

# **VALUE ENGINEERING SALURAN DRAINASE PADA PEKERJAAN RUAS JALAN LINGKAR PATI SELATAN**

**<sup>1</sup>Leone Agus Wisudawan, <sup>2</sup>Radhe Kesawa\***

<sup>1,2</sup>Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung

\*Corresponding Author:  
radhekesawa@gmail.com

## **Abstrak**

*Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.12 Tahun 2014 pengertian drainase adalah prasarana yang berfungsi mengalirkan air permukaan ke badan penerima air dan atau ke bangunan resapan buatan. Dengan kata lain drainase mempunyai arti mengalirkan, membuang, atau mengalihkan air. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk pengerjaan drainase, salah satunya yaitu metode pasangan batu, metode pracetak, dan cast in situ. Metode pasangan batu adalah metode yang digunakan dalam bangunan pelengkap drainase pada Jalan Lingkar Selatan Pati dengan total panjang sisi 3000 meter masing-masing pada sisi kanan dan kiri. Pada Penelitian ini mengevaluasi penerapan value engineering dalam pekerjaan saluran drainase pada ruas Jalan Lingkar Pati Selatan, dengan tujuan meningkatkan efisiensi biaya dan waktu. Adapun metode pracetak yang digunakan yaitu beton pracetak u-ditch. Berdasarkan hasil analisis penelitian, diperoleh rencana anggaran biaya metode pasangan batu sebesar Rp 6.248.269.937 dengan lama pengerjaan 51 hari. Rencana anggaran biaya metode pracetak u-ditch sebesar Rp 6.308.841.153 dengan lama pengerjaan 38 hari. Sedangkan rencana anggaran biaya metode cast insitu sebesar Rp 5.962.563.705 dengan lama pengerjaan 35 hari. Sehingga metode yang paling efisien dan efektif adalah metode Cast Insitu dimana biaya yang lebih murah dengan waktu yang lebih cepat.*

**Kata kunci:** *value engineering; drainase; precast u-ditch; efisiensi biaya, efisiensi waktu*

---

**Abstract**

According to Minister of Public Works Regulation No. 12 of 2014, the definition of drainage is infrastructure that functions to channel surface water to water receiving bodies and/or to artificial catchment structures. In other words, drainage means flowing, disposing or diverting water. There are several methods that can be used for drainage work, one of which is the stone masonry method, precast method, and cast in situ. The stone masonry method is the method used in complementary drainage structures on the Pati South Ring Road with a total side length of 3000 meters each on the right and left sides. This research evaluates the application of value engineering in drainage work on the South Pati Ring Road section, with the aim of increasing cost and time efficiency. The precast method used is u-ditch precast concrete. Based on the results of the research analysis, the planned cost budget for the stone masonry method was IDR 6,248,269,937 with a construction time of 51 days. The planned budget for the u-ditch precast method is IDR 6,308,841,153 with a processing time of 38 days. Meanwhile, the planned budget for the cast in situ method is IDR 5,962,563,705 with a processing time of 35 days. So the most efficient and effective method is the Cast Insitu method where the costs are cheaper and the time is faster.

**Key words:** value engineering; drainage; precast u-ditch; cost efficiency, time efficiency

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pembangunan Jalur Lingkar Selatan (JLS) Pati akhirnya selesai setelah proses panjang selama 13 tahun yang meliputi pembebasan lahan, perizinan, penimbunan, serta pemadatan. Namun begitu, menurut pernyataan Akhmad Nazaruddin (2020), Jalan Lingkar Pati yang baru dioperasikan 2 minggu sudah ambles. Peristiwa tersebut disebabkan factor alam karena intensitas hujan yang tinggi sehingga mengakibatkan kontur tanah di bawah aspal mengalami penurunan. (jateng.antaraneews.com, 4 Januari 2020). Permasalahan tersebut harus segera ditangani dengan normalisasi saluran atau pembuatan saluran drainase baru.

Drainase saat ini di sebagian negara sudah menggunakan sistem *precast* dan *cast in situ*, kelebihan dari sistem saluran *precast* sendiri adalah pola pemasangannya cepat dan presisi, bahan yang terbuat sangat kokoh, kuat dan lebih baik. Sedangkan *cast in situ* memiliki kelebihan fleksibilitas desain ini memungkinkan penyesuaian pada bentuk, ukuran, dan spesifikasi lainnya, adaptasi yang lebih baik terhadap kondisi tanah yang tidak rata, tidak diperlukan pengangkutan elemen drainase besar dari pabrik ke lokasi proyek yang bisa menghemat biaya dan waktu. Metode perbandingan jenis material pembuatan saluran drainase dibutuhkan untuk mempersingkat waktu pelaksanaan pekerjaan dan meminimalkan jumlah tenaga kerja.

