



JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

1. **EVALUASI KAPASITAS RUANG PARKIR PADA JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN TEKNIK SIPIL POLITEKNIK NEGERI LHOKEUMAWE**
(Aulia Saufayuk Tika, Syaifuddin, Faisal Abdullah)
2. **STUDI KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL BETON SUBSTITUSI AGREGAT ALAM DENGAN PENAMBAHAN CRUMB RUBBER**
(Ella Yustika, Mulizar, Teuku Riyadsyah)
3. **PERENCANAAN ULANG GELAGAR PRATEGANG JEMBATAN SEUNEUBOK PAYA KECAMATAN PEUDADA KABUPATEN BIREUEN**
(Ghufran, Syukri, Herri Mahyar)
4. **ESTIMASI BIAYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE COST SIGNIFICANT MODEL PADA KONSTRUKSI JALAN DI KABUPATEN ACEH TIMUR**
(Intan Mutia, Chairil Anwar, Fajri)
5. **STUDI KERUSAKAN JALAN DAN ESTIMASI BIAYA PERBAIKAN (Studi Kasus: Jalan Bireuen–Takengon Km 9+000 s.d 13+000)**
(Muhammad Rizal, Rosalina, Zulfikar)
6. **OPTIMALISASI KOMPOSISI AGREGAT BETON PAVING BLOCK MUTU TINGGI**
(Muhammad Ryan Diwana, Syamsul Bahri, Sulaiman Yh)
7. **METODE DAN WAKTU PELAKSANAAN JEMBATAN LAPEHAN KECAMATAN MAKMUR KABUPATEN BIREUEN DENGAN MENGGUNAKAN NETWORK PLANNING**
(Muhammad Viqral Vahlevy, Syarifah Keumala Intan, Kurniati)
8. **TINJAUAN RENCANA ANGGARAN BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN PADA PROYEK PENINGKATAN JALAN MATANG BEN-PULO BLANG KABUPATEN ACEH UTARA**
(Munzil Asri, Jafar Siddik, Supardin)
9. **PERENCANAAN ULANG BALOK GIRDER BETON BERTULANG PADA JEMBATAN GAMPONG RUMIA KECAMATAN DARUL AMAN KABUPATEN ACEH TIMUR**
(Nyak Tihawa, Iskandar, Bakhtiar A)
10. **RENCANA ANGGARAN BIAYA DAN METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK JEMBATAN PUCOK ALUE KECAMATAN BAKTIYA KABUPATEN ACEH UTARA**
(Sitti Suhaila, Munardy, Abdullah Irwansyah)

JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

Jurnal Hasil-Hasil Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

Penasehat

Direktur Politeknik Negeri Lhokseumawe

Penanggung Jawab

Ketua Unit 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. Yuhanis Yunus, M.T. | (Politeknik Negeri Lhokseumawe) |
| Ir. Munardi, M.T. | (Politeknik Negeri Lhokseumawe) |
| Ir. Samsul Bahri, M.Si. | (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-Hasil Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------|
| Dewan Redaksi | i |
| Daftar Isi | ii |
| Pengantar Redaksi | iii |
| EVALUASI KAPASITAS RUANG PARKIR PADA JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN TEKNIK SIPIL POLITEKNIK NEGERI LHOKSEUMAWE (Aulia Saufayuk Tika, Syaifuddin, Faisal Abdullah)..... | 1-5 |
| STUDI KARAKTERISTIKCAMPURAN ASPAL BETONSUBSTITUSI AGREGAT ALAM DENGAN PENAMBAHAN CRUMB RUBBER (Ella Yustika, Mulizar, Teuku Riyadsyah)..... | 6-13 |
| PERENCANAAN ULANG GELAGAR PRATEGANG JEMBATAN SEUNEUBOK PAYA KECAMATAN PEUDADA KABUPATEN BIREUEN (Ghufran, Syukri, Herri Mahyar)..... | 14-19 |
| ESTIMASI BIAYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE COST SIGNIFICANT MODEL PADA KONSTRUKSI JALAN DI KABUPATEN ACEH TIMUR (Intan Mutia, Chairil Anwar, Fajri)..... | 20-27 |
| STUDI KERUSAKAN JALAN DAN ESTIMASI BIAYA PERBAIKAN (Studi Kasus: Jalan Bireuen– Takengon Km 9+000 s.d 13+000) (Muhammad Rizal, Rosalina, Zulfikar)..... | 28-37 |
| OPTIMALISASI KOMPOSISI AGREGAT BETON PAVING BLOCK MUTU TINGGI (Muhammad Ryan Diwana, Syamsul Bahri, Sulaiman Yh)..... | 38-44 |
| METODE DAN WAKTU PELAKSANAAN JEMBATAN LAPEHAN KECAMATAN MAKMUR KABUPATEN BIREUEN DENGAN MENGGUNAKAN NETWORK PLANNING (Muhammad Viqral Vahlevy, Syarifah Keumala Intan, Kurniati)..... | 45-55 |
| TINJAUAN RENCANA ANGGARAN BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN PADA PROYEK PENINGKATAN JALAN MATANG BEN-PULO BLANG KABUPATEN ACEH UTARA (Munzil Asri, Jafar Siddik, Supardin)..... | 56-64 |
| PERENCANAAN ULANG BALOK GIRDER BETON BERTULANG PADA JEMBATAN GAMPONG RUMIA KECAMATAN DARUL AMAN KABUPATEN ACEH TIMUR (Nyak Tihawa, Iskandar, Bakhtiar A)..... | 65-73 |
| RENCANA ANGGARAN BIAYA DAN METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK JEMBATAN PUCOK ALUE KECAMATAN BAKTIYA KABUPATEN ACEH UTARA (Sitti Suhaila, Munardy, Abdullah Irwansyah)..... | 74-82 |
| Pentunjuk Penulisan Artikel Ilmiah | 83 |

JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

Jurnal Hasil-Hasil Tugas Akhir 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 02 Nomor 02 Edisi September 2019 dapat diterbitkan. Jurnal Sipil Sains Terapan ini merupakan jurnal hasil Tugas Akhir 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 02 Nomor 02 Edisi September 2019 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

RENCANA ANGGARAN BIAYA DAN METODE PELAKSANAAN PADA PROYEK JEMBATAN PUCOK ALUE KECAMATAN BAKTIYA KABUPATEN ACEH UTARA

Sitti Suhaila¹, Munardy², Abdullah Irwansyah³

- 1) Mahasiswa, Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: ssuhaiala343@gmail.com
 2) Dosen, Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: munardy@pnl.ac.id
 3) Dosen, Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: abd_irwansyah@pnl.ac.id

ABSTRAK

Jembatan Pucok Alue Kecamatan Baktiya Kabupaten Aceh Utara adalah jembatan yang direncanakan dengan total panjang 20 m dan lebar 8,6 m. Untuk perhitungan anggaran biaya, metode yang digunakan adalah metode Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bina Marga 2016 (AHSP). Hasil perhitungan rencana anggaran biaya menunjukkan bahwa biaya pembangunan jembatan Pucok Alue Kecamatan Baktiya Kabupaten Aceh Utara ini yaitu sebesar Rp. 2,237,848,560.47 dan biaya pelaksanaannya sebesar Rp. 1,607,858,690.24. Berdasarkan dari hasil tersebut diperoleh selisih harga antara anggaran biaya pekerjaan dan anggaran biaya pelaksanaan yaitu sebesar Rp. 629,989,870.23 (28%). Metode pelaksanaan merupakan penjabaran tata cara dan teknik-teknik pelaksanaan pekerjaan. Metode pelaksanaan yang direncanakan yaitu metode pelaksanaan yang efektif dan efisien dengan menerapkan sistem K3 dan Quality Control serta mengikuti kurva penjadwalan sesuai dengan perencanaan time schedule (kurva-s).

