunakan metode AHP didapatkan dari segi biaya menurut responden lebih memilih dengan metode Cast in Situ (CiS) dengan persentase 80% dan biaya CiS sebesar Rp 7.693.476.000,00 sedangkan untuk Precast Prestress Concrete Pavement (PPCP) sebesar 20% dengan biaya sebesar Rp 9.292.262.000,00, Sedangkan dari segi waktu antara Konvensional dengan Precast Prestress Concrete Pavement (PPCP) disimpulkan bahwa waktu pelaksanaan PPCP lebih singkat dibandingkan dengan CiS dengan persentase 62% untuk PPCP dan 38% untuk CiS dari perhitungan pelaksanaannya PPCP membutuhkan waktu 29 hari lebih cepat dari CiS dengan 106 hari sedangkan CiS membutuhkan waktu 135 hari.*

*Kata-kata kunci: Cast in Situ (CiS); Precast Prestress Concrete Pavement (PPCP); Analytical Hierarchy Process (AHP).*

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan mengenai infrastruktur khususnya pada transportasi darat yaitu jalan yang menjadi salah satu penunjang pertumbuhan perekonomian di Indonesia. Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan penghubung, bangunan pelengkap dan

perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel, jalan lori, dan jalan kabel (Umum, 2018). Kabupaten Kediri merupakan kabupaten kota terbesar ke tiga di Provinsi Jawa Timur,

Menurut SK Bupati Kediri nomor 188.45/178/418.08/2018 tahun 2018 Kabupaten Kediri memiliki 361 ruas jalan kabupaten, dengan panjang jalan keseluruhan 1224,2 km yang tersebar di 26 (dua puluh enam) kecamatan (Puji et al., 2022).

Ruas Banyakan – Tiron merupakan salah satu ruas jalan di kabupaten Kediri yang menjadi akses jalan Bandar Udara Internasional Dhoho, Kediri. Dengan melihat keadaan tersebut tentunya intensitas pengguna jalan ruas banyakan – tiron meningkat, maka pemerintah Kabupaten Kediri berambisi untuk meningkatkan kualitas laik fungsi jalan. Laik Fungsi Jalan adalah kondisi suatu ruas Jalan yang memenuhi persyaratan teknis kelaikan untuk memberikan keamanan dan keselamatan bagi penggunanya serta persyaratan administratif yang memberikan kepastian hukum bagi Penyelenggara Jalan dan pengguna Jalan sehingga Jalan tersebut dapat dioperasikan untuk umum (Puji et al., 2022) Ruas jalan Banyakan – Tiron sendiri memiliki volume lalu lintas kendaraan yang cukup padat, terlebih lagi menjadi akses menuju Bandar Udara yang pastinya kendaraan bermuatan besar menjadi faktor penting akan peningkatan kualitas jalan. Mempertimbangkan hal – hal tersebut, Maka sebagai alternatif untuk proyek lanjutan peningkatan jalan Banyakan – Tiron dapat dilakukan dengan menggunakan inovasi perkerasan kaku berbasis *Precast Prestress Concrete Pavement* (PPCP) atau bisa dikenal dengan beton pracetak tegang yang dimana keuntungan metode ini yaitu salah satunya pembuatannya berada di dalam lingkungan yang terkendali di dalam pabrik sehingga memberikan kendali mutu lebih besar dalam proses pembuatan panel betonnya, Sedangkan dengan metode perkerasan kaku secara konvensional atau pengecoran dilapangan (*Cast in Situ*) salah satu keuntungan dari metode ini yaitu pelaksanaan konstruksi dan pengendalian mutu lebih mudah. Berdasarkan dari 2 (dua) metode pelaksanaan perkerasan kaku tersebut, Maka peneliti akan menganalisis dan mengevaluasi Proyek Peningkatan Ruas Jalan Banyakan – Tiron, Kabupaten Kediri Jawa Timur dengan memperbandingkan dari segi biaya dan waktu antara metode *Precast Prestress Concrete Pavement* (PPCP) dengan Metode *Cast in Situ* menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Peneliti memilih metode AHP sebagai metode penelitian yaitu dikarenakan

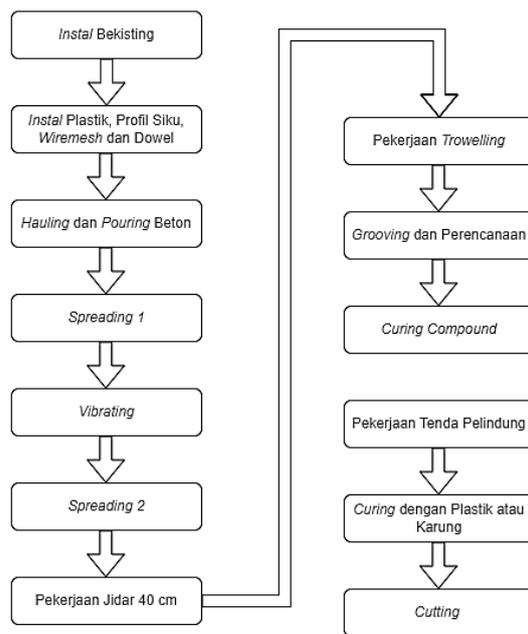
metode ini digunakan untuk mengevaluasi dan membuat keputusan dari berbagai alternatif berdasarkan kriteria penilaian dengan perbandingan berpasangan dan memerlukan pendapat ahli atau pihak yang terkait.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Perkerasan Jalan adalah Permukaan jalan yang dibuat khusus agar tahan lama dan dapat digunakan untuk menahan lalu lintas yang memuat perjalanan diatasnya. Perkerasan memberikan gesekan pada kendaraan sehingga memberikan kenyamanan bagi pengemudi dan memindahkan beban lalu lintas pejalan kaki (Khade & Wuppulluri, 2023).

### 2.1 *Rigid Pavement* (Konvensional)

*Rigid pavement* atau perkerasan kaku adalah struktur perkerasan yang berbahan dasar semen, dimana strukturnya berupa pelat beton yang disambung (tidak menerus) dengan atau tanpa tulangan, dan menerus dengan tulangan terletak di atas lapisan pondasi bawah berupa beton tipis. Faktor terpenting dalam perencanaan perkerasan jalan adalah menentukan kemampuan struktur untuk menahan beban di atasnya, oleh karena itu dalam mendesain perkerasan kaku, perlu memperhatikan kekuatan beton sendiri. Sedangkan untuk kekuatan *subgrade* atau pondasi hanya berpengaruh kecil pada kemampuan struktural perkerasan (ketebalan pelat beton). untuk perencanaan badan jalan (*subgrade*) perlu dilakukan studi geoteknik tersendiri apabila ditemukan klasifikasi tanah yang tidak sesuai dengan kategori tanah dasar berlaku (Ruas & Gurah, 2020). Metode pelaksanaan pekerjaan *Rigid Pavement* secara umum dapat dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema metode pelaksanaan *rigid pavement*

Keuntungan dari *Rigid Pavement* (Konvensional), yaitu:

- Struktur perkerasan lebih tipis kecuali untuk area tanah lunak.
- Pelaksanaan konstruksi dan pengendalian mutu lebih mudah.
- Biaya pemeliharaan lebih rendah jika mutu pelaksanaan baik.
- Pembuatan campuran lebih mudah.

