

ISBN : 978-623-395-308-5

**ACE**  
CONFERENCE **7**

**7TH  
ANDALAS  
CIVIL  
ENGINEERING  
CONFERENCE**



**CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT  
FACULTY OF ENGINEERING  
ANDALAS UNIVERSITY**



# PROSIDING

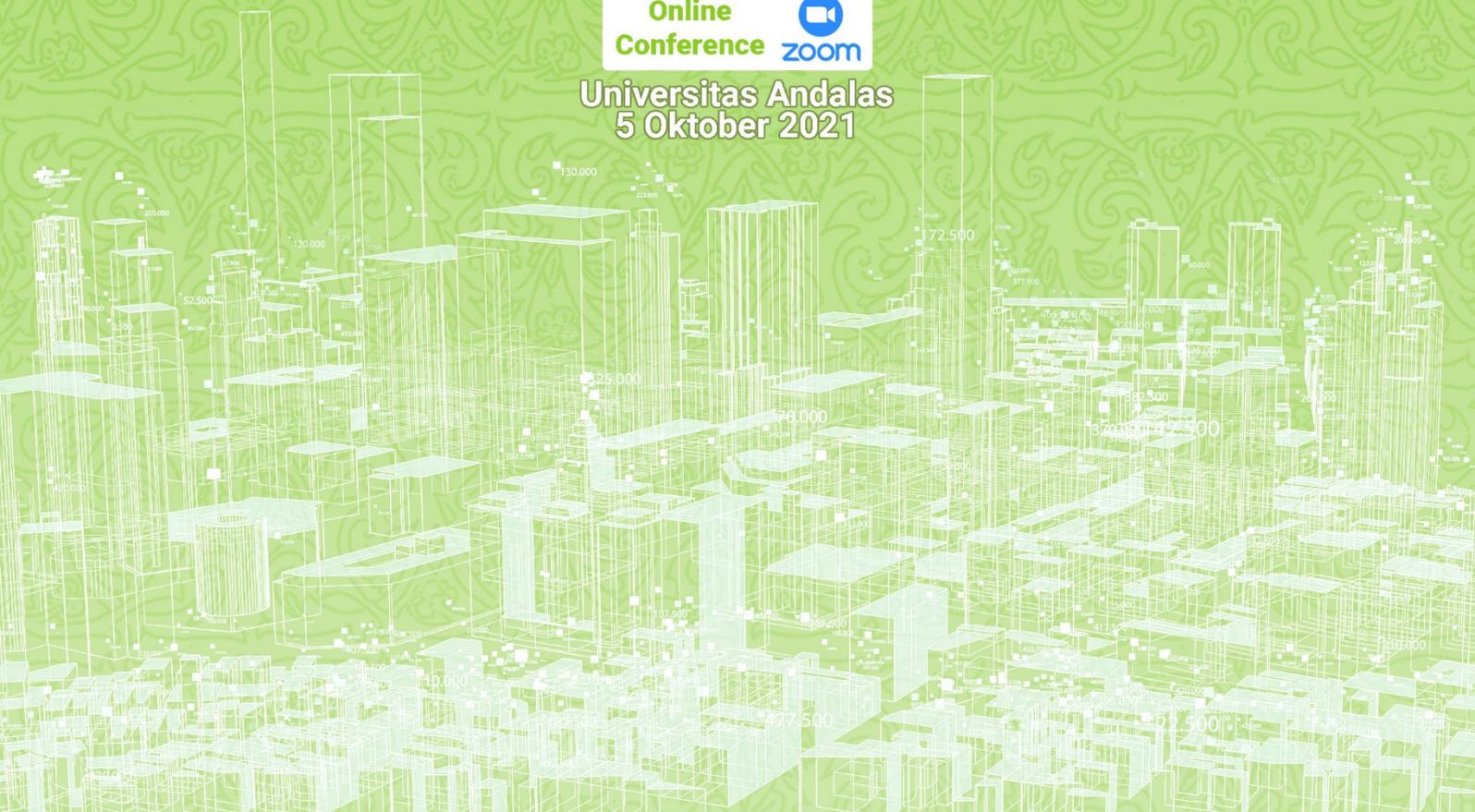
7<sup>TH</sup> ACE CONFERENCE

## SEMINAR NASIONAL

**Tantangan Inovasi Konstruksi  
Dalam Pembangunan Infrastruktur Di Indonesia**

Online  
Conference  zoom

Universitas Andalas  
5 Oktober 2021



**PROSIDING**



**ANDALAS CIVIL ENGINEERING  
CONFERENCE 2021**

**TEMA:**

**“TANTANGAN INOVASI KONSTRUKSI DALAM  
PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR INDONESIA”**

**EDITOR:**

Sabril Haris HG, PhD  
Titi Kurniati MT  
Elsa Eka Putri Ph.D  
Jati Sunaryati Ph.D  
Yervi Hesna MT

**REVIEWER:**

Dr. Andriani  
Andi Syukri M.Sc  
Akhmad Suraji Ph.D  
Bayu Budi Irawan M.T  
Benny Hidayat Ph.D  
Dr Badrul Mustafa  
Dr Darwizal Daoed  
Elsa Eka Putri Ph.D  
Dr.Eng Nevy Sandra  
Dr. Eng Prima Yane Putri  
Titi Kurniati MT  
Purnawan Ph.D

Rina Yuliet MT  
Masrilayanti Ph.D  
Taufika Ophyandri Ph.D  
Dr.T Wendi Boy  
Yossyafra Ph.D  
Yosritzal Ph.D  
Dr Nurhamidah  
Dr Manyuk Fauzi  
Yervi Hesna MT

**PENYELENGGARA:**

Kolaborasi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Andalas dengan :

1. Universitas Negeri Padang
2. Politeknik Negeri Padang
3. Institut Teknologi Padang
4. Universitas Riau
5. Universitas Dharma Andalas
6. Universitas Bung Hatta
7. Universitas Putra Indonesia-YPTK
8. Universitas Bengkulu
9. Sekolah Tinggi Teknologi Payakumbuh
10. Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

**PENERBIT:**

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Andalas

Hak Cipta@2022 pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Andalas, Padang, Indonesia

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang.

