



JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

1. **PERENCANAAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN JEMBATAN BLANG CEURIEH GAMPONG AREE REUBEE KECAMATAN DELIMA KABUPATEN PIDIE**
(Afdhalul Syawal, Syarifah Keumala Intan, Zulfikar Makam)
2. **PERENCANAAN GELAGAR BETON PRATEGANG JEMBATAN TANJONG BAROH KECAMATAN SYAMTALIRA ARON KABUPATEN ACEH UTARA**
(Agustina Mauliza, Syukri, Musbar)
3. **PENGARUH VARIASI SERBUK CANGKANG TELUR SEBAGAI BAHAN STABILITASI TANAH LEMPUNG**
(Anis Fikri Muzaffar, Gusrizal, Chairil Anwar)
4. **PENGARUH PENGGUNAAN BOTTOM ASH SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS PADA MORTAR SPESI TERHADAP KUAT LEKAT PASANGAN BATA**
(Asyraf Mukhtar, Syamsul Bahri, Abdullah Irwansyah)
5. **PENAMBAHAN ABU TANDAN KELAPA SAWIT DAN SEMEN TERHADAP NILAI CBR PADA TANAH LEMPUNG**
(Muhammad Amin, Faisal Abdullah, Muhammad Reza)
6. **PENGENDALIAN BIAYA DAN WAKTU DENGAN METODE CRASH DURATION PADA KETERLAMBATAN PROYEK JEMBATAN KRUENG PEUDADA**
(Muhammad Daffa, Abdul Muhyi, Munardy)
7. **EVALUASI SIMPANG TAK BERSINYAL PADA PERSIMPANGAN JALAN DARUSSALAM DENGAN JALAN MALIKUSSALEH KOTA LHOKEUMAWE**
(Muhammad Ghana, Miswar, Andrian Kaifan)
8. **ANALISA KEGAGALAN LERENG PADA JALAN ELAK BUKETRATA STA 272+350 KOTA LHOKEUMAWE**
(Nurul Wilda, Supardin, Yuhanis Yunus)
9. **STUDI KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL DENGAN MENGGUNAKAN POFA SEBAGAI FILLER PADA CAMPURAN ASPAL AC-BC**
(Parha Kamilatun Nuha Daulay, Syaifuddin, Kurniati)
10. **EVALUASI GEOMETRIK JALAN RAYA BENER MERIAH-ACEH UTARA STA 22+000 S.D. 22+500**
(Syaiful Bahri, Gustina Fitri, Tursina)

JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

Jurnal Hasil Skripsi Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

Penasehat

Direktur Politeknik Negeri Lhokseumawe

Penanggung Jawab

Kepala Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Politeknik Negeri Lhokseumawe

Ketua Redaksi

Muhammad Reza, M.Eng.

Sekretaris Redaksi

Erna Yusnianti, S.Si., M.Si.

Dewan Editor:

Dr. Ir. Mochammad Afifuddin, M.Eng.	(Universitas Syiah Kuala)
Dr. Ir. Samsul Bahri, M.Si.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Dr. Ir. Yuhanis Yunus, M.T.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Ir. Munardy, M.T.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Muliadi, S.T., M.T.	(Universitas Negeri Malikussaleh)
Syarwan, S.T., M.T.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Yulius Rief Alkhaly, S.T., M.Eng.	(Universitas Negeri Malikussaleh)

Penyunting Pelaksana

Ibrahim, S.T., M.T.

Pelaksana Tata Usaha

Hasanuddin, A.Md.

Penerbit

Politeknik Negeri Lhokseumawe

Alamat:

Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jl. Banda Aceh–Medan Km 280,3 Buketrata
Lhokseumawe 24301 P.O. Box 90
Website: sipil.pnl.ac.id, email: pjj@pnl.ac.id

JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

Jurnal Hasil Skripsi Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

DAFTAR ISI

Dewan Redaksi.....	i
Daftar Isi	ii
Pengantar Redaksi	iii
1. PERENCANAAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN JEMBATAN BLANG CEURIEH GAMPONG AREE REUBEE KECAMATAN DELIMA KABUPATEN PIDIE (Afdhalul Syawal, Syarifah Keumala Intan, Zulfikar Makam)	1-9
2. PERENCANAAN GELAGAR BETON PRATEGANG JEMBATAN TANJONG BAROH KECAMATAN SYAMTALIRA ARON KABUPATEN ACEH UTARA (Agustina Mauliza, Syukri, Musbar).....	10-16
3. PENGARUH VARIASI SERBUK CANGKANG TELUR SEBAGAI BAHAN STABILITASI TANAH LEMPUNG (Anis Fikri Muzaffar, Gusrizal, Chairil Anwar)	17-22
4. PENGARUH PENGGUNAAN BOTTOM ASH SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS PADA MORTAR SPESI TERHADAP KUAT LEKAT PASANGAN BATA (Asyraf Mukhtar, Syamsul Bahri, Abdullah Irwansyah)	23-30
5. PENAMBAHAN ABU TANDAN KELAPA SAWIT DAN SEMEN TERHADAP NILAI CBR PADA TANAH LEMPUNG (Muhammad Amin, Faisal Abdullah, Muhammad Reza)	31-37
6. PENGENDALIAN BIAYA DAN WAKTU DENGAN METODE CRASH DURATION PADA KETERLAMBATAN PROYEK JEMBATAN KRUENG PEUDADA (Muhammad Daffa, Abdul Muhyi, Munardy)	38-43
7. EVALUASI SIMPANG TAK BERSINYAL PADA PERSIMPANGAN JALAN DARUSSALAM DENGAN JALAN MALIKUSSALEH KOTA LHOKSEUMAWE (Muhammad Ghana, Miswar, Andrian Kaifan).....	44-50
8. ANALISA KEGAGALAN LERENG PADA JALAN ELAK BUKETRATA STA 272+350 KOTA LHOKSEUMAWE (Nurul Wilda, Supardin, Yuhanis Yunus)	51-58
9. STUDI KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL DENGAN MENGGUNAKAN POFA SEBAGAI FILLER PADA CAMPURAN ASPAL AC-BC (Parha Kamilatun Nuha Daulay, Syaifuddin, Kurniati)	59-66
10. EVALUASI GEOMETRIK JALAN RAYA BENER MERIAH-ACEH UTARA STA 22+000 S.D. 22+500 (Syaiful Bahri, Gustina Fitri, Tursina)	67-74
Petunjuk Penulisan Artikel Ilmiah	75

JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

Jurnal Hasil Skripsi Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

PENGANTAR REDAKSI

Assalamualaikum wr wb.

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Jurnal Sipil Sains Terapan Volume 06 Nomor 02 Edisi September 2023 dapat diterbitkan. Jurnal Sipil Sains Terapan ini merupakan jurnal hasil Skripsi dari Mahasiswa Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe.

Jurnal Sipil Sains Terapan ini terbit secara berkala dengan frekuensi terbitan sebanyak 2 (dua) kali dalam setahun. Pada Volume 06 Nomor 02 Edisi September 2023 ini terdapat 10 (sepuluh) artikel. Artikel-artikel yang tergabung di dalam Jurnal Sipil Sains Terapan ini meninjau dari sisi teknik maupun manajemen dalam perencanaan jalan dan jembatan.

Redaksi mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam penerbitan Jurnal Sipil Sains Terapan ini. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan terhadap Jurnal Sipil Sains Terapan pada edisi-edisi yang berikutnya untuk memperkaya keilmuan terkait perencanaan jalan dan jembatan.

Redaksi

PERENCANAAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN JEMBATAN BLANG CEURIEH GAMPONG AREE REUBEE KECAMATAN DELIMA KABUPATEN PIDIE

Afdhalul Syawal¹, Syarifah Keumala Intan², Zulfikar³.

¹Mahasiswa, Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Kontruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Email: afdhalul.syawal1@gmail.com

²Dosen, Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Kontruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Email: intansipil@pnl.ac.id

³Dosen, Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Kontruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Email: zulfikar_makam@pnl.ac.id

ABSTRAK

Jembatan Blang Ceurieh Gampong Aree Reubee Kecamatan Delima Kabupaten Pidie adalah jembatan konvensional yang menghubungkan antara Kecamatan Padang Tiji dengan Kecamatan Indra Jaya. Dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi, perencanaan merupakan fungsi yang paling pokok dalam mewujudkan keberhasilan proyek, sehingga dalam penyelesaian proyek ini, penulis tertarik untuk mencoba merencanakan anggaran pelaksanaan jembatan menggunakan *Microsoft Project*. *Microsoft Project* adalah *software* aplikasi yang memudahkan manajemen proyek untuk penjadwalan dan merencanakan biaya pelaksanaan dengan efektif dan efisien. Tujuan yang akan dicapai adalah untuk mengetahui seberapa efektif kemampuan aplikasi *Microsoft Project* dalam merencanakan waktu dan biaya proyek. Metode penjadwalan yang digunakan yaitu *Gantt Chart*, *Precedence Diagram Method* (PDM), *Resource Usage* dan *Cash flow*. Dari hasil penelitian penulis dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Project*, waktu yang diperlukan untuk pembangunan jembatan Blang Ceurieh yaitu 104 hari kerja dengan total biaya sebanyak Rp.1.915.371.270,- (Satu Milyar Sembilan Ratus Lima Belas Juta Tiga Ratus Tujuh Puluh Satu Ribu Dua Ratus Tujuh Puluh Rupiah). Proses dalam penjadwalan dan merencanakan waktu dan biaya pelaksanaan dengan *Microsoft Project* sangat efektif karena ditunjang dengan informasi alokasi waktu yang dibutuhkan untuk tiap proses, serta kebutuhan sumber daya untuk setiap proses sepanjang waktu..

Kata Kunci: Jembatan, Waktu, Biaya, *Microsoft Project*.

I. PENDAHULUAN

Dalam era teknologi yang terus berkembang, terutama di Indonesia, perubahan terjadi dengan cepat seiring perkembangan teknologi informasi. Untuk mendukung pembangunan fasilitas fisik yang sukses, manajemen yang baik diperlukan. Perkembangan ini juga berdampak pada bidang manajemen konstruksi, dengan banyak aplikasi komputer tersedia untuk membantu manajer proyek dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek.

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, perencanaan adalah kunci keberhasilan. Manajemen proyek harus bekerja untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi penggunaan sumber daya manusia, dana, informasi, teknologi, peralatan, fasilitas, dan material. Oleh karena itu, penggunaan teknologi penting untuk mengurangi kesalahan manusia, salah satunya dengan cara menggunakan aplikasi *Microsoft Project* pada bidang manajemen konstruksi.