Kata kunci : RAB Jembatan, AHSP 2016, Biaya Pelaksanaan, Metode Pelaksanaan

I. PENDAHULUAN

Proyek adalah suatu kegiatan yang dilakukan dengan waktu dan sumber daya terbatas untuk mencapai hasil akhir yang ditentukan. Dalam mencapai hasil akhir, kegiatan proyek dibatasi oleh biaya, jadwal, dan mutu, yang dikenal sebagai tiga kendala (*triple constraint*). Untuk melakukan suatu proyek dibutuhkan suatu perhitungan rencana anggaran biaya sebagai pedoman pelaksanaan pekerjaan dan sebagai alat untuk mengontrol pelaksanaan pekerjaan, agar dapat mencapai hasil akhir yang diinginkan sesuai dengan yang telah ditentukan. Adapun pada pelaksanaan suatu proyek harus ditentukannya suatu metode pelaksanaan pekerjaan yang efisien dan efektif agar tidak terjadinya kerugian akibat dari kekurangan biaya, tidak tercapainya mutu dan kurangnya waktu pada pelaksanaan suatu proyek.

A. Konstruksi Jembatan

Jembatan adalah suatu bangunan yang memungkinkan suatu jalan menyilang sungai/saluran air, lembah atau menyilang jalan lain yang tidak sama tinggi permukaannya (Supriyadi dan Muntohar, 2007).

Menurut Supriyadi (1997), struktur pokok jembatan antara lain seperti dibawah ini.

1. Struktur Jembatan Atas
Yang termasuk bagian-bagian dari struktur atas yaitu gelagar, diagframa, pelat lantai jembatan, perletakan atau andas, dan pelat injak.
2. Struktur Jembatan Bawah
Yang termasuk bagian-bagian dari struktur atas yaitu pondasi (dangkal dan dalam), *abutment*, serta pilar jembatan.

3. Bangunan Pelengkap Penahan Jembatan

Yang termasuk bagian-bagian dari struktur atas yaitu saluran drainase, jalan pendekat atau Oprit jembatan, talud, *guide post* atau patok penuntun, lampu penerangan, dan juga trotoar.

B. Penggunaan Alat Berat pada Pekerjaan Jembatan

Alat-alat berat merupakan alat yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan pembangunan suatu struktur bangunan. Alat berat merupakan faktor penting didalam proyek, terutama proyek-proyek konstruksi dan kegiatan lainnya dengan skala yang besar (Rostiyanti, F.S, 2008).

C. Produktivitas Alat Berat

Menurut Rostiyanti, F.S (2008), produktivitas adalah kemampuan alat dalam satuan waktu (m^3/jam). Produktivitas alat tergantung pada kapasitas, waktu siklus alat, dan efesiansi alat.

$$P = 1 / Q, \text{ jam} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

P = Koefisien alat / m^3

Q = kapasitas produksi (m^3/ jam)

Adapun jenis-jenis alat berat dan rumus yang digunakan dalam pekerjaan jalan ini meliputi, yaitu :

1. Excavator

Menurut Permen PUPR-28 (2016), untuk menghitung produktivitas *excavator* dapat digunakan rumus :

$$Q = \frac{v \times Fb \times Fa \times 60 \times Fk}{Ts \times Fv} \dots\dots\dots (2)$$

Untuk menghitung waktu siklus (Ts) dapat digunakan persamaan :

$$Ts = T1 + T2 \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

Q = Produktivitas *excavator* per jam ; m^3/ jam

V = Kapasitas bucket ; m^3

Fb = Faktor bucket

Fa = Faktor efesiansi alat

60 = perkalian 1 jam ke menit ; menit

Fv = Faktor konversi kedalaman (Kedalam <40%)

Ts = Waktu siklus ; menit

T1 = Waktu menggali, memuat, lain-lain (standar), (maksimum 0,32); menit

T2 = Waktu lain-lain (standar), maksimum 0,10; menit.