Sedangkan Kerugiannya dari *Rigid Pavement* (Konvensional), yaitu:

- Biaya konstruksi lebih mahal untuk jalan dengan lalu lintas rendah.
- Rentan terhadap retak jika dilaksanakan di atas tanah lunak, atau tanpa daya dukung yang memadai, atau tidak dilaksanakan dengan baik (mutu pelaksanaan rendah) (Kompetensi & Sdm, n.d.).

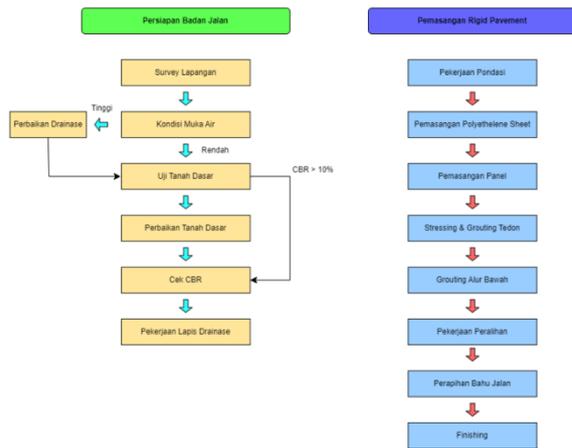
## 2.2 Precast Prestress Concrete Pavement (PPCP)

*Precast Prestress Concrete Pavement* (PPCP) didefinisikan sebagai suatu perkerasan yang penekanan horisontalnya secara permanen diterapkan sebelum beban hidup diaplikasikan. Metode PPCP telah digunakan di Amerika sejak tahun 1978, bahkan pada tahun 1988 komite ACI 325 (*American Concrete Institute*) telah mengeluarkan rekomendasi dalam hal prestress

concrete. Rekomendasi tersebut tertuang dalam ACI 325.7R-88 “*Recommendations for Designing Prestressed Concrete Pavements*”. Studi perencanaan PPCP di Indonesia perlu dilakukan, mengingat beban lalu lintas yang terjadi di Indonesia adalah *overload*. Berbeda halnya dengan di Amerika, beban lalu lintas tidak ada yang *overload*. Oleh karena itu perencanaan PPCP rekomendasi dari ACI 325.7R-88 tidak dapat langsung diterapkan di Indonesia, perlu adanya perencanaan yang sesuai dengan karakteristik beban lalu lintas yang ada di Indonesia. Karena keterbatasan penerapan metode PPCP di Indonesia, sangat perlu dilakukan studi-studi yang terkait dengan metode PPCP sehingga dapat membantu perkembangan ilmu dalam penyediaan infrastruktur jalan di Indonesia (Karya et al., 2014).

Secara umum, PPCP memiliki 3 struktur utama yaitu, *central panel*, *base panel* dan *joint panel*. Ketiga panel ini kemudian akan disusun menjadi satu segmen yang tersusun dari satu *central panel*, beberapa *base panel*, dan dua *joint panel*. Panel – panel tersebut terus disusun secara berurutan hingga panjang yang dikehendaki tercapai. Salah satu kondisi yang perlu diperhatikan dalam penggunaan PPCP adalah alas atau pondasi bawah sebagai tempat pemasangan panel-panel. Bila lapisan bawah tidak diratakan dengan benar, panel pracetak akan mengalami retakan sehingga akan menambah biaya perawatan dan perbaikan. Selain itu PPCP juga mempunyai kualitas perkerasan yang lebih baik dibandingkan dengan rigid pavement konvensional sebab kekuatan beton menjadi lebih seragam karena dibuat dengan pabrikasi. Pengurangan aktivitas pekerja di lokasi konstruksi akan menghemat biaya konstruksi, selain itu percepatan pemasangan juga akan meminimalisir terjadinya kecelakaan lalu lintas (Ruas & Gurah, 2020).

Metode pelaksanaan perkerasan kaku dengan metode *Precast Prestress Concrete Pavement* (PPCP) secara umum dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Metode pelaksanaan PPCP

Keuntungan yang dapat diperoleh dengan menggunakan metode *Precast Prestress Concrete Pavement* (PPCP) sebagai berikut :

- Panel PPCP dapat memberikan umur desain yang sama seperti pada perkerasan beton konvensional dengan umur yang sama, namun dalam\tebal pelat yang lebih tipis. Contohnya adalah panel PPCP 200 milimeter akan memiliki umur yang sama dengan perkerasan beton konvensional 355 milimeter. Selain itu PPCP juga meningkatkan daya tahan dengan meminimalisir terjadinya retak serta mengikat masing-masing panel bersama sehingga meningkatkan transfer beban antar panel (Ruas & Gurah, 2020).
- Kemungkinan untuk semua pelaksanaan sepanjang tahun karena panel pracetak dapat diproduksi di pabrik atau tempat lain di dekat lapangan dan kemudian diangkut ke lokasi menempatkan. Pelaksanaan perbaikan slab “tak terlihat” karena pembuatan panel dilakukan di pabrik, pada berbagai cuaca. Pelaksanaan dapat dilakukan dalam satu malam atau di akhir pekan (Mukrimaa et al., 2016).
- Biaya pengguna jalan relatif rendah karena adanya kegiatan konstruksi, seperti konsumsi bahan bakar meningkat dan waktu kerja hilang. Memperpendek masa penutupan untuk jalan akan menghemat biaya pengguna jalan. Dapat dibuka selama konstruksi dan juga dapat segera terbuka untuk lalu lintas setelah konstruksi (Mukrimaa et al., 2016).

Sedangkan untuk kerugiannya jika menerapkan metode *Precast Prestress Concrete Pavement* (PPCP), yaitu:

- Penggunaan metode *Precast Prestress Concrete Pavement* (PPCP) pada percobaan di Amerika mempunyai kendala kurangnya prosedur desain (Mukrimaa et al., 2016).
- Menurut CTR, UT-Austin kelemahan dari metode PPCP di antaranya:
  1. Kenyamanan dalam berkendara, yang dimana demi evaluasi kualitas kenyamanan digunakan sebuah *Profilometer* di atas perkerasan jalan beton. Dengan hasilnya yaitu *International Roughness Index* (IRI) sebesar 2,61 m/km (165,5 inci/mile) untuk lebar parsial panel, dan sebesar 2,32 m/km (147,1 inci/mile) untuk lebar penuh panel. Nilai yang lebih tinggi biasanya terjadi pada perkerasan beton konvensional. Rekomendasi dari CTR, UT mensyaratkan untuk masa mendatang pada perkerasan beton pracetak perlu ditetapkan standar kualitas kenyamanan berkendara. Untuk memastikan kualitas produk terjamin perlu penerapan yang intensif dan hukuman yang diharapkan kualitas produk menjadi terjaga dengan baik (Ruas & Gurah, 2020).
  2. Permasalahan Biaya, yaitu biaya total pelaksanaan *Precast Prestress Concrete Pavement* (PPCP) di Georgetown berjumlah 5 kali lipat harga dari *Countinous Reinforced Concrete Pavement* (CRCP)

### 2.3 Proyek Konstruksi

Proyek merupakan sekumpulan kegiatan yang saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya, dengan menggunakan sumber daya dari saat awal kegiatan dimulai sampai dengan pada saat akhir kegiatan untuk memperoleh suatu manfaat tertentu, dimana pengguna sumber daya dan manfaatnya dapat diukur.