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, secara elektronik maupun mekanis, termasuk memfotokopi, merekam, atau teknik perekaman lainnya, tanpa izin tertulis dari penulis.

Diterbitkan oleh:

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Andalas Kampus Unand Limau  
Manis Padang Indonesia 25163

ISBN: 978-623-395-308-5

## KATA SAMBUTAN KETUA JURUSAN TEKNIK SIPIL UNIVERSITAS ANDALAS

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,



Pandemi Covid-19 telah memaksa kami untuk menunda rangkaian seminar yang telah dimulai dari tahun 2014 dan rutin kami laksanakan setiap tahunnya. Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah yang maha kuasa, karena hanya dengan rahmat dan karuniaNya Seminar Nasional ke-7 Andalas Civil Engineering (ACE-7) dengan tema: **Tantangan Inovasi Konstruksi dalam Pembangunan Infrastruktur di Indonesia** dapat kami laksanakan secara virtual pada tanggal 5 Oktober 2021. Kami merasa bersyukur bahwa di tengah pandemik Covid-19 ini, kita masih bisa melaksanakan acara rutin tahunan ini meskipun harus melalui daring. Ini menunjukkan komitmen kita semua untuk terus

memberikan kontribusi dalam rangka pelaksanaan salah satu Tri Dharma Perguruan Tinggi.

Dalam kesempatan yang sangat baik ini, kami dari Jurusan Teknik Sipil Universitas Andalas ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah membantu terselenggaranya kegiatan ini, terutama kepada panitia penyelenggara Jurusan Teknik Sipil Universitas Andalas dan mitra penyelenggara (partnership) ACE-7 Jurusan Teknik Sipil dari berbagai institusi yaitu Universitas Negeri Padang, Politeknik Negeri Padang, Institut Teknologi Padang, Universitas Riau, Universitas Dharma Andalas, Universitas Bung Hatta, Universitas Putra Indonesia-YPTK, Universitas Bengkulu, Sekolah Tinggi Teknologi Payakumbuh dan Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat. Terima kasih juga kami sampaikan kepada seluruh dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Andalas, yang sejak awal memberikan dukungan agar kegiatan ini terus berjalan. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada para sponsor yang selama ini telah berkontribusi demi terlaksananya Seminar Nasional ACE-7 ini. Yang terakhir, kami ucapkan terima kasih kepada semua peserta, undangan dan para pembicara yang sudah berpartisipasi pada acara ini.

Kita semua berharap dan berdoa agar seluruh rangkaian kegiatan ini berjalan dengan lancar dan memberikan manfaat yang sebesar-besarnya untuk kita semua yang mengikuti acara ini khususnya, terlebih untuk masyarakat luas dan bangsa Indonesia secara keseluruhan. Semoga semua usaha kita selalu mendapat ridho dan berkah dari Allah SWT dan dicatat sebagai amal baik selama hidup kita di dunia. Aamiin ya Rabbal 'aalamiin.

Padang, 5 Oktober 2021

**Dr.Eng. Junaidi**

Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Andalas Padang

## KATA SAMBUTAN KETUA PANITIA

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh,



Alhamdulillah rabbil 'alamin, puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT atas terlaksananya Seminar Nasional Andalas Civil Engineering (ACE) ke 7 ini sehingga prosiding ini juga dapat diterbitkan.

Kami menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Rektor Universitas Andalas, Dekan Fakultas Teknik dan Ketua Jurusan Teknik atas bantuan dan dukungannya sehingga acara ini dapat terselenggara.

Tema seminar kali ini adalah “**Tantangan Inovasi Konstruksi dalam Pembangunan Infrastruktur di Indonesia**”. Dengan tema ini kami menghadirkan pembicara utama dari akademisi dan praktisi yang terkait dan telah berpengalaman dibidang infrastruktur di Indonesia. Para pemakalah utama pada seminar ini adalah:

- Dr. Des Indri Prihantony, ST., MPPM.
- Arvilla Delitriana, ST., MT.
- Dr. Ruddy Kurniawan, ST., MT.
- Ronny Hasudungan Purba, S.T., MSc.E., Ph.D.

Untuk itu kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pembicara utama yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk mempresentasikan makalahnya pada seminar ini.

Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada para peserta yang telah berkontribusi mengirimkan makalahnya pada seminar ini. Kami telah menerima 35 makalah yang dikompilasi pada prosiding ini. Makalah-makalah tersebut terdiri dari berbagai bidang keahlian yang ada di Teknik Sipil dan dipresentasikan pada acara seminar ini secara online.

Acara ini juga dapat terselenggara berkat kerjasama dengan beberapa universitas mitra: Universitas Negeri Padang, Politeknik Negeri Padang, Institut Teknologi Padang, Universitas Dharma Andalas, Universitas Bung Hatta, Universitas Putra Indonesia-YPTK, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat, Sekolah Tinggi Teknologi Payakumbuh, Universitas Riau dan Universitas Bengkulu. Atas kerjasama ini kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya semoga kemitraan ini dapat berlanjut di masa yang akan datang.