2. Dump Truck

Menurut Permen PUPR-28 (2016), untuk menghitung produktivitas *dump truck* dapat digunakan rumus :

$$Q = \frac{V \times Fa \times 60}{D \times Fk \times Ts} \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan :

Q = Produktivitas *dump truck* per jam ; m^3/ jam

V = Kapasitas bak ; ton

- F_a = Faktor Efisiensi alat (ambil kondisi kerja paling baik 0,83)
 D = Berat isi material lepas, gembur ;ton/m³
 F_k = Faktor Pengembangan Bahan
 60 = perkalian 1 jam ke menit ; menit
 T_s = Waktu siklus ; menit

3. *Water Tank Truck*

Menurut Permen PUPR-28 (2016), untuk menghitung produktivitas *water tank truck* dapat digunakan rumus :

$$Q = \frac{P_a \times F_a \times 60}{1000 \times W_c} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan :

- Q = Produktivitas *water tank truck* per jam ; m³/ jam
 W_c = Kebutuhan air / m³ beton ; m³
 F_a = Faktor efisiensi alat
 P_a = Kapasitas pompa air ; liter/menit
 60 = adalah konversi jam ke menit,
 1000 = Perkalian dari satuan kilometer ke meter

4. *Air Compressor*

Menurut Permen PUPR-28 (2016), untuk menghitung produktivitas *air compressor* dapat digunakan rumus :

$$Q = P_{as} \times F_a \times 60 \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan :

- Q = Produktivitas *Compressor* per jam ; m³/ jam
 P_{as} = Kapasitas pompa ; liter/menit
 F_a = Faktor Efisiensi Kerja
 60 = adalah konversi jam ke menit,

5. *Asphalt Distributor*

Menurut Permen PUPR-28 (2016), untuk menghitung produktivitas *Asphalt Distributor* dapat digunakan rumus :

$$Q = p_{as} \times F_a \times 60 \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan :

- Q = Produktivitas *Compressor* per jam ; m³/ jam
 F_a = Faktor efisiensi alat
 P_{as} = Kapasitas pompa aspal ; liter/menit
 60 = adalah konversi jam ke menit,

6. *Asphalt Mixing Plant*

Menurut Permen PUPR-28 (2016), untuk menghitung produktivitas *asphalt mixing plant* dapat digunakan rumus :

$$Q = V \times F_a \dots\dots\dots(8)$$

Keterangan :

- V = Kapasitas Produksi ; m³/jam
 F_a = Faktor Koefisien Alat

7. *Tandem Roller*

Menurut Permen PUPR-28 (2016), untuk menghitung produktivitas *tandem roller* dapat digunakan rumus :

$$Q = \frac{(b_e \times v \times 1000) \times b \times t \times F_a}{n} \dots\dots\dots (9)$$

Apabila $N > 1$, maka digunakan rumus :

$$Q = \frac{(v \times 1000)(N(b - b_o) + b_o \times t \times F_a)}{n} \dots\dots\dots (10)$$

Keterangan :

Q = Produktivitas *tandem roller* per jam ; m³/ jam

v = Kecepatan rata-rata alat ; km/jam

N = Lajur lintasan ; lajur

n = Jumlah lintasan ; lintasan

b_e = Lebar efektif pemadatan overlap ; m

F_a = Faktor efisiensi alat

t = Tebal pemadatan ; m

b_o = Lebar overlap 0,2 m ; m

b = Lebar efektif pemadatan ; m

1000 = Perkalian dari satuan kilometer ke meter

8. *Batching Plant (Concrete Pan Mixer)*

Menurut Permen PUPR-28 (2016), untuk menghitung produktivitas alat berat *batching plant (concrete pan mixer)* dapat digunakan rumus :

$$Q = \frac{V \times F_a \times 60}{1000 \times T_s} \dots\dots\dots (11)$$

Keterangan:

Q = Kapasitas Produktivitas *batching plant* ; liter/jam

V = Kapasitas Produksi (300-600) Liter ; liter

F_a = Faktor Efisiensi Alat

T_s = Waktu Siklus Pencampuran; menit

60 = Konversi jam ke menit

1000 = Perkalian dari satuan kilometer ke meter

9. *Mixer Truck*

Menurut Permen PUPR-28 (2016), untuk menghitung produktivitas *concrete mixer truck* dapat digunakan rumus :

$$Q = \frac{V \times F_a \times 60}{T_s} \dots\dots\dots (12)$$

Keterangan :