Metode perbandingan jenis material pembuatan saluran drainase dibutuhkan untuk mempersingkat waktu pelaksanaan pekerjaan dan meminimalkan jumlah tenaga kerja. Salah satu jenis material pembuatan saluran drainase adalah dari beton readymix dan beton pracetak. Perbedaan jenis material pembuat saluran ini dengan konvensional adalah pembuatannya dilakukan secara pabrikasi, yang pelaksanaannya di lokasi pekerjaan tinggal dipasang dan tidak membutuhkan waktu yang lama, sehingga tidak menimbulkan kemacetan lalu lintas yang berkepanjangan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian diatas, rumusan masalah yang dapat diuraikan adalah sebagai berikut:

1. Berapa efisiensi biaya pelaksanaa pekerjaan saluran menggunakan pasangan batu kali, beton pracetak (*precast*), *cast in situ* pada Jalan Lingkar Pati Selatan?
2. Berapa efisiensi waktu penyelesaian pelaksanaan pekerjaan saluran menggunakan pasangan batu kali, beton pracetak (*precast*), *cast in situ* pada Jalan Lingkar Pati Selatan?
3. Bagaimana analisa komparatif antara biaya dan waktu pekerjaan saluran menggunakan pasangan batu kali, beton pracetak (*precast*), *cast in situ* pada Jalan Lingkar Pati Selatan?
4. Pekerjaan apa yang lebih optimal secara biaya dan waktu antara pekerjaan saluran menggunakan pasangan batu kali, beton pracetak (*precast*), *cast in situ* pada Jalan Lingkar Pati Selatan dengan metode *value engineering*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Menghitung biaya pelaksanaan pada pekerjaan saluran antara menggunakan pasangan batu kali, beton pracetak (*precast*), *cast in situ* pada Jalan Lingkar Pati Selatan.
2. Menghitung waktu pelaksanaan pada pekerjaan saluran antara menggunakan pasangan batu kali, beton pracetak (*precast*), *cast in situ* pada Jalan Lingkar Pati Selatan.
3. Menganalisa komparatif antara biaya dan waktu pekerjaan saluran menggunakan pasangan batu kali, beton pracetak (*precast*), *cast in situ* pada Jalan Lingkar Pati Selatan.
4. Mengetahui pekerjaan yang lebih optimal secara biaya dan waktu antara pekerjaan saluran menggunakan pasangan batu kali, beton pracetak (*precast*), *cast in situ* pada Jalan Lingkar Pati Selatan dengan metode *value engineering*?

## 1.4 Penelitian Terdahulu

Berdasarkan dari hasil penelitian-penelitian terdahulu, maka dapat disimpulkan bahwa perhitungan biaya pelaksanaan beton pracetak mayoritas lebih mahal (meskipun ada yang lebih murah), akan tetapi jika ditinjau dari faktor lain seperti waktu pelaksanaan, jumlah pekerja, dan dampak pada lingkungan, penggunaan metode *precast* lebih efektif dan efisien jika dibandingkan dengan metode yang lain. Penggunaan beberapa metode tersebut perlu dioptimalkan sebagai upaya mengefisienkan sumber daya yang ada.

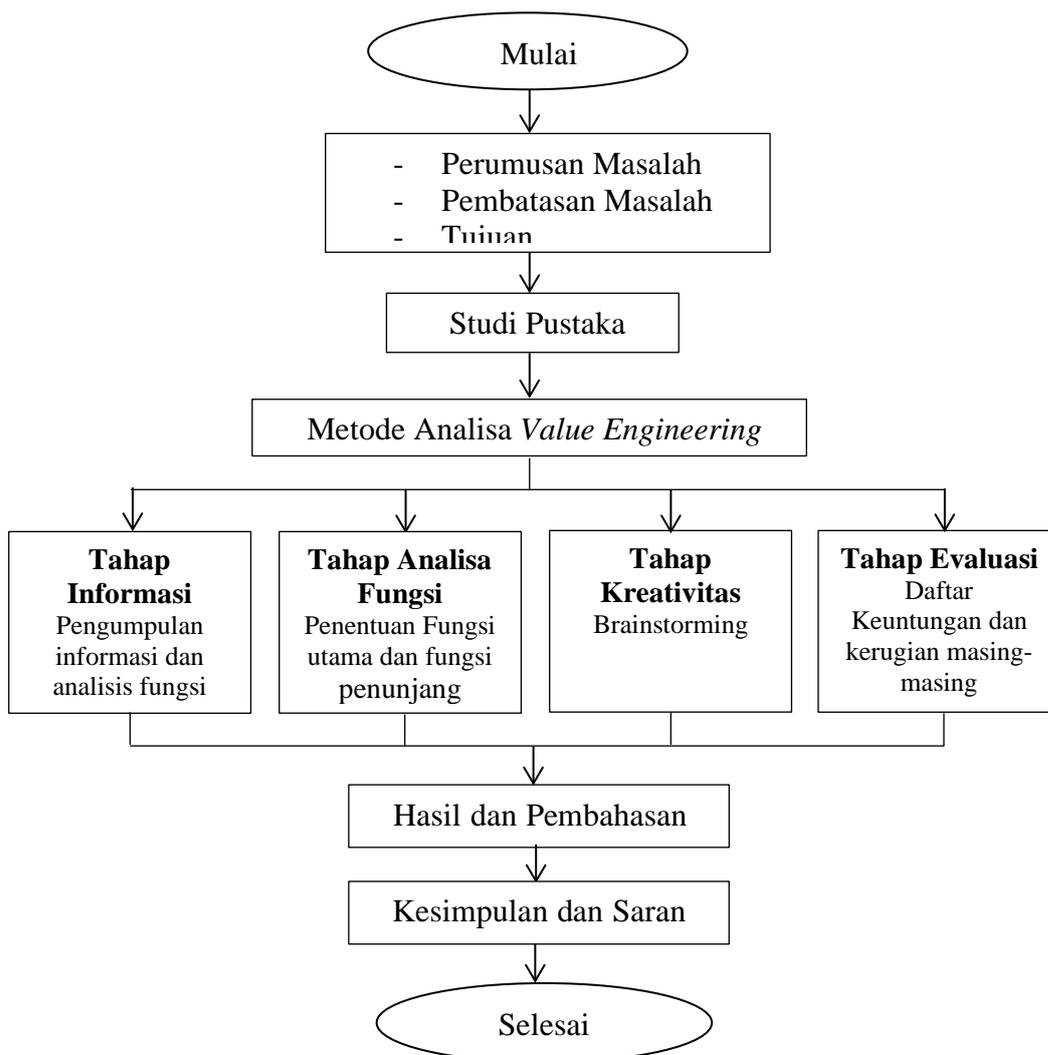
Penelitian ini mendapati adanya perbedaan dan persamaan pada empat penelitian terdahulu yang peneliti gunakan. Judul penelitian ini berbeda dengan empat penelitian tersebut, namun memiliki arti yang sama yaitu membahas tentang efisiensi biaya dan waktu dalam pekerjaan saluran drainase menggunakan metode batu kali, *precast U-dith*, dan *cast in situ*. Pada sebagian besar penelitian, metode *precast* terbukti lebih cepat daripada metode konvensional. Misalnya, pada penelitian Simon Refor (2022) dan

