

## ANALISIS PRIORITAS FAKTOR PENENTU KEBERHASILAN PEMBANGUNAN JALAN TOL SOLO - JOGJA PADA TAHAP KONSTRUKSI

**Yodi Rohmat Suparwan, Alfia Magfirona, Syifa Aulia Rahma**

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. A.Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura, Surakarta, Jawa Tengah

\*Email: [d100210186@student.ums.ac.id](mailto:d100210186@student.ums.ac.id)

### Abstrak

*Keberhasilan sebuah proyek sering kali diukur berdasarkan pencapaian tujuan dan kriteria tertentu, di antaranya anggaran, jadwal, dan kualitas. Salah satu proyek yang sedang berlangsung adalah pembangunan Jalan Tol Solo – Jogja, khususnya pada seksi 1 paket 1.1 Solo – Klaten (STA 0+000 – 22+300). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor dominan yang memengaruhi keberhasilan proyek tersebut. Metode Analisis Hirarki Proses (AHP) digunakan dalam penelitian ini, dengan dukungan dari aplikasi RStudio 2022 untuk Windows. Data diperoleh dari responden yang merupakan ahli di bidangnya, termasuk pemilik proyek, konsultan, dan kontraktor, dengan total 13 responden yang memiliki peran sebagai Kepala Inspektur, Teknik Keselamatan, Teknik Drainase, Perencanaan Teknik, Manajemen Teknik, Pengawas Proyek, Quantity Surveyor, dan Akademisi. Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor dominan dalam keberhasilan proyek ini adalah biaya yang kompetitif (34%), penyelesaian proyek tepat waktu (33,8%), dan kualitas sesuai dengan harapan (32,2%). Data ini dapat digunakan sebagai landasan untuk pengambilan keputusan, terutama dalam mengutamakan proyek-proyek pembangunan jalan serta program atau kegiatan pemerintah lainnya.*

**Kata kunci:** Analisis Keberhasilan, Analytical Hierarchy Process (AHP), Keberhasilan Dominan, Proyek Jalan Tol

### Abstract

*The success of a project is often measured by the achievement of specific goals and criteria, including budget, schedule, and quality. One of the ongoing projects is the construction of the Solo – Jogja Toll Road, particularly in section 1 package 1.1 Solo – Klaten (STA 0+000 – 22+300). This research aims to analyze the dominant factors affecting the success of this project. The Analytical Hierarchy Process (AHP) method is employed in this study, supported by the RStudio 2022 application for Windows. Data were obtained from expert respondents, including project owners, consultants, and contractors, totaling 13 respondents holding positions such as Chief Inspectors, Safety Engineers, Drainage Engineers, Engineering Planners, Engineering Managers, Project Supervisors, Quantity Surveyors, and Academics. The analysis results indicate that the dominant factors in the success of this project are competitive cost (34%), timely project completion (33.8%), and quality meeting expectations (32.2%). This data can serve as a basis for decision-making, particularly in prioritizing road construction projects and other proposed government programs or activities*

**Keywords:** Success Analysis, Analytical Hierarchy Process (AHP), Dominant Success, Toll Road Project.

### 1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan infrastruktur transportasi darat yang sangat penting untuk meningkatkan hubungan ekonomi antar kota, antara kota dengan desa, dan antar desa (Udiana et al., 2014). Infrastruktur jalan yang memadai sangat diperlukan, karena jalan merupakan penggerak ekonomi berbagai pembangunan daerah yang dibangun dan dimanfaatkan oleh masyarakat luas (Sunarjono et al., 2015). Salah satu prioritas pembangunan infrastruktur pemerintah adalah pembangunan jalan tol (Prasetyo & Djunaedi, 56 2019).

Proyek merupakan usaha atau kegiatan yang menggunakan beberapa sumber daya, seperti sumber daya manusia, material, alat serta anggaran untuk mencapai tujuan pada titik

waktu tertentu (Adenugroho & Pontan, 2021). Salah satu proyek jalan tol yang sedang dalam proses pengerjaan adalah proyek Jalan Tol Solo - Jogja. Fungsi paling utama dari pembangunan Jalan Tol Solo-Jogja adalah untuk mempercepat pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan pelayanan publik (Akbar et al., 2020).

Keberhasilan proyek merupakan goal atau tujuan dan kriteria yang biasa digunakan untuk mencapai tujuan adalah *budget*, *schedule* dan *quality* (Sufa, 2012). Adapun menurut (Pontan & Christianto, 2019), kesuksesan sebuah proyek yaitu bila proyek dapat diselenggarakan berdasarkan jadwal serta pedoman proyek yakni waktu, tepat mutu, dan tepat biaya, *zero accident*, *zero waste*, kepuasan semua pihak, dan lain-lain.

*Analytical Hierarchy Process* (AHP) dikembangkan oleh Dr. Thomas L. Saaty dari Wharton School of Business pada tahun 1970-an untuk mengorganisasikan informasi dan penilaian dalam memilih strategi atau alternatif yang paling disukai (Saaty, 1993). Penelitian diolah menggunakan software RStudio. R Studio adalah *Integrated Development Environment* (IDE) yang banyak digunakan hingga saat ini untuk R (Hidayatuloh, 2022).