Proyek yang akan penulis tinjau yaitu pembangunan jembatan konvensional di Gampong Aree Reubee, Kecamatan Delima, Kabupaten Pidie, yang dilaksanakan oleh CV. Zarindo Structure dengan nilai kontrak sebesar Rp. 2.163.160.000,- (*Dua Milyar Seratus Enam Puluh Tiga Juta Seratus Enam Puluh Ribu Rupiah*). *Microsoft Project* adalah aplikasi yang efektif dan efisien untuk penjadwalan, perencanaan biaya, dan pengendalian kemajuan pekerjaan dalam proyek konstruksi. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk merencanakan waktu dan biaya pada proyek jembatan Blang Ceurieh menggunakan *Microsoft Project*.

A. *Work Breakdown Structure*

Work Breakdown Structure (WBS) adalah metode pengorganisasian proyek menjadi struktur pelaporan hierarkis. WBS membantu proses penjadwalan dan pengendalian dalam suatu sistem yang terstruktur menurut hierarki yang makin terperinci, sampai pada lingkup yang makin kecil berupa paket-paket pekerjaan dengan aktivitas yang jelas (Husen, 2009).

B. *Rencana Anggaran Pelaksanaan*

Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP), adalah suatu perencanaan tentang besarnya biaya yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Rencana anggaran pelaksanaan direncanakan dan digunakan sebagai pedoman agar pengeluaran biaya tidak melampaui anggaran batas yang disediakan, tetapi dapat mencapai kualitas mutu dan pekerjaan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan dalam kontrak (Mentalini, 2010).

C. *Penjadwalan Pelaksanaan Proyek*

Berbagai bentuk teknik penjadwalan pelaksanaan proyek telah tersedia untuk membantu para perencana dalam mengelola kegiatan-kegiatan yang terlibat, salah satunya adalah dengan bentuk teknik *Precedence Diagram Method* (PDM) dan *gant charts/ bar charts*.

Precedence Diagram Method (PDM) adalah jaringan kerja yang termasuk klasifikasi aktivitas di *node* (*Activity On Node* = AON). Aktifitas pada PDM dituliskan didalam *node* atau kotak yang umumnya berbentuk segiempat. Setiap node mempunyai dua peristiwa, yaitu peristiwa awal dan akhir. Anak panah sebagai petunjuk hubungan antara aktivitas–aktivitas yang bersangkutan dan bukan menyatakan kurun waktu aktivitas. Metode PDM banyak dijumpai pada proyek-proyek rekayasa konstruksi yang banyak pekerjaan tumpang tindih dan berulang (Walean,dkk 2012).

D. *Waktu Kerja*

Menurut Soedrajat (1984) untuk menghitung waktu kerja yang diperlukan untuk melaksanakan aktivitas dapat menggunakan rumus:

$$W = \frac{V}{N \times Pk} \times 1 \text{ Hari}$$

Keterangan:

W= Waktu Pelaksanaan (7 jam/ Hari)

V= Volume tiap jenis pekerjaan

N= Jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan (orang)/kelompok kerja.

Pk= Produktivitas tiap tenaga kerja

E. *Program Aplikasi Microsoft Project*

Menurut Chatfield & Johnson (2016) *Microsoft Project* merupakan salah satu *software* keluaran *microsoft* yang penggunaannya dikhususkan bagi manajer untuk membantu dalam mengelola proyek, baik itu proyek berskala kecil maupun skala besar. *Micrsoft Project* merupakan *software* manajemen yang amat praktis digunakan untuk merencanakan, mengendalikan dan menghubungkan antara kegiatan dan informasi pada sebuah proyek.

II. METODOLOGI

Adapun metodologi yang digunakan pada proses merencanakan waktu dan biaya menggunakan *Microsoft Project*, yaitu:

A. *Metode Pengumpulan Data*

Data yang dibutuhkan dalam proses penjadwalan yaitu nama item pekerjaan, waktu dimulainya pekerjaan, durasi pekerjaan, volume pekerjaan, biaya tiap pekerjaan, tenaga kerja, dan hubungan antar pekerjaan. Berikut adalah jenis data yang didapatkan yaitu:

1. Data Primer

Data primer didapatkan melalui survey yang dilakukan langsung ke lapangan dan dimana dari hasil survey tersebut dapat dijadikan data yang akan diolah menjadi rencana anggaran pelaksanaan diantaranya adalah harga sewa alat, dan harga satuan upah dan bahan.

2. Data Sekunder

Adapun jenis-jenis data sekunder yang didapatkan berupa rencana anggaran biaya (MC-0), analisa harga satuan pekerjaan, backup volume pekerjaan dan shop drawing.

B. *Metode Pengolahan Data*

Berikut adalah tahap – tahap pengolahan data dalam merencanakan waktu dan biaya menggunakan *Microsoft Project*:

1. Menyusun WBS (*Work Breakdown Structure*)
2. Menghitung durasi pekerjaan
3. Menghitung jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan
4. Menghitung jumlah material yang dibutuhkan
5. Menghitung jumlah peralatan yang digunakan
6. Penginputan data kedalam *Microsoft Project*

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang didapatkan dari merencanakan waktu dan biaya menggunakan *Microsoft Project* adalah sebagai berikut:

A. *Waktu Pelaksanaan Proyek*

Sebelum menghitung waktu pelaksanaan proyek, hal yang perlu dilakukan ialah menyusun WBS. Berikut adalah uraian WBS yang didapatkan dari proyek jembatan Blang Ceurieh, sebagaimana dapat dilihat pada gambar 1 berikut.