Akhir kata saya ucapkan Wassalamu'alaikum Warohmatullaahi Wabarokaatuh, semoga seminar dan prosiding ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Padang, 5 Oktober 2021

**Prof. Dr. Eng. Rendy Thamrin**

Ketua Panitia ACE-7 2021

## SUSUNAN PANITIA ACE-7 2021

### **PEMBINA:**

Dekan Fakultas Teknik Universitas Andalas

: Prof. Ikhwana Elfitri

### **Ketua panitia**

: Rendy Thamrin, Dr.Eng

### **Wakil ketua**

: Masrilayanti, PhD

### **Sekretaris**

: Ridho Aidil Fitrah MT

### **Bendahara**

: Nidiasari MT

### **Komite Paper/Publikasi:**

Sabril Haris HG, PhD

(Universitas Andalas)

Titi Kurniati MT

(Universitas Andalas)

Elsa Eka Putri Ph.D

(Universitas Andalas)

Jati Sunaryati Ph.D

(Universitas Andalas)

Yervi Hesna MT

(Universitas Andalas)

### **Komite Acara:**

Riza Aryanti MT

(Universitas Andalas)

Annisa Prita Melinda MT

(Universitas Negeri Padang)

### **Reviewer:**

Dr. Andriani

(Universitas Andalas)

Andi Syukri M.Sc

(Politeknik Negeri Padang)

Akhmad Suraji Ph.D

(Universitas Andalas)

Bayu Budi Irawan M.T

(Universitas Dharma Andalas)

Benny Hidayat Ph.D

(Universitas Andalas)

Dr Badrul Mustafa

(Universitas Andalas)

Dr Darwizal Daoed

(Universitas Andalas)

Elsa Eka Putri Ph.D

(Universitas Andalas)

Dr.Eng Nevy Sandra

(Universitas Negeri Padang)

Dr. Eng Prima Yane Putri

(Universitas Negeri Padang)

Titi Kurniati MT

(Universitas Andalas)

Purnawan Ph.D

(Universitas Andalas)

Rina Yuliet MT

(Universitas Andalas)

Masrilayanti Ph.D

(Universitas Andalas)

Taufika Ophyandri Ph.D

(Universitas Andalas)

Dr.T Wendi Boy

(Universitas Dharma Andalas)

Yossyfra Ph.D

(Universitas Andalas)

Yosritzal Ph.D

(Universitas Andalas)

Dr Nurhamidah

(Universitas Andalas)

Dr Manyuk Fauzi

(Universitas Riau)

Yervi Hesna MT

(Universitas Andalas)

## DAFTAR ISI

KATA SAMBUTAN KETUA JURUSAN TEKNIK SIPIL UNIVERSITAS ANDALAS .....	ii
KATA SAMBUTAN KETUA PANITIA .....	iv
SUSUNAN PANITIA ACE-7 2021 .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
PELAYANAN JALAN TIDAK TERBAGI BERDASARKAN PERHITUNGAN DAN PERSEPSI PENGGUNA JALAN .....	1
PERBEDAAN DURASI PARKIR MOBIL BERDASARKAN KARAKTERISTIK PENGEMUDI.....	11
PERBANDINGAN BIAYA STRUKTUR BETON DENGAN STRUKTUR BAJA PROFIL (GEDUNG PERPUSTAKAAN DAERAH KABUPATEN BENGKALIS) .....	22
ANALISIS DAMPAK LALU LINTAS PEMBANGUNAN FLY OVER SEKIP KOTA PALEMBANG .....	31
KARATERISTIK PENUMPANG DAN ALASAN PENGGUNAAN BUS TRANS PADANG KORIDOR IV.....	40
PEMANENAN AIR HUJAN (PAH) SEBAGAI UPAYA IMPLEMENTASI SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDG's) SEKTOR AIR BERSIH DAN SANITASI DI SMPN 06 PEKANBARU.....	50
PERBANDINGAN PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE TIME STUDY TERHADAP AHSP SNI 2018 (Studi Kasus : Pekerjaan Beton Bertulang Proyek Pembangunan perluasan Hotel Grand Zuri Kota Padang).....	60
ANALISIS WAKTU DAN BIAYA PROYEK DENGAN METODE EARNED VALUE MENGGUNAKAN MICROSOFT PROJECT (Studi Kasus : Pembangunan Dermaga Penyeberangan Di Kabupaten Simalungun).....	70
ANALISIS KEKAKUAN PENAMPANG BALOK –T PRATEGANG DENGAN VARIASI NILAI PRAREGANGAN DAN VARIASI RASIO TULANGAN NON-PRATEGANG .....	80
FINANCIAL FEASIBILITY ANALYSIS OF PEKANBARU GOJEK DRIVER .....	90
PENGARUH VOLUME LALU LINTAS TERHADAP KERUSAKAN JALAN DI JL. BALAI BARU – JL. SAWAH LAING KOTA PADANG .....	101
ANALISIS SIFAT FISIS DAN MEKANIS TANAH PADA RUAS JALAN ALAMSYAH RATU PERWIRANEGARA KOTA PALEMBANG.....	112
EVALUASI KINERJA PELAYANAN ANGKUTAN UMUM DI KOTA PADANG .....	123
KONTROL KUALITAS AGREGAT BASE COURSE PADA LAPIS PERKERASAN JALAN.....	133
ANALISIS MITIGASI TSUNAMI DI KELURAHAN PONDOK BESI.....	140
ANALISIS LAJU SEDIMENTASI AKIBAT PEMBANGUNAN CHECKDAM BATANG AIR DINGIN.....	151