Choirur Rozikin & Moh. Abduh (2019), metode *precast* memiliki durasi yang lebih singkat dibandingkan dengan metode konvensional.

Perbedaan penelitian terletak pada tempat penelitian dan volume pekerjaan. Perbedaan sangat mencolok dari penelitian terdahulu ini terletak pada teknik pengambilan data, pendekatan penelitian, analisis penelitian untuk menemukan hasil penelitian. Pada penelitian Ramy (2019) hanya membandingkan *precast U-ditch* dan metode konvensional dengan angka biaya dan durasi yang lebih sederhana.

## 2. METODE

### 2.1 Bagan Alir Penelitian



#### 2.1.1 Tahap Informasi

Pada tahap penelitian ini pengumpulan data dan informasi mengenai desain saluran drainase ruas Jalan Lingkar Pati Selatan. Metode pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan metode pengambilan data primer dan data sekunder. Metode

pengambilan data primer yaitu melakukan observasi. Observasi sendiri adalah teknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan langsung pada objek kajian. Pada hal ini objek yang diamati yaitu lokasi pekerjaan pada Proyek Pembangunan Jalur Lingkar Selatan (JLS) Pati.

Data yang didapatkan pada metode data primer ini yaitu :

1. Dokumentasi Pekerjaan
2. Tahapan / langkah – langkah pelaksanaan pekerjaan
3. Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan

Metode pengambilan data sekunder yaitu dengan mengambil data yang telah tersedia di pihak instansi dan perusahaan yang terkait dengan proyek. Dalam hal ini data didapat melalui perusahaan kontraktor proyek tersebut dan instansi PUPR Direktorat Jendral Cipta Karya Jawa Tengah. Data yang digunakan pada penelitian ini meliputi:

1. Dokumen *Detail Engineering Design* (DED)  
Data *Detail Engineering Design* (DED) merupakan dokumen gambar kerja yang dijadikan acuan dalam pembangunan drainase nantinya.
2. Dokumen *Engineering Estimate* (EE)  
Data *Engineering Estimate* (EE) merupakan dokumen perhitungan total biaya pembangunan drainase. Dokumen ini juga dapat disebut sebagai dokumen RAB atau rencana anggaran biaya yang didalamnya terdiri dari berbagai item pekerjaan.
3. Dokumen Metode Pelaksanaan  
Dokumen ini menggambarkan penguasaan penyelesaian pekerjaan yang sistematis dari awal sampai akhir meliputi tahapan/urutan pekerjaan utama dan uraian / cara kerja dari masing-masing jenis kegiatan pekerjaan utama yang dapat dipertanggungjawabkan secara teknis.
4. *Time Schedule* Proyek  
*Time Schedule* di proyek yang digunakan berupa *barchart*. Melalui *barchart* kita dapat mengetahui progress pekerjaan tiap minggu dan bobot untuk setiap pekerjaan yang berguna sebagai acuan kemajuan pekerjaan dalam proyek tersebut.
5. Data lain yang berhubungan dengan permasalahan penelitian.

### 2.1.2 Tahap Analisa Fungsi

Tahap analisa fungsi bertujuan untuk mengklasifikasikan fungsi utama (*basic function*) dan untuk mendapatkan perbandingan antara biaya (*cost*) dengan waktu (*time*) yang dibutuhkan untuk menghasilkan fungsi tersebut.