NO	Uraian Pekerjaan
a	b
1	PEKERJAAN UMUM
1.1	Mobilisasi
1.2	Jembatan Sementara
1.3	Keselamatan dan Kesehatan Kerja
2	PEKERJAAN STRUKTUR
2.1	Pondasi Bore Pile
2.1.1	Galian Struktur Kedalaman 2-4 meter
2.1.2	Galian Struktur Kedalaman 4-6 meter
2.1.3	Tiang Bor Beton, diameter 400 mm
2.2	Abutment
2.2.1	Beton Struktur fc'10 Mpa Lantai Kerja
2.2.2	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 13 mm Abutment
2.2.3	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 16 mm Abutment
2.2.4	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 22 mm Abutment
2.2.5	Beton Struktur fc'20 Mpa Abutment
2.3	Wing Wall
2.3.1	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 13 mm Wing Wall
2.3.2	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 16 mm Wing Wall
2.3.3	Baja Tulangan Polos BjTP 280 D 10 mm Wing Wall

NO	Uraian Pekerjaan
a	b
2.3.4	Beton Struktur fc'20Mpa Wing Wall
2.3.5	Timbunan Biasa dalam Wing Wall
2.3.6	Timbunan Pilihan dalam Wing Wall
2.4	Gelagar
2.4.1	Elastomerik Sintetis Ukuran 600mm x 400mm x 60mm
2.4.2	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 13 mm Gelagar
2.4.3	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 25 mm Gelagar
2.4.4	Beton Struktur fc'30 Mpa Gelagar
2.5	Diafragma
2.5.1	Baja Tulangan Polos BjTP 280 D 10 mm Diafragma
2.5.2	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 13 mm Diafragma
2.5.3	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 16 mm Diafragma
2.5.4	Beton Struktur fc'30 Mpa Diafragma
2.6	Plat Lantai
2.6.1	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 13 mm Plat Lantai
2.6.2	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 16 mm Plat Lantai
2.6.3	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 19 mm Plat Lantai
2.6.4	Beton Struktur fc'30 Mpa Plat Lantai
2.6.5	Pipa Drainase PVC diameter 100 mm (Pada Pelat Lantai)
2.7	Stop Block
2.7.1	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 16 mm Stop Block
2.7.2	Beton Struktur fc'20 Mpa Stop Block
2.8	Plat Injak
2.8.1	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 13 mm Plat Injak
2.8.2	Beton Struktur fc'20 Mpa Plat Injak
2.9	Sandaran
2.9.1	Baja Tulangan Polos BjTP 280 D 10 mm Sandaran
2.9.2	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 16 mm Sandaran
2.9.3	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 19 mm Sandaran
2.9.4	Beton Struktur fc'20 Mpa Sandaran
2.9.5	Sandaran (Railling)
2.10	Trotoar
2.10.1	Beton Struktur fc'15 Mpa Trotoar
2.11	Tembok Pengarah
2.11.1	Beton Struktur fc'15 Mpa Tembok Pengarah
2.12	Oprit
2.12.1	Galian Biasa Pondasi Oprit
2.12.2	Pondasi Pasangan Batu Kali
2.12.3	Pasangan Batu Kali 1:3 Dinding
2.12.4	Baja Tulangan Polos BjTP 280 D 8 mm Sloof, Kolom dan Balok
2.12.5	Baja Tulangan Polos BjTP 280 D 12 mm Sloof, Kolom dan Balok
2.12.6	Baja Tulangan Polos BjTP 280 D 10 mm Kerb
2.12.7	Beton Struktur fc'20 Mpa Sloof dan Kolom
2.12.8	Beton Struktur fc'15 Mpa Kerb
2.12.9	Timbunan Biasa Oprit
2.12.10	Timbunana Pilihan Oprit
3	PEKERJAAN PERKERASAN BERBUTIR
3.1	Lapis Pondasi Agregat Kelas B
4	PEKERJAAN ASPAL
4.1	Sambungan Siar Type Asphaltic Plug
5	PEKERJAAN PRESERVASI JEMBATAN
5.1	Pengecetan/ Perlindungan Sandaran, Tembok Pengarah, dan Kerb