STUDI POTENSI LIKUIFAKSI AKIBAT GEMPA BUMI MENGGUNAKAN DATA SPT PADA DAERAH PERKANTORAN PEMERINTAH BALAIKOTA SOLOK, SUMATERA BARAT .....	159
PENGARUH DURASI RENDAMAN AIR BANJIR TERHADAP NILAI MODULUS ELASTISITAS CAMPURAN ASPAL MODIFIKASI .....	171
IDENTIFIKASI DAN KLASIFIKASI PENYEBAB KECELAKAAN LALU LINTAS DENGAN METODE CLUSTER ANALYSIS.....	181
ANALISIS KAPASITAS PENAMPANG AKIBAT NORMALISASI PADA BATANG MARANSI ..	191
SEISMIC PERFORMANCE ANALYSIS OF 10 STORIES REINFORCED CONCRETE BUILDING USING SPECTRUM RESPONSE AND TIME HISTORY METHODS .....	199
ANALISIS KONFLIK LALU LINTAS DENGAN METODE TRAFFIC CONFLICT TECHNIQUE (TCT) PADA BUNDARAN SIMPANG HARU, KOTA PADANG.....	207
ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL PEMBANGUNAN KONEKSI PELABUHAN KAPAL RO-RO DUMAI-MALAKA METODE DETERMINISTIK .....	217
ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL PADA INVESTASI PENYEDIAAN AIR BERSIH KOTA PEKANBARU.....	223
TINJAUAN ULANG SISTEM DRAINASE KAMPUS UNIVERSITAS DHARMA ANDALAS .....	230
PERKUATAN ELEMEN STRUKTUR BALOK GEDUNG PERKANTORAN DENGAN USIA LAYAN 40 TAHUN MENGGUNAKAN CFRP .....	244
ANALISIS KUAT TEKAN BETON Fc 20 MPa DENGAN PENAMBAHAN AMPAS TEBU 2% 3% DAN 4% DARI BERAT SEMEN (Studi Kasus : Ampas tebu di Nagari Baringin Kecamatan Palembang Kabupaten Agam Sumatera Barat) .....	251
ANALISIS MANAJEMEN RISIKO TERHADAP ASPEK KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA PEKERJAAN STRUKTUR ATAS PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL SANTIKA PREMIERE PADANG.....	261
KONSEP PENETAPAN KEIKUT SERTAAN BADAN USAHA MILIK DESA/ KELURAHAN (BUMDes/BUMKel) DALAM SISTIM INTEGRASI BADAN USAHA MILIK NEGARA DALAM MENGELOLA DAERAH ALIRAN SUNGAI KAMPAR.....	273
ANALISIS KEPUASAN DAN KEPENTINGAN FASILITAS DAN LAYANAN ANGKUTAN BERBASIS ONLINE DI KOTA PADANG .....	293
AUDIT KESELAMATAN JALAN PADA DOKUMEN DETAIL ENGINEERING DESIGN DARI JALAN KABUPATEN .....	303
STUDI KONFLIK ARUS LALU LINTAS PADA SIMPANG DENGAN PEMODELAN 3 DAN 4 KAKI.....	311

# ANALISIS WAKTU DAN BIAYA PROYEK DENGAN METODE EARNED VALUE MENGGUNAKAN MICROSOFT PROJECT (Studi Kasus : Pembangunan Dermaga Penyeberangan Di Kabupaten Simalungun)

Reskhi Dwi Putra Sianturi<sup>1</sup>, Putri Lynna A. Luthan.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa sarjana Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Medan.

Email: [Reskhid@gmail.com](mailto:Reskhid@gmail.com)

<sup>2</sup>Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Medan.

Email: [putri.lynna@gmail.com](mailto:putri.lynna@gmail.com)

## ABSTRACT

Project construction in Indonesia keep growing rapidly, so that the implementation of construction project management is very necessary to complete some project in time and with cost as planned. Project control is a part from project management, one method project control is earned value which is used to manage value of time and cost. There are three indicators for managing project with concept earned value which is ACWP (Actual Cost Work Performed), BCWP (Budgeted Cost Of Work Performed), and BCWS (Budgeted Cost Of Work Schedule), based on earned value indicator there is a time and cost variance value. Work index value and estimated time and project cost showing progres and project implementation ability. The purpose of the research is to analyze time an project cost with earned value method using microsoft project. Analyze is done with calculating data from the field review until 18 weeks at crossing dock project Tiga Ras with earned value method which is using microsotf project. The result from analyze time and project cost till 18 weeks shows the costs incurred are greater than the budgeted costs, it's show based  $CPI = 0.95 < 1$  and the project implementation time is slower than the planned schedule viewed based on  $SPI = 0.68 < 1$ . The result of calculating the final cost of the project is Rp 15.167.697.94 with estimated time is 226 days.

**Keywords :** project control, time, cost, earned value

## ABSTRAK

Pembangunan proyek konstruksi di Indonesia terus berkembang pesat, sehingga penerapan manajemen proyek konstruksi sangat perlu dilakukan untuk menyelesaikan suatu proyek dengan tepat waktu dan biaya sesuai rencana. Pengendalian proyek merupakan bagian dari manajemen proyek, salah satu metode pengendalian proyek adalah *earned value* yang digunakan untuk mengelola proyek dari segi waktu dan biaya. Terdapat tiga indikator untuk mengelola proyek dengan konsep earned value yaitu ACWP (*Actual Cost Work Performed*), BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*), dan BCWS (*Budgeted Cost of Work Schedule*), berdasarkan indikator *earned value* maka didapatkan nilai varians waktu dan biaya, nilai indeks kerja dan estimasi waktu dan biaya selesai proyek yang berfungsi menunjukkan kemajuan dan kinerja pelaksanaan proyek. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis waktu dan biaya proyek dengan metode *earned value* menggunakan *Microsoft project*. Analisis dilakukan dengan menghitung data dari lapangan yang ditinjau sampai minggu ke 18 pada proyek pembangunan dermaga penyeberangan Tiga Ras dengan metode earned value menggunakan Microsoft project. Hasil analisis waktu dan biaya proyek pembangunan dermaga penyeberangan Tiga Ras yang ditinjau sampai minggu ke 18 menunjukkan biaya yang di keluarkan lebih besar dari biaya yang dianggarkan dilihat berdasarkan nilai  $CPI = 0,95 < 1$  dan waktu pelaksanaan proyek lebih lambat dari jadwal rencana dilihat berdasarkan nilai  $SPI = 0,68 < 1$ . Hasil

perhitungan estimasi biaya akhir proyek sebesar Rp15.167.697.94 dengan estimasi waktu selesai pelaksanaan sebesar 226 hari kalender.