### 2.1.3 Tahap Kreativitas

Di tahap kreativitas ini akan dilakukan re-design terhadap struktur drainase Jalan Lingkar Pati Selatan, akan dilakukan menggunakan beberapa metode yaitu pasangan batu kali, *precast u-dith*, dan *cast in situ* untuk menemukan efisiensi biaya dan waktu dari masing-masing design. Pembuatan re-design ini direncanakan berdasarkan hasil survey di lapangan dan hasil diskusi dengan beberapa orang yang berpengalaman pada bidangnya

#### 2.1.4 Tahap Evaluasi

Pada tahap evaluasi akan dilakukan proses analisa biaya dan waktu untuk mengetahui metode alternatif pekerjaan yang memiliki nilai potensi terbesar. Dimana jika metode tersebut berhasil melakukan *value engineering* adalah rencana anggaran biaya untuk design baru lebih efisien dibanding design awal yang telah ditentukan. Perhitungan harga satuan pekerjaan dan RAB dengan menggunakan acuan Spesifikasi Umum 2023 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan.

#### 2.2 Metode Pengolahan Data

Setelah semua data yang diperlukan telah didapatkan, proses selanjutnya dilakukan pengolahan data tersebut dengan melakukan perhitungan atau analisis efisiensi dan efektifitas pada pekerjaan drainase. Perhitungan atau analisa efisiensi dan efektifitas pada pekerjaan drainase yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Menghitung kebutuhan waktu / membuat *Time Schedule* dengan *Barchart*,
2. Menghitung kebutuhan biaya / RAB dari tiap metode pekerjaan,
3. Analisa pemilihan metode kerja yang optimal sesuai waktu yang paling efektif dan biaya yang efisien.

#### 2.3 Metode Analisis Data

Tahap ini dilakukan analisis terhadap alternatif-alternatif ide yang muncul, untuk melihat apakah ide tersebut dapat dikembangkan dan dapat digunakan sebagai rekomendasi atau tidak. Analisis ini dilakukan dengan tiga metode antara lain:

##### 1) Metode Analisis Harga Satuan Pekerjaan

Harga Satuan Pekerjaan (HSP) mencakup biaya langsung dan tidak langsung. Biaya langsung meliputi upah, alat, dan bahan, yang masing-masing ditentukan sebagai harga satuan dasar (HSD) sesuai dengan kondisi lapangan dan harga setempat. Biaya tidak langsung meliputi biaya umum dan keuntungan, yang ditetapkan berdasarkan peraturan yang berlaku. Perhitungan HSP harus sesuai dengan spesifikasi teknis, asumsi pelaksanaan, penggunaan alat, serta peraturan yang berlaku. Perangkat lunak pengolah angka dapat digunakan untuk mempercepat perhitungan, tetapi hanya sebagai alat bantu.

##### 2) Metode Penjadwalan Proyek dengan Bagan Balok (*Barchart*)

Barchart adalah diagram yang menggambarkan jadwal proyek dalam bentuk batang-batang horizontal yang menunjukkan durasi masing-masing aktivitas atau tugas.

##### 3) Metode Analisis Komparatif

Setelah mendapatkan hasil analisis waktu dan biaya pada masing – masing alternatif metode kerja maupun kombinasi antra metode kerja, selanjutnya yaitu membandingkan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dengan Durasi Waktu Pekerjaan untuk mendapatkan metode kerja yang paling efektif dan efisien untuk

direkomendasikan sebagai alternatif metode kerja yang terpilih.

Untuk membandingkan metode kerja yang paling efektif dan efisien dapat dilakukan dengan menggunakan metode analisis pareto. Tahap analisis pareto yaitu dengan menganalisis biaya paling tinggi pada proyek yang sehingga dapat dilakukan *value engineering* pada item tersebut.

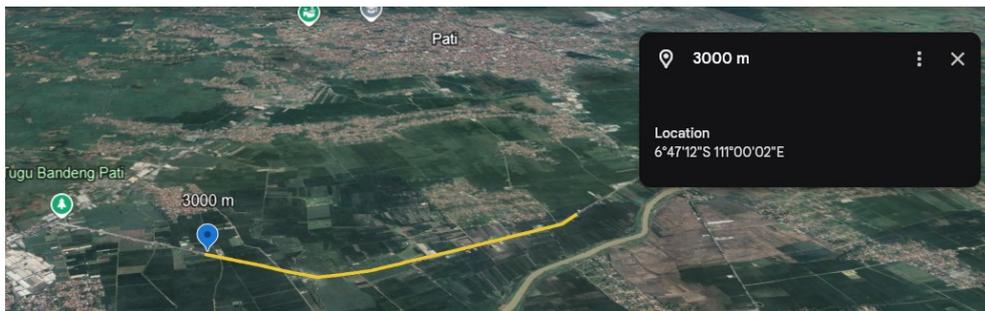
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Tahap Informasi

Tahap informasi merupakan tahap pengumpulan berbagai informasi terkait proyek yang akan dilakukan *value engineering*, termasuk gambar rencana, lingkup pekerjaan, daftar harga material, serta AHSP (Analisa Harga Satuan Pekerjaan). Sesuai dengan batasan masalah yang telah dijelaskan.