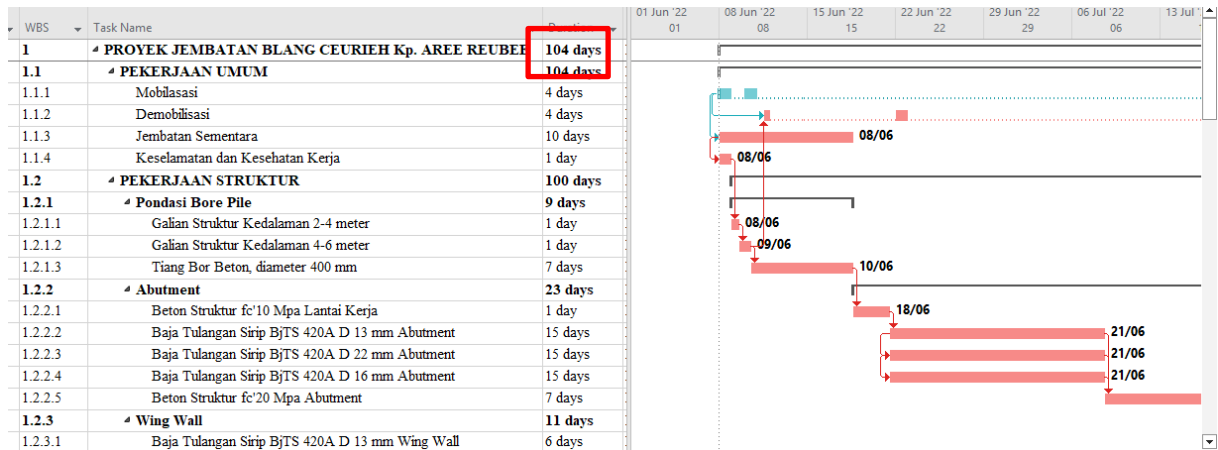
Gambar 1. WBS

Pada Gambar 1 diatas adalah uraian WBS yang didapatkan dari proyek jembatan Blang Ceurieh. Berdasarkan durasi pekerjaan yang penulis hitung menggunakan rumus waktu kerja pada *Microsoft Excel* kemudian diinput ke dalam *Microsoft Project* didapatkan total waktu pelaksanaan proyek jembatan Blang Ceurieh yaitu selama 104 hari kerja (19 minggu), sebagaimana bisa dilihat pada gambar 2 dan 3 berikut.

NO	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Jenis Alat	Jumlah (Unit)	Koefisien Ala (jam)	Produktivitas (m ³ /jam)	Jam Kerja Efektif (jam)	Durasi		Pembulatan	
									jam	hari	jam	hari
a	b	c	d	e	f	g	h = f/g	i	j = c/h/f/f	k = j/i	l	m
2	PEKERJAAN STRUKTUR											
2.1	Pekerjaan Pondasi Bore Pile											
2.1.1	Galian Struktur Kedalaman 2-4 meter	95,53	M3	Excavator	1	0,0038	263,16	7	0,363	0,052	1	1
				Dump Truck	1	0,0333	29,99	7	3,186	0,455	4	1
2.1.2	Galian Struktur Kedalaman 4-6 meter	218,85	M3	Excavator	1	0,0038	263,16	7	0,832	0,119	1	1
				Dump Truck	2	0,0333	29,99	7	3,649	0,521	4	1
2.1.3	Tiang Bor Beton, diameter 400 mm	180,00	M	Bore Pile Machine	1	0,2426	4,12	7	43,668	6,238	44	7
				Crane	2	0,4792	2,09	7	43,128	6,161	44	7
2.2	Abutment											
2.2.1	Beton Struktur fc'10 Mpa Lantai Kerja	7,33	M3	Concrete Mixer	1	0,4016	2,49	7	2,944	0,421	3	1
				Concrete Vibrator	1	0,4016	2,49	7	2,944	0,421	3	1
				Water Tank Truck	1	0,0382	26,18	7	0,280	0,040	1	1
2.2.5	Beton Struktur fc'20 Mpa Abutment	117,17	M3	Concrete Mixer	2	0,4016	2,49	7	23,528	3,361	24	4
				Concrete Vibrator	2	0,4016	2,49	7	23,528	3,361	24	4
				Water Tank Truck	1	0,0382	26,18	7	4,476	0,639	5	1
2.3	Wing Wall											
2.3.4	Beton Struktur fc'20 Mpa Wing Wall	23,83	M3	Concrete Mixer	1	0,4016	2,49	7	9,570	1,367	10	2
				Concrete Vibrator	1	0,4016	2,49	7	9,570	1,367	10	2
				Water Tank Truck	1	0,0382	26,18	7	0,910	0,130	1	1
2.3.5	Timbunan Biasa dalam Wing Wall	273,35	M3	Excavator	1	0,0419	23,87	7	11,453	1,636	12	2
				Dump Truck	2	0,0883	11,33	7	12,068	1,724	13	2
				Motor Grader	1	0,0020	500,00	7	0,547	0,078	1	1
				Tandem Roller	1	0,0004	2.500,00	7	0,109	0,016	1	1
				Water Tank Truck	1	0,0070	142,86	7	1,913	0,273	2	1
2.3.6	Timbunan Pilihan dalam Wing Wall	13,86	M3	Wheel Loader	1	0,0085	117,65	7	2,323	0,332	3	1
				Dump Truck	1	0,1410	7,09	7	1,954	0,279	2	1

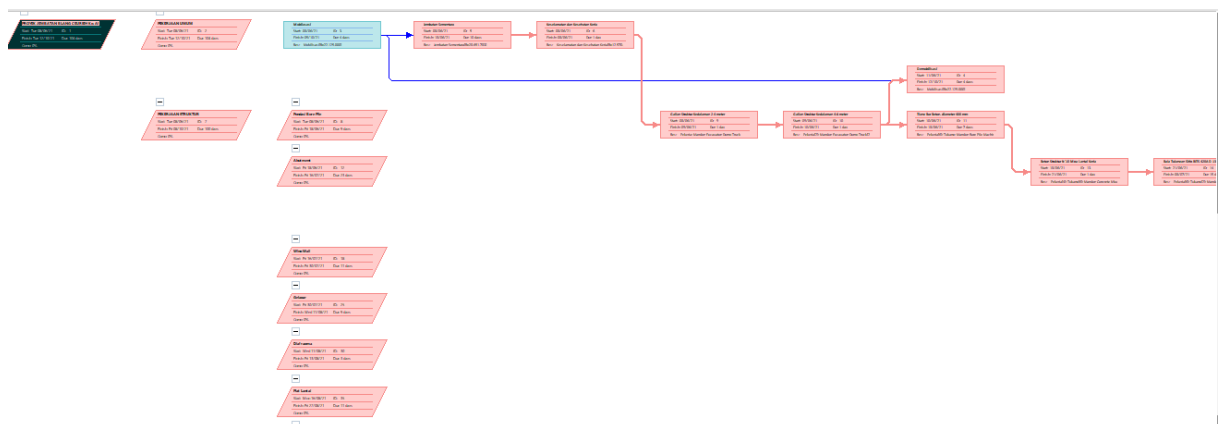
Gambar 2. Menghitung Durasi Pekerjaan (*Microsoft Excel*)

Pada Gambar 2 diatas adalah hasil perhitungan durasi pekerjaan jembatan Blang Ceurieh menggunakan *Microsoft Excel* dengan rumus waktu kerja.