**Kata Kunci :** pengendalian proyek, waktu, biaya, *earned value*

## 1. PENDAHULUAN

Berkembangnya suatu proyek konstruksi yang semakin besar dan rumit baik dari segi fisik maupun biaya. Realitanya suatu proyek konstruksi memiliki keterbatasan sumber daya, baik berupa pekerja, bahan, peralatan, metode ataupun biaya. Kondisi suatu proyek sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan sehingga pelaksanaan suatu proyek akan berbeda dengan proyek yang lain. Hal ini menyebabkan suatu proyek konstruksi membutuhkan suatu manajemen proyek mulai dari fase awal hingga fase penyelesaian proyek (Hasyim, Unas, & Cahyono, 2010). Pengendalian merupakan salah satu ruang lingkup manajemen proyek yang berfungsi untuk mengendalikan proyek.

Pelaksanaan suatu proyek konstruksi dapat mengalami percepatan, keterlambatan, ataupun tepat waktu sesuai dengan jadwal yang di rencanakan. Ditinjau dari segi biaya dalam pelaksanaan suatu proyek dapat mengalami keuntungan ataupun kerugian. Konsep Nilai Hasil (*Earned Value*) digunakan untuk mengendalikan proyek dan mengetahui, apakah penyelesaian proyek sudah sesuai dengan rencana awal jadwal proyek dalam setiap periode pelaporan dan besar keuntungan ataupun kerugian di akhir proyek. (Kusuma, 2021). Merencanakan dan mengendalikan suatu proyek merupakan kegiatan yang relatif kompleks dan sulit dilakukan sehingga perlu memperhatikan aspek waktu, sumber daya, kemajuan yang dicapai dan penyimpangan yang terjadi di lapangan. (Luthan & Sitanggang, 2016).

Konsep *earned value* merupakan metode pengelolaan proyek yang memadukan biaya dan waktu. Konsep *earned value* menyajikan tiga dimensi yaitu; penyelesaian fisik dari proyek (*the percentcomplete*) yang mencerminkan rencana penyerapan biaya (*budgeted cost*), biaya aktual yang sudah dikeluarkan atau yang disebut dengan *actual cost*, serta apa yang didapatkan dari biaya yang sudah dikeluarkan atau yang disebut *earned value*. (Atmaja, Wijaya, & Hartati, 2016).

Tujuan penelitian adalah menghitung estimasi waktu dan biaya proyek yang sedang berjalan, menghitung indeks kriteria biaya, mengetahui estimasi biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek.

## 2. STUDI PUSTAKA

### 2.1 Proyek Konstruksi

Proyek konstruksi adalah suatu urutan kegiatan yang dikerjakan secara berlangsung dalam waktu yang telah ditentukan dengan sumber daya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu bangunan. Proyek Konstruksi adalah rangkaian kegiatan dalam konstruksi yang dilaksanakan satu kali dan berjangka pendek dengan mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan (Rani & Fuadi, 2016).

## 2.2 Metode Pengendalian Proyek

Ada dua jenis metode dan teknik pengendalian biaya dan waktu yaitu identifikasi varians dan konsep nilai hasil (Soeharto, 1997).

### Earned Value Analysis

Metode *Earned Value* (nilai hasil) merupakan metode pengendalian yang digunakan untuk mengendalikan biaya dan waktu proyek secara komprehensif. Metode ini memberikan informasi tentang status kinerja proyek selama periode pelaporan, dan memberikan informasi prakiraan tentang biaya dan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua pekerjaan berdasarkan indikator kinerja pada saat laporan.

### Metode Analisis Varians

Metode analisis varians adalah metode yang digunakan untuk mengendalikan biaya dan waktu kegiatan proyek konstruksi. Dalam metode ini, identifikasi dilakukan dengan membandingkan besarnya biaya yang dikeluarkan dengan biaya yang dianggarkan. Analisis perbedaan dilakukan dengan mengumpulkan informasi tentang kemajuan proyek pada saat pelaporan, dan dengan menghitung jumlah unit kerja yang diselesaikan. Kemudian dibandingkan dengan rencana atau dengan melihat catatan penggunaan sumber daya. Metode ini akan menunjukkan perbedaan antara biaya pelaksanaan yang dianggarkan dan waktu pelaksanaan yang direncanakan.

Metode varians dirasa kurang efektif untuk mengendalikan proyek karena dalam metode ini varians biaya dan varians jadwal dianalisis secara terpisah, sehingga dalam penelitian ini metode nilai hasil adalah metode yang dipilih untuk memantau sebuah proyek.

## 2.3 Earned Value Concept

Metode pengendalian proyek metode earned value dapat memberikan informasi tentang kemajuan proyek, dan dapat memperkirakan kemajuan periode berikutnya berdasarkan biaya dan waktu penyelesaian proyek (Husen, 2011).

Dengan menggunakan konsep nilai hasil, maka dapat dikembangkan untuk memperkirakan atau memprediksi keadaan proyek di masa depan, yang merupakan masukan yang sangat berguna bagi pengelola dan pemilik agar mempunyai waktu yang cukup untuk memikirkan cara-cara untuk menyelesaikan semua masalah masa depan.

Menurut (Ervianto, 2004), ada tiga indikator dalam analisa konsep nilai hasil, yaitu ACWP (Actual Cost Work Performed), BCWP (Budgeted Cost of Work Performed), dan BCWS (Budgeted Cost of Work Schedule).

### ACWP (Actual Cost Work Performed)

ACWP (Actual Cost Work Performed) adalah jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan, yang dapat digunakan sebagai alat analisis biaya dan jadwal yang didesain untuk membantu mengevaluasi apakah proyek masih dalam batas anggaran rencana atau tidak.

### **BCWP (Budgeted Cost of Work Performed)**

BCWP (Budgeted Cost of Work Performed) adalah jumlah anggaran yang senilai untuk kegiatan yang telah terlaksana atau dapat dikatakan sebagai biaya yang seharusnya keluar sesuai dengan progress yang terlaksanakan.