Q = Produktivitas per jam ; m³/ jam

V = Kapasitas; m³

F_a = Faktor Efisiensi alat (ambil kondisi kerja paling baik, 0,83)

T_s = waktu siklus ; menit

10. *Concrete Pump*

Menurut Permen PUPR-28 (2016), untuk menghitung produktivitas alat berat *concrete pump* dapat digunakan rumus

$$Q = \frac{V \times F_a \times 60}{T_s} \dots\dots\dots (13)$$

Keterangan:

V = Kapasitas Produksi Alat ; m³

F_a = Faktor Efisiensi Alat

60 = Konversi jam ke menit

T_s = Waktu Siklus; menit

11. *Truck Trailer*

Kapasitas produksi *truck trailer* menurut Permen PUPR-28 (2016), dihitung dengan rumus :

$$Q = \frac{V \times p \times Fa \times 60 \times b}{Ts1} \dots\dots\dots (14)$$

Keterangan :

- Q = Produktivitas perjam ; m³/jam
- V = Kapasitas Alat ; ton
- Fa = Faktor Efisiensi Alat
- Ts = Waktu Siklus ; menit
- L = jarak lokasi pengambilan bahan ; Km
- v1 = Kecepatan rata-rata bermuatan ; Km/Jam
- v2 = Kecepatan rata-rata bermuatan ; Km/Jam
- 60 = Konversi jam ke menit
- p = panjang bahan yang diangkut ; meter
- b = berat bahan yang diangkut per meter ; Kg

12. *Crane*

Menurut Permen PUPR-28 (2016), untuk menghitung produktivitas alat berat *crane* dapat digunakan rumus :

$$Q = \frac{p \times V \times Fa \times b \times 60}{Ts} \dots\dots\dots (15)$$

Keterangan :

- Q = Produktivitas perjam ; unit/jam
- V = Kapasitas Alat ; ton
- 60 = Satuan jam ke menit
- p = panjang bahan ; meter
- b = berat bahan per meter ; Kg
- Fa = Faktor Efisiensi Alat
- Ts = Waktu Siklus Pengangkatan ; menit

13. *Welding Set*

Menurut Permen PUPR-28 (2016), untuk menghitung produktivitas alat berat *Welding Set* dapat digunakan rumus :

$$Q = \frac{p \times b}{Ts} \dots\dots\dots (16)$$

Keterangan :

- Q = Produktivitas perjam ; unit/jam
- p = panjang tiang pondasi ; meter
- b = berat tiang per meter ; Kg
- Ts = Waktu pembuatan peruncing + penyambungan ; menit

14. *Pile Driver – Hammer*

Menurut Permen PUPR-28 (2016), untuk menghitung produktivitas alat *pile driver – hammer* dapat digunakan rumus :

$$Q = \frac{V \times p \times Fa \times 60}{Ts} \dots\dots\dots (17)$$

Keterangan :

- Q = Produktivitas perjam ; unit/jam
- V = Kapasitas alat (1 titik) ; titik
- Fa = Faktor Efisiensi Alat

Ts = Waktu Siklus; menit

p = panjang tiang pancang tertanam dalam satu titik ; m

15. Concrete Mixer

Menurut Permen PUPR-28 (2016), untuk menghitung produktivitas *Concrete mixer* dapat digunakan rumus :

$$Q = \frac{V \times Fa \times 60}{1000 \times Ts} \dots\dots\dots (18)$$

Keterangan:

Q = Produktivitas perjam ; unit/jam

V = Kapasitas alat (1 titik) ; titik

Fa = Faktor Efisiensi Alat

Ts = Waktu Siklus; menit

60 = Satuan jam ke menit

1000 = Perkalian dari satuan kilometer ke meter

D. Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya adalah perhitungan rincian biaya yang diperlukan untuk setiap pekerjaan dalam proyek konstruksi, sehingga diperoleh estimasi biaya total yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek tersebut.