Berikut merupakan data-data yang digunakan pada penelitian yang menjadi objek dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

Proyek : Pekerjaan Saluran Ruas Jalan Lingkar Pati Selatan  
Lokasi : Purworejo, Kabupaten Pati, Jawa Tengah  
Panjang : 6000 meter  
Selesai : 20 Desember 2019  
Koordinat : -6.7925160, 111.0107110



**Gambar 3.1** Lokasi Penelitian

#### 1. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

RAB adalah perhitungan biaya yang berisi biaya bahan, alat, upah, dan biaya lain yang terkait dengan menjalankan proyek konstruksi. Pada proyek pembangunan Jalur Lingkar Selatan Selatan (JLS) Pati memiliki rencana anggaran biaya sebesar Rp. 6,248,269,937.18.

#### 2. Bagan Balok (*Barchart*)

Barchart adalah diagram yang menggambarkan jadwal proyek dalam bentuk batang-batang horizontal yang menunjukkan durasi masing-masing aktivitas atau tugas. Pada waktu membuat barchart telah diperhatikan urutan kegiatan, meskipun belum terlihat hubungan ketergantungan antara satu dengan yang lain. Format penyajian bagan balok yang lengkap berisi perkiraan urutan pekerjaan, skala waktu, dan analisis kemajuan pekerjaan pada saat pelaporan.

3. Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)

A. Daftar harga satuan bahan berisi harga bahan dan alat bangunan serta bahan lainnya yang digunakan selama proyek di lapangan. Daftar harga tersebut bisa dilihat pada tabel 3.1 dibawah ini.

**Tabel 3.1** Daftar Harga Satuan Bahan dan Alat

DAFTAR HARGA SATUAN BAHAN			
NO	URAIAN	SATUAN	HARGA
1	Agregat halus utk ATB/AC/HRS	m3	Rp 180.000,00
2	Agregat halus utk LPA	m3	Rp 145.000,00
3	Agregat halus utk LPB	m3	Rp 130.000,00
4	Agregat kasar utk ATB/AC/HRS	m3	Rp 150.000,00
5	Agregat kasar utk LPA	m3	Rp 120.000,00
6	Agregat kasar utk LPB	m3	Rp 135.000,00
7	Agregat klas C / sirtu ayak	m3	Rp 130.000,00
8	Pasir beton	m3	Rp 330.000,00
9	Tanah urug	m3	Rp 70.000,00
10	Batu bata	buah	Rp 750,00
11	Batu Pecah 10/15	m3	Rp 200.000,00
12	Beton K-175	m3	Rp 948.657,81
13	Portland Cement (PC)	kg	Rp 1.120,00
14	Aspal (Hot Roller Sheet)	kg	Rp 1.150,00
15	Box Culvert 50x50 - 100	buah	Rp 1.068.000,00
16	Pipa galvanis 2" - 6 m	batang	Rp 585.000,00
17	Paku	Kg	Rp 15.000,00
18	Cat	Kg	Rp 21.000,00
19	Cat kayu	Kg	Rp 35.000,00
20	Cat marka	Kg	Rp 4.000,00
21	Cat meni	Kg	Rp 22.000,00
22	Minyak cat	liter	Rp 18.000,00
23	Kerosin	liter	Rp 15.000,00
24	Thinner	liter	Rp 22.500,00
25	Glass bead	Kg	Rp 28.600,00
26	Pelat rambu(80x120 cm)	lembar	Rp 176.000,00
27	Multipleks 9 mm	lembar	Rp 135.000,00
28	Kayu Meranti 5/7	batang	Rp 73.239,44
29	Kayu Meranti 2/20	batang	Rp 92.063,49
30	Concrete Barrier	bh	Rp 220.000,00

DAFTAR HARGA SEWA PERALATAN			
SUMBER DATA : PASARAN BEBAS			
DAERAH : KAB. PATI			
No	Peralatan	Satuan	Harga Satuan
1	Dump Truck	jam	Rp 110.000,00
2	Flat Bed Truck	jam	Rp 430.000,00
3	Bulldozer	jam	Rp 675.000,00
4	Motor Grader	jam	Rp 625.000,00
5	Wheel Loader	jam	Rp 270.000,00
6	Excavator	jam	Rp 650.000,00
7	Vibratory Roller	jam	Rp 500.000,00
8	Asphalt Sprayer	jam	Rp 135.000,00
9	A M P	jam	Rp 5.500.000,00
10	Asphalt Finisher	jam	Rp 340.000,00
11	Compressor	jam	Rp 310.000,00
12	Concrete Mixer	jam	Rp 75.000,00
13	Stamper	jam	Rp 40.000,00
14	Genset	jam	Rp 180.000,00
15	Alat Pengecat Marka	jam	Rp 300.000,00

Sumber : Data Proyek, 2023



### 3.2 Tahap Analisa Fungsi

Item pekerjaan yang akan dikaji yaitu item pekerjaan yang masuk dalam 80% biaya dari biaya total pekerjaan, didapatkan pekerjaan pasangan batu 87,59%. Rincian Rencana Anggaran Biaya dapat dilihat pada **tabel 3.3**