### **BCWS (Budgeted Cost of Work Schedule)**

BCWS (Budgeted Cost of Work Schedule) adalah anggaran yang direncanakan untuk kegiatan yang dilaksanakan atau anggaran yang sudah direncanakan sesuai jadwal pelaksanaan.

Dengan adanya ketiga indikator yang terdiri dari ACWP, BCWP, dan BCWS, dalam suatu perhitungan pelaksanaan suatu proyek maka peneliti dapat menghitung berbagai factor yang menunjukkan kemajuan dan kinerja pelaksanaan proyek tersebut, seperti :

- 1) Varians jadwal (*SV*) adalah penyimpangan prestasi real (dalam satuan biaya) terhadap biaya rencana, dan varians biaya (*CV*) adalah penyimpangan pengeluaran biaya aktual untuk pelaksanaan pekerjaan terhadap prestasi real dalam satuan biaya (Dimiyati & Nurjaman, 2016) Rumus varian biaya dan jadwal adalah sebagai berikut :

$$\begin{array}{l} \text{Varians Jadwal} \\ \text{SV} = \text{EV-PV} \text{ atau } \text{SV} = \text{BCWP-BCWS} \end{array} \quad (1)$$

Jika *SV* :

- Negative (-) = terlambat dari jadwal
- Nol (0) = tepat waktu
- Positive (+) = lebih cepat dari jadwal

Varians Biaya

$$\text{CV} = \text{EV-AC} \text{ atau } \text{CV} = \text{BCWP- ACWP} \quad (2)$$

Jika *CV* :

- Negative (-) = Cost Overrun (biaya di atas rencana)
- Nol (0) = sesuai biaya
- Positive (+) = Cost Underrun (biaya dibawah rencana)

(Sumber : (Sarifuddin, Maricar, & Harum, 2019))

- 2) *Cost Performance Index* (*CPI*) berfungsi dalam menentukan status dari proyek. Dimana jika nilai *CPI* < 1, maka proyek akan mengalami kerugian jika tidak adanya tindakan perbaikan dan *Schedule Performance Index* (*SPI*) berfungsi untuk membandingkan bobot pekerjaan di lapangan dan juga perencanaan. Jika nilai *SPI* < 1, maka proyek mengalami keterlambatan dibandingkan dengan rencana. Rumus sebagai berikut :

Indeks kinerja biaya

$$\text{CPI} = \text{EV} / \text{AC} \text{ atau } \text{CPI} = \text{BCWP} / \text{ACWP} \quad (3)$$

Indeks kinerja jadwal

$$\text{SPI} = \text{EV} / \text{PV} \text{ atau } \text{SPI} = \text{BCWP} / \text{BCWS} \quad (4)$$

- 3) *EAC (Estimate At Completion)*, yaitu perkiraan biaya penyelesaian dan analisis keterlambatan proyek atau *TAC (Time At Completion)* adalah perkiraan Waktu atau durasi proyek berdasarkan pengamatan saat ini.

Berdasarkan biaya maka rumus yang digunakan:

$$\text{BETC} = (\text{BAC} - \text{BCWP}) / \text{CPI} \quad (5)$$

$$\text{EAC} = \text{ACWP} + \text{BETC} \quad (6)$$

Berdasarkan waktu maka rumus yang digunakan :

$$\text{TAC} = \text{SAC} / \text{SPI} \quad (7)$$

## 2.4 Microsoft Project

Microsoft project dapat membantu melakukan penyimpanan data pekerjaan dan pencatatan serta pemantauan terhadap penggunaan sumber daya, sehingga program tersebut dapat menyajikan laporan setiap perkembangan yang terjadi (Luthan & Syafriandi, 2006).

Pada pengendalian waktu dan biaya proyek aplikasi ini dapat mengkalkulasikan perhitungan indikator parameter pada earned value, varians biaya dan varians waktu, indeks produktivitas dan kinerja, serta perkiraan biaya dan waktu penyelesaian proyek. Sehingga aplikasi ini sangat membantu dalam hal manajemen proyek konstruksi.

## 3. HASIL, ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Parameter *Earned Value*

Hasil analisis data diketahui besar nilai ACWP, BCWP dan BCWS setiap pekerjaan sampai pada minggu ke 18 pada tanggal 1 november 2020 seperti pada tabel dibawah ini:

**Tabel 1 Parameter *Earned Value***

No	Task Name	BCWS (Rp)	BCWP (Rp)	ACWP (Rp)
1	Proyek Dermaga Tiga Ras	12.218.984.131	8.358.900.058	8.824.417.620
2	Pekerjaan Persiapan	165.990.023	81.748.482	91.149.474
3	Pekerjaan Dudukan Movable Bridge	1.095.874.403	290.798.820	263.809.032
4	Pekerjaan Kontruksi Movable Bridge	3.524.403.783	3.434.190.315	4.071.994.682
5	Pekerjaan Ruang Kontrol Hidrolik	50.329.255	0	0
6	Pekerjaan Dudukan Hidrolik 2 Unit	1.319.955.097	1.007.526.907	1.053.399.835

7	Pekerjaan Pelindung Movable Bridge	943.436.518	642.908.441	653.885.333
8	Pekerjaan Mooring Dolphin 2 Unit	1.321.685.956	618.605.292	421.253.628
9	Pekerjaan Breasting Dolphin 3 Unit	3.599.361.963	2.222.750.335	2.222.824.732
10	Pekerjaan Catwalk	197.947.134	60.371.469	46.100.905

Dengan menggunakan *Microsoft project* data diatas didapatkan dengan melakukan tracking data sesuai dengan kondisi yang terjadi di lapangan hingga minggu ke 18, setelah itu hasil analisa didapat dengan menampilkan tabel *earned value*.

Dari tabel diatas memperlihatkan pada minggu ke 18 proyek pembangunan dermaga penyeberangan Tiga Ras mengalami pembengkakan biaya sebesar Rp465.517.562. hal ini disebabkan karena nilai ACWP sebesar Rp8.824.417.620 lebih Besar dari nilai BCWP sebesar Rp8.358.900.058.