Unsur-unsur utama yang berada dalam suatu proyek:

- a. *Cost* : keuangan dan investasi;
- b. *Quality* : ukuran kualitas yang diinginkan dan persyaratan yang jelas;
- c. *Quantity* : besar atau dimensi proyek;

- d. *Time* : kapan dan berapa lama waktu yang diperlukan untuk pelaksanaan bangunan.

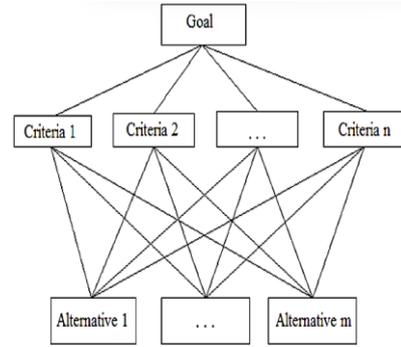
2.4 Manajemen Proyek

Manajemen adalah suatu ilmu pengetahuan tentang seni memimpin organisasi yang terdiri atas kegiatan perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pelaksanaan (*actualing*), dan pengendalian (*controlling*) terhadap sumber-sumber daya yang terbatas dalam usaha mencapai tujuan dan sasaran yang efektif dan efisien. Dalam setiap pembangunan, perencanaan merupakan hal yang sangat penting sebelum proyek itu mulai dikerjakan. Perencanaan biasanya meliputi progress waktu pembangunan (*time schedule*), dan pengaturan pengiriman bahan material yang harus di jadwalkan dengan teratur, hal ini termasuk dalam manajemen proyek (Amdiyah Huqbanl; Paikun; Cece Suhendi; Universitas Nusa Putra, 2020).

2.5 Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Menurut Fairuz Iqbal Maulana, S.T., M.T., M.Eng. *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hierarki. Penggunaan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) ini bukan hanya digunakan untuk keperluan institusi pemerintahan atau swasta namun juga dapat diaplikasikan untuk keperluan individu terutama untuk penelitian – penelitian yang berkaitan dengan kebijakan atau perumusan strategi prioritas (Riyandi et al., 2019).

Struktur hierarki dapat disajikan dalam bentuk ilustrasi berbagai bentuk, Namun ilustrasi umum presentasi hierarki yang terdiri dari tujuan akhir, kriteria dan alternatifnya dapat ditampilkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. Ilustrasi hierarki AHP

Metode AHP ini mengharuskan pembuat keputusan menentukan bobot bagi setiap atribut atau kriteria. Adapun langkah – langkah pengelolaan alternatif yang digunakan dalam pemilihan *Vendor*, yaitu:

- a) Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun hierarki dari permasalahan yang dihadapi.
- b) Menentukan prioritas elemen.
- c) Mempertimbangkan perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas.
- d) Mengukur Konsistensi Hitung *Consistency Index* (CI) dengan rumus:

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana n = banyaknya elemen.

- e) Hitung Rasio Konsistensi / *Consistency Ratio* (CR) dengan rumus

$$CR = \frac{CI}{IR} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana :

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

IR = *Index Random Consistency*

Tabel 1. Indeks Ratio (IR)

N	1, 2	3	4	5	6	7	8
Nilai IR	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41

- f) Memeriksa konsistensi hierarki. Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data judgment harus diperbaiki. Namun jika Rasio Konsistensi (CI/CR) kurang atau sama dengan 0,1, maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar

Menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) ini untuk mendapatkan bobot dari masing – masing kriteria dan alternatif yang ditentukan dengan menggunakan *Pairwise Comparisons*. Terdapat skala dalam perhitungan *Pairwise Comparisons* (Prisilia Ardhaneswari, 2016), yaitu:

- a. Skor 1 : sama penting (*Equal Importance*)
- b. Skor 3 : sedikit lebih penting (*Moderate Importance*)
- c. Skor 5 : lebih penting (*Strong Importance*)
- d. Skor 7 : sangat lebih penting (*Very Strong Importance*)
- e. Skor 9 : mutlak lebih penting (*Extreme Importance*)
- f. Skor 2, 4, 6, dan 8 : adalah skor pertengahan nilai atas dan bawah

Tabel 2. Kriteria dan variabel perbandingan

Kode	Kategori	No	Variabel	Sumber
A	Biaya (Finansial)	1	Perubahan harga material di pasaran maupun dari masa sebelumnya	(Anggraini, 2019), (Aji, 2015) (Fahirah dkk, 2016)
		2	Kesulitan arus kas dan finansial yang dihadapi kontraktor	(Anggraini, 2019), (Aji, 2015) (Fahirah dkk, 2016)
		3	Jumlah mesin berbiaya tinggi (baik pengadaan, operasional dan perawatan) selama digunakan proyek	(Anggraini, 2019), (Aji, 2015) (Fahirah dkk, 2016)
		4	Estimasi biaya dengan metode yang salah	(Anggraini, 2019), (Aji, 2015) (Fahirah dkk, 2016)
		5	Perubahan desain proyek	(Anggraini, 2019), (Aji, 2015) (Fahirah dkk, 2016)
B	Waktu	1	Memilih kontraktor berdasarkan	(Anggraini, 2019), (Aji, 2015)

			penawaran terendah	(Fahirah dkk, 2016)
		2	Kekurangan pekerja yang kompeten	(Anggraini, 2019), (Aji, 2015) (Fahirah dkk, 2016)
		3	Keterlambatan Pengiriman material dan peralatan	(Anggraini, 2019), (Aji, 2015) (Fahirah dkk, 2016)
		4	Pendeknya periode kontrak	(Anggraini, 2019), (Aji, 2015) (Fahirah dkk, 2016)
		5	Pengambilan keputusan yang lamban	(Anggraini, 2019), (Aji, 2015) (Fahirah dkk, 2016)
C	Lingkungan	1	Kondisi lahan yang tidak dapat diperkirakan	(Anggraini, 2019), (Aji, 2015) (Fahirah dkk, 2016)
		2	Tindakan tidak jujur atau diluar kewajaran profesional oleh personel proyek (Praktik Kecurangan)	(Anggraini, 2019), (Aji, 2015) (Fahirah dkk, 2016)
		3	Peningkatan biaya karena hambatan lingkungan	(Anggraini, 2019), (Aji, 2015) (Fahirah dkk, 2016)
		4	Efektifitas pertemuan antara sisi pasokan ( <i>supply</i> ) dan kebutuhan sumber daya proyek (kondisi pasar)	(Anggraini, 2019), (Aji, 2015) (Fahirah dkk, 2016)
		5	Dampak pekerjaan selama proyek (kebisingan, polusi)	(Anggraini, 2019), (Aji, 2015) (Fahirah dkk, 2016)
D	Manajemen	1	Sistem keamanan kerja di proyek	(Anggraini, 2019), (Aji, 2015)