**Tabel 3.3** RAB Pasangan Batu

Pekerjaan	Nilai	Durasi	Bobot
	Rp	Hari	%
Administrasi	60000000		0.97%
Galian Tanah	225,757,960.20	7	3.61%
Langsiran Tanah	377,278,672.11	30	6.04%
Pekerjaan Bowplank Saluran	25,650,750.00	3	0.41%
Pasangan Batu dengan Mortar	5,472,851,923.74	42	87.59%
Plesteran	86,730,631.14	9	1.39%
<b>Total Biaya</b>	<b>6,248,269,937.18</b>		<b>100.01%</b>

Sumber : Data Proyek, 2023

Dapat dilihat dari tabel bahwasannya pekerjaan Pasangan Batu memiliki cost paling besar dan memakan waktu yang cukup banyak yaitu sebesar Rp. 5,472,851,923.74 dalam waktu pengerjaannya 42 hari. Maka dari itu pekerjaan pasangan batu kali dapat dilakukan *value engineering* upaya untuk melakukan penghematan biaya konstruksi

### 3.3 Tahap Kreativitas

Pada Tahap Kreativitas ini dilakukan pencarian-pencarian alternatif baru. Alternatif-alternatif didapatkan bisa dari orang yang telah berpengalaman pada bidangnya ataupun berdasarkan survey lapangan. Pencarian alternatif dilakukan sebagai upaya untuk menemukan solusi yaitu bisa mengurangi biaya dan waktu konstruksi. Lokasi yang bersebalahan langsung dengan jalan utama membuat pekerjaan harus berlangsung efisien dan cepat, maka dari itu metode pekerjaan diubah metodenya yang awalnya dari batu kali ke metode *precast* dan *cast insitu* dimana menurut analisa perhitungan penulis lebih menyingkat waktu dan biaya.

#### 3.3.1 Metode Precast

Pekerjaan saluran dengan metode pasangan batu meliputi beberapa item pekerjaan, di antaranya:

1. Galian saluran
2. Langsiran Tanah
3. Pemasangan Bowplank
4. Pengecoran K-175
5. Pekerjaan pemasangan *precast*

Pada setiap item pekerjaan dilakukan analisa yang meliputi perhitungan volume pekerjaan, perhitungan jumlah tenaga dan waktu pelaksanaan, dan analisa harga satuan.

Berdasarkan hitungan analisa harga dan waktu didapatkan hasil sebagai berikut :

**Tabel 3.4** Rekapitulasi Pekerjaan Precast

No.	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)	Waktu (Hari)
1	2	3	4	5	6 = (4*5)	7
	<b>DIVISI II PEKERJAAN SALURAN</b>					
1	Administrasi	ls	1	30000000	30,000,000.00	
2	Pekerjaan Bowplank	buah	150.00	171,005.00	25,650,750.00	3
3	Galian Tanah	m <sup>3</sup>	7,006.50	19,060.96	133,550,586.64	4
4	Pekerjaan pemasangan + Finishing	buah	5,000.00	72,255.49	361,277,448.45	27
5	Pekerjaan Langsiran Tanah	m <sup>3</sup>	7,006.50	31,853.99	223,184,989.54	18
6	Pengecoran&Pemasangan Begisting	m <sup>3</sup>	3,930.00	1,408,442.08	5,535,177,378.52	16
<b>JUMLAH</b>					6,308,841,153.15	68

Sumber : Analisa Penulis, 2024

Pada Tabel 3.4 dapat diketahui bahwa total harga untuk pekerjaan dengan metode *Precast* untuk yaitu sebesar Rp 6,308,841,153.15 dengan total durasi waktu 68 hari.

### 3.3.2 Metode Cast In Situ

Pekerjaan saluran dengan metode pasangan batu meliputi beberapa item pekerjaan, di antaranya:

1. Galian saluran
2. Langsiran Tanah
3. Pekerjaan Bowplank
4. Pengecoran dan Pemasangan Begisting K-175
5. Finishing

Pada setiap item pekerjaan dilakukan analisa yang meliputi perhitungan volume pekerjaan, perhitungan jumlah tenaga dan waktu pelaksanaan, dan analisa harga satuan.

Berdasarkan hitungan analisa harga dan waktu didapatkan hasil sebagai berikut :

**Tabel 3.5** Rekapitulasi Pekerjaan *Cast In Situ*

No.	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)	Waktu (Hari)
1	2	3	4	5	6 = (4*5)	7
	<b>DIVISI II PEKERJAAN SALURAN</b>					
1	Administrasi	ls	1	30000000	30,000,000.00	
2	Galian Tanah	m <sup>3</sup>	7,006.50	19,060.96	133,550,586.64	4
3	Pekerjaan Bowplank	m <sup>2</sup>	150.00	171,005.00	25,650,750.00	3
4	Pengecoran&Pemasangan Begisting	m <sup>3</sup>	3,930.00	1,408,442.08	5,535,177,378.52	16
5	Pekerjaan Langsiran Tanah	m <sup>3</sup>	7,006.50	31,853.99	223,184,989.54	18
6	Finishing	ls	1.00	15,000,000.00	15,000,000.00	16
<b>JUMLAH</b>					5,962,563,704.70	57

Sumber : Analisa Penulis, 2024

Pada Tabel 4.18 dapat diketahui bahwa total harga untuk pekerjaan dengan metode *cast in situ* untuk yaitu sebesar Rp 5,962,563,704.70 dengan total durasi waktu 57 hari.