Berdasarkan sudut pandang berbagai faktor, terbukti bahwa ada beberapa yang menjadi faktor keberhasilan pembangunan jalan tol maka dibutuhkan analisis lebih lanjut mengenai prioritas faktor yang dominan dalam keberhasilan pembangunan Jalan Tol Solo – Jogja pada seksi 1 paket 1.1 Solo – Klaten (STA 0+000 – 22+300). Metode dalam penelitian menentukan prioritas dengan menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

## 2. METODE

### 2.1 Penulisan Data

Untuk memperoleh data dan informasi yang diperlukan, dilakukan dengan penyebaran kuesioner yang berisi beberapa pilihan yang ditujukan kepada responden yang harus diisi oleh responden tersebut. Setelah melalui proses *expert judgement* dengan para ahli di bidang konstruksi dan akademisi kampus.

### 2.2 Rancangan Penelitian

#### 2.2.1 Penentuan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan pada September 2022. Data penelitian dikumpulkan selama kurang lebih satu bulan. Pengambilan data penelitian dilakukan pada hari kerja dari pagi sampai siang hari di lokasi proyek, kantor PT. Adhi Karya, PT. Eskapindo dan PT. Jogjasolo Marga Makmur.

#### 2.2.2 Kebutuhan responden

Jumlah responden dalam metode AHP tidak dirumuskan secara khusus, namun batas minimal responden adalah dua orang (Saaty, 1993). Dalam penelitian mengenai proyek pembangunan Jalan Tol Solo – Jogja pada seksi 1 paket 1.1 Solo – Klaten (STA 0+000 – 22+300) ini responden yang diambil adalah 13 pakar *expert* yang dianggap berkompeten yang benar-benar menguasai dan memahami secara keseluruhan sesuai dengan bidangnya. Tabel responden kuesioner dapat dilihat pada Tabel 1. Penulisannya serta diberi nomor dengan sistem menerus.

**Tabel 1**

### Responden kuesioner penelitian

NO.	Bagian Responden	Banyak Responden
1.	<i>Engineering Planning</i>	1
2.	<i>Engineering Management</i>	1
3.	<i>Quantity Surveyor</i>	5
4.	<i>Chief Engineering</i>	1
5.	<i>Safety Engineering</i>	1
6.	<i>Drainase Engineering</i>	1
7.	<i>Project Supervisor</i>	2
8.	Akademisi Kampus	1
Jumlah		13

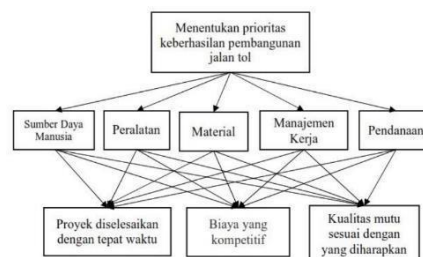
#### 2.2.3 Data

Data yang diperoleh kemudian diolah menggunakan komputer dan printer, sedangkan alat pendukung lainnya adalah *software* yang digunakan yaitu RStudio 2022 untuk Windows, Microsoft Word tahun 2019, dan Microsoft Excel 2019. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu kuesioner dan literatur sebelumnya.

### 2.3 AHP (*Analytical Hierarchy Process*) Penelitian

#### 2.3.1 Menyusun Struktur Hirarki

Pada tahapan ini, struktur hirarki disusun menjadi 3 level/bagian seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 di bawah ini.



**Gambar 1. Struktur hirarki penelitian**

Menentukan tujuan, menentukan kriteria, menentukan serangkaian strategi. Penjelasan setiap level hirarki dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2**

### Penjelasan setiap level hirarki

Tujuan	Menentukan prioritas keberhasilan pembangunan jalan tol
Kriteria	1. SDM 2. Peralatan Utama 3. Material 4. Manajemen Kerja 5. Pendanaan
Alternatif	1. Proyek diselesaikan dengan tepat waktu, 2. Biaya yang kompetitif 3. Serta kualitas mutu sesuai dengan yang diharapkan

Struktur hirarki disusun melalui *expert judgement* dengan para ahli di bidang konstruksi, sehingga kriteria dan alternatif/strategi yang

didapat untuk menentukan prioritas keberhasilan pembangunan jalan tol tervalidasi.

### 2.3.2 Pairwise comparison

Tujuan AHP adalah untuk mendapatkan prioritas unsur dalam elemen. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengukuran derajat kepentingan (prioritas) antar unsur dalam elemen.

- a. Skala perbandingan antar kriteria  
 Membandingkan antar semua kriteria yang diisi oleh responden yang *expert*. Sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3**  
**Perbandingan antar kriteria**

Kriteria	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kriteria
Sumber Daya Manusia																		Peralatan
Sumber Daya Manusia																		Material
Sumber Daya Manusia																		Manajemen Kerja
Sumber Daya Manusia																		Pendanaan
Peralatan																		Material
Peralatan																		Manajemen Kerja
Peralatan																		Pendanaan
Material																		Manajemen Kerja
Material																		Pendanaan
Manajemen Kerja																		Pendanaan

- b. Skala perbandingan antar strategi  
 Membandingkan antar strategi yang memiliki peran penting terhadap satu persatu kriteria diisi oleh responden yang *expert* yang dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

**Tabel 4**  
**Perbandingan antar strategi**

Strategi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Strategi
Proyek diselesaikan dengan tepat waktu																		Biaya yang kompetitif
Proyek diselesaikan dengan tepat waktu																		Kualitas mutu sesuai dengan yang diharapkan
Biaya yang kompetitif																		Kualitas mutu sesuai dengan yang diharapkan

### 2.3.3 Membuat matriks kriteria dan menentukan bobot relatif

Bobot relatif ditentukan dengan membandingkan satu elemen dengan elemen lain menjadi matriks. Ini disebut perbandingan pairwise. Perbandingan yang demikian merupakan karakteristik dari Metode AHP, artinya sepasang objek yang dibandingkan sebagaimana pada Tabel 5 di bawah ini.