			(Fahirah dkk, 2016)
		2	Manajer proyek tidak kompeten (Anggraini, 2019), (Aji, 2015) (Fahirah dkk, 2016)
		3	Manajemen proyek atau pengendalian proyek yang buruk (Anggraini, 2019), (Aji, 2015) (Fahirah dkk, 2016)
		4	Keterlambatan persiapan dan persetujuan gambar kerja (Anggraini, 2019), (Aji, 2015) (Fahirah dkk, 2016)
		5	Rendahnya kualitas material (Anggraini, 2019), (Aji, 2015) (Fahirah dkk, 2016)
		1	Kontraktor kurang berpengalaman (Anggraini, 2019), (Aji, 2015) (Fahirah dkk, 2016)
		2	Kurangnya pekerja proyek (Anggraini, 2019), (Aji, 2015) (Fahirah dkk, 2016)
E	Pihak Terkait Proyek	3	Material pabrikan yang tidak sesuai mutu (dapat berupa ukuran, mutu, bentuk, dll) (Anggraini, 2019), (Aji, 2015) (Fahirah dkk, 2016)
		4	Perbedaan metode pelaksanaan proyek (Anggraini, 2019), (Aji, 2015) (Fahirah dkk, 2016)
		5	Hubungan tidak baik antara klien dan kontraktor (Anggraini, 2019), (Aji, 2015) (Fahirah dkk, 2016)

### 2.6 Kuesioner

Kuisisioner adalah sebuah *instrument* penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan informasi dari responden dalam bentuk pertanyaan tertulis. Kuisisioner biasanya berisi kumpulan pertanyaan yang terstruktur atau terbuka yang dirancang untuk menggali sebuah opini, pendapat, perilaku atau karakteristik responden terkait topik pertanyaan. Setelah jawaban responden terkumpul

maka jawaban itu akan di pelajari dan di analisis oleh surveyor (pembuatan kuesioner).

### 2.7 Validitas dan Reliabilitas

Uji validitas merupakan uji yang digunakan untuk mengukur valid tidaknya suatu kuesioner. Kuesioner dikatakan valid jika pertanyaan atau pernyataan pada kuesioner mampu mengungkapkan sesuatu yang akan diukur oleh kuesioner. Dalam pengujian validitas pada kuesioner dibedakan menjadi 2 macam yaitu, validitas faktor dan validitas item.

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(N \sum x^2 - (\sum x)^2)(N \sum y^2 - (\sum y)^2)}} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi antara variabel  $x$  dan variabel  $y$

$N$  = Banyaknya sampel

$\sum x$  = Jumlah skor item pertanyaan

$\sum y$  = Jumlah skor item pertanyaan

Sedangkan Reliabilitas merupakan konsistensi dari rangkaian pengukuran atau alat ukur. Hal ini bisa berupa pengukuran dari alat ukur yang sama akan memberikan hasil yang sama atau untuk pengukuran yang cukup subjektif dalam memberikan skor penilaian. Reliabilitas tidak sama dengan validitas dimana pengukuran yang dapat diandalkan akan mengukur secara konsisten namun belum tentu mengukur apa yang diukur. Dalam menentukan reliabilitas dari tiap item, maka dalam penelitian menggunakan metode *Cronbach Alpha* dengan bantuannprogram SPSS. Kuesioner dikatakan reliabel jika nilai *Cronbach Alpha* lebihnbesar dari 0,6. Rumus yang digunakan dalam menghitung *Cronbach Alphan* sebagai berikut (Setiawan, 2020).

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma b^2}{\sigma t^2} \right) \dots\dots\dots(4)$$

Dimana :

$r_{11}$  = Reliabilitas Instrument

$k$  = Banyaknya butir pertanyaan

$\sigma b^2$  = Jumlah varian butir

$\sigma t^2$  = Jumlah varian butir

### 2.8 Populasi dan Sampel

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas

dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Nandyanto et al., 2023). Pada penelitian ini populasi yang digunakan adalah seluruh pekerja dari PT.Catra Sena Engineering Kediri selaku konsultan pengawas dan Pihak yang terkait pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Banyak – Tiron, Kabupaten Kediri, Jawa Timur.

Sedangkan sampel adalah bagian dari populasi tertentu yang menjadi perhatian dalam penelitian. Sampel yang digunakan ialah pekerja atau staff yang

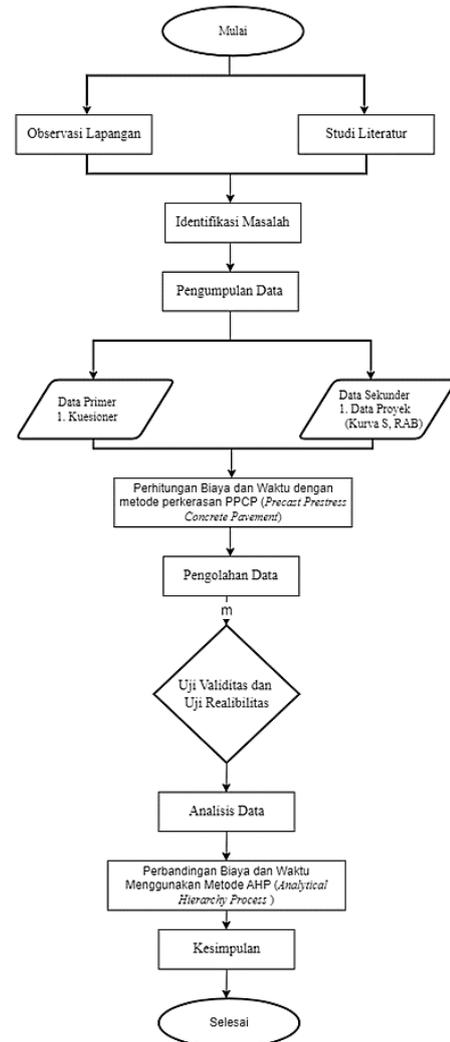
terdapat dalam struktur organisasi pada PT. Catra Sena Engineering. Jumlah sampel yang digunakan yaitu sebanyak 20 responden sesuai dengan jumlah seluruh pekerja yang ada di PT. Catra Sena Engineering Kediri.

2.9 Software SPSS

SPSS adalah program komputer yang dipakai untuk analisis statistika. Kepanjangan dari SPSS adalah *Statistical Package for the Social Sciences*. SPSS biasa digunakan untuk pengolahan dan menganalisis data yang memiliki kemampuan analisis statistik serta sistem manajemen data dengan lingkungan grafis. *Software* SPSS dibuat dan dikembangkan oleh SPSS Inc. yang kemudian diakuisisi oleh IBM Corporation. Versi *software* SPSS yang terbaru adalah SPSS 20, yang telah dirilis pada tanggal 16 Agustus 2011 (Nur Rokhman S.ST., M.KOM. 2021).