**Tabel 3.10** Tabel Komparasi Gaji Pegawai

PEKERJAAN	DURASI(HARI)	GAJI PEGAWAI	TOTAL GAJI PEGAWAI
BATU KALI	51	Rp 2,080,000.00	Rp 106,080,000.00
PRECAST	38	Rp 2,080,000.00	Rp 79,040,000.00
COST INSITU	35	Rp 2,080,000.00	Rp 72,800,000.00

Sumber : Analisa Penulis, 2024

### 3.4.3 Biaya Sosial

Dalam pelaksanaan pekerjaan jalan akses, seringkali terkendala lahan yang belum atau tidak dibebaskan. Maka dari itu, diperlukan sewa lahan untuk dibuat jalan akses menuju lokasi pekerjaan. Dalam penelitian ini diasumsikan harga sewa lahan per meter persegi adalah Rp. 5000 per bulan dan asumsi lahan yang disewa untuk kebutuhan jalan akses adalah 600m<sup>2</sup>.

**Tabel 3.11** Tabel Komparasi Biaya Sosial

PEKERJAAN	LUAS SEWA LAHAN M2	HARGA SEWA/HARI	DURASI(HARI)	TOTAL HARGA SEWA
BATUKALI	600	Rp 170,000.00	51	Rp 8,670,000.00
PRECAST	600	Rp 170,000.00	38	Rp 6,460,000.00
COST INSITU	600	Rp 170,000.00	35	Rp 5,950,000.00

Sumber : Analisa Penulis, 2024

### 3.4.4 Biaya Entertainment

Biaya *entertainment* adalah biaya yang keluar dalam rangka memberikan fasilitas jamuan seperti konsumsi dan tiket transportasi kepada pihak-pihak untuk mendukung kelancaran proyek, seperti ketika ada kunjungan dari Kementerian PUPR selaku owner, kunjungan Menteri-menteri dan sebagainya. Namun menurut Peraturan Menteri Keuangan (PMK) Nomor 167/PMK.03/2018 yang mengatur secara spesifik pembatasan pengurangan biaya entertainment. Pada penelitian ini diasumsikan biaya entertainment adalah 0,15% dari analisa harga langsung.

**Tabel 3.12** Komparasi Biaya Entertaint

PEKERJAAN	TOTAL HARGA	BATAS MAKSIMAL	BIAYA ENTERTAINT
BATU KALI	Rp 6,248,269,937.18	0.15%	Rp 9,372,404.91
PRECAST	Rp 6,308,841,153.15	0.15%	Rp 9,463,261.73
COR INSITU	Rp 5,962,563,704.70	0.15%	Rp 8,943,845.56

Sumber : Analisa Penulis, 2024

### 3.4.5 Hasil dan Pembahasan

Dari analisa biaya tidak langsung dan biaya langsung didapatkan biaya untuk Metode Precast adalah Rp. Rp 6,400,801,153.15 (Enam Milyar Empat Ratus Juta Delapan Ratus

Satu Ribu Seratus Lima Puluh Tiga Koma Satu Lima Rupiah) dengan durasi waktu pengerjaan 38 (Tiga Puluh Delapan) Hari. Untuk Metode Cast Insitu biaya total yang didapat adalah Rp 6,047,263,704.70 (Enam Milyar Empat Puluh Tujuh Juta Dua Ratus Enam Puluh Tiga Ribu Tujuh Ratus Empat Koma Tujuh Rupiah) dengan durasi waktu pengerjaan 35 (Tiga Puluh Lima Hari). Untuk Metode Pasangan Batu Kali didapatkan biaya total Rp6,371,689,937.18 (Enam Milyar Tiga Ratus Tujuh Puluh Satu Juta Enam Ratus Delapan Puluh Sembilan Ribu Sembilan Ratus Tiga Puluh Tujuh Koma Satu Delapan Rupiah) dengan durasi waktu pengerjaan 51 (Lima Puluh Satu) Hari.

**Tabel 3.13** Komparasi Biaya Entertaint

PEKERJAAN	BIAYA LANGSUNG	BIAYA TIDAK LANGSUNG	TOTAL	DURASI
BATU KALI	Rp 6,248,269,937.18	Rp 123,420,000.00	Rp 6,371,689,937.18	51
PRECAST	Rp 6,308,841,153.15	Rp 91,960,000.00	Rp 6,400,801,153.15	38
COR INSITU	Rp 5,962,563,704.70	Rp 84,700,000.00	Rp 6,047,263,704.70	35

Sumber : Analisa Penulis, 2024

Dari hasil perbandingan biaya akibat percepatan waktu, didapatkan pekerjaan Cast Insitu dengan hasil yang lebih efisien dimana mempercepat waktu pengerjaan sebesar 22 hari dan lebih hemat dari pekerjaan awal yaitu dengan metode batu kali sejumlah Rp 285,706,232.48 (Dua Ratus Delapan Puluh Lima Juta Tujuh Ratus Enam Ribu Dua Ratus Tiga Puluh Dua Koma Empat Delapan Rupiah). Jadi dari analisa dan komparasi antara 3 metode tersebut yang paling efisien adalah metode *Cast Insitu*.

