

JURNAL KONSTRUKSI

ANALISIS MANAJEMEN KONSTRUKSI PROYEK PEMBANGUNAN JEMBATAN UB KALI SUMANTRI STA 441 - 500 s/d STA 441 -800 TOL BATANG - SEMARANG

Ahmad Lutfi*, Hendra Kurniawan. **

*) Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

***) Staf Pengajar Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

ABSTRAK

Manajemen proyek merupakan proses terpadu dimana individu-individu sebagai bagian dari organisasi dilibatkan untuk memelihara, mengembangkan, mengembalikan dan menjalankan program dengan menggunakan sumber daya terbatas secara efisien, efektif dan tepat waktu dalam menyelesaikan suatu proyek yang telah direncanakan, yang kesemuanya diarahkan pada sasaran yang telah ditetapkan dan berlangsung terus menerus seiring berjalannya waktu.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa Manajemen konstruksi perencanaan pembangunan Ub Kali Sumantri Mulai dari menghitung volume, Rencana anggaran biaya, Metode Barchart, Kurva S, dan Menganalisa Critical Path Method. Tujuan dicapai melalui studi Literatur, Pengumpulan data – data teknis, dan peninjauan data berupa gambar bestek.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Rencana Anggaran Biaya yang dikeluarkan untuk pembangunan Ub Kali Sumantri sebesar Rp. 74.809.419.241 Kemudian dengan menggunakan analisa Critical Path Method penyelesaian Pekerjaan membutuhkan waktu selama 56 minggu.

Kata kunci : Manajemen Konstruksi, Volume, RAB, Barchart, Kurva S, Critical Path Method

ABSTRACT

Project Management is the process by which individuals are the integrated as part of an organization involved to maintain, develop, control, and work the program by using limited resources in an efficient, effective, and timely in targets has established and continues over time.

This study was conducted to analyze the Construction Management Development Planning Upper Bridge Ranging from Calculates Volume, Budget Plan, Barchart Method, S Curve and Critical Path Method Analysis. And review of data in the from building design.

Research shows that the Budget Plan issued for construction of a Upper Bridge in the amount of Rp. 74.809.419.241 Then by using Critical Path Method Analysis Completion Takes as long as 56 weeks.

Keyword : Construction Management, Volume, RAB, Barchart, S Curve, Critical Path Method.

1.1 LATAR BELAKANG

Manajemen proyek merupakan usaha untuk menggunakan sumber daya terbatas secara efisien, efektif dan tepat waktu dalam menyelesaikan suatu proyek yang telah ditentukan/direncanakan. Ada 3 kegiatan dari fungsi dasar manajemen proyek yaitu perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian. Dari ketiga kegiatan tersebut dilakukan pengendalian terhadap sumber daya pada suatu proyek yang meliputi tenaga kerja (*manpower*), peralatan (*machine*), bahan (*material*), uang (*money*) dan metode (*method*).

Ketepatan waktu pelaksanaan pekerjaan proyek merupakan salah satu aspek yang dinilai sangat penting. Oleh karena itu, sebaiknya ada perhatian khusus pada masalah perencanaan dan pengendalian suatu proyek, agar dapat mencapai target waktu penyelesaian tanpa mengurangi kualitas pekerjaan.

Melalui perencanaan yang baik diharapkan waktu penyelesaian suatu proyek dapat sesuai dengan target waktu yang telah ditentukan. Selain itu dengan adanya perencanaan yang baik pula proyek bisa dikerjakan dengan biaya yang efisien dan kualitas yang sesuai dengan standar mutu yang diharapkan. Karena dalam pelaksanaan proyek seringkali timbul pemborosan biaya, baik dalam penggunaan untuk tenaga kerja maupun pembelian bahan baku yang disebabkan kurang matangnya perencanaan suatu proyek. Dengan demikian manajemen proyek yang baik merupakan langkah awal yang sangat berpengaruh pada tercapainya target suatu pekerjaan.