E. Sumber Daya Anggaran Biaya

Sumber daya anggaran biaya adalah suatu kemampuan dan kapasitas potensi yang dapat dimanfaatkan oleh kegiatan manusia untuk kegiatan sosial ekonomi. Sumber daya proyek konstruksi terdiri beberapa jenis diantaranya:

1. Biaya
2. Waktu
3. Sumber daya manusia
4. Material
5. Peralatan yang di gunakan

F. Analisa Harga Satuan Tenaga Kerja (Upah)

Harga satuan tenaga kerja merupakan harga yang dikeluarkan oleh pemerintah setempat untuk dapat menghitung biaya dari tenaga kerja yang bekerja didalam sebuah proyek. Untuk mendapat hasil biaya dari tenaga kerja adalah *koefisien* tenaga kerja dikali dengan harga satuan tenaga kerja yang telah didapat dari pemerintah setempat dan dikalikan dengan 15%.

G. Analisa Harga Satuan Bahan/Material

Harga satuan bahan/material merupakan harga yang dikeluarkan oleh pemerintah setempat, untuk dapat menghitung biaya dari bahan/material yang digunakan didalam sebuah proyek. Untuk mendapatkan hasil biaya dari bahan/material adalah *koefisien* bahan/material (d disesuaikan dengan *JMF(Job Mix Formula)* yang dikeluarkan dari Laboratorium) dikali dengan harga satuan bahan/material yang didapatkan dari pemerintah setempat dan dikali dengan 15%.

H. Analisa Harga Satuan Peralatan

Harga satuan alat merupakan harga yang dikeluarkan oleh pemerintah setempat, untuk dapat menghitung biaya sewa maupun biaya alat tersebut dari alat yang digunakan di sebuah proyek jalan. Untuk mendapatkan hasil biaya dari alat tersebut maka *koefisien* alat dikali dengan harga satuan alat yang didapatkan dari pemerintah setempat dan dikalikan dengan 15%.

I. Metode Pelaksanaan Jembatan

Metode pelaksanaan merupakan penjabaran tata cara dan teknik-teknik pelaksanaan pekerjaan. Pada dasarnya metode pelaksanaan konstruksi merupakan penerapan konsep rekayasa yang berpijak pada keterkaitan antara persyaratan dalam dokumen pelelangan, keadaan teknis dan ekonomis di lapangan, dan seluruh sumber daya termasuk pengalaman kontraktor. Metode pelaksanaan proyek untuk setiap jenis bangunan dapat berbeda-beda (Anonim. 2012).

II. METODOLOGI

Untuk merencanakan Metode Kerja dan Rencana Anggaran Biaya, diperlukan data pendukung seperti buku-buku referensi yang berhubungan dengan Perencanaan tersebut. Dalam hal ini juga diperlukan data sekunder berupa:

1. Data gambar yang digunakan dalam perencanaan yaitu gambar *shop drawing* yang terkait dengan Proyek Pembangunan Jembatan Pucok Alue Kec. Baktiya Kab. Aceh Utara dan diperoleh dari PT. Pilar Jurong Sejati
2. Data spesifikasi peralatan yang digunakan dalam perencanaan diperoleh dari buku AHSP 2016.
3. Data harga bahan dan upah tenaga kerja yang digunakan dalam perencanaan diperoleh dari Dokumen Keputusan Gubernur Aceh Kabupaten Aceh Utara tentang harga barang dan upah tenaga kerja Tahun Anggaran 2017.