III. METODOLOGI PENELITIAN

Tahap awal dalam pelaksanaan penelitian ini dengan melakukan *review* dan studi literatur dari beberapa buku, jurnal, dan skripsi yang berhubungan dengan *Rigid Pavement* dan *Precast Prestress Concrete Pavement (PPCP)*. Selain melakukan studi literatur, peneliti juga melakukan observasi lapangan dan melaksanakan magang MBKM di PT. Catra Sena Engineering Kediri pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Banyak-Tiron. diperlukan langkah-langkah yang sistematis seperti yang tertuang pada diagram alir di bawah ini:



Gambar 4. Diagram alir penelitian

3.1 Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap ini pengumpulan data peneliti dilakukan dengan hasil observasi dan berdasarkan dari dokumen kontrak Proyek Peningkatan Ruas Jalan Banyak – Tiron Kabupaten Kediri, Jawa Timur yang berasal dari PT. Catra Sena Engineering Kediri sebagai pihak konsultan pengawas. Penyusun melakukan kegiatan wawancara langsung dengan pengawas lapangan, pekerja, kontraktor serta berbagai pihak yang terlibat didalamnya, sebagai data yang valid atas pengerjaan proyek tersebut.

3.2 Tahap Pengolahan Data

Pada tahap ini melakukan pengolahan data tahap awal dengan mengidentifikasi atau mencari kriteria perbandingan antara metode perkerasan kaku dengan metode *Cast in Situ* (Konvensional)

dengan metode *Precast Prestress Concrete Pavement* (PPCP) seperti yang tertera pada tabel 2.3 Kriteria dan Variabel Perbandingan. Tahap selanjutnya dilakukan penentuan sampel hingga uji validitas dan uji realibilitas.

#### 1. Populasi dan Sampel

Dalam penelitian ini populasi yang digunakan sebagai objek penelitian yaitu Proyek Peningkatan Ruas Jalan Banyakan – Tiron Kabupaten Kediri, Jawa Timur. Kemudian, sampel yang diambil adalah para pekerja dari PT. Catra Sena Engineering Kediri selaku Konsultan Pengawas proyek. Jumlah pekerja yang terlibat pada proyek tersebut berjumlah 20 orang.

#### 2. Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui kelayakan pada tiap butir dalam daftar pertanyaan di suatu variabel. Dalam penelitian ini pengujian validitas dilakukan dengan bantuan program *Software IBM SPSS Windows Version*. Pada penelitian ini membutuhkan 20 responden dari populasi yang sama. Alat ukur yang digunakan pada validitas ini adalah Korelasi dari Pearson. Suatu indikator dikatakan *Valid* jika :

Hasil dari  $r_{hitung} > r_{tabel}$  dikatakan = Valid

Hasil dari  $r_{hitung} < r_{tabel}$  dikatakan = Tidak Valid

Dalam mencari nilai  $r_{tabel}$  dengan jumlah sampel sebanyak 20 responden maka nilai  $N = 20$  pada signifikansi 5% atau 0.05 pada distribusi nilai  $r_{tabel}$  statistika.

#### 3. Uji Reliabilitas

Uji Reliabilitas dilakukan secara bersama – sama terhadap seluruh butir pertanyaan untuk lebih dari satu variabel. Pada penelitian ini penulisa melakukan uji reliabilitas dengan bantuan program *Software IBM SPSS Windows Version*. Pada uji reliabilitas menggunakan metode *Cornbach*

*Alpha*. Reliabilitas suatu variabel dikatakan baik jika memiliki nilai *Cornbach Alpha*  $> 0,6$ .

### 3.3 Tahap Analisis Data

Pada tahap analisis data ini menggunakan metode Analisa secara kualitatif dan kuantitatif yang dimana untuk mendapatkan jawaban yang sesuai pada rumusan masalah.

#### 1. Analisis Secara Kuantitatif

Analisis Kuantitatif yaitu suatu metode tentang menganalisis data berbasis angka menggunakan berbagai teknik statistik. Maka dari itu, analisis ini dilakukan dengan menggunakan metode kuesioner supaya mempermudah memberikan hasil pada perbandingan antara metode *Cast in Situ* (Konvensional) dengan *Precast Prestress Concrete Pavement* (PPCP) dengan fokus dari segi biaya dan waktu.

#### 2. Analisis Secara Kualitatif

Analisis Kualitatif yaitu metode pengolahan data yang digunakan untuk memahami fenomena atau masalah secara mendalam. Analisis kualitatif menggunakan data dari hasil pengamatan, wawancara dan literatur. Maka dari itu analisis secara kualitatif ini dilakukan setelah menemukan hasil dari analisis kuantitatif dengan menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Hasil dari penggunaan metode tersebut menunjukkan hasil perbandingan dari kriteria-kriteria antara perbandingan 2 (dua) metode perkerasan kaku yaitu secara *Cast in Situ* (konvensional) dengan *Precast Prestress Concrete Pavement* (PPCP) khususnya terfokus hanya pada kriteria biaya dan waktunya dari 2 (dua) metode tersebut demi menentukan metode perkerasan kaku mana yang lebih efisien dibandingkan dengan metode perkerasan kaku yang telah terlaksana di Proyek Peningkatan Ruas Jalan Banyakan – Tiron, Kabupaten Kediri, Jawa Timur dengan menggunakan metode *Cast in Situ* (Konvensional).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan biaya yang digunakan pada pembahasan ini menggunakan hasil data perencanaan Proyek Peningkatan Ruas Jalan Banyakan – Tiron, Kabupaten Kediri, Jawa Timur pada tahun 2022 dengan perkiraan harga pekerjaan didapatkan total jumlah Rp 7.693.476.000,00 (Terbilang : Tujuh Milyar Enam Ratus Sembilan Puluh Tiga Juta Empat Ratus Tujuh Puluh Enam Ribu Rupiah).

4.1. Perhitungan segmen PPCP

Secara umum konfigurasi panel PPCP dibuat sepanjang per 100 m (40 Panel) dan distressing per 50 m antara *Central Panel* dengan *Joint Panel*, dimana panel tipe *joint* sebagai penghung antar segmen PPCP. Dimana konfigurasi panel sbb : *Joint* (1) – *Base* (19) – *Central* (1) – *Base* (19) – *Joint* (1) (konfigurasi ini dapat berubah sesuai kebutuhan lapangan) (Nurjaman, 2015). STA 0+000 s/d 1+674 (1,674 km) 2 Lajur 1 Jalur.

- $(\frac{1674m}{100 m}) \times 1 \text{ Jalur} = 16,74 = 17 \text{ Segmen}$
- $2 \text{ Joint Panel} \times 17 \text{ Segmen} = 34 \text{ buah Joint Panel}$
- $38 \text{ Base Panel} \times 17 \text{ Segmen} = 646 \text{ buah Base Panel}$
- $1 \text{ Central Panel} \times 17 \text{ Segmen} = 17 \text{ Segmen}$

Jadi jumlah keseluruhan panel yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

- *Segmen* = 17 *Segmen*
- *Joint Panel* = 34 buah
- *Base Panel* = 646 buah
- *Central Panel* = 17 *segmen*

$$\begin{aligned} \text{Total Panel} &= (\text{Joint Panel} + \text{Base Panel} + \text{Central Panel}) \\ &= (34 + 646 + 17) \\ &= 697 \text{ panel} \end{aligned}$$

4.2. Analisis Perhitungan Biaya PPCP

Analisis perhitungan Biaya dengan menggunakan metode PPCP didapatkan hasil pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan yaitu Rp 9.292.262.000,00 atau terbilang dengan Sembilan Milyar Dua Ratus Sembilan Puluh Dua Juta Dua Ratus Enam Puluh Dua Ribu Rupiah.