1.2 FOKUS MASALAH

Merencanakan manajemen konstruksi proyek pembangunan dalam metode kerja, perhitungan volume, estimasi biaya, penjadwalan, dan analisa arus kas pada pelaksanaan proyek yang akan dibangun.

1.3 BATASAN MASALAH

Dalam usulan skripsi dengan judul “ANALISIS MANAJEMEN KONSTRUKSI PROYEK PEMBANGUNAN JEMBATAN UB KALI SUMANTRI STA 441- 500 s/d 441-800 TOL BATANG - SEMARANG” Maka dari itu perlu adanya batasan penulisan yang dilakukan dalam penyusunan Skripsi, batasan masalah yang di angkat sebagai berikut:

- Menganalisis Metode kerja.
- Menghitung Volume Bangunan.
- Menghitung Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan.

- Metode Penjadwalan yang digunakan dalam penelitian proyek ini adalah *Critical Path Method (CPM)*, penggunaan *Barchart* dan *Kurva S*.
- Menganalisis Aliran Arus Kas.

1.4 RUMUSAN MASALAH

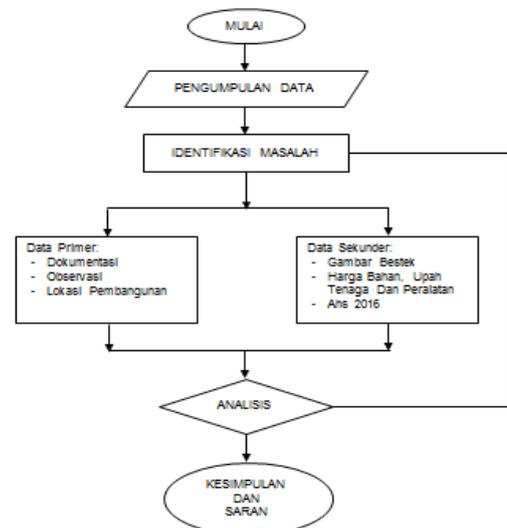
- Bagaimana Menganalisis Metode pelaksanaan kerja
- Bagaimana Menghitung Volume Bangunan
- Bagaimana Menghitung Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan
- Bagaimana Metode Penjadwalan yang digunakan dalam penelitian proyek ini adalah *Critical Path Method (CPM)*, penggunaan *Barchart* dan *Kurva S*.
- Bagaimana Menganalisis Aliran Arus Kas

1.5 TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis Manajemen konstruksi pada proyek pembangunan jembatan ub kali sumantri tol batang semarang, diantaranya:

- Untuk Menganalisis Metode Pelaksanaan kerja.
- Untuk Menghitung Volume Bangunan.
- Untuk Menghitung Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan.
- Untuk Metode Penjadwalan yang digunakan dalam penelitian proyek ini dalah *Critical Path Method (CPM)*, penggunaan *Barchart* dan *Kurva S*.
- Untuk Menganalisis Aliran Arus Kas.

1.6 KERANGKA PEMIKIRAN



Gambar 1 Kerangka Pemikiran

LANDASAN TEORI

2.1 Definisi Proyek

Menurut Hirschman (1967: 1) dalam Rondinelli (1990: 6) menyebutkan bahwa proyek pembangunan adalah sejenis investasi khusus yang mengacu pada kegunaan, ukuran yang pas, lokasi yang jelas, memperkenalkan sesuatu yang bersifat baru dan adanya harapan bahwa rangkaian pembangunan lebih lanjut dapat dilakukan secara lebih canggih.