Tahapan-tahapan analisis data untuk merencanakan anggaran biaya dan biaya pelaksanaan berdasarkan data-data yang diperoleh dengan menggunakan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP 2016) yang mencakup biaya untuk pekerjaan jembatan yaitu :

1. Perhitungan volume pekerjaan yang dilakukan pada pekerjaan yang mencakup pada komponen jembatan yaitu pondasi, abutmen, gelagar, plat lantai, serta oprit jembatan.
2. Menganalisis harga satuan tenaga kerja, untuk mengetahui besarnya jumlah tenaga yang dibutuhkan untuk menyelesaikan bagian pekerjaan dalam suatu pekerjaan.
3. Menganalisis harga satuan material, untuk mengetahui besarnya jumlah bahan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan bagian pekerjaan dalam satuan pekerjaan.
4. Menganalisis harga satuan peralatan, ialah menghitung banyaknya alat yang diperlukan dalam suatu pekerjaan dengan meninjau besarnya volume pekerjaan dan efektivitas hari kerja maksimal sehingga dapat diketahui jumlah alat yang harus disediakan dan berapa hari yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan.
5. Jumlah biaya harga satuan masing – masing pekerjaan, adalah biaya hasil perkalian antara kuantitas setiap pekerjaan dengan masing – masing harga satuan tenaga kerja, bahan, dan peralatan sesuai formulir standar dari Menurut Kementerian Pekerjaan Umum (AHSP) 2016.
6. Biaya total keseluruhan pekerjaan adalah biaya hasil dari penjumlahan harga total seluruh mata pembayaran dari setiap masing – masing pekerjaan ditambah dengan pajak pertambahan nilai (PPN).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perhitungan RAB dan RAP

Hasil dari perhitungan perencanaan anggaran biaya dan biaya pelaksanaan pada jembatan ini diperoleh dari beberapa item pekerjaan yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan jembatan. Hasil perhitungan rencana anggaran biaya (RAB) dapat dilihat pada tabel 1. Dan hasil perhitungan biaya pelaksanaan (RAP) dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

| Item Pekerjaan | Satuan | Perkiraan Volume Pekerjaan | Harga Satuan (Rp) | Jumlah Harga (Rp) |
|--|----------------|----------------------------|-------------------|-------------------|
| Galian Biasa | M ³ | 45.5 | 76,968.63 | 3,502,072.6 |
| Galian Struktur dengan kedalaman 0 - 2 meter | M ³ | 120.4 | 1,071,536.9 | 129,013,046 |
| Galian Struktur dengan kedalaman 2 - 4 meter | M ³ | 120.4 | 1,072,340.9 | 129,109,850 |
| Timbunan Pilihan | M ³ | 96.0 | 427,249.56 | 41,015,957 |
| Penyiapan Badan Jalan | M ² | 320.0 | 1,612.46 | 515,986.42 |
| Lapis Pondasi Agregat Kelas B | M ³ | 28.0 | 482,803.88 | 13,518,508 |
| Lapis Pondasi Agregat Kelas A | M ³ | 36.0 | 530,961.33 | 19,114,607 |
| Lapis Pondasi Agregat Kelas B | M ³ | 48.0 | 473,700.10 | 22,737,604 |
| Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair | Liter | 318.6 | 18,020.53 | 5,742,062.3 |
| Laston Lapis Antara (AC-BC) | Ton | 54.8 | 1,194,058.6 | 65,377,096 |
| Beton mutu sedang fc'30 MPa | M ³ | 39.8 | 2,794,294.3 | 111,212,915 |
| Beton mutu sedang fc'20 MPa | M ³ | 172.4 | 1,953,400.9 | 336,688,183 |
| Beton mutu rendah fc'10 Mpa | M ³ | 12.0 | 1,131,787.7 | 13,626,724 |
| Penyediaan dan Pemasangan 1 Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 19.6 m | Buah | 4.0 | 35,616,079 | 142,464,316 |
| Baja Tulangan U 32 Ulir | Kg | 21,553.7 | 23,791.34 | 512,791,622 |
| Penyediaan Tiang Pancang Beton Pratekan Pracetak Diameter 450 mm | M ¹ | 672.0 | 388,590.63 | 261,132,902 |
| Pemancangan Tiang Pancang Beton Pratekan Pracetak Diameter 450 mm | M ¹ | 672.0 | 73,679.40 | 49,512,559 |
| Pasangan Batu | M ³ | 82.7 | 955,646.58 | 79,031,971 |
| Bronjong dengan kawat yang dilapisi galvanis | M ³ | 42.0 | 1,805,173.6 | 75,817,292 |
| Perletakan Elastomerik Bearing Ukuran 50 cm x 50 cm x 5 cm | Buah | 8.0 | 2,810,312.5 | 22,482,500 |
| (A) Jumlah Harga Pekerjaan (<i>termasuk Biaya Umum dan Keuntungan</i>) | | | | 2,034,407,782.25 |
| (B) Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 10% x (A) | | | | 203,440,778.22 |
| (C) JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A) + (B) | | | | 2,237,848,560.47 |