## 6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang di dapat dari pengolahan data dan analisis yang telah diteliti maka terdapat perbandingan biaya dan durasi pelaksanaan pekerjaan saluran *drainase* metode pasangan batu, *precast*, dan *cast in situ*, dimana kesimpulan tersebut yaitu:

1. Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa rencana anggaran biaya keseluruhan untuk pekerjaan saluran drainase dengan metode pasangan batu sebesar Rp 6.248.269.937 (Enam Milyar Dua Ratus Empat Puluh Delapan Juta Dua Ratus Enam Puluh Sembilan Ribu Sembilan Ratus Tiga Puluh Tujuh Rupiah), untuk saluran dengan metode precast sebesar Rp 6.308.841.153 (Enam Milyar Tiga Ratus Delapan Juta Delapan Ratus Empat Puluh Satu Ribu Seratus Lima Puluh Tiga Rupiah), sedangkan untuk saluran drainase metode cast in situ sebesar Rp 5.962.563.705 (Lima Milyar Sembilan Ratus Enam Puluh Dua Juta Lima Ratus Enam Puluh Tiga Ribu Tujuh Ratus Lima Rupiah).
2. Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa analisis barchart durasi pekerjaan saluran dengan metode pasangan batu yaitu 51 hari, untuk saluran dengan metode precast 38 hari, sedangkan untuk analisis durasi pengerjaan saluran dengan metode cast in situ adalah 35 hari.
3. Selisih harga antara metode pasangan batu dan precast sebesar Rp 60.571.216 (Enam Puluh Juta Lima Ratus Tujuh Puluh Satu Ribu Dua Ratus Enam Belas Rupiah) atau metode beton precast lebih mahal 0.97% dari metode pasangan batu dengan selisih waktu 13 hari. Selisih harga antara metode pasangan batu dan cast

in situ sebesar Rp 285.706.232 (Dua Ratus Delapan Puluh Lima Juta Tujuh Ratus Enam Ribu Dua Ratus Tiga Puluh Dua Rupiah) atau metode cast in situ lebih murah 4.8% dari metode pasangan batu dengan selisih waktu 16 hari. Selisih harga antara metode precast dan cast in situ sebesar Rp 346.277.488 (Tiga Ratus Empat Puluh Enam Juta Dua Ratus Tujuh Puluh Tujuh Ribu Empat Ratus Delapan Puluh

4. Metode value engineering yang digunakan dalam penelitian ini adalah tahap analisa fungsi, tahap kreativitas dan tahap evaluasi dimana hasil dari value engineering yang dilakukan menunjukkan hasil metode Cast Insitu pada pekerjaan saluran drainase adalah metode yang paling efisien dan efektif secara biaya dan waktu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azis Mudzakir Adiasa, D. K. (2021). Evaluasi Penggunaan Beton Precast Di Proyek Konstruksi. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Diponegoro*.
- Choirur Rozikin, M. A. (2021). Perbandingan Biaya Dan Waktu Struktur Precast U-Ditch Dengan Pasangan Batu Kali Sebagai Sarana Pendukung Jalan. *Jurnal Teknik Sipil Program Profesi Insinyur*.
- Darmo, A. E. (2020). *Drainase di Pinggir Jls Pati Terkesan Hanya Sekedar Terpasang*. Retrieved from [www.samin-news.com](http://www.samin-news.com): <https://www.samin-news.com/2020/11/drainase-di-pinggir-jls-pati-terkesan-hanya-sekedar-terpasang.html>
- Falah, R. E. (2019). Analisis Biaya Pekerjaan Drainase Berdasarkan Metode Konvensional Dengan Metode Pracetak U Ditch. *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil FT Universitas Islam Indonesia*.
- Nazaruddin, A. (2020). *Jalan Lingkar Pati baru dioperasikan 2 minggu sudah ambles*. Retrieved from [jateng.antaranews.com](http://jateng.antaranews.com): <https://jateng.antaranews.com/berita/283811/jalan-lingkar-pati-baru-dioperasikan-2-minggu-sudah-ambles>
- Prokompim, A. (2019). *Setelah 13 Tahun, Pembuatan Jalan Lingkar Pati Akhirnya Tuntas di 2019*. Retrieved from [www.patikab.go.id](http://www.patikab.go.id): <https://www.patikab.go.id/v2/id/2019/12/21/setelah-13-tahun-pembuatan-jalan-lingkar-pati-akhi/>
- Saddam Al Akbar Al Satria, K. L. (2020). Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Saluran Drainase Batu Kali Dengan Beton Readymix Dan Beton Pracetak Pada Ruas Jalan Boyolangu – Campurdarat Kabupaten Tulungagung. *Jurnal Program Pasca Sarjana Institut Teknologi Nasional Malang*.
- Simon Refor, A. A. (2022). Analisis Perbandingan Biaya Mutu Dan Waktu Antara Metode Precast Dan Cast In Situ Pada Pekerjaan Saluran. *Jurnal Program Studi Teknik Sipil Universitas Pancasila*.

Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 12/PRT/M/2014 Tentang

Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan

Lampiran Peraturan Meteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Nomor :

28/PRT/M/2016 Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum