

ANALISIS PERBANDINGAN EFISIENSI BIAYA DAN WAKTU SALURAN DRAINASE *U-DITCH* PRACETAK DENGAN BETON KONVENSIONAL

(Studi Kasus Proyek Drainase di Desa Bresela, Kabupaten Gianyar)

*I Gusti Ngurah Putu Dharmayasa¹⁾, Komang Agus Gunawan²⁾, I Komang Agus
Ariana³⁾, Decky Cipta Indrashwara⁴⁾ dan Putu Ariawan⁵⁾*

E-mail : ngurahdharmayasa@undiknas.ac.id^{1*)}, gunawanagus4441@gmail.com²⁾,
agusariana@undiknas.ac.id³⁾, ciptaindrashwara@undiknas.ac.id⁴⁾, dan ariawan@undiknas.ac.id⁵⁾

^{1,2,3,4,5}*Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Pendidikan Nasional,
Denpasar*

ABSTRAK

Pemilihan metode konstruksi saluran drainase perlu mempertimbangkan efisiensi biaya dan waktu pelaksanaan. Penelitian ini bertujuan membandingkan biaya langsung dan durasi pelaksanaan antara metode *U-Ditch* pracetak dan metode beton konvensional berupa beton siklus yang diperkuat *wiremesh*. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif komparatif pada proyek pembangunan saluran drainase sepanjang 109,2 m di Jalan Raya Bresela, Kecamatan Payangan, Kabupaten Gianyar. Perhitungan biaya mengacu pada Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Kabupaten Gianyar Tahun 2025 dan Peraturan Menteri PUPR Nomor 8 Tahun 2023. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode *U-Ditch* pracetak membutuhkan durasi pelaksanaan 15 hari, sedangkan metode konvensional membutuhkan 41 hari. Dengan demikian, metode pracetak memiliki durasi 26 hari lebih singkat atau efisiensi waktu sebesar 63,41%. Dari aspek biaya langsung, metode pracetak membutuhkan Rp148.682.138,91, sedangkan metode konvensional membutuhkan Rp127.349.690,70. Selisih biaya sebesar Rp21.332.448,21 menunjukkan bahwa metode konvensional 14,35% lebih hemat dibandingkan metode pracetak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemilihan metode perlu disesuaikan dengan prioritas proyek, yaitu percepatan waktu pelaksanaan atau penghematan biaya langsung. Analisis ini terbatas pada biaya langsung dan durasi pekerjaan di lokasi proyek, tanpa memperhitungkan waktu fabrikasi serta dampak sosial-ekonomi secara kuantitatif.

Kata kunci: drainase, *U-Ditch* pracetak, beton konvensional, efisiensi biaya, efisiensi waktu

ABSTRACT

The selection of drainage construction methods requires consideration of cost efficiency and construction duration. This study compares the direct costs and construction durations of precast U-Ditch and conventional concrete methods using cyclopean concrete reinforced with wiremesh for a 109.2 m drainage project on Bresela Road, Payangan District, Gianyar Regency, Bali, Indonesia. A quantitative comparative approach was employed using field data, construction drawings, cost estimates, and project schedules. Cost calculations were based on the 2025 Unit Price Analysis for Gianyar Regency and Ministry of Public Works and Housing Regulation No. 8 of 2023. The results indicate that the precast U-Ditch method requires 15 days, compared with 41 days for the conventional method. Thus, the precast method reduces the calculated construction duration by 26 days, equivalent to a time efficiency of 63.41%. However, its direct cost of IDR 148,682,138.91 is higher than the conventional method's cost of IDR 127,349,690.70. The difference of IDR 21,332,448.21 indicates that the conventional method is 14.35% less expensive than the precast method. Therefore, method selection should reflect project priorities, particularly faster construction or lower direct costs.

Keywords: drainage, precast *U-Ditch*, conventional concrete, cost efficiency, time efficiency

1. PENDAHULUAN

Perkembangan jasa konstruksi di Indonesia mengalami pertumbuhan pesat yang ditandai dengan meningkatnya pembangunan infrastruktur skala besar. Infrastruktur berkualitas berperan penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat (Awandari & Indrajaya, 2016; Defianti et al., 2020). Salah satu komponen infrastruktur yang vital adalah sistem drainase, yang berfungsi mengalirkan kelebihan air permukaan agar tidak mengganggu aktivitas pengguna jalan (Abdelsalam, 2025; Al-Ghadi et al., 2020; Lu et al., 2022).

Kabupaten Gianyar, khususnya Kecamatan Payangan, merupakan wilayah dengan curah hujan tinggi yang memerlukan sistem drainase memadai. Proyek drainase di Jalan Raya Bresela menghadapi tantangan berupa kepadatan lalu lintas karena kawasan ini merupakan jalur pariwisata yang sedang berkembang. Kondisi ini menuntut metode konstruksi yang tidak hanya efisien dari segi biaya, tetapi juga cepat dalam pelaksanaan untuk meminimalkan gangguan lalu lintas.

Dua metode utama yang dapat diterapkan adalah penggunaan *U-Ditch* pracetak dan saluran beton konvensional. *U-Ditch* pracetak merupakan komponen beton yang diproduksi di pabrik dengan kualitas terkontrol, siap dipasang di lokasi dengan bantuan alat berat (Irianto & Evanni, 2024; Pratiwi et al., 2024; Tama et al., 2024). Sementara itu, beton konvensional (cor di tempat) adalah metode pengecoran yang seluruh prosesnya dilakukan di lokasi proyek (Falah, 2019; Nugroho et al., 2025).

Beberapa penelitian membandingkan metode konvensional (cor di tempat) dan pracetak (*U-Ditch*) (pracetak). Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa metode konvensional lebih murah dibandingkan pracetak (Falah, 2019; Mufidah et al., 2025). Meskipun pracetak lebih mahal, metode ini memiliki keunggulan waktu pengerjaan yang lebih cepat (Muhammad et al., 2017). Sehingga dalam beberapa penelitian disimpulkan bahwa *pracetak* lebih efisien dari segi waktu dibandingkan cetak di tempat (Purba, 2020). Meskipun pracetak lebih mahal, namun secara ekonomi lebih layak karena periode pengembalian yang lebih singkat (Tukaram & Phatak, 2024).

Meskipun penelitian yang menganalisis perbandingan metode konvensional dan pracetak telah tersedia, analisis yang secara khusus membandingkan saluran *U-Ditch* pracetak dengan saluran beton siklop yang diperkuat wiremesh pada proyek drainase Jalan Raya Bresela masih perlu dikaji lebih lanjut. Perbedaan konfigurasi pekerjaan dapat memengaruhi komponen biaya dan tahapan pelaksanaan yang diperhitungkan. Oleh karena itu, penelitian ini membandingkan biaya langsung dan durasi pelaksanaan kedua alternatif pada panjang saluran 109,2 m dengan mengacu pada Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Kabupaten Gianyar Tahun 2025 dan Peraturan Menteri PUPR Nomor 8 Tahun 2023. Hasil penelitian diharapkan memberikan informasi komparatif yang kontekstual untuk mendukung pemilihan metode konstruksi berdasarkan prioritas biaya dan waktu pada proyek yang memiliki karakteristik serupa.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Sistem Drainase

Sistem drainase merupakan komponen infrastruktur yang vital berfungsi mengalirkan kelebihan air permukaan agar tidak mengganggu aktivitas pengguna jalan (Ibrahim & Ahmad, 2022; Zhu et al., 2019). Oleh karena itu, keberadaan drainase yang berkualitas berperan penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat, karena sistem yang baik mampu mencegah genangan air yang dapat menghambat mobilitas dan aktivitas ekonomi (Costa et al., 2025; Mshelia et al., 2023).

2.2 Metode Konstruksi Saluran Drainase

Metode konstruksi saluran drainase merupakan tahapan krusial yang menentukan keberhasilan fungsional dan struktural sistem pembuangan air limbah atau air hujan. Secara umum metode konstruksi saluran drainase terbagi menjadi dua kategori utama: pracetak dan cor di tempat.

Untuk saluran pasangan batu kali atau beton cor di tempat, prosesnya meliputi pembuatan lantai kerja, pemasangan cetakan (bekisting), penulangan besi (jika diperlukan), pengecoran beton, dan perawatan beton (*curing*) (Sutikno et al., 2025). Metode ini fleksibel terhadap perubahan dimensi namun sangat bergantung pada cuaca dan produktivitas tenaga kerja. Beton siklop merupakan variasi beton konvensional yang menggunakan batu berukuran besar untuk mengurangi volume semen (Gamil et al., 2023). Penambahan *wiremesh* berfungsi sebagai perkuatan sekunder untuk menahan tekanan tanah lateral dan melindungi lantai saluran dari pengikisan arus air.

Sedangkan untuk saluran pracetak seperti *U-Ditch*, metode konstruksinya lebih berfokus pada pengangkutan, pengaturan posisi (*setting*), dan penyambungan antar segmen menggunakan joint mortar atau karet seal. Tahap akhir meliputi pemasangan tutup saluran jika direncanakan, serta uji coba aliran (*water testing*) untuk memastikan tidak ada kebocoran sebelum akhirnya dilakukan penimbunan kembali pada area sekitar saluran (Pratiwi et al., 2024; Tama et al., 2024).

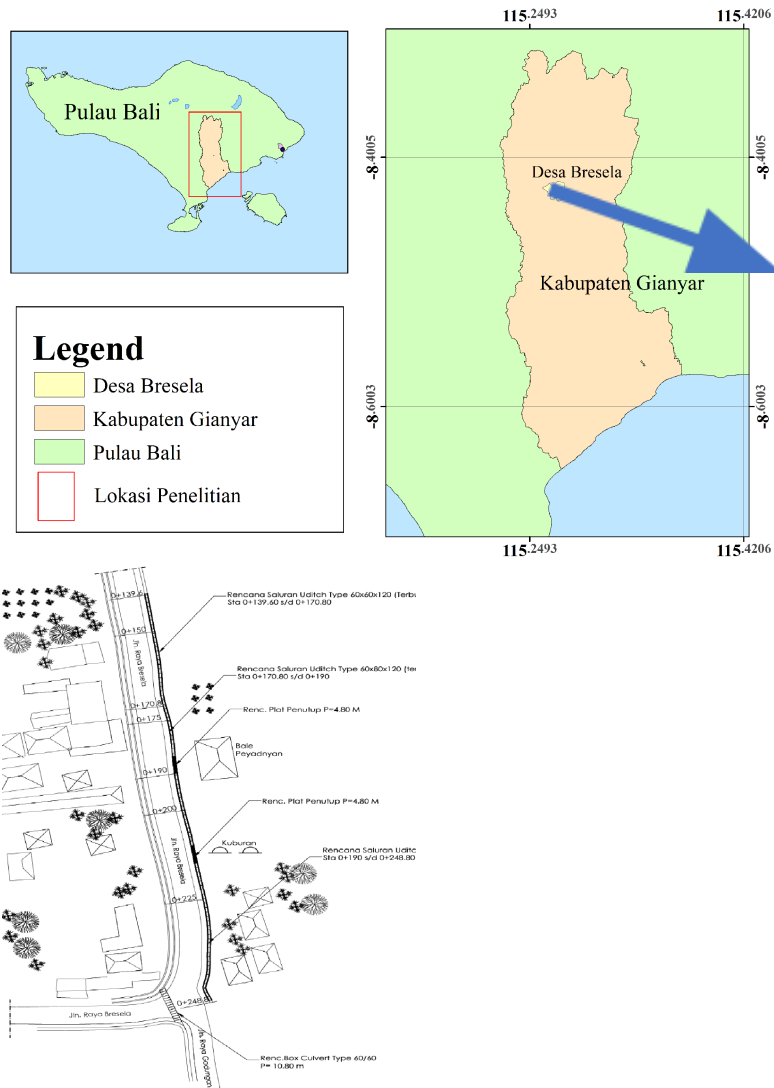
2.3 Perbandingan Metode Konvensional dan U-Ditch

Studi empiris menunjukkan pola temuan yang konsisten. Metode konvensional terbukti lebih murah dibandingkan *U-Ditch* pracetak karena harga material pracetak mengandung biaya logistik dan margin pabrikasi (Falah, 2019). Sebaliknya, dari perspektif durasi, metode pracetak mampu mengurangi waktu pelaksanaan hingga lebih dari 50% karena eliminasi tahapan bekisting, pengecoran, dan *curing*. Meskipun biaya awalnya lebih tinggi, pracetak lebih layak secara ekonomi karena periode pengembalian yang lebih singkat, terutama pada koridor jalan yang padat aktivitas.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Proyek Pembangunan Saluran Drainase Paket I, berlokasi di Jalan Raya Bresela, Desa Bresela, Kecamatan Payangan, Kabupaten Gianyar dengan panjang saluran 109,2 meter. Pengambilan data dilakukan pada tahun 2025-2026 yang diilustrasikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

3.2 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif komparatif untuk membandingkan biaya langsung dan durasi pelaksanaan saluran *U-Ditch* pracetak dan beton konvensional pada proyek drainase Jalan Raya Bresela, Kabupaten Gianyar, sepanjang 109,2 m. Data primer diperoleh melalui observasi lapangan pada periode 27 Oktober 2025 - 25 Desember 2025, dengan jangka waktu pelaksanaan 60 (enam puluh hari kalender) dan jumlah pengamatan waktu pelaksanaan *U-Ditch* 15 hari, dan beton konvensional 41 hari. Pengamatan mencakup tahapan pekerjaan, volume hasil pekerjaan, waktu pelaksanaan, komposisi tenaga kerja (mandor, tukang, dan pekerja), serta jenis, kapasitas, dan waktu penggunaan peralatan. Pada pemasangan *U-Ditch*, AHSP mencantumkan crane truck 3 ton dengan winch 5 ton.