### 3.2 Parameter Waktu Nilai SV dan SPI

Dari hasil parameter *earned value* didapatkan nilai SV dan SPI yang berfungsi untuk mengukur parameter waktu, Nilai SV yang baik bernilai positive dan  $SPI \geq 1$  dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 2 Parameter Waktu Nilai SV dan SPI**

No	Task Name	BCWS (Rp)	BCWP (Rp)	SV (Rp)	SPI
1	Proyek Dermaga Tiga Ras	12.218.984.131	8.358.884.924	-3.860.099.207	0,68
2	Pekerjaan Persiapan Pekerjaan	165.990.023	81.733.348	-84.256.676	0,49
3	Dudukan Movable Bridge Pekerjaan	1.095.874.403	290.798.820	-805.075.583	0,27
4	Kontruksi Movable Bridge	3.524.403.783	3.434.190.315	-90.213.469	0,97
5	Pekerjaan Ruang Kontrol Hidrolik Pekerjaan	50.329.255	0	-50.329.255	0
6	Dudukan Hidrolik 2 Unit Pekerjaan	1.319.955.097	1.007.526.907	-312.428.190	0,76
7	Pelindung Movable Bridge Pekerjaan	943.436.518	642.908.441	-300.528.077	0,68
8	Mooring Dolphin 2 Unit	1.321.685.956	618.605.292	-703.080.664	0,47

9	Pekerjaan Breasting Dolphin 3 Unit	3.599.361.963	2.222.750.335	-1.376.611.628	0,62
10	Pekerjaan Catwalk	197.947.134	60.371.469	-137.575.665	0,3

Dengan menggunakan *Microsoft project* data diatas didapatkan dengan menampilkan tabel *earned value schedule indicator*. Berdasarkan tabel diatas pada minggu ke 18 proyek pembangunan dermaga penyeberangan Tiga Ras mengalami keterlambatan yang dapat dilihat dari nilai SV yang bernilai Negatif dan nilai SPI<1.

### 3.3 Parameter Biaya Nilai CV dan CPI

Dari hasil parameter *earned value* didapatkan nilai CV dan CPI yang digunakan untuk membandingkan biaya pekerjaan aktual dengan rencana. Nilai CV yang baik bernilai positif sedangkan nilai CPI yang baik  $\geq 1$  dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 3 Parameter Biaya Nilai CV dan CPI**

No	Task Name	BCWS (Rp)	BCWP (Rp)	CV (Rp)	CPI
1	Proyek Dermaga Tiga Ras	12.218.984.131	8.358.884.924	-465.532.696	0,95
2	Pekerjaan Persiapan	165.990.023	81.733.348	-9.416.127	0,9
3	Pekerjaan Dudukan Movable Bridge	1.095.874.403	290.798.820	26.989.788	1,1
4	Pekerjaan Kontruksi Movable Bridge	3.524.403.783	3.434.190.315	-637.804.368	0,84
5	Pekerjaan Ruang Kontrol Hidrolik	50.329.255	0	0	0
6	Pekerjaan Dudukan Hidrolik 2 Unit	1.319.955.097	1.007.526.907	-45.872.928	0,96
7	Pekerjaan Pelindung Movable Bridge	943.436.518	642.908.441	-10.976.892	0,98
8	Pekerjaan Mooring Dolphin 2 Unit	1.321.685.956	618.605.292	197.351.664	1,47
9	Pekerjaan Breasting Dolphin 3 Unit	3.599.361.963	2.222.750.335	-74.397	1
10	Pekerjaan Catwalk	197.947.134	60.371.469	14.270.564	1,31

Dengan menggunakan *Microsoft project* data diatas didapatkan dengan menampilkan tabel *earned value cost indicator*. Proyek mengalami pembengkakan biaya dapat dilihat dari CV yang bernilai negative dan nilai CPI<1.

### 3.4 EAC (Estimate At Completion)

Dengan menggunakan *Microsoft project* data diatas didapatkan dengan menampilkan tabel *earned value*. Dari hasil parameter *earned value* peneliti dapat mengestimasi biaya selesai proyek seperti pada tabel dibawah ini :

**Tabel 4 Estimate At Completion**

No	Task Name	BCWS (Rp)	BCWP (Rp)	CV (Rp)	CPI	BAC (Rp)	EAC (Rp)
1	Proyek Dermaga Tiga Ras	12.218.984.131	8.358.884.924	-465.532.696	0,95	14.367.508.910	15.167.713.918
2	Pekerjaan Persiapan Pekerjaan	165.990.023	81.733.348	-9.416.127	0,9	170.000.000	189.585.559
3	Dudukan Movable Bridge Pekerjaan	1.095.874.403	290.798.820	26.989.788	1,1	1.095.874.403	994.168.810
4	Konstruksi Movable Bridge Pekerjaan	3.524.403.783	3.434.190.315	-637.804.368	0,84	5.387.651.932	6.388.279.089
5	Pekerjaan Ruang Kontrol Hidrolik Pekerjaan	50.329.255	0	0	0	79.790.317	79.790.317
6	Dudukan Hidrolik 2 Unit Pekerjaan	1.319.955.097	1.007.526.907	-45.872.928	0,96	1.319.955.097	1.380.053.805
7	Pelindung Movable Bridge Pekerjaan	943.436.518	642.908.441	-10.976.892	0,98	943.436.518	959.545.444
8	Mooring Dolphin 2 Unit Pekerjaan	1.321.685.956	618.605.292	197.351.664	1,47	1.321.685.956	900.034.860
9	Breasting Dolphin 3 Unit	3.599.361.963	2.222.750.335	-74.397	1	3.599.361.963	3.599.491.427
10	Pekerjaan Catwalk	197.947.134	60.371.469	14.270.564	1,31	449.752.725	343.440.645

Dari hasil analisis didapatkan nilai EAC Rp15.167.697.941, nilai EAC yang baik untuk proyek pembangunan dermaga penyeberangan Tiga Ras sebesar Rp14.367.508.910 Sehingga diketahui proyek mengalami pembengkakan biaya sebesar Rp800.189.031.