Gambar 3. Gantt Chart dan Bar Chart (*Waktu Penyelesaian Proyek*)

Pada gambar 3 diatas adalah hasil dari penginputan data durasi dari *Microsoft Excel* ke *Microsoft Project* dalam format waktu mingguan, dan didapatkan waktu penyelesaian proyek jembatan Blang Ceurieh yaitu 104 hari kerja (19 minggu). Setelah penginputan data durasi yang menghasilkan *gant chart* dan *bar chart* maka dapat dilihat jaringan kerja atau *Precedence Diagram Method* (PDM) pada Gambar 4 sebagai berikut.



Gambar 4. *Precedence Diagram Method* (PDM)

Pada gambar 4 diatas adalah hasil dari penginputan data durasi kemudian menjadi jaringan kerja atau *Precedence Diagram Method* (PDM), setelah mengatur *predecessors* pada *software Microsoft Project*.

B. Biaya Pelaksanaan Proyek

Berdasarkan analisa biaya pelaksanaan proyek didapatkan total biaya pekerjaan proyek jembatan Blang Ceurieh, yaitu sebesar Rp.1.915.371.270,- (*Satu Milyar Sembilan Ratus Lima Belas Juta Tiga Ratus Tujuh Puluh Satu Ribu Dua Ratus Tujuh Puluh Rupiah*). Yang terdiri dari biaya langsung yaitu; biaya material, upah tenaga kerja, dan sewa alat. Hasil ini diperoleh dari perhitungan kebutuhan sumber daya dari *Microsoft Excel* kemudian diinput ke *software Microsoft Project*, sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6 berikut.

NO	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Material	Koefisien Material	Jumlah Material	Pembolatan	Satuan	Harga Satuan (Rp.)	Total Harga (Rp.)
a	b	c	d	e	f	g = c x f	h	i	j	k = h x j
2.2	Abutment									
2.2.1	Beton Struktur f'c 10 Mpa Lantai Kerja		7,33 M3	Semen (40 Kg)	237,9300	43,60	44	Zak	63.000,00	2.772.000,00
				Pasir Beton	0,5960	4,37	5	M3	152.100,00	760.500,00
				Agregat Kasar	0,9133	6,71	7	M3	238.668,55	1.670.679,85
				Kayu Acuan / Perancah / Bekisting	0,4000	2,93	3	M3	3.050.000,00	9.150.000,00
				Paku	4,8000	35,18	36	Kg	17.000,00	612.000,00
				Air	166,8600	1.223,08	1.224	Ltr	14,65	17.931,60
				Plastizier	0,7138	5,23	6	Kg	40.000,00	240.000,00
2.2.2	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 13 mm Abutment	3.725,27	Kg	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 13 mm	1,0300	3.837,03	3.838	Kg	9.800,00	37.612.400,00
				Kawat Beton	0,0200	74,51	75	Kg	20.000,00	1.500.000,00
2.2.3	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 16 mm Abutment	9.299,79	Kg	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 16 mm	1,0300	9.578,78	9.579	Kg	9.800,00	93.874.200,00
				Kawat Beton	0,0200	186,00	186	Kg	20.000,00	3.720.000,00
2.2.4	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 22 mm Abutment	6.257,36	Kg	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 22 mm	1,0300	6.445,08	6.446	Kg	9.800,00	63.170.800,00
				Kawat Beton	0,0200	125,15	126	Kg	20.000,00	2.520.000,00
2.2.5	Beton Struktur f'c 20 Mpa Abutment			Semen (40 Kg)	272,9500	799,54	800	Zak	63.000,00	50.400.000,00
				Pasir Beton	0,6343	74,32	75	M3	152.100,00	11.407.500,00
				Agregat Kasar	0,7922	92,82	93	M3	238.668,55	22.196.175,15
				Kayu Acuan / Perancah / Bekisting	0,4000	46,87	47	M3	3.050.000,00	143.350.000,00
				Paku	4,8000	562,42	563	Kg	17.000,00	9.571.000,00
				Air	190,5500	22.326,74	22.327	Ltr	14,65	327.090,55
				Plastizier	0,8189	95,95	96	Kg	40.000,00	3.840.000,00
2.3	Wing Wall									
2.3.1	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 13 mm Wing Wall	204,88	Kg	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 13 mm	1,0300	211,02	212	Kg	9.800,00	2.077.600,00
				Kawat Beton	0,0200	4,10	5	Kg	20.000,00	100.000,00
2.3.2	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 16 mm Wing Wall	2.022,37	Kg	Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 16 mm	1,0300	2.083,04	2.084	Kg	9.800,00	20.423.200,00
				Kawat Beton	0,0200	40,45	41	Kg	20.000,00	820.000,00

Gambar 5. Perhitungan Kebutuhan Sumber Daya (*Microsoft Excel*)

Pada gambar 5 diatas adalah hasil dari perhitungan kebutuhan sumber daya menggunakan *Microsoft Excel*.