4.3. Perhitungan Waktu Konstruksi

Waktu pelaksanaan yang terealisasi menggunakan metode *Cast in Situ* (Konvensional) pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Banyakan – Tiron, Kabupaten Kediri, Jawa Timur yaitu selama 135 hari kerja yang terhitung pada tanggal 08 Agustus 2022 – 20 Desember 2022.

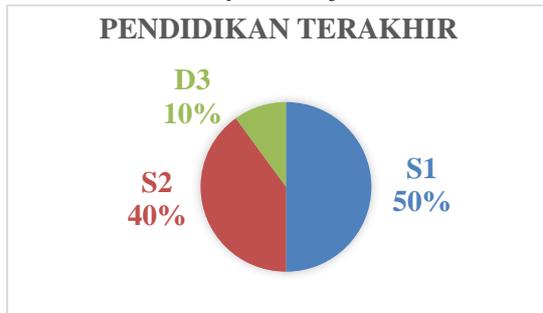
Kemudian, untuk pelaksanaan menggunakan metode *Precast Prestress Concrete Pavement* (PPCP) berdasarkan dari hasil perencanaan peneliti menghasilkan total 106 hari kerja, selisih hari antara pelaksanaan dengan menggunakan *Cast in Situ* (Konvensional) yaitu 29 hari lebih lama dibandingkan dengan menggunakan *Precast Prestress Concrete Pavement* (PPCP) dengan menambahkan uraian pekerjaan pada Divisi 7 Struktur yaitu *joint panel*, *Base panel*, *Central Panel*, *Instal Panel*, *Stressing* dan *Grouting*.

Tabel 3. Perbandingan CiS dan PPCP

No	Aspek Perhitungan	Cast in Situ (CiS)	Precast Prestress Concrete Pavement (PPCP)
1	Struktur Perkerasana	Tebal LC = 10 cm Tebal Perkerasan Atas = 20 cm Panjang Segmen = 5 m	Tebal LC = 10 cm Tebal Panel = 13 cm Panjang segmen 100 m Instalasi panel - panel
2	Metode Pelaksanaan	Terdiri dari : Pekerasan Cor di tempat Pekerjaan tanah Pekerjaan <i>Lean Concrete</i> Pekerjaan Pembesian Pekerjaan Sambungan Pekerjaan Pembetonan Pekerjaan Aspal Orpit Pekerjaan Drainase	Terdiri dari : Pekerjaan Tanah Pekerjaan <i>Lean Concrete</i> Instalasi Panel Stressing Grouting Pekerjaan Aspal Orpit Pekerjaan Drainase
3	Rencana Anggaran Biaya	Rp 7.693.476.000,00	Rp 9.292.262.000,00
4	Waktu Pelaksanaan	135 hari	106 hari

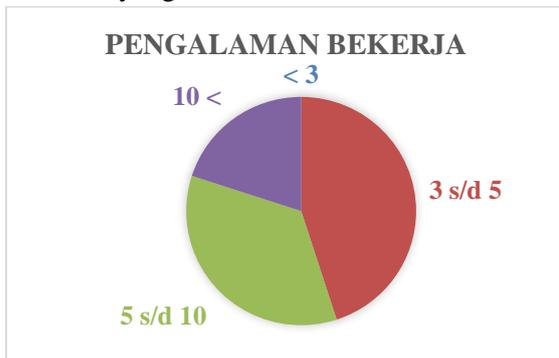
4.4. Analisa Deskriptif Responden

Analisis deskriptif responden yaitu mendeskriptifkan responden ke dalam beberapa karakteristik yaitu Pengalaman Bekerja dan Pendidikan Terakhir. Pihak yang terlibat merupakan pegawai dari PT Catra Sena Engineering Kediri dengan jumlah responden 20 orang yang menjadi data pendukung penelitian. Didapatkan hasil dari pengisian kuesioner oleh responden didominasi para pegawai memiliki pendidikan terakhir yaitu Sarjana (S1).



Gambar 5. Diagram pendidikan terakhir

Kemudian berdasarkan dari pengalaman kerja dari para responden minimal memiliki pengalaman 2-3 tahun di bidang proyek konstruksi demi mendapatkan hasil jawaban kuesioner yang akurat.



Gambar 6. Diagram pengalaman bekerja

4.5. Uji Validitas dan Reliabilitas

Perhitungan pada uji validitas ini dilakukan secara berkala dan berulang jika terjadi variabel dan beberapa item yang masih dikatakan tidak valid maka variabel tersebut tidak digunakan.

Dari hasil pengulangan uji validitas ke 3 ini menghasilkan variabel dalam indikasi valid dengan jumlah 28 variabel dari total keseluruhan

65 variabel dengan pengujian validitas sebanyak 3 (tiga) kali pengujian.

Tabel 4. Hasil uji validitas

HASIL UJI VALIDITAS							
Item Pertanyaan	R <sub>Hitung</sub>	R <sub>Tablel</sub>	Ket.	Item Pertanyaan	R <sub>Hitung</sub>	R <sub>Tablel</sub>	Ket.
7	0.494	0.444	Valid	34	0.849	0.444	Valid
11	0.738	0.444	Valid	36	0.849	0.444	Valid
12	0.849	0.444	Valid	39	0.839	0.444	Valid
13	0.738	0.444	Valid	41	0.736	0.444	Valid
15	0.849	0.444	Valid	44	0.849	0.444	Valid
17	0.849	0.444	Valid	46	0.738	0.444	Valid
18	0.738	0.444	Valid	47	0.849	0.444	Valid
20	0.738	0.444	Valid	51	0.793	0.444	Valid
22	0.738	0.444	Valid	52	0.849	0.444	Valid
25	0.849	0.444	Valid	53	0.544	0.444	Valid
29	0.473	0.444	Valid	56	0.849	0.444	Valid
30	0.769	0.444	Valid	57	0.738	0.444	Valid
32	0.849	0.444	Valid	59	0.738	0.444	Valid
33	0.849	0.444	Valid	60	0.707	0.444	Valid

Sedangkan untuk uji reliabilitas Koefisien reliabilitas yang diperoleh dibandingkan dengan Alpha dengan angka minimal 0.60 sehingga dimana koefisien reliabilitas  $\geq$  *Cornbach's Alpha* (0.60) maka item pertanyaan dinyatakan reliabel dan jika koefisien reliabilitas  $\leq$  *Cornbach's Alpha* (0.60) maka item pertanyaan dikatakan tidak reliabel.

Tabel 5. Hasil uji reliabilitas

Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	20	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
Total		20	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.974	28

Berdasarkan dari hasil uji reliabilitas, didapatkan angka *Cornbach's Alpha* dari sebuah perhitungan yang dimana dapat disimpulkan bahwa kuesioner ini reliabel. Hasil Uji Reliabilitas = 0.974  $\geq$  *Cornbach's Alpha* (0.60).