Produktivitas dihitung dari volume pekerjaan yang diselesaikan per satuan waktu pengamatan. Data sekunder meliputi *shop drawing*, Rencana Anggaran Biaya (RAB), *time schedule*, AHSP Kabupaten Gianyar Tahun 2025, Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023, serta daftar harga bahan dan upah. Data tersebut digunakan untuk menghitung biaya dan durasi setiap item pekerjaan. Durasi hasil perhitungan AHSP dan penjadwalan dibedakan dari durasi hasil pengamatan aktual.

3.3 Metode Analisis Data

Analisis data meliputi perhitungan volume pekerjaan berdasarkan gambar kerja dan pengukuran lapangan, produktivitas tenaga kerja, durasi pekerjaan, biaya langsung, serta efisiensi biaya dan waktu. Produktivitas tenaga kerja dihitung menggunakan Persamaan (1), yaitu volume pekerjaan yang diselesaikan dibagi durasi dan jumlah tenaga kerja, sehingga satuannya adalah satuan volume per orang-hari.

$$P = \frac{V}{T \times N} \quad (1)$$

Keterangan:

P = produktivitas tenaga kerja (satuan volume/orang-hari).

V = volume pekerjaan yang diselesaikan (m, m², atau m³).

T = durasi pelaksanaan pekerjaan (hari).

N = jumlah tenaga kerja (orang).

Sedangkan durasi pekerjaan dihitung menggunakan Persamaan (2).

$$D = \frac{V}{P \times N} \quad (2)$$

Keterangan:

D = durasi pekerjaan (hari).

V = volume total pekerjaan (m, m², atau m³).

P = produktivitas tenaga kerja (satuan volume/orang-hari).

N = jumlah tenaga kerja (orang).

Biaya langsung dihitung menggunakan Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) berdasarkan koefisien tenaga kerja, bahan, dan peralatan sebagaimana Persamaan (3), dengan mengacu pada AHSP Kabupaten Gianyar Tahun 2025 dan Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023.

$$HSP = \sum_{i=1}^n (K_i \times H_i) \quad (3)$$

$$HSP = (K_t \times H_t) + (K_b \times H_b) + (K_a \times H_a)$$

Keterangan:

HSP = harga satuan pekerjaan (Rp/satuan pekerjaan).

K_t , K_b , dan K_a = koefisien tenaga kerja, bahan, dan alat.

H_t , H_b , dan H_a = harga satuan tenaga kerja, bahan, dan alat.

n = jumlah komponen sumber daya yang diperhitungkan.

Efisiensi biaya dihitung menggunakan selisih biaya kedua metode dibagi total biaya pracetak (Persamaan (4)), sehingga persentase yang diperoleh menunjukkan besarnya penghematan biaya metode konvensional relatif terhadap metode pracetak. Efisiensi waktu dihitung menggunakan selisih durasi kedua metode dibagi durasi konvensional (Persamaan (5)), sehingga menunjukkan persentase pengurangan durasi yang diperoleh melalui metode pracetak.

Efisiensi biaya

$$E_B = \frac{C_p - C_k}{C_p} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan:

E_B = persentase selisih biaya relatif terhadap biaya pracetak (%).

C_p = total biaya langsung metode *U-Ditch* pracetak (Rp).

C_K = total biaya langsung metode konvensional (Rp).

Efisiensi waktu

$$E_W = \frac{T_K - T_P}{T_K} \times 100\% \quad (5)$$

Keterangan:

E_W = persentase pengurangan durasi pelaksanaan (%).

T_K = durasi pelaksanaan metode konvensional (hari).

T_P = durasi pelaksanaan metode *U-Ditch* pracetak (hari).

3.4 Batasan Penelitian

Analisis finansial dalam penelitian ini dibatasi hanya pada perhitungan biaya langsung, yang meliputi pengadaan material, upah tenaga kerja, dan biaya operasional peralatan di lapangan. Penelitian tidak memperhitungkan biaya tidak langsung seperti biaya *overhead*, keuntungan kontraktor, dana tak terduga, Pajak Pertambahan Nilai (PPN), maupun estimasi biaya dampak sosial akibat gangguan lalu lintas. Komparasi anggaran ini sepenuhnya mengacu pada Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Kabupaten Gianyar Tahun 2025 untuk mendapatkan hasil yang kontekstual.

Analisis durasi pelaksanaan dalam penelitian ini dibatasi pada waktu pengerjaan di lokasi proyek, mulai dari pelaksanaan pekerjaan yang tercantum dalam jadwal hingga penyelesaian pemasangan saluran. Waktu pabrikasi dan *lead time* pengadaan serta pengiriman komponen *U-Ditch* tidak dimasukkan dalam perhitungan. Pembatasan ini dilakukan agar perbandingan berfokus pada durasi pekerjaan di lapangan berdasarkan volume pekerjaan, analisis harga satuan pekerjaan (AHSP), dan jadwal pelaksanaan masing-masing metode. Dalam analisis ini, komponen *U-Ditch* diperlakukan sebagai material yang tersedia dalam kondisi siap pasang ketika dibutuhkan di lokasi proyek. Oleh karena itu, hasil perbandingan waktu menggambarkan durasi pelaksanaan di lapangan, bukan total waktu sejak pemesanan komponen hingga pekerjaan selesai.

Asumsi tersebut membatasi generalisasi hasil penelitian. Pada proyek lain, durasi total metode pracetak dapat bertambah apabila proses produksi, antrean pabrik, pengadaan, atau pengiriman komponen memerlukan waktu tambahan. Apabila waktu tersebut diperhitungkan, keunggulan durasi metode pracetak dapat berkurang, bergantung pada ketersediaan stok, jarak pengiriman, kapasitas pemasok, dan koordinasi jadwal pekerjaan. Dengan demikian, hasil penelitian ini terutama berlaku untuk perbandingan durasi pekerjaan di lokasi proyek dengan asumsi komponen *U-Ditch* tersedia saat dibutuhkan. Penelitian ini juga berfokus pada perbandingan biaya langsung dan waktu pelaksanaan, sehingga tidak mencakup pengujian struktural maupun analisis hidraulika secara terperinci. Mutu beton, detail penulangan, serta kapasitas hidraulika saluran diasumsikan telah memenuhi persyaratan teknis dan standar perencanaan yang berlaku; aspek-aspek tersebut tidak diverifikasi secara independen dalam penelitian ini.