Resource Name	Type	Material Label	Initials	Max. Units	Std. Rate	Accrue At	Base Calendar
Pekerja	Work		P	21	Rp14.286/hr	Prorated	Standard
Tukang	Work		T	12	Rp21.429/hr	Prorated	Standard
Mandor	Work		M	7	Rp21.429/hr	Prorated	Standard
Excavator	Work		E	1	Rp412.809/hr	Prorated	Standard
Dump Truck	Work		D	2	Rp388.762/hr	Prorated	Standard
Bore Pile Machine	Work		B	1	Rp550.002/hr	Prorated	Standard
Crane	Work		C	2	Rp579.759/hr	Prorated	Standard
Concrete Mixer	Work		C	2	Rp88.503/hr	Prorated	Standard
Concrete Vibrator	Work		C	2	Rp39.067/hr	Prorated	Standard
Water Tank Truck	Work		W	1	Rp343.007/hr	Prorated	Standard
Motor Grader	Work		M	1	Rp423.459/hr	Prorated	Standard
Tandem Roller	Work		T	1	Rp420.733/hr	Prorated	Standard
Wheel Loader	Work		W	1	Rp454.699/hr	Prorated	Standard
Concrete Mixing Plant	Work		C	1	Rp138.227/hr	Prorated	Standard
Truck Mixer	Work		T	1	Rp601.949/hr	Prorated	Standard
Vibratory Roller	Work		V	1	Rp420.733/hr	Prorated	Standard
Drum Mixer	Work		D	1	Rp76.354/hr	Prorated	Standard
Tamper	Work		T	1	Rp67.491/hr	Prorated	Standard
Water Jet Blasting	Work		W	1	Rp37.535/hr	Prorated	Standard
Urugan Pilihan	Material	M3	U		Rp1	Prorated	
Kayu Acuan / Perancah / Bekisting	Material	M3	K		Rp3.050.000	Prorated	
Beton f'c 30 Mpa	Material	M3	B		Rp2.384.736	Prorated	
Baja Tulangan	Material	Kg	B		Rp9.800	Prorated	
Casing, diameter 400 mm	Material	M	C		Rp42.465	Prorated	
Semen (40 Kg)	Material	Zak	S		Rp63.000	Prorated	
Pasir Beton	Material	M3	P		Rp152.100	Prorated	
Agregat Kasar	Material	M3	A		Rp238.669	Prorated	
Paku	Material	Kg	P		Rp17.000	Prorated	
Air	Material	Ltr	A		Rp15	Prorated	
Plastizier	Material	Kg	P		Rp40.000	Prorated	
Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 13 mm	Material	Kg	B		Rp9.800	Prorated	
Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 16 mm	Material	Kg	B		Rp9.800	Prorated	
Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 19 mm	Material	Kg	B		Rp9.800	Prorated	
Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 22 mm	Material	Kg	B		Rp9.800	Prorated	
Baja Tulangan Sirip BjTS 420A D 25 mm	Material	Kg	B		Rp9.800	Prorated	
Baja Tulangan Polos BjTP 280 D 8 mm	Material	Kg	B		Rp9.800	Prorated	
Baja Tulangan Polos BjTP 280 D 10 mm	Material	Kg	B		Rp9.800	Prorated	
Baja Tulangan Polos BjTP 280 D 12 mm	Material	Kg	B		Rp9.800	Prorated	
Kawat Beton	Material	Kg	K		Rp20.000	Prorated	
Bahan Tambunan	Material	M3	B		Rp25.000	Prorated	
Bahan Pilihan	Material	M3	B		Rp40.000	Prorated	

Gambar 6. Resource Sheet

Pada gambar 6 diatas adalah hasil dari penginputan sumber daya pada *software Microsoft Project* yang akan digunakan pada proyek jembatan Blang Ceurieh. Setelah menghitung jumlah kebutuhan material, tenaga kerja, dan sewa alat dengan *Microsoft Excel* dan penginputan data sumber daya ke dalam *Resource Sheet* pada *software Microsoft Project* maka didapatkan hasil *ganttt chart* sebagaimana dapat dilihat pada gambar 7 berikut.

WBS	Task Name	Cost	Resource Names
1	PROYEK JEMBATAN BLANG CEURIEH Kp. AREE REUBEE	Rp1.915.371.270	
1.1	PEKERJAAN UMUM	Rp85.559.283	
1.1.1	Mobilisasi	Rp22.125.000	Mobilisasi[Rp22.125.000]
1.1.2	Demobilisasi	Rp22.212.500	Demobilisasi
1.1.3	Jembatan Sementara	Rp28.651.783	Jembatan Sementara[Rp28.651.783]
1.1.4	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	Rp12.570.000	Keselamatan dan Kesehatan Kerja[Rp12.570.000]
1.2	PEKERJAAN STRUKTUR	Rp1.778.597.143	
1.2.1	Pondasi Bore Pile	Rp385.164.030	
1.2.1.1	Galian Struktur Kedalaman 2-4 meter	Rp5.861.002	Pekerja;Mandor;Excavator;Dump Truck
1.2.1.2	Galian Struktur Kedalaman 4-6 meter	Rp8.682.338	Pekerja[2];Mandor;Excavator;Dump Truck[2]
1.2.1.3	Tiang Bor Beton, diameter 400 mm	Rp370.620.690	Pekerja[6];Tukang;Mandor;Bore Pile Machine;Crane[2];Beton fc' 30 Mpa[94 M3];Baja T
1.2.2	Abutment	Rp566.025.301	
1.2.2.1	Beton Struktur fc'10 Mpa Lantai Kerja	Rp19.967.611	Pekerja[4];Tukang[6];Mandor;Concrete Mixer;Concrete Vibrator;Water Tank Truck;Sem
1.2.2.2	Baja Tulangan Strip BjTS 420A D 13 mm Abutment	Rp54.862.715	Pekerja[6];Tukang[2];Mandor;Baja Tulangan Strip BjTS 420A D 13 mm[3.838 Kg];Kawa
1.2.2.3	Baja Tulangan Strip BjTS 420A D 22 mm Abutment	Rp81.441.115	Pekerja[6];Tukang[2];Mandor;Baja Tulangan Strip BjTS 420A D 22 mm[6.446 Kg];Kawa
1.2.2.4	Baja Tulangan Strip BjTS 420A D 16 mm Abutment	Rp120.094.650	Pekerja[9];Tukang[3];Mandor;Baja Tulangan Strip BjTS 420A D 16 mm[9.579 Kg];Kawa
1.2.2.5	Beton Struktur fc'20 Mpa Abutment	Rp289.659.210	Pekerja[8];Tukang[12];Mandor;Concrete Mixer[2];Concrete Vibrator[2];Water Tank Tru
1.2.3	Wing Wall	Rp175.986.022	
1.2.3.1	Baja Tulangan Strip BjTS 420A D 13 mm Wing Wall	Rp5.777.672	Pekerja[3];Tukang;Mandor;Baja Tulangan Strip BjTS 420A D 13 mm[212 Kg];Kawat Bet