4.6. Analisis Menggunakan Metode AHP

1) Mendefinisikan masalah

Identifikasi masalah yang akan dipecahkan atau diselesaikan dan menentukan tujuan (*Goal*) dari proses AHP ini yaitu yang dimana peneliti memiliki tujuan demi menentukan perkerasan kaku yang lebih efisien antara *Cast*

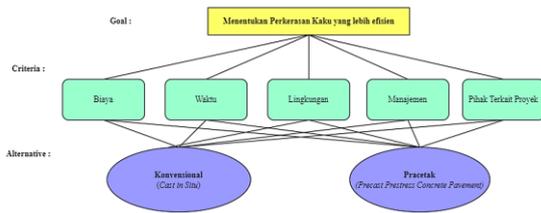
*in Situ* dan *Precast Prestress Concrete Pavement* (PPCP).

2) Identifikasi Kriteria

Identifikasi kriteria dengan menentukan kriteria – kriteria, peneliti telah menentukan kriteria yaitu Biaya, Waktu, Lingkungan, Manajemen dan Pihak Terkait Proyek.

3) Pembentukan *Hierarchy*

Membentuk hierarki kriteria sesuai dengan *Goal* (Tujuan), Kriteria dan Alternatif yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 7. Struktur hierarki AHP

4) Matriks Perbandingan

Membuat matriks perbandingan berpasangan yang saling berkaitan satu antar lain atau satu lawan satu secara merata. Untuk kode dari kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 6. Kode kriteria

Kriteria	Kode
Biaya	C1
Waktu	C2
Lingkungan	C3
Manajemen	C4
Pihak terkait proyek	C5

5) Menghitung nilai matriks perbandingan dari masing-masing kriteria utama berdasarkan tabel nilai kepentingan.

Tabel 7. Hasil respon

RESPONDEN 1	
Jika Anda sebagai Pemilik Proyek Peningkatan Ruas Jalan Banyakan – Tiron, Kabupaten Kediri, Jawa Timur. Menurut Anda dari perbandingan beberapa kriteria dibawah ini manakah yang lebih penting?	
Kriteria A	Skala Penilaian
Biaya	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Biaya	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Biaya	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Biaya	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Waktu	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Waktu	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Waktu	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Lingkungan	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Lingkungan	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Manajemen	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Kemudian, setelah itu hasil dari pengisian responden di masukan ke dalam tabel matriks perbandingan. Untuk pengisiannya pada tabel

matriks perbandingan ini berdasarkan dari pengisian kuesioner, yang dimana jika responden mengisi atau dapat dikatakan dominan memilih ke Kriteria A maka skala nilai dimasukan kedalam baris kriteria A dan untuk kolom kriteria B diisi dengan = 1/(skala penilaian yang dipilih). Untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada gambar dibawah ini.

Tabel 7. Perhitungan matriks responden

RESPONDEN 1					
Kriteria	Biaya	Waktu	Lingkungan	Manajemen	Pihak Terkait Proyek
Biaya	1.00	4.00	0.14	1.00	0.20
Waktu	0.25	1.00	9.00	5.00	0.20
Lingkungan	7.00	0.11	1.00	0.25	0.13
Manajemen	1.00	0.20	4.00	1.00	2.00
Pihak Terkait Proyek	5.00	3.00	8.00	0.50	1.00

6) Menghitung matriks perbandingan antara alternatif *Cast in Situ* (Konvensional) dengan *Precast Prestress Concrete Pavement* (PPCP) pada setiap kriteria utama. Berikut contoh perhitungan matriks untuk kriteria Biaya antar perbandingan alternatif.

Tabel 8. Hasil Kuesioner matriks salah satu kriteria

RESPONDEN 1	
Menurut Anda, dari variabel kriteria "Biaya". Alternatif manakah yang lebih efisien dan efektif menggunakan metode perkerasan kaku manakah untuk Proyek Peningkatan Ruas Jalan Banyakan – Tiron, Kabupaten Kediri, Jawa Timur	
Kriteria A	Kriteria B
Cast in Situ (Konvensional)	Precast Prestress Concrete Pavement (PPCP)

7) Menghitung nilai bobot kriteria (W<sub>j</sub>)

Menghitung nilai bobot kriteria ini dengan cara menjumlahkan kolom matriks berdasarkan kriteria utama, yang dimana dengan mengkalikan semua baris dan kolom 20 responden untuk satu kriteria contohnya Biaya, jadi dengan mengkalikan 20 perhitungan matriks perbandingan alternatif atau tahapan ke-6 di atas.

Tabel 9. Perhitungan nilai bobot kriteria

Perhitungan Nilai Bobot Kriteria		
Kriteria	CiS	PPCP
CiS	1.00	2.23
PPCP	0.09	1.00
Total	1.09	3.23

Tabel 10. Perhitungan nilai bobot kriteria Normalisasi Matriks Berdasarkan Kriteria Utama

Kriteria	CiS	PPCP	Rata-rata
CiS	0.92	0.69	0.80
PPCP	0.08	0.31	0.20
EIGEN VEKTOR			1.00

0.92 di dapatkan dari nilai baris CiS pada kolom CiS yaitu 1.00 (pada gambar 4.32) dibagi dengan total penjumlahan baris CiS dan PPCP pada kolom CiS (1.00 + 0.09 = 1.09), jadi 0.92 didapatkan dari 1.00/1.09 = 0.92.

- 8) Menghitung nilai *Consistency Indeks*  
 Menghitung nilai *Consistency Indeks* ini berdasarkan dari tabel perhitungan sebelumnya yaitu pada langkah ke 7 dan hasil normalisasi.

Lamda Maks ( $\lambda$  maks) didapatkan dari nilai rata – rata dari perhitungan di atas, yaitu:  $\frac{(3.23+1.09)}{2} = 2.16$

Setelah itu mencari CI dengan rumus

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1}$$

$$CI = \frac{2.16 - 2}{2 - 1} = \frac{0.16}{1} = 0.16$$

- 9) Menghitung nilai *Consistency Rasio*  
 Langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai *Consistency Rasio* dengan rumus  $CR = \frac{CI}{IR}$

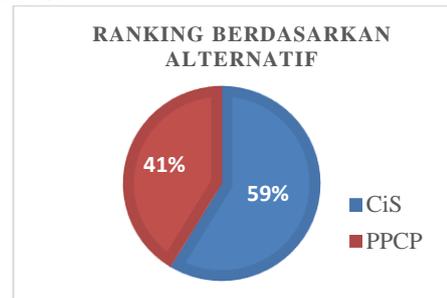
$$CR = \frac{0.16}{0.00} = 0.00 \text{ (Konsisten)}$$

Tabel 11. Rekapitulasi *Consistency Rasio* (CR)  
 Rekapitulasi Consistency Rasio (CR)

Kriteria Utama		Kriteria Lingkungan	
$\lambda$ Max	5.36	$\lambda$ Max	1.476984127
CI	0.09	CI	-0.523015873
CR	0.08	CR	0.00
	KONSISTEN		KONSISTEN
KARENA NILAI CR < 0.1, MAKA MATRIKS KONSISTEN		KARENA NILAI CR < 0.1, MAKA MATRIKS KONSISTEN	
Kriteria Biaya		Kriteria Manajemen	
$\lambda$ Max	2.16	$\lambda$ Max	1.517460317
CI	0.16	CI	-0.482539683
CR	0.00	CR	0.00
	KONSISTEN		KONSISTEN
KARENA NILAI CR < 0.1, MAKA MATRIKS KONSISTEN		KARENA NILAI CR < 0.1, MAKA MATRIKS KONSISTEN	
Kriteria Waktu		Kriteria Pihak Terkait Proyek	
$\lambda$ Max	3.621	$\lambda$ Max	3.46385447
CI	1.621	CI	1.46385447
CR	0.00	CR	0.00
	KONSISTEN		KONSISTEN
KARENA NILAI CR < 0.1, MAKA MATRIKS KONSISTEN		KARENA NILAI CR < 0.1, MAKA MATRIKS KONSISTEN	

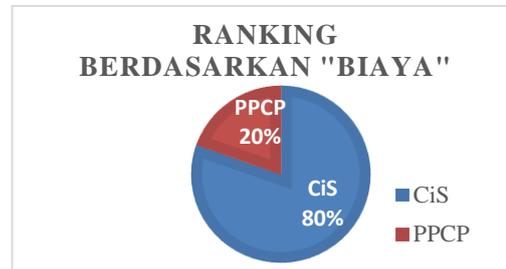
Berdasarkan dari alternatif yang digunakan dengan menganalisis menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk alternatif yang menjadi penentu yaitu dengan

metode *Cast in Situ* (CiS) dengan hasil 59 % persentase.



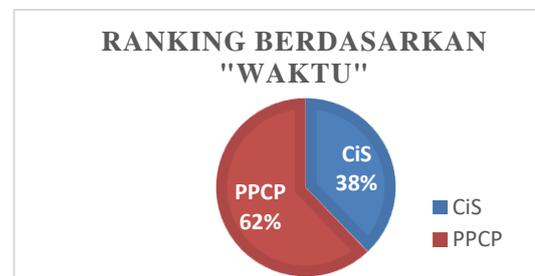
Gambar 8. Ranking berdasarkan alternatif

Berdasarkan hasil analisa dengan menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk kriteria biaya dengan menggunakan metode *Precast Prestress Concrete Pavement* (PPCP) membutuhkan biaya yang cukup besar dibandingkan dengan metode *Cast in Situ* (CiS).



Gambar 9. Ranking berdasarkan biaya

Sedangkan berdasarkan hasil analisa dengan menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk kriteria waktu dengan menggunakan metode *Precast Prestress Concrete Pavement* (PPCP) membutuhkan waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan metode *Cast in Situ* (CiS).



Gambar 10. Ranking berdasarkan waktu

## V. KESIMPULAN

- Melalui hasil penelitian menggunakan metode AHP, perbandingan dari segi biaya antara *rigid pavement* (Konvensional) dengan *Precast Prestress Concrete Pavement* (PPCP)

menghasilkan bahwa dari segi biaya menurut responden lebih memilih dengan metode *Cast in Situ* (CiS) atau konvensional dengan persentase 80% dan untuk *Precast Prestress Concrete Pavement* (PPCP) sebesar 20% sedangkan dari perhitungan biaya berdasarkan uraian pekerjaan untuk perkerasan dengan metode CiS sebesar Rp 7.693.476.000,00 atau Terbilang : Tujuh Milyar Enam Ratus Sembilan Puluh Tiga Juta Empat Ratus Tujuh Puluh Enam Ribu Rupiah, sedangkan perkerasan menggunakan PPCP sebesar Rp 9.292.262.000,00 atau terbilang dengan Sembilan Milyar Dua Ratus Sembilan Puluh Dua Juta Dua Ratus Enam Puluh Dua Ribu Rupiah.

2. Sedangkan perbandingan dari segi waktu antara *rigid pavement* (Konvensional) dengan *Precast Prestress Concrete Pavement* (PPCP) menyimpulkan bahwa waktu pelaksanaan PPCP lebih singkat dibandingkan dengan CiS dengan persentase 62% untuk PPCP dan 38% untuk CiS yang dihasilkan dari analisis menggunakan AHP serta hasil perhitungan pelaksanaannya PPCP membutuhkan waktu 29 hari lebih cepat dari CiS dengan 106 hari sedangkan CiS membutuhkan waktu 135 hari.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aji, I. P. (2015). Analisis faktor - faktor yang mempengaruhi kinerja biaya proyek subkontraktor pada PT X." *Master Tesis, ITS, Surabaya*, 1–139.
- Amdiya, H., Paikun, & Cece, S. (2020). Analysis of material delays in the timeliness of development. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan Universitas Nusa Putra (J-TESLINK)*, 1(2), 35–43. <https://teslink.nusaputra.ac.id>
- Anggraini, E. A. (2019). Faktor-Faktor yang mempengaruhi kinerja biaya dan waktu pada proyek Konstruksi. *Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 3(1), 11–22.
- Karya, J., Sipil, T., Karya, J., & Sipil, T. (2014). *Aplikasi rekayasa nilai*. 3, 674–684.
- Khade, V., & Wuppulluri, M. (2023). A comparative study on rigid and flexible magnetoelectric composites: Review. *Journal of Advanced Dielectrics*, May. <https://doi.org/10.1142/S2010135X23400015>
- Kompetensi, P., & Sdm, T. (n.d.). *Kementerian pekerjaan umum & perumahan rakyat direktorat jenderal bina konstruksi balai jasa konstruksi wilayah vi makassar*.
- Mukrimaa, S. S., Nurdyansyah, Fahyuni, E. F., Yulia, C. A., Schulz, N. D., د. غسان, .,
- Nandyanto, Y. U., Beatrix, M., & Triana, M. I. (2023). Analisa pengendalian mutu proyek gudang PT Santos Jaya Abadi menggunakan Process Decision Program Chart Method. *Jurnal Teknik Sipil Dan Arsitektur*, 28(2), 70–79. <https://doi.org/10.36728/jtsa.v28i2.2566>
- Prisilia Ardhaneswari. (2016). Model analytical hierarchy process untuk penentuan pemasok produk perawatan tubuh pada Pamella Swalayan 1 Yogyakarta. *Journal Economy*, 1–12.
- Puji, T., Aditya, G., & Amal, A. S. (2022). Perbandingan biaya siklus hidup berdasarkan jenis perkerasan pada ruas jalan Kabupaten Kediri. 19–25.
- Riyandi, A., Bina, U., & Informatika, S. (2019). *SATIN – Sains dan Teknologi Informasi System Pemilihan Vendor IT*. 5(2).
- Ruas, K., & Gurah, P. (2020). *Tugas Akhir: perencanaan rigid pavement berbasis "Precast Prestress Concrete Pavement" ditinjau dari segi biaya dan waktu (Studi kasus: Precast prestress concrete pavement"*
- Setiawan, E. D. W. I. (2020). *Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Riau Pekanbaru 2020*. 1–59.
- Taniredja, T., Faridli, E. M., & Harmianto, S. (2016). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. In *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar* (Vol. 6, Issue August).
- Umum, M. P. (2018). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 07/Prt. M/2016 *Tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan*, 1–34.