2.2 Definisi Manajemen Kontruksi

Manajemen Konstruksi adalah suatu proses nyata yang terdiri dari perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pelaksanaan (*actuating*), dan pengawasan (*controlling*), yang masing masing saling memanfaatkan dalam bidang ilmu pengetahuan (*science*) maupun keahlian (*art*), dalam rangka untuk mencapai mencapai tujuan sasaran yang telah ditetapkan. Banyak ahli telah mengemukakan pendapatnya mengenai definisi atau pengertian manajemen. Beberapa diantaranya merumuskan manajemen sebagai berikut:

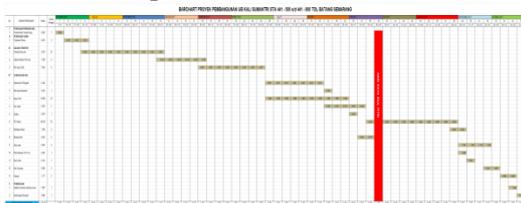
- Stoner & Wankel, Manajemen adalah proses merencanakan, mengorganisasikan, memimpin, mengendalikan usaha-usaha anggota organisasi dan proses penggunaan sumber daya organisasi untuk mencapai tujuan-tujuan organisasi yang sudah ditetapkan.
- Ervianto, Manajemen konstruksi adalah bagaimana sumber daya yang terlibat dalam proyek dapat dikelompokkan menjadi *manpower, machine, material, money*, dan *method*.

2.3 Metode Analisis Data

Ada 3 metode analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu metode *Barchart* Kurva S, dan *Critical Path Method (CPM)*. Sebagai tindakan koreksi untuk menganalisis jaringan kerja agar pelaksanaan proyek menjadi ideal.

2.3.1 Barchart

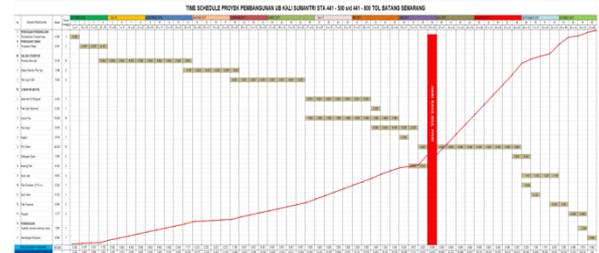
Barchart adalah sekumpulan aktivitas yang ditempatkan dalam kolom vertikal, sementara waktu ditempatkan dalam baris horizontal. Waktu mulai dan selesai setiap kegiatan beserta durasinya ditunjukkan dengan menempatkan balok horizontal dibagian sebelah kanan dari setiap aktivitas. (Callahan, 1992).



Gambar 2 Barchart

2.3.2 Kurva S

Kurva S adalah hasil plot dari *barchart*, bertujuan untuk mempermudah melihat kegiatan-kegiatan yang masuk dalam suatu jangka waktu pengamatan progres pelaksanaan proyek (callahan, 1992). Definisi lain kurva S adalah grafik yang dibuat dengan sumbu vertikal sebagai nilai kumulatif atau penyelesaian (*progress*) kegiatan dan sumbu horisontal sebagai waktu (Soeharto, 1997).



Gambar 3 kurva S

2.3.3 Critical Path Method

Pada metode jaringan kerja dikenal adanya jalur kritis, yaitu jalur yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan, dengan total jumlah waktu terlama dan menunjukkan kurun waktu penyelesaian proyek yang tercepat. Jadi, jalur kritis terdiri dari rangkaian kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai kegiatan terakhir proyek (Soeharto, 1995).

1. Perhitungan Maju

Dalam mengidentifikasi jalur kritis dipakai suatu cara yang disebut hitungan maju dengan aturan-aturan yang berlaku sebagai berikut:

- Kecuali kegiatan awal maka suatu kegiatan baru dapat dimulai bila kegiatan yang mendahuluinya (*Predecessor*) telah selesai.
- Waktu paling awal suatu kegiatan adalah = 0.
- Waktu selesai kegiatan paling awal adalah sama dengan waktu mulai paling awal, ditambah kurun waktu kegiatan yang bersangkutan.
 $EF = ES + D$ atau $EF(i-j) = ES (i-j) + D (i-j)$
- Bila suatu kegiatan memiliki dua atau lebih kegiatan pendahulunya, maka ES nya adalah EF terbesar dari kegiatan tersebut.