Gambar 7. Gantt Chart (Total Biaya Pekerjaan)

Pada gambar 7 diatas adalah total biaya yang didapatkan setelah perhitungan kebutuhan material, tenaga kerja, sewa alat, penginputan data *Resource Sheet* ke *Microsoft Project* kemudian ditambahkan pada setiap item pekerjaan dan menghasilkan total biaya pekerjaan yaitu sebesar Rp.1.915.371.270,- (*Satu Milyar Sembilan Ratus Lima Belas Juta Tiga Ratus Tujuh Puluh Satu Ribu Dua Ratus Tujuh Puluh Rupiah*)

C. Cash Flow Biaya Proyek

Berdasarkan analisa *cash flow* biaya proyek yang direncanakan didapatkan hasil biaya perminggu dari pekerjaan proyek jembatan Blang Ceurieh yaitu, pada minggu pertama sebesar Rp.215.896.118, pada minggu kedua sebesar Rp.224.795.300, pada minggu ketiga sebesar Rp.109.362.746, pada minggu keempat sebesar Rp.94.759.135, pada minggu kelima sebesar Rp.152.604.275, pada minggu keenam sebesar Rp.202.197.852, pada minggu ketujuh sebesar Rp.76.205.027, pada minggu kedelapan sebesar Rp.108.789.011, pada minggu kesembilan sebesar Rp.66.662.045, pada minggu sebesar kesepuluh Rp.127.996.410, pada minggu kesebelas sebesar Rp52.157.364, pada minggu kedua belas sebesar Rp.69.141.759, pada minggu ketiga belas sebesar Rp.34.064.620, pada minggu keempat belas sebesar Rp.78.261.470, pada minggu kelima belas sebesar Rp.61.803.969, pada minggu keenam sebesar Rp.62.560.397, pada minggu ketujuh belas sebesar Rp.67.578.092, pada minggu kedelapan belas sebesar Rp.119.579.110, dan pada minggu ke sembilan belas sebesar Rp.7.607.553. Hasil ini diperoleh dari tampilan Report *Cash Flow* pada *Microsoft Project*, sebagaimana dapat dilihat pada gambar 8 berikut.

- Kammer, H. (2011, 05 6). Aplikasi Ms Project. Retrieved from Hansen's Kammer:<https://hansenkapmmer.wordpress.com/2011/05/06/aplikasi-ms-project/>
- Maddeppungeng, A., & Suryani, I. (2015). Analisis Pengendalian Penjadwalan Pembangunan Gedung Administrasi Universitas Pendidikan Indonesia (Upi) Kampus Serang Menggunakan Metode Work Breakdown Structure (Wbs) Dan Kurva-S. *Fondasi: Jurnal Teknik Sipil*, 4(1).
- Mentalini, K. D. Y. (2010). Analisis Penyebab Perubahan Realisasi Biaya Proyek pada Konstruksi Bangunan Gedung di Kota Gianyar. Tugas Akhir, Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Udayana.
- Napsiyana, A. G. (2014). Perencanaan Dan Pengendalian Jadwal Dengan Menggunakan Microsoft Project Professional 2013 Dalam Pengelolaan Proyek. *Jurnal UNSIL*.
- Sanaky, A. T., Tjakra, J., & Dundu, A. K. T. (2015). Analisis Pengendalian Waktu Dan Biaya Pada Pekerjaan Konstruksi Dengan Menggunakan Microsoft Project 2010 (Studi Kasus: Pembangunan Persekolahan Eben Haezer Manado). *TEKNO*, 13(63).
- Soeharto, I. (1995). *Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.
- Tjakra, J., dkk. (2013). Perataan Tenaga Kerja Menggunakan Microsoft Project Pada Pekerjaan Peningkatan Jalan. 1(10), 671–677.
- Walean, D. M., Mandagi, R. J., Tjakra, J., & Malingkas, G. Y. (2012). Perencanaan dan Pengendalian Jadwal dengan Menggunakan Program Microsoft Project 2010 (Studi Kasus: Proyek PT. Trakindo Utama). *Jurnal Sipil Statik*, 1(1).