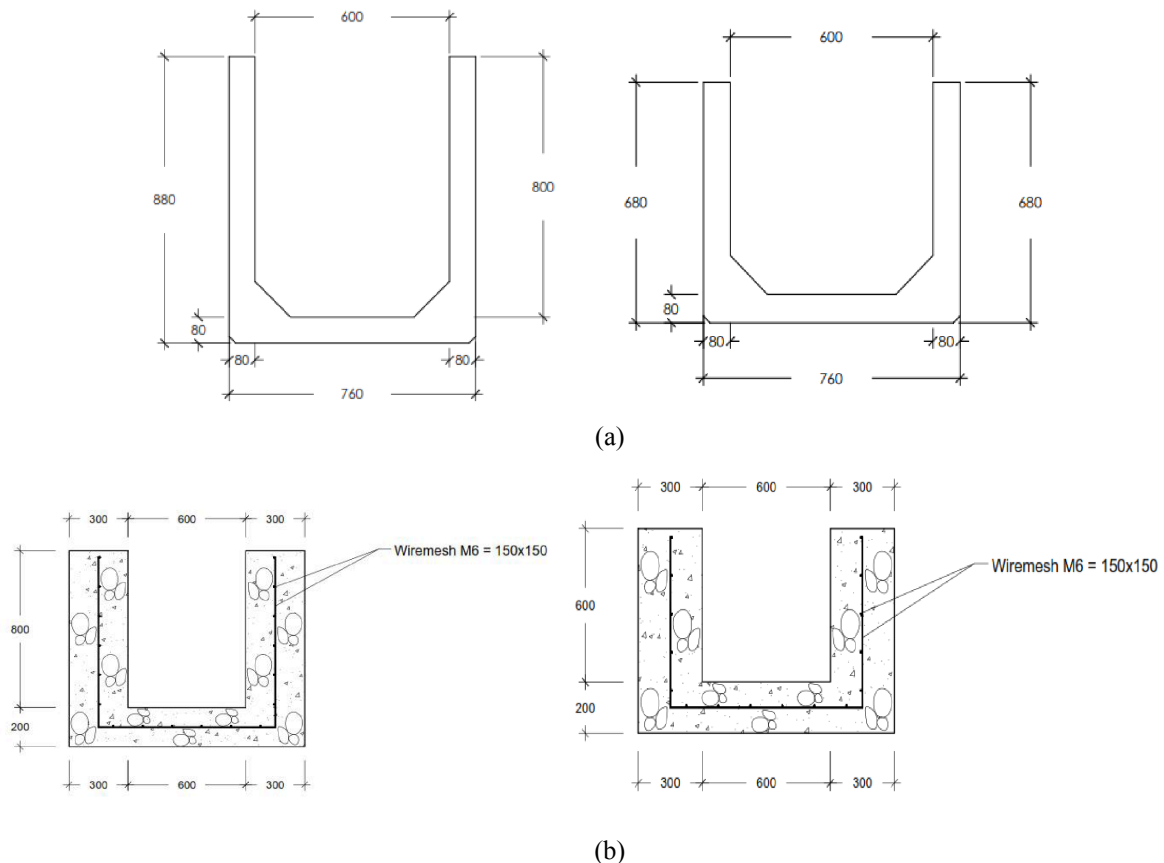
Objek dan data yang dianalisis terikat sepenuhnya pada kondisi eksisting Proyek Pembangunan Drainase di Jalan Raya Bresela, Kecamatan Payangan, Kabupaten Gianyar. Panjang sampel saluran yang dijadikan acuan komparasi adalah sepanjang 109,2 meter, dengan dimensi penampang saluran tipe 60×60 cm dan 60×80 cm. Oleh karena itu, hasil dan kesimpulan penelitian ini secara spesifik hanya merepresentasikan karakteristik harga lokal serta kondisi fisik dan geometris di lokasi studi kasus tersebut tanpa menggeneralisasi proyek drainase di wilayah lain.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Teknis Proyek

Proyek Pembangunan Saluran Drainase di Kecamatan Payangan Paket I memiliki waktu pelaksanaan kontrak selama 60 hari kalender dan panjang saluran 109,2 m. Saluran tersebut terdiri atas *U-Ditch* tipe $60 \times 60 \times 120$ cm sepanjang 90 m dan tipe $60 \times 80 \times 120$ cm sepanjang 19,2 m. Dalam penelitian ini, durasi 15 hari untuk metode *U-Ditch* pracetak dan 41 hari untuk metode beton konvensional merupakan hasil perhitungan durasi item pekerjaan untuk menyelesaikan saluran sepanjang 109,2 m, bukan durasi kontrak keseluruhan proyek. Dengan demikian, kedua angka tersebut dibandingkan dengan durasi kontrak 60 hari kalender sebagai konteks pelaksanaan, tetapi tidak dapat langsung dianggap setara sebelum basis hari dan hubungan antar aktivitas dipastikan. Perhitungan durasi masing-masing metode didasarkan pada volume pekerjaan, produktivitas, dan rekapitulasi durasi setiap item pekerjaan.

Dalam perhitungan ini, durasi total diperoleh dengan menjumlahkan durasi setiap item pekerjaan, dengan asumsi bahwa aktivitas dilaksanakan secara berurutan tanpa tumpang tindih. Oleh karena itu, hasil perhitungan merepresentasikan durasi berdasarkan asumsi penjadwalan tersebut dan belum tentu sama dengan durasi aktual berdasarkan lintasan kritis apabila terdapat aktivitas yang dapat dilaksanakan secara bersamaan.



Gambar 2. Perbandingan bentuk saluran: (a). pracetak dan (b). konvensional

4.2 Analisis Durasi Pelaksanaan

Analisis durasi pelaksanaan ditujukan untuk membandingkan total waktu pengerjaan yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pembangunan saluran drainase sepanjang 109,2 meter antara metode pracetak (*U-Ditch*) dengan metode beton konvensional. Penentuan durasi waktu pada

masing-masing item pekerjaan ini dihitung secara kuantitatif berdasarkan hasil analisis volume pekerjaan serta produktivitas tenaga kerja di lapangan.

Pada penggunaan metode pracetak, proses konstruksi di lapangan berjalan secara signifikan lebih cepat karena berkurangnya item pengerjaan akibat komponen utama berupa *U-Ditch* yang sudah diproduksi secara fabrikasi di luar lokasi proyek dan siap pasang. Berdasarkan hasil perhitungan, total durasi pelaksanaan untuk metode pracetak ini hanya memerlukan waktu selama 15 hari (atau sekitar 2,14 minggu).