**Tabel 5**  
**Skala perbandingan berpasangan**

Tingkat	Definisi	Keterangan
1	Sama pentingnya	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Relatif lebih penting yang satu atas lainnya	Pengalaman serta evaluasi sangat memihak satu elemen dibandingkan menggunakan pasangannya
5	Cukup penting	Pengalaman serta keputusan menunjukan selera atas satu kegiatan lebih dari yang lain
7	Sangat penting	Pengalaman dan keputusan menunjukan selera yang kuat atas satu aktivitas lebih dari yang lain
9	Mutlak lebih penting	Satu elemen mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya, pada tingkat keyakinan tertinggi
2,4,6,8	Nilai tengah diantara dua nilai yang berdekatan	Bila kompromi dibutuhkan

### 2.3.4 Menghitung consistency (CR)

Jika  $CR \leq 0.10$  (10%) maka tingkat kekonsistenan memuaskan. Jika  $CR > 0.10$  berarti terjadi inkonsisten dalam menentukan skala perbandingan pasangan kriteria. Ketika hal ini terjadi, dapat dipastikan solusi yang dihasilkan dari metode AHP tidak ada artinya bagi pengguna (Padmowati, 2015).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Process Expert Judgment

Validitas kuesioner menggunakan pendapat ahli (*expert judgement*). Dalam hal ini, kuesioner yang disusun berdasarkan teori tertentu kemudian dikonsultasikan dengan yang *expert* di bidangnya atau melalui *expert judgement*.

### 3.2 Menghitung Bobot Kriteria

Rumus bobot kriteria yaitu:

$$P.\text{vektor}/n.\text{kriteria} \quad (1)$$

#### 3.2.1 Hasil kriteria kuesioner di-input ke Microsoft Excel

Kuesioner perbandingan antar kriteria yang sudah diisi oleh para *expert* dilanjutkan input matrik dengan *microsoft excel* kemudian diolah dengan dengan RStudio sebagaimana pada Tabel 6 berikut.

**Tabel 6**  
**Matriks kriteria dari semua responden**

No.	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10
1.	7	6	-5	9	-3	-2	8	-4	7	9
2.	-3	2	-4	7	1	-2	6	-4	5	5
3.	-4	-3	1	3	3	1	5	1	5	5
4.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5.	-7	9	7	8	-7	7	7	-6	7	7
6.	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-7	-7	-7
7.	1	3	5	7	1	3	3	5	5	-2
8.	1	-3	-3	-3	1	3	1	3	1	1
9.	1	1	1	3	1	1	2	3	3	3
10.	-5	-5	1	-5	1	5	5	5	5	-5
11.	-5	6	-3	9	-2	-3	5	-7	7	9
12.	-5	-3	-7	7	-3	1	7	-4	5	5
13.	-8	5	9	9	1	5	6	6	6	-6

Keterangan:

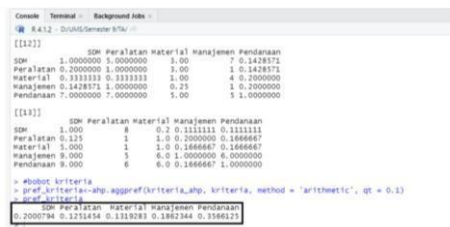
a1-a10 : perbandingan antar kriteria  
 angka positif : responden mengisi dari angka 1 ke kanan

angka negatif : responden mengisi dari angka 1 ke kiri

No.1-13 : banyak responden

### 3.2.2 Bobot kriteria diperoleh menggunakan RStudio

Matriks kriteria dari responden kemudian dimasukkan ke RStudio yang sudah instal dan *running ahp packages* serta sudah menentukan *Session directory* atau tempat file excel matrik bobot kriteria disimpan. Hasil bobot kriteria setelah running sintaks AHP dari RStudio dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Hasil bobot kriteria dengan Rstudio

Bobot kriteria paling dominan dalam memilih prioritas pembangunan jalan tol adalah pendanaan (36%). Pendanaan dianggap sangat penting, sebab ketersediaan pembiayaan mempengaruhi pembelian material serta operasional yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek. Kriteria penting yang kedua adalah sumber daya manusia (20%). Keakuratan jumlah SDM dapat mengoptimalkan pekerjaan sesuai dengan rencana penyelesaian pekerjaan. Sedangkan kebutuhan dengan penilaian paling bawah peralatan & material (13%) dapat diartikan para responden menganggap dengan biaya yang kurang mencukupi maka akan menghambat dalam pembelian, perawatan serta operasional peralatan. Pembelian dan pengiriman material juga berimbas dari masalah pendanaan yang kurang.

### 3.3 Menghitung Consistency Ratio (CR)

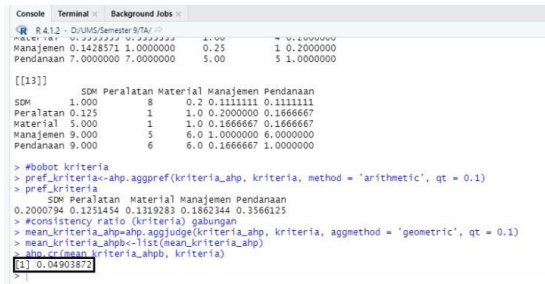
*Consistency ratio* (CR) atau rasio konsistensi digunakan untuk mengetahui seberapa konsisten responden mengisi kuesioner. Tingkat konsistensi memuaskan ketika  $CR \leq 0,10$  (10%). Sebelum menghitung CR harus diketahui *Consistency Index* (CI) dahulu. CI dan CR dapat dihitung menggunakan rumus berikut. CI dihitung berdasarkan rumus:

$$CI = \lambda \text{ Max}/n - 1 \tag{2}$$

CR dihitung berdasarkan rumus:

$$CR = CI/RI \tag{3}$$

Hasil CR yang didapat setelah running sintaks dari perhitungan menggunakan RStudio adalah 0,04903872 (5%) jadi CR kriteria adalah konsisten dan hitungan dapat dilanjutkan sebagaimana pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Hasil CR kriteria gabungan dengan RStudio

### 3.4 Menghitung Consistency Ratio (CR)

#### 3.4.1 Hasil kuesioner di-input ke Microsoft Excel matriks kriteria

Hasil pengisian kuesioner perbandingan antar alternatif/strategi pembangunan jalan tol terhadap semua kriteria, di-input ke Microsoft excel dalam bentuk tabel matriks kemudian diolah menggunakan Rstudio sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7  
Matriks strategi dari semua responden

No.	b1	b2	b3	c1	c2	c3	d1	d2	d3	e1	e2	e3	f1	f2	f3
1.	5	4	3	-4	-2	3	7	5	-5	-6	-3	-4	9	-7	-5
2.	-3	-2	3	3	-3	2	3	2	-4	-3	4	2	-6	-5	-4
3.	1	1	3	2	3	3	1	4	1	3	3	1	4	2	1
4.	1	1	1	-5	-5	-5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5.	-7	7	7	7	7	7	7	7	7	-7	-7	-7	7	-7	-7
6.	-7	-8	-7	-8	-7	-7	-8	-8	-8	-8	-7	-7	-7	-7	-7
7.	-3	3	5	-3	5	5	5	5	-5	1	1	5	5	1	1
8.	-3	1	3	-3	1	3	-3	1	3	-3	1	3	1	1	1
9.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10.	-5	5	5	-5	5	5	-5	7	7	-5	8	8	5	-5	-5
11.	5	7	7	3	5	3	3	-4	3	3	-4	7	-7	-7	-7
12.	-5	3	3	-3	-5	7	7	5	-5	-3	-5	-4	6	-7	-7
13.	-8	-8	7	6	-7	-7	7	-7	-7	8	-8	8	-8	8	-8

#### 3.4.2 Hasil kuesioner di-input ke RStudio

Matriks strategi di-input ke RStudio yang sudah ditentukan *session directory* atau tempat file *excel* disimpan. Dihitung semua perbandingan antar alternatif terhadap semua kriteria prioritas pembangunan jalan tol dengan running sintaks AHP.

- a. Strategi pembangunan jalan tol terhadap kriteria sumber daya manusia.

Hasil *running sintaks* AHP dari RStudio dapat dilihat pada Gambar 4 berikut. Setelah mendapatkan bobot kemudian dicari *Consistency Ratio*. Diperoleh dari Rstudio CR : 0,0005026 (0%) ≤ 10% sehingga

dinyatakan konsisten dan hitungan dapat dilanjutkan. Sebagaimana pada Gambar 5 berikut.

```

Console Terminal Background Jobs
R412 - D:\UMS\Semester 9\TA\
waktu 0.2 0.1428571
biaya 3 1.0 0.1428571
kualitas 7 0.1 0.0000000

[[12]]
waktu biaya kualitas
waktu 1.0000000 3 5.0000000
biaya 0.3333333 1 0.1428571
kualitas 0.125 7 1.0000000

[[13]]
waktu biaya kualitas
waktu 1.000 8 8.0000000
biaya 0.125 1 0.1428571
kualitas 0.125 7 1.0000000

> #bobot alternatif
> pref_alt_krt2<-ahp.aggpref(alt_krt2_ahp, alternatif, method = 'arithmetic', qt = 0.1)
> pref_alt_krt2
waktu biaya kualitas
0.3568564 0.2447511 0.3983925
    
```