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa hasil dari uraian perhitungan anggaran biaya pekerjaan jembatan (RAB) yang direncanakan ditambahkan dengan biaya Pajak Pertambahan Nilai (PPN) sebesar 10%, maka didapatkan hasil anggaran biaya pekerjaan jembatan yaitu sebesar Rp. 2,237,848,560.47.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP)

| Item Pekerjaan | Jumlah Biaya Upah (Rp) | Jumlah Biaya Bahan (Rp) | Jumlah Biaya Peralatan (Rp) |
|---|------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Galian Biasa | 43,794.38 | - | 2,656,008.20 |
| Galian Struktur dengan kedalaman 0 - 2 meter | 37,782.52 | 99,939,859.7 | 880,736.0 |
| Galian Struktur dengan kedalaman 2 - 4 meter | 89,576.40 | 99,939,919.9 | 904,647.7 |
| Timbunan Pilihan | 3,530,797.28 | 18,869,687.42 | 9,612,560.69 |
| Penyiapan Badan Jalan | 11,534.70 | - | 104,280.76 |
| Lapis Pondasi Agregat Kelas B | 22,570.11 | 8,129,717.79 | 2,402,214.61 |
| Lapis Pondasi Agregat Kelas A | 29,018.71 | 13,181,996.83 | 3,066,442.41 |
| Lapis Pondasi Agregat Kelas B | 38,691.61 | 13,936,659.06 | 3,819,296.58 |
| Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair | 9,559.20 | 4,462,406.79 | 21,821.90 |
| Laston Lapis Antara (AC-BC) | 142,063.10 | 42,719,147.39 | 8,254,196.74 |
| Beton mutu sedang fc'30 MPa lantai jembatan | 1,349,671.96 | 78,210,530.59 | 7,440,172.04 |
| Beton mutu sedang fc'20 MPa | 4,287,491.86 | 227,835,685.8 | 31,216,798.2 |
| Beton mutu rendah fc'10 Mpa | 521,035.65 | 9,086,900.38 | 3,606,489.64 |
| Penyediaan dan Pemasangan 1 Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 19.6 m | 3,490,200.63 | 120,000,000.00 | - |
| Baja Tulangan U 32 Ulir | 46,750,003.36 | 335,166,839.9 | - |
| Penyediaan Tiang Pancang Beton Pratekan Pracetak Diameter 450 mm | 177,508,829.2 | 26,223,326.1 | 27,925.2 |
| Pemancangan Tiang Pancang Beton Pratekan Pracetak Diameter 450 mm | 19,095,183.87 | - | 19,048,975.39 |
| Pasangan Batu | 7,455,384.88 | 45,566,083.55 | 24,331,600.61 |
| Bronjong dengan kawat yang dilapisi galvanis | 4,484,025.38 | 59,670,747.36 | - |
| Perletakan Elastomerik Bearing Ukuran 50 cm x 50 cm x 5 cm | 1,027,800.14 | 17,600,000.00 | - |
| Jumlah | 269,925,014.94 | 1,220,539,508.56 | 117,394,166.67 |
| Total Jumlah Biaya RAP = Rp. 1,607,858,690.24 | | | |

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa hasil dari uraian perhitungan biaya pelaksanaan pekerjaan jembatan (RAP) didapatkan yaitu sebesar Rp. 1,607,858,690.24.

Alamat Redaksi:

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