Berbeda dengan metode pracetak, saluran beton konvensional (cor di tempat) dengan beton siklop yang diperkuat *wiremesh* menuntut seluruh proses pembentukan struktur dilakukan langsung di lokasi proyek. Kondisi ini menyebabkan bertambahnya item pengerjaan di lapangan, sehingga total durasi pelaksanaan yang dibutuhkan menjadi jauh lebih lama, yaitu mencapai 41 hari (atau sekitar 5,86 minggu).

Selanjutnya durasi setiap item pekerjaan pada Tabel 1 mengacu pada data penjadwalan pekerjaan yang diperoleh dari kontraktor. Rekapitulasi menunjukkan total durasi 15 hari untuk metode *U-Ditch* pracetak dan 41 hari untuk metode beton konvensional. Nilai tersebut merupakan akumulasi durasi item pekerjaan yang dianalisis, sehingga interpretasinya bergantung pada asumsi hubungan antar aktivitas dalam penjadwalan. Secara umum, pekerjaan persiapan lahan dan galian perlu mendahului pekerjaan pemasangan atau pembentukan saluran pada segmen terkait. Pada metode konvensional, pekerjaan lantai kerja, bekisting, pembesian *wiremesh*, dan pengecoran juga memiliki ketergantungan teknis yang perlu diperhatikan. Sementara itu, pekerjaan pada segmen berbeda berpotensi berlangsung secara paralel apabila ketersediaan tenaga kerja, peralatan, ruang kerja, dan kondisi lapangan memungkinkan.

Karena dokumen yang dianalisis belum menguraikan secara lengkap hubungan ketergantungan dan tumpang tindih antar aktivitas, total durasi pada Tabel 1 diperlakukan sebagai hasil rekapitulasi durasi item pekerjaan, bukan sebagai durasi jadwal proyek yang telah diverifikasi melalui analisis lintasan kritis.

Tabel 1. Perbandingan pembagian waktu pelaksanaan metode pracetak dan metode konvensional

No.	Item Pekerjaan	Durasi Metode Pracetak (Hari)	Durasi Metode Konvensional (Hari)
1	Pekerjaan Galian Tanah	6	6
2	Pekerjaan Pengangkutan Hasil Galian	4	4
3	Pekerjaan Timbunan dan Pemadatan Sirtu	2	3
4	Pekerjaan Lantai Kerja	-	3
5	Pekerjaan Bekisting	-	13
6	Pekerjaan Pembesian Wiremesh	-	2
7	Pengecoran Beton Siklop	-	10
8	Pemasangan <i>U-Ditch</i> 60×60 cm	2	-
9	Pemasangan <i>U-Ditch</i> 60×80 cm	1	-
Total Durasi Pelaksanaan		15	41

4.3 Analisis Biaya

Analisis biaya dilakukan untuk mengetahui besaran biaya langsung yang meliputi pembiayaan komponen bahan, upah tenaga kerja, dan operasional peralatan pada masing-masing metode konstruksi. Perhitungan rencana anggaran biaya ini didasarkan pada analisis volume nyata di

lapangan yang mengacu pada Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Kabupaten Gianyar Tahun 2025 serta Peraturan Menteri PUPR Nomor 8 Tahun 2023.

Metode Pracetak Pada penerapan metode pracetak, pembiayaan langsung didominasi oleh pengadaan material fabrikasi beton siap pasang dari produsen. Berdasarkan hasil analisis anggaran, total biaya langsung yang dibutuhkan untuk menyelesaikan seluruh item pengerjaan dengan metode pracetak ini adalah sebesar Rp148.682.138,91.

Metode konvensional berbeda dengan metode pracetak, struktur pembiayaan pada saluran beton konvensional (cor di tempat) dengan perkuatan *wiremesh* cenderung lebih tersebar merata ke dalam beberapa item material dasar serta komponen upah tenaga kerja langsung di lapangan. Hasil perhitungan total biaya langsung yang dibutuhkan untuk menyelesaikan metode konvensional ini adalah sebesar Rp127.349.690,70. Rincian perbandingan biaya dari setiap metode ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan biaya pelaksanaan metode pracetak dan metode konvensional

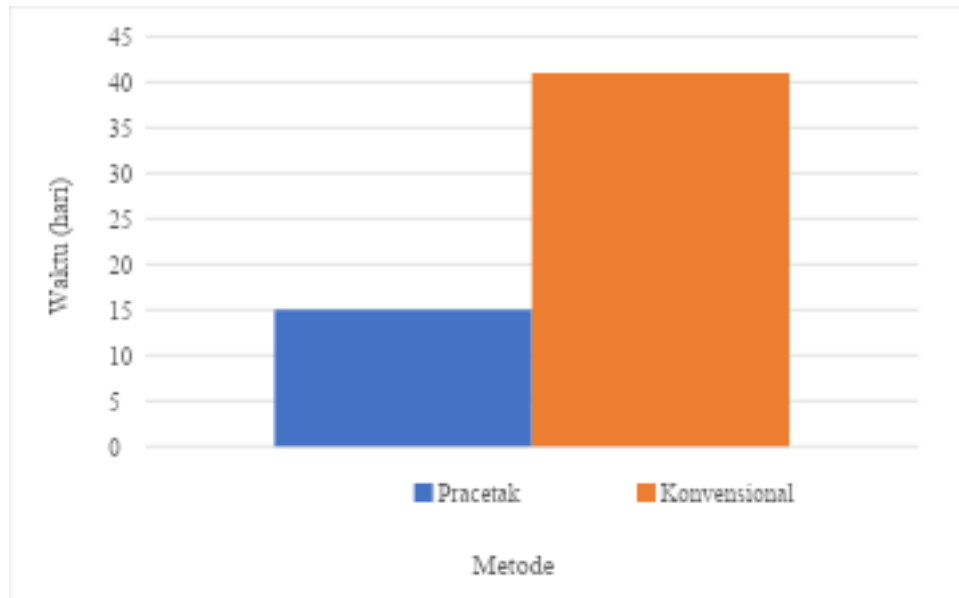
No	Item Pekerjaan	Biaya Metode Pracetak (Rp)	Biaya Metode Konvensional (Rp)
1	Pekerjaan Galian Tanah	3.883.104,38	3.883.104,38
2	Pekerjaan Pengangkutan Hasil Galian	1.779.130,14	1.779.130,14
3	Pekerjaan Timbunan dan Pemadatan Sirtu	4.647.352,39	5.427.147,84
4	Pekerjaan Lantai Kerja	-	6.957.619,60
5	Pekerjaan Bekisting	-	35.348.889,60
6	Pekerjaan Pembesian Wiremesh	-	11.184.558,00
7	Pengecoran Beton Siklop	-	62.769.241,14
8	Pemasangan <i>U-Ditch</i> 60×60 cm	110.421.000,00	-
9	Pemasangan <i>U-Ditch</i> 60×80 cm	27.951.552,00	-
Total Biaya		148.682.138,91	127.349.690,70

4.4 Perbandingan Efisiensi

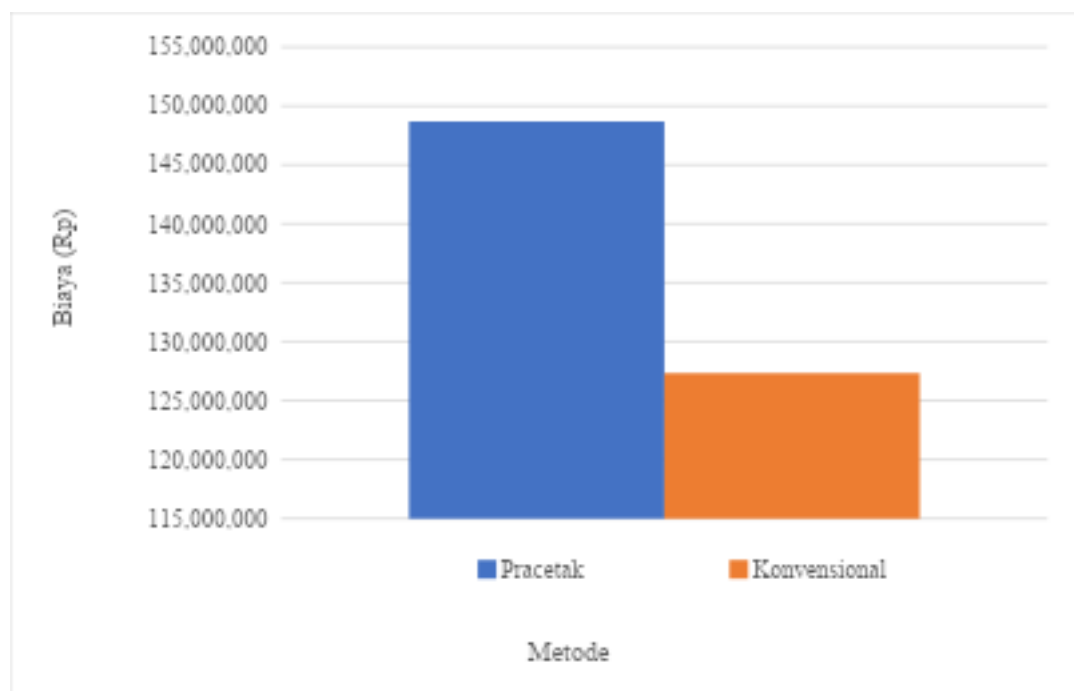
Analisis perbandingan efisiensi dilakukan dengan meninjau akumulasi total biaya langsung serta durasi waktu pelaksanaan dari kedua metode pengerjaan saluran drainase. Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, rangkuman komparasi parameter tersebut disajikan secara detail pada Tabel 3 serta diilustrasikan secara visual pada Gambar 3 dan Gambar 4

Tabel 3. Perbandingan Total Biaya dan Waktu

Parameter	Pracetak	Konvensional	Selisih	Efisiensi
Waktu (hari)	15	41	26	63,41%
Biaya (Rp)	148.682.138,91	127.349.690,70	21.332.448,21	14,35%



Gambar 3. Perbandingan waktu pengerjaan saluran drainase



Gambar 4. Perbandingan anggaran biaya pengerjaan saluran drainase

Berdasarkan pada tabel perbandingan di atas, dari aspek durasi pelaksanaan diperoleh bahwa metode pracetak (*U-Ditch*) memberikan efisiensi waktu yang signifikan lebih baik, yaitu dengan total pengerjaan selama 15 hari dibandingkan dengan metode konvensional yang memerlukan waktu hingga 41 hari. Selisih waktu pelaksanaan antara kedua metode ini adalah sebesar 26 hari. Jika ditinjau dari persentase waktu pengerjaan, metode pracetak terbukti 63,41% lebih cepat dalam penyelesaiannya di lapangan daripada metode konvensional.

Sebaliknya, jika ditinjau dari aspek ekonomis atau anggaran biaya, metode konvensional menunjukkan nilai yang lebih efisien (lebih murah) dibandingkan dengan metode pracetak. Selisih nominal biaya langsung antara kedua metode tersebut adalah sebesar Rp21.332.448,21.

Berdasarkan persentase efisiensi pembiayaan, metode konvensional mampu menghemat anggaran sebesar 14,35% lebih rendah daripada total biaya penggunaan metode pracetak.

4.5 Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data pada sub-bab sebelumnya, terlihat adanya perbedaan yang jelas antara faktor biaya dan durasi pelaksanaan konstruksi pada kedua metode yang dikaji. Metode pracetak (*U-Ditch*) memberikan keunggulan yang signifikan dari aspek efisiensi waktu pengerjaan (Pratiwi et al., 2024; Tama et al., 2024). Namun di sisi lain, metode beton konvensional (cor di tempat) menawarkan efisiensi dari segi pembiayaan langsung yang lebih ekonomis.

Secara teknis, tingginya efisiensi waktu pada metode pracetak (63,41% lebih cepat dibandingkan metode konvensional) disebabkan oleh pengurangan komponen pekerjaan di lokasi proyek. Penggunaan komponen *U-Ditch* siap pasang mengurangi tahapan pekerjaan pembuatan lantai kerja, perakitan bekisting, pembesian, proses pengecoran dan masa perawatan beton di lapangan (Wahidan et al., 2025). Pada metode konvensional, pekerjaan bekisting memakan waktu paling lama yaitu 13 hari, disusul oleh pengecoran beton siklop selama 10 hari. Hal ini terjadi karena tahapan prosesnya harus menunggu proses sebelumnya dan ketergantungan yang tinggi terhadap produktivitas tenaga kerja serta kondisi cuaca. Penyelarasan waktu pengerjaan galian tanah dan pengangkutan hasil galian pada kedua metode menunjukkan bahwa percepatan murni terjadi pada fase pembentukan struktur saluran itu sendiri (Dilianto et al., 2024; Tomek, 2017).

Meskipun unggul dari segi waktu, metode pracetak membutuhkan biaya langsung yang lebih tinggi sebesar Rp148.682.138,91, atau 14,35% lebih mahal daripada metode konvensional yang hanya menghabiskan Rp127.349.690,70. Selisih biaya sebesar Rp21.332.448,21 ini didominasi oleh tingginya harga pengadaan komponen fabrikasi beton pracetak (*U-Ditch* 60×60 cm dan 60×80 cm) yang mencapai total nilai Rp138.372.552,00. Komponen ini mencakup margin keuntungan pabrik, biaya teknologi dan peralatan fabrikasi, dan biaya transportasi ke lokasi proyek. Sebaliknya, metode konvensional memanfaatkan material dasar campuran beton (semen, sirtu, batu, besi *wiremesh*, dan kayu bekisting) yang harga satuannya di Kabupaten Gianyar secara akumulatif lebih rendah, meskipun menuntut alokasi anggaran upah tenaga kerja yang lebih tinggi akibat durasi proyek yang mencapai 41 hari. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang mendapatkan hasil serupa bahwa meskipun metode pracetak dapat mempercepat pekerjaan, tetapi dari segi biaya pengerjaan lebih besar daripada metode konvensional (Iskandar & Kusmana, 2024; Liu & Abidin, 2025).

Dalam konteks manajemen proyek pembangunan drainase di Jalan Raya Bresela, Kecamatan Payangan, Kabupaten Gianyar, pemilihan metode konstruksi perlu mempertimbangkan biaya langsung dan durasi pelaksanaan serta implikasi potensialnya terhadap aktivitas masyarakat di sekitar proyek. Jalan Raya Bresela merupakan akses yang digunakan untuk mobilitas masyarakat dan kegiatan ekonomi kawasan Payangan, termasuk pariwisata dan agrowisata. Oleh karena itu, durasi pekerjaan yang lebih singkat berpotensi mengurangi lamanya gangguan akibat aktivitas konstruksi. Namun, penelitian ini hanya membandingkan biaya langsung dan durasi pelaksanaan kedua metode, tanpa mengukur biaya tidak langsung, perubahan aksesibilitas, kerugian ekonomi masyarakat, atau dampak terhadap kegiatan pariwisata. Dengan demikian, manfaat sosial-ekonomi tersebut diposisikan sebagai implikasi potensial yang memerlukan penelitian lebih lanjut, bukan sebagai hasil kuantitatif yang telah dibuktikan dalam studi ini.

Berdasarkan hasil analisis, metode *U-Ditch* pracetak dapat dipertimbangkan apabila percepatan waktu pelaksanaan menjadi prioritas utama proyek. Pada studi kasus drainase di Jalan Raya Bresela, metode ini memiliki durasi pelaksanaan 15 hari, lebih singkat dibandingkan metode beton konvensional yang membutuhkan 41 hari. Namun, biaya langsung metode pracetak sebesar Rp148.682.138,91 lebih tinggi daripada metode konvensional sebesar Rp127.349.690,70. Dengan demikian, pemilihan metode konstruksi perlu disesuaikan dengan prioritas proyek, terutama keseimbangan antara efisiensi waktu dan biaya langsung. Durasi pelaksanaan yang lebih singkat

berpotensi mengurangi lamanya aktivitas konstruksi di lokasi proyek, tetapi penelitian ini belum mengukur secara langsung dampaknya terhadap lalu lintas, aksesibilitas, maupun kerugian ekonomi masyarakat. Oleh karena itu, metode U-Ditch pracetak belum dapat dinyatakan lebih unggul secara keseluruhan hanya berdasarkan hasil penelitian ini. Evaluasi lebih lanjut yang mencakup biaya tidak langsung dan dampak terhadap aktivitas masyarakat diperlukan apabila manfaat ekonomi total dari kedua metode ingin dibandingkan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data, perhitungan, dan pembahasan mengenai perbandingan efisiensi biaya dan waktu metode pracetak (*U-Ditch*) dengan metode konvensional pada proyek pembangunan saluran drainase di Jalan Raya Bresela, Kecamatan Payangan, Kabupaten Gianyar, dapat disimpulkan bahwa metode pracetak memberikan keunggulan dan efisiensi waktu yang signifikan dibandingkan dengan metode konvensional. Total durasi pengerjaan untuk metode pracetak hanya membutuhkan waktu 15 hari, sedangkan metode konvensional memerlukan waktu hingga 41 hari. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan metode pracetak mampu memberikan efisiensi waktu sebesar 63,41% atau selesai 26 hari lebih cepat karena adanya reduksi item pengerjaan di lapangan, seperti peniadaan tahapan pembuatan bekisting, pembesian, serta pengecoran beton secara langsung.

Di sisi lain, jika ditinjau dari aspek anggaran, metode konvensional memiliki keunggulan dari segi ekonomis karena membutuhkan biaya langsung yang lebih rendah. Akumulasi total biaya untuk metode konvensional adalah sebesar Rp127.349.690,70, sedangkan metode pracetak memerlukan biaya sebesar Rp148.682.138,91. Selisih nominal di antara kedua metode tersebut adalah sebesar Rp21.332.448,21, yang mengindikasikan bahwa metode konvensional 14,35% lebih murah daripada metode pracetak. Tingginya biaya pada metode pracetak ini sepenuhnya dipengaruhi oleh harga pengadaan material beton *U-Ditch* fabrikasi yang relatif mahal dari pihak produsen.

Meskipun metode konvensional menawarkan penghematan biaya langsung, pemilihan metode pracetak (*U-Ditch*) dinilai jauh lebih rasional, efektif, dan sangat direkomendasikan untuk diterapkan pada koridor Jalan Raya Bresela. Kecepatan durasi pelaksanaan metode pracetak mampu secara optimal meminimalkan dampak sosial serta kerugian ekonomi tidak langsung bagi masyarakat luas. Melalui percepatan waktu pengerjaan ini, risiko kemacetan lalu lintas, gangguan aksesibilitas ke kawasan pariwisata maupun pemukiman warga, polusi udara, hingga risiko kecelakaan kerja akibat lubang galian yang terbuka terlalu lama dapat ditekan seminimal mungkin jika dibandingkan dengan penerapan metode konvensional yang memakan waktu hingga 41 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelsalam, M. (2025). Enhancing Storm Drainage Systems for Road Networks by Applying Value Engineering: Case Study. *Journal of Al-Azhar University Engineering Sector*, 20(74), 113–128.
- Al-Ghadi, M. S., Mohtar, W. H. M. W., Razali, S. F. M., & El-Shafie, A. (2020). The Practical Influence of Climate Change on the Performance of Road Stormwater Drainage Infrastructure. *Journal of Engineering*, 2020, 1–13. <https://doi.org/10.1155/2020/8582659>
- Awandari, L. P. P., & Indrajaya, I. G. B. (2016). Pengaruh infrastruktur, investasi, dan pertumbuhan ekonomi terhadap kesejahteraan masyarakat melalui kesempatan kerja. *E-Jurnal Ekonomi Pembangunan Universitas Udayana*, 5(12), 165388.
- Costa, Y. S. D., Raposo, A. K. D. S., Santos, I. G. S., Pereira, A. C. V. P., Buna, A. C. D. S., Silva, L. F. P. D., Garreto, L. S., & Santos, M. F. D. (2025). Urban drainage system: Analysis of the drainage system of Avenida dos Africanos – São Luís – MA. *Caderno Pedagógico*, 22(12), e20434. <https://doi.org/10.54033/cadpedv22n12-032>
- Defianti, L., Aimon, H., & ALIANIS, A. (2020). Pengaruh Infrastruktur, Indeks Pembangunan Manusia dan Korupsi Terhadap Pertumbuhan Ekonomi dan Kesejahteraan Masyarakat di Indonesia. *Jurnal Kajian Ekonomi Dan Pembangunan: Universitas Negeri Padang*, 2(4).