### 3.5 TAC (Time At Completion)

Dari hasil parameter *earned value* peneliti dapat mengestimasi waktu selesai proyek seperti pada tabel dibawah ini :

**Tabel 5 Time At Completion**

No	Task Name	BCWS (Rp)	BCWP (Rp)	SV (Rp)	SPI	SAC	TAC
1	Proyek Dermaga Tiga Ras	12.218.984.131	8.358.884.924	-3.860.099.207	0,68	154	226,47
2	Pekerjaan Persiapan	165.990.023	81.733.348	-84.256.676	0,49	154	314,29
3	Pekerjaan Dudukan Movable Bridge	1.095.874.403	290.798.820	-805.075.583	0,27	35	129,63
4	Pekerjaan Kontruksi Movable Bridge	3.524.403.783	3.434.190.315	-90.213.469	0,97	28	28,87
5	Pekerjaan Ruang Kontrol Hidrolik	50.329.255	0	-50.329.255	0	49	0
6	Pekerjaan Dudukan Hidrolik 2 Unit	1.319.955.097	1.007.526.907	-312.428.190	0,76	28	36,84
7	Pekerjaan Pelindung Movable Bridge	943.436.518	642.908.441	-300.528.077	0,68	42	61,76
8	Pekerjaan Mooring Dolphin 2 Unit	1.321.685.956	618.605.292	-703.080.664	0,47	70	148,94
9	Pekerjaan Breasting Dolphin 3 Unit	3.599.361.963	2.222.750.335	-1.376.611.628	0,62	84	135,48
10	Pekerjaan Catwalk	197.947.134	60.371.469	-137.575.665	0,3	63	210

Dari hasil analisis didapatkan nilai TAC 226 hari, nilai TAC yang baik untuk proyek pembangunan dermaga penyeberangan Tiga Ras  $\leq 154$  hari. Sehingga diketahui peroyek mengalami keterlambatan hingga 72 hari yang pada awal direncanakan selesai 154 hari.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai parameter earned value didapatkan yaitu : ACWP sebesar Rp8.824.417.620, nilai BCWP sebesar Rp8.358.900.058 dan nilai BCWS sebesar Rp12.218.984.131.
2. Nilai kinerja pelaksanaan proyek yang didapatkan yaitu : nilai Schedule Performance Index sebesar  $0,68 < 1$  maka proyek mengalami keterlambatan, Cost Performance sebesar  $0,95 < 1$  maka biaya pelaksanaan proyek melebihi biaya rencana.
3. Nilai indeks waktu dan biaya pelaksanaan proyek yang didapatkan yaitu : nilai Cost Varian (CV) sebesar -Rp465.517.562 bernilai negative maka proyek mengalami pembengkakan biaya, Schedule Varian (SV) sebesar -Rp3.860.084.073 bernilai negative maka proyek mengalami keterlambatan.
4. Estimasi biaya dan estimasi waktu selesai proyek berdasarkan konsep nilai hasil sebagai berikut : Estimate At Completion (EAC) sebesar Rp15.167.697.94 nilai ini menunjukkan total biaya akhir penyelesaian proyek adalah lebih besar dari anggaran proyek Rp14.367.508.910, dan Time At Completion (TAC) sebesar 226 hari hal ini menunjukkan bahwa pekerjaan proyek mundur selama 72 hari karena pada awalnya proyek direncanakan selesai 154 hari.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Atmaja, J., Wijaya, Y. P., & Hartati. (2016). Pengendalian Biaya dan Waktu Pada Proyek Konstruksi Dengan Konsep Earned Value (Studi Kasus proyek Pembangunan Jembatan Beringin - Kota Padang. *Rekayasa Sipil Volume XIII No. 1*, 23-30.
- Dimiyati, H., & Nurjaman, K. (2016). *Manajemen Proyek*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Ervianto, W. I. (2004). *Teori - Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Andi.
- Ervianto, W. I. (2005). *Manajemen Proyek Konstruksi Edisi Revisi*. Yogyakarta: Andi.
- Hasyim, M., Unas, S. E., & Cahyono, N. (2010). Penerapan Matriks Untuk Monitoring Proyek Dengan Konsep Nilai Hasil Pada Pembangunan Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Brawijaya. *Jurnal Rekayasa Sipil*, Volume 4, No.1.
- Husen, A. (2011). *Manajemen Proyek*. Yogyakarta: Andi.
- Kusuma, M. U. (2021). Analisa Nilai Hasil Terhadap Proyek Konstruksi Dengan Menggunakan Metode Earned Value Analysis (Eva) (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan RSUD Suradadi Kabupaten Tegal).
- Luthan, P. A., & Syafriandi. (2006). *Aplikasi Microsoft Project untuk Penjadwalan Kerja Proyek Teknik Sipil*. Yogyakarta: Andi.
- Luthan, P. L., & Sitanggang, N. (2016). Penerapan Earned Value Pada Aplikasi Microsoft Project Sebagai Pengendali Proyek (Studi Kasus Pada Proyek di Kota Medan). *Konferensi Nasional Teknik Sipil 10*, 65-73.
- Rani, H., & Fuadi, Z. (2016). Efisiensi Dan Efektivitas Pelaksanaan Struktur Kolom Antara Metode Precast Dengan Konvensional. *Jurnal Teknik Sipil*, 5(3), 269-278.
- Sarifuddin, Maricar, F., & Harum, M. (2019). Studi Penerapan EVA pada Proyek Jembatan Sungai Mandar Limbong Kaiyyang di Polewali Mandar. *Journal Of Civil Engineering, volume 1, No 2*, 12-19.
- Soeharto, I. (1997). *Manajemen Proyek*. Jakarta: Erlangga.