Gambar 4. Hasil bobot strategi terhadap kriteria sumber daya manusia

```

Console Terminal Background Jobs
R412 - D:\UMS\Semester 9\TA\
waktu 1.0000000 3 5.0000000
biaya 0.3333333 1 0.1428571
kualitas 0.2000000 7 1.0000000

[[13]]
waktu biaya kualitas
waktu 1.0000000 0.1666667 7
biaya 6.0000000 1.0000000 7
kualitas 0.1428571 0.1428571 1

> #bobot alternatif
> pref_alt_krt2<-ahp.aggpref(alt_krt2_ahp, alternatif, method = 'arithmetic', qt = 0.1)
> pref_alt_krt2
waktu biaya kualitas
0.3568564 0.2447511 0.3983925

> #consistency ratio gabungan
> mean_alt_krt2_ahp=ahp.aggjudge(alt_krt2_ahp, alternatif, aggmeth = 'geometric', qt = 0.1)
> mean_alt_krt2_ahp<-1/(1+sqrt(mean_alt_krt2_ahp))
> ahp_cr(mean_alt_krt2_ahp, alternatif)
[1] 0.019895
    
```

Gambar 5. Hasil CR strategi terhadap kriteria sumber daya manusia

Strategi yang dominan pada kriteria sumber daya manusia yaitu kualitas mutu sesuai yang diharapkan (46%) berarti sumber daya manusia yang dipekerjakan harus berpengalaman, karena diharapkan semakin banyak pengalaman dalam menangani proyek konstruksi, maka semakin mengetahui detail pelaksanaan dan diharapkan dapat memenuhi mutu persyaratan kontrak. Pekerjaan konstruksi yang relatif berat, serta faktor-faktor seperti kedisiplinan, inisiatif, motivasi kerja, kompetensi, kualitas, komitmen, tanggung jawab sarana, dan lainnya dapat secara langsung mempengaruhi kinerja SDM dan mempengaruhi kinerja proyek konstruksi. Sebaliknya biaya (18%) tidak terlalu dipermasalahakan dalam pemilihan SDM selama masih dapat memenuhi mutu yang sesuai kontrak.

- b. Strategi pembangunan jalan tol terhadap kriteria peralatan

Hasil *running sintaks* AHP dari RStudio dapat dilihat pada Gambar 6 berikut. Setelah mendapatkan bobot kemudian dicari *Consistency Ratio*. Diperoleh CR:  $0,0119895 (1\%) \leq 10\%$  sehingga dinyatakan konsisten dan hitungan dapat dilanjutkan sebagaimana pada Gambar 7 berikut.

```

Console Terminal Background Jobs
R412 - D:\UMS\Semester 9\TA\
waktu 1 0.3333333 0.2000000
biaya 3 1.0000000 0.3333333
kualitas 5 3.0000000 1.0000000

[[12]]
waktu biaya kualitas
waktu 1.0000000 3 5.0000000
biaya 0.3333333 1 0.1428571
kualitas 0.2000000 7 1.0000000

[[13]]
waktu biaya kualitas
waktu 1.0000000 0.1666667 7
biaya 6.0000000 1.0000000 7
kualitas 0.1428571 0.1428571 1

> #bobot alternatif
> pref_alt_krt2<-ahp.aggpref(alt_krt2_ahp, alternatif, method = 'arithmetic', qt = 0.1)
> pref_alt_krt2
waktu biaya kualitas
0.3568564 0.2447511 0.3983925
    
```

Gambar 6. Hasil bobot strategi terhadap kriteria peralatan

```

Console Terminal Background Jobs
R412 - D:\UMS\Semester 9\TA\
waktu 1.0000000 3 5.0000000
biaya 0.3333333 1 0.1428571
kualitas 0.2000000 7 1.0000000

[[13]]
waktu biaya kualitas
waktu 1.0000000 0.1666667 7
biaya 6.0000000 1.0000000 7
kualitas 0.1428571 0.1428571 1

> #bobot alternatif
> pref_alt_krt2<-ahp.aggpref(alt_krt2_ahp, alternatif, method = 'arithmetic', qt = 0.1)
> pref_alt_krt2
waktu biaya kualitas
0.3568564 0.2447511 0.3983925

> #consistency ratio gabungan
> mean_alt_krt2_ahp=ahp.aggjudge(alt_krt2_ahp, alternatif, aggmeth = 'geometric', qt = 0.1)
> mean_alt_krt2_ahp<-1/(1+sqrt(mean_alt_krt2_ahp))
> ahp_cr(mean_alt_krt2_ahp, alternatif)
[1] 0.019895
    
```

Gambar 7. Hasil CR strategi terhadap kriteria peralatan

Strategi yang dominan pada kriteria peralatan yaitu kualitas mutu sesuai yang diharapkan (40%) maka para responden menganggap perlu adanya inspeksi dan pengujian peralatan yang merupakan hal yang terkait dengan mutu. Adanya pemeriksaan dan pengujian peralatan, termasuk pemeliharaan dan perbaikan peralatan secara teratur dan memadai, memastikan penggunaan peralatan sesuai dengan persyaratan teknis dan menghasilkan mutu pekerjaan yang berkualitas. Para responden menganggap biaya (24%) tidak terlalu berpengaruh pada kriteria peralatan, selama penyediaan peralatan dan perencanaan penggunaan yang tepat untuk kelancaran pelaksanaan proyek dan tercapainya kualitas mutu sesuai persyaratan yang ditentukan