- Dilianto, Y. B., Galuh, D. L. C., & Sutrisno, W. (2024). Cost and Time Analysis of Drainage Works Using Conventional Riverstone Method and Precast U-Ditch Method. *Journal of Green Science and Technology*, 8(1). <https://doi.org/10.33603/jgst.v8i1.135>
- Falah, R. E. (2019). *Analisis Biaya Pekerjaan Drainase Berdasarkan Metode Konvensional Dengan Metode Pracetak U Ditch (Analysis of the Cost of Carrying Out Drainage Work Based on Conventional Methods With Precast Methods)*.
- Gamil, Y., Nilimaa, J., Najeh, T., & Cwirzen, A. (2023). Formwork pressure prediction in cast-in-place self-compacting concrete using deep learning. *Automation in Construction*, 151, 104869. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2023.104869>
- Ibrahim, R. N., & Ahmad, N. A. (2022). Stormwater Drainage Design (Case Study: UTHM Campus). *Journal of Advanced in Environmental Solution and Resource Recovery*, 2(1). <https://doi.org/10.30880/jaesrr.2022.02.01.001>
- Irianto, D., & Evanni, M. (2024). Quality Control Analysis in Construction Works of 80/100 U-Ditch Channel with 15 Ton Axle Cover (Jl. Manyar Indah). *Engineering and Technology Journal*, 09(08). <https://doi.org/10.47191/etj/v9i08.09>
- Iskandar, B. R., & Kusmana, D. (2024). Evaluasi Efisiensi Biaya dan Waktu Antara Metode Konvensional dan Pracetak dalam Pekerjaan Drainase U-Ditch di Ruas Jalan Nasional Jambi. *Sistem Infrastruktur Teknik Sipil (SIMTEKS)*, 4(2), 256–265. <https://doi.org/10.32897/simteks.v4i2.3949>
- Liu, H., & Abidin, N. Z. (2025). Cost Elements Affected by Prefabricated Concrete Components: Contractor's Case in China. *Advances in Civil Engineering*, 2025(1), 4153542. <https://doi.org/10.1155/adce/4153542>
- Lu, X., Shun Chan, F. K., Chen, W.-Q., Chan, H. K., & Gu, X. (2022). An overview of flood-induced transport disruptions on urban streets and roads in Chinese megacities: Lessons and future agendas. *Journal of Environmental Management*, 321, 115991. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115991>
- Mshelia, S. S., Mbaya, A. Y., & Bulama, L. (2023). Evaluation of effects of wastewater on socio-economic activities of residents in Kano Metropolis, Kano State, Nigeria. *Science World Journal*, 18(2), 176–183. <https://doi.org/10.4314/swj.v18i2.2>
- Mufidah, N., Titin, Meriana, & Rahma. (2025). Analisis Penentuan Standar Dimensi dan Harga Perkiraan Sendiri Saluran Precast di Jalan Empu Nala Kota Mojokerto. *Jurnal Rekayasa Dan Aplikasi Teknik Sipil*, 5(01), 28–38. <https://doi.org/10.33752/reaktip.v5i01.4696>
- Muhammad, S., Sutanto, H., & Agus, S. (2017). Cost, time, and quality analysis of precast concrete construction and in situ concrete at macro channel in control of run-off: A case study of regional harun nafsi street in samarinda. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*, 69(9), 155–163.
- Nugroho, W. A., Oetomo, W., & Marleno, R. (2025). Comparative Analysis of the Use of Precast Channels and Rubble Stone Channels in the Construction of Irrigation Channels in D.I. Kemulan, Kemulan Village, Turen District, Malang Regency. *Asian Journal of Engineering, Social and Health*, 4(9), 1438–1445. <https://doi.org/10.46799/ajesh.v4i9.676>
- Pratiwi, D. S., Arfian, I., & Jasman, Z. (2024). Implementation Method of U-Ditch Drainage Installation on M. Yamin Road in Samarinda. *JSE Journal of Science and Engineering*, 3(1), 17–22. <https://doi.org/10.30650/jse.v3i1.3988>
- Purba, A. S. E. (2020). Comparison Analysis of Cost and Time in Situ Concrete Implementation Method With Pre Cast. *Jurnal Mekintek: Jurnal Mekanikal, Energi, Industri, Dan Teknologi*, 11(2), 46–52. <https://doi.org/10.35335/mekintek.v11i2.13>
- Sutikno, S., Imanto, T., & Ernawan, D. (2025). Pelaksanaan Pengecoran Saluran Peluncur Bangunan Pelimpah Bendungan Cijurey Kabupaten Bogor Provinsi Jawa Barat. *Konstruksi: Publikasi Ilmu Teknik, Perencanaan Tata Ruang Dan Teknik Sipil*, 3(2), 241–256. <https://doi.org/10.61132/konstruksi.v3i2.1099>
- Tama, B. R., Yatnikasari, S., Handayani, E., Umi, Z., & Agustina, F. (2024). Overview Implementation of Precast U-Ditch Drainage Construction on Jalan Otto Iskandardinata. *JSE Journal of Science and Engineering*, 1(2), 42–47. <https://doi.org/10.30650/jse.v1i2.3833>

- Tomek, R. (2017). Advantages of Precast Concrete in Highway Infrastructure Construction. *Procedia Engineering*, 196, 176–180. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.07.188>
- Tukaram, D. S., & Phatak, U. J. (2024). To Analysis the Meritorious Advantages of Precast Structure over Cast In Situ Building Construction In Allied With Time And Cost At Mumbai Region. *Journal of Advances in Science and Technology*, 20(1), 133–138. <https://doi.org/10.29070/ge2eg611>
- Wahidan, F., Rahayu, P., Ramadhan, E. R., & Farhan, O. (2025). Analysis of Precast Concrete Construction Cost Comparison with Conventional Concrete in Building (Case Study of A1 & A2 Building) Sartikaasih Bhayangkara Hospital Bandung). *Indonesian Journal of Advanced Research*, 4(7), 1559–1570. <https://doi.org/10.55927/ijar.v4i7.14976>
- Zhu, H., Yu, M., Zhu, J., Lu, H., & Cao, R. (2019). Simulation study on effect of permeable pavement on reducing flood risk of urban runoff. *International Journal of Transportation Science and Technology*, 8(4), 373–382. <https://doi.org/10.1016/j.ijtst.2018.12.001>