- c. Strategi pembangunan jalan tol terhadap kriteria material

Hasil *running sintaks* AHP dari RStudio dapat dilihat pada Gambar 8 di bawah

```

Console Terminal Background Jobs
R412 - D:\UMS\Semester 9\TA\
waktu 1 0.3333333 0.3333333
biaya 3 1.0000000 4.0000000
kualitas 3 0.2500000 1.0000000

[[12]]
waktu biaya kualitas
waktu 1 0.1428571 0.2
biaya 7 1.0000000 5.0
kualitas 5 0.2000000 1.0

[[13]]
waktu biaya kualitas
waktu 1.0000000 0.1428571 7
biaya 7.0000000 1.0000000 7
kualitas 0.1428571 0.1428571 1

> #bobot alternatif
> pref_alt_krt3<-ahp.aggpref(alt_krt3_ahp, alternatif, method = 'arithmetic', qt = 0.1)
> pref_alt_krt3
waktu biaya kualitas
0.2342294 0.4019789 0.3636916
    
```

Gambar 8. Hasil bobot strategi terhadap kriteria peralatan

Setelah mendapatkan bobot, kemudian dicari *Consistency Ratio*. Diperoleh CR:  $0,01261617 (1\%) \leq 10\%$  sehingga dinyatakan konsisten dan hitungan dapat dilanjutkan sebagaimana ditampilkan pada Gambar 9 berikut.

```

Console Terminal Background Jobs
R 4.12 - DiJMS/Semester 8/TA/
waktu 1 0.3333333 0.3333333
biaya 3 1.0000000 4.0000000
kualitas 3 0.2500000 1.0000000
[[12]]
waktu biaya kualitas
1 0.1428571 0.2
7 1.0000000 5.0
5 0.2000000 1.0
[[13]]
waktu biaya kualitas
1.0000000 0.1428571 7
7.0000000 1.0000000 7
0.1428571 0.1428571 1
> #bobot alternatif
> pref_alt_krt4=ahp.aggpref(alt_krt4_ahp, alternatif, method = 'arithmetic', qt = 0.1)
> pref_alt_krt4
waktu biaya kualitas
0.2343294 0.4019789 0.3636916
    
```

Gambar 9. Hasil CR strategi terhadap kriteria peralatan

Strategi yang dominan pada kriteria material adalah biaya yang kompetitif (40%), sehingga biaya proyek perlu dikendalikan seperti pembelian material sesuai harga satuan. Pengendalian biaya merupakan faktor penting dalam menghindari terjadi pembengkakan biaya atau *cost overrun* yang menyebabkan penambahan biaya dan keuntungan berkurang pada akhir proyek. Material diusahakan datang pada waktu yang tepat, dalam jumlah dan kualitas yang sesuai dengan anggaran serendah mungkin. Pembelian material yang tepat dan terintegrasi mempengaruhi waktu dan biaya proyek, sehingga proses pembelian adalah tahap yang paling penting. Pembelian material dengan biaya yang kompetitif membuat dana yang digunakan akan sesuai dengan rencana dalam kontrak. Para responden menilai tidak terlalu memperlumahkan material yang dapat mempengaruhi waktu proyek (23%). Selama biaya yang dikeluarkan dalam pembelian material tidak membuat terhindar penyimpangan biaya proyek yang besar.

- d. Strategi pembangunan jalan tol terhadap kriteria manajemen kerja

Hasil *running sintaks* AHP dari RStudio dapat dilihat pada Gambar 10 di bawah

```

Console Terminal Background Jobs
R 4.12 - DiJMS/Semester 8/TA/
waktu 1 0.3333333 0.3333333
biaya 3 1.0000000 4.0000000
kualitas 3 0.2500000 1.0000000
[[12]]
waktu biaya kualitas
1.0000000 3.00 5
0.3333333 1.00 4
0.2000000 0.25 1
[[13]]
waktu biaya kualitas
1.000 0.125 8.000
8.000 1.000 0.125
0.125 8.000 1.000
> #bobot alternatif
> pref_alt_krt4=ahp.aggpref(alt_krt4_ahp, alternatif, method = 'arithmetic', qt = 0.1)
> pref_alt_krt4
waktu biaya kualitas
0.4111521 0.2756095 0.312384
    
```

Gambar 10. Hasil bobot strategi terhadap kriteria manajemen kerja

Setelah mendapatkan bobot kemudian, dicari *Consistency Ratio*. Diperoleh CR:  $0,03080118 (3\%) \leq 10$  sehingga dinyatakan konsisten dan hitungan dapat dilanjutkan sebagaimana pada Gambar 11 berikut..

```

Console Terminal Background Jobs
R 4.12 - DiJMS/Semester 8/TA/
waktu 1 0.3333333 0.3333333
biaya 3 1.0000000 4.0000000
kualitas 3 0.2500000 1.0000000
[[12]]
waktu biaya kualitas
1.000 0.125 8.000
8.000 1.000 0.125
0.125 8.000 1.000
> #bobot alternatif
> pref_alt_krt4=ahp.aggpref(alt_krt4_ahp, alternatif, method = 'arithmetic', qt = 0.1)
> pref_alt_krt4
waktu biaya kualitas
0.4111521 0.2756095 0.312384
> #consistency ratio gabungan
> mean_alt_krt4_ahp=ahp.aggsidge(alt_krt4_ahp, alternatif, aggmeth = 'geometric', qt = 0.1)
> mean_alt_krt4_ahp=c(list(mean_alt_krt4_ahp))
> #consistency ratio krt4_ahp
[[1]]
0.03080118
    
```

Gambar 11. Hasil CR strategi terhadap kriteria manajemen kerja

Strategi yang dominan pada kriteria manajemen kerja adalah proyek diselesaikan tepat waktu (41%) maka diperlukan manajemen waktu. Manajemen yang baik berkaitan dengan mengelola aktivitas seperti penjadwalan, manajemen sumber daya manusia untuk membuat estimasi biaya untuk proyek yang perlu dianggarkan oleh perusahaan. Salah satu cara untuk mengatur waktu dengan baik adalah dengan mengatur jadwal saat merencanakan proyek dan disiplin saat melaksanakannya. Hal ini sangat penting karena memungkinkan untuk menganalisis hasil pekerjaan berdasarkan hasil pemantauan rutin. Para responden berpendapat bahwa dalam manajemen kerja tidak terlalu berpengaruh pada biaya yang kompetitif (28%).

- e. Strategi pembangunan jalan tol terhadap kriteria pendanaan

Hasil *running sintaks* AHP dari RStudio dapat dilihat pada Gambar 12 di bawah

```

Console Terminal Background Jobs
R.412 - DiUJISemester 9/24
> #bobot kriteria
waktu Biaya Kualitas
1.0000000 0.1428571 7
7.0000000 1.0000000 7
0.1428571 0.1428571 1
[[12]]
      waktu  Biaya  Kualitas
waktu 1.0000000 0.1666667 7
Biaya 6.0000000 1.0000000 7
Kualitas 0.1428571 0.1428571 1
[[13]]
      waktu  Biaya  Kualitas
waktu 1.000 8.000 0.125
Biaya 0.125 1.000 8.000
Kualitas 8.000 0.125 1.000
> #bobot alternatif
> pref_alt_krt5=ahp.aggpref(alt_krt5_ahp, alternatif, method = "arithmetic", qt = 0.1)
      waktu  Biaya  Kualitas
0.3206585 0.4725231 0.2068284
    
```

**Gambar 12. Hasil bobot strategi terhadap kriteria pendanaan**

Setelah mendapatkan bobot kemudian dicari *Consistency Ratio*. Diperoleh CR: 0,000368264 (0%) ≤ 10% sehingga dinyatakan konsisten dan hitungan dapat dilanjutkan sebagaimana pada Gambar 16 berikut.

```

Console Terminal Background Jobs
R.412 - DiUJISemester 9/24
[[14]]
      waktu  Biaya  Kualitas
waktu 1.0000000 0.1666667 7
Biaya 6.0000000 1.0000000 7
Kualitas 0.1428571 0.1428571 1
[[15]]
      waktu  Biaya  Kualitas
waktu 1.000 8.000 0.125
Biaya 0.125 1.000 8.000
Kualitas 8.000 0.125 1.000
> #bobot alternatif
> pref_alt_krt5=ahp.aggpref(alt_krt5_ahp, alternatif, method = "arithmetic", qt = 0.1)
      waktu  Biaya  Kualitas
0.3206585 0.4725231 0.2068284
> #consistency ratio gabungan
> mean_alt_krt5_ahp=ahp.aggjudge(alt_krt5_ahp, alternatif, agghmethod = "geometric", qt = 0.1)
> mean_alt_krt5_ahp=list(mean_alt_krt5_ahp)
      waktu  Biaya  Kualitas
0.3206585 0.4725231 0.2068284
    
```

**Gambar 13. Hasil CR strategi terhadap kriteria peralatan**

Strategi yang dominan pada kriteria pendanaan adalah biaya yang kompetitif (47%). Ketersediaan dana (*cash flow*) dianggap sangat penting karena mempengaruhi pembelian material dan pengoperasian yang dibutuhkan untuk melaksanakan proyek. Pengendalian biaya pelaksanaan dianggap sangat penting, karena tingkat pengendalian terhadap biaya proyek seperti pembelian material dengan harga satuan, pencairan dana proyek, pelaksanaan anggaran proyek dan peneanaan denda potongan pembayaran maupun sanksi keterlambatan sehingga dana yang digunakan sesuai dengan rencana dalam kontrak. Sebaliknya para responden berpendapat bahwa pendanaan tidak terlalu mempengaruhi kualitas mutu (21%).

### 3.5 Menghitung Bobot Strategi Keseluruhan

Diperoleh bobot strategi atau alternatif keseluruhan dari RStudio dapat dilihat pada Gambar 14 berikut.

```

Console Terminal Background Jobs
R.412 - DiUJISemester 9/24
> #menyusun bobot
> pref_alt_krt=data.frame(pref_alt_krt1,pref_alt_krt2,pref_alt_krt3,pref_alt_krt4,pref_alt_krt5)
> #pref_alt_krt=as.matrix(pref_alt_krt)
> #pref_kriteria=as.matrix(pref_kriteria,ncol=1)
> #pref_alternatif=mpref_alt_krt%*mpref_kriteria
> #pref_alternatif
      [1]
waktu 0.3377921
Biaya 0.3398472
Kualitas 0.3223607
> colnames(pref_alt_krt)=kriteria
> #pref_alt_krt
      waktu  Biaya  Kualitas
0.3563433 0.3568364 0.3343294 0.4311521 0.3206585
Biaya 0.1816767 0.2447511 0.4019789 0.2758095 0.4725231
Kualitas 0.4619801 0.3983925 0.3636916 0.3123384 0.2068284
> colnames(pref_alternatif)="bobot"
      bobot
waktu 0.3377921
Biaya 0.3398472
Kualitas 0.3223607
    
```

**Gambar 17. Hasil bobot strategi keseluruhan**

Penelitian didapat hasil strategi yang paling dominan adalah biaya yang kompetitif (34%), diartikan ketersediaan dana akan mempengaruhi pembelian material dan operasional yang diperlukan untuk pelaksanaan proyek. Maka diperlukan pengendalian biaya. Pengertian pengendalian biaya adalah segala upaya yang dilakukan untuk memastikan bahwa biaya pelaksanaan proyek wajar, terjangkau dan efisien sesuai dengan rencana atau hasil evaluasi yang dilakukan. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang tidak terlalu jauh yang mana biaya menjadi faktor yang dominan dalam pembangunan jalan tol ini

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa Faktor kriteria yang menentukan keberhasilan pembangunan Jalan Tol Solo – Jogja seksi paket 1 (STA 0+000 – 2+300) setelah melakukan *expert judgement* antara lain: sumber daya manusia, peralatan, material, manajemen kerja, pendanaan. Kriteria paling dominan yang diperoleh dari semua responden yaitu pendanaan yaitu 36%. 4.1.2 Berdasarkan data yang diperoleh dari responden dan diolah menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) strategi keberhasilan pembangunan pembangunan Jalan Tol Solo – Jogja seksi paket 1 (STA 0+000 – 2+300) yang paling dominan atau yang paling penting adalah biaya yang kompetitif yaitu 34%, kemudian proyek diselesaikan tepat waktu yaitu 33,8%, setelah itu baru kualitas mutu sesuai yang diharapkan sebesar 32,2%. Perbedaan persentase menunjukkan tidak terlalu jauh maka biaya berkaitan erat dengan waktu dan mutu proyek. Semua menjadi faktor yang membuat suatu proyek dapat berhasil.

### 4.2 SARAN

Berdasarkan hasil pengamatan selama pelaksanaan penelitian, maka saran untuk penelitian selanjutnya agar lebih baik yaitu:

- a. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai faktor dominan keberhasilan pembangunan jalan tol dengan menggunakan kriteria yang berbeda, sehingga nantinya bisa diketahui strategi yang dipilih berbeda atau sama.
  - b. Penelitian dengan menggunakan metode yang berbeda diperlukan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pembangunan jalan tol.
  - c. Data dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan, terutama untuk memprioritaskan usulan proyek pembangunan jalan dan urutan prioritas usulan program atau kegiatan pemerintah lainnya
- 17(4–5), 101–109. [https://doi.org/10.1016/0895-7177\(93\)90179-3](https://doi.org/10.1016/0895-7177(93)90179-3)
- Sufa, M. F. (2012). *Identifikasi Kriteria Keberhasilan Proyek*. 11(1), 19–22.
- Sunarjono, S., Astuti, W. W., & Sutanto, M. H. (2015). *Analisis Pengaruh Bahan Tambah Kapur Terhadap Karakteristik RAP (Reclaimed Asphalt Pavement)*. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 13(3), 1576–1580.
- Udiana, I. M., Saudale, A. R., & Pah, J. J. S. (2014). *Jurnal Teknik Sipil*. Vol. III, No. 1, April 2014. III(1), 13–18.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adenugroho, T., & Pontan, D. (2021). *IDENTIFICATION OF DOMINANT FACTORS AFFECTING THE SUCCESSFUL DEVELOPMENT OF HIGHWAY CONSTRUCTION PROJECTS*. 537–544.
- Akbar, A. R., Sulistyorini, R., & Afriani, L. (2020). Analisis Faktor Yang Menentukan Keberhasilan Pembangunan Jalan Tol (Studi Kasus Lematang–Kotabaru). *Rekayasa: Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Univeritas Lampung*, 24(1), 27–31. <https://rekayasa.ftsipil.unila.ac.id/index.php/rjits/article/view/12>
- Hidayatuloh, A. (2022). *Pengantar R dan RStudio*. Bookdown.Org. <https://bookdown.org/aepstk/intror/intro.html>
- Padmowati, R. de L. E. (2015). Pengukuran Index Konsistensi Dalam Proses Pengambilan Keputusan. *Seminar Nasional Informatika*, 80–84. <https://jurnal.unsur.ac.id/mj-informatika/article/view/1193>
- Pontan, D., & Christianto. (2019). Identifikasi Faktor Keberhasilan Penerapan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) pada Proyek Konstruksi Bangunan Gedung Bertingkat di Jakarta. *In Sains dan Teknologi* (Vol. 1, pp. 1–5).
- Prasetyo, S. A., & Djunaedi, A. (2019). Perubahan Perkembangan Wilayah Sebelum Dan Sesudah Pembangunan Jalan Tol. *Jurnal Litbang Sukowati: Media Penelitian Dan Pengembangan*, 3(1), 14. <https://doi.org/10.32630/sukowati.v3i1.98>
- Saaty, T. (1993). Group decision making using the analytic hierarchy process. *Mathematical and Computer Modelling*,