2. Perhitungan Mundur

Perhitungan mundur dimaksudkan untuk mengetahui waktu atau tanggal paling akhir, dapat memulai dan mengakhiri kegiatan tanpa menunda kurun waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan, yang telah dihasilkan dari

perhitungan maju. Aturan yang berlaku dalam perhitungan mundur adalah sebagai berikut:

- a. Hitungan mundur dimulai dari ujung kanan, yaitu dari hari terakhir penyelesaian proyek suatu jaringan kerja.
- b. Waktu dimulai paling akhir suatu kegiatan adalah sama dengan waktu selesai paling akhir, dikurangi kurun waktu/durasi kegiatan yang bersangkutan, atau $LS = LF - D$
- c. Bila suatu kegiatan memiliki dua atau lebih kegiatan berikutnya, maka waktu paling akhir (LF) kegiatan tersebut adalah sama dengan waktu mulai paling akhir (LS) kegiatan berikutnya yang terkecil.

3. Metode Jalur Kritis

Jalur kritis terdiri dari rangkaian kegiatan yang kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai kegiatan terakhir. Pada jalur ini terletak kegiatan-kegiatan yang pelaksanaannya terlambat maka akan menyebabkan keterlambatan pula pada penyelesaian keseluruhan proyek, yang disebut kegiatan kritis.

- a. Sifat jalur kritis
- b. Pada kegiatan pertama $ES = LS = 0$
- c. Pada kegiatan terakhir $LF = EF$
- d. Total Float : $TF = 0$

2.4 Waktu dan Biaya

Waktu atau jadwal merupakan salah satu sasaran utama proyek. Keterlambatan akan mengakibatkan berbagai bentuk kerugian, misalnya penambahan biaya, kehilangan kesempatan produk memasuki pasaran, dan lain-lain. Pengelolaan waktu mempunyai tujuan utama agar proyek diselesaikan sesuai atau lebih cepat dari rencana dengan memperhatikan batasan biaya, mutu dan lingkup proyek.

Perencanaan waktu merupakan bagian yang sangat penting dalam proses penyelesaian suatu proyek. Rencana kerja (*Time schedule*) merupakan pembagian waktu secara rinci dari masing-masing jenis kegiatan / jenis pekerjaan pada suatu proyek konstruksi, mulai dari pekerjaan awal sampai pekerjaan akhir (*finishing*).

2.5 Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya adalah adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek. Anggaran biaya merupakan harga dari bahan bangunan yang dihitung dengan teliti, cermat dan memenuhi syarat. Anggaran biaya pada bangunan yang sama akan berbeda-beda di masing-masing

daerah, disebabkan karena perbedaan harga bahan dan upah tenaga kerja.

2.6 Cash Flow

Arus Kas atau *Casflow* adalah salah satu produk perencanaan yang lain dalam pelaksanaan konstruksi, seperti penjadwalan, metode konstruksi, dan anggaran biaya pelaksanaan. (Widiasanti & Lenggoni, 2013, p. 136)

3.1 METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif dengan cara *survey* dan mengamati langsung ke objek penelitian yaitu Jembatan Ub Kali Sumantri Tol Batang - Semarang, pengertiannya seperti ini:

- a. Metode kualitatif adalah metode yang dilakukan dengan mengumpulkan data lapangan yang akan digunakan sebagai data dalam obyek.
- b. Metode kuantitatif yaitu metode yang dilakukan dengan mengumpulkan dan mempelajari literatur yang berkaitan dengan perencanaan dan analisis perhitungan.

3.2 METODE PENULISAN

Metode Perencanaan dimulai dengan mengumpulkan dan mempelajari literatur yang berkaitan dengan manajemen konstruksi. Mengumpulkan data lapangan yang akan digunakan sebagai data dalam obyek. Metodologi penelitian ini tersusun atas beberapa tahapan utama, seperti yang tertera dibawah ini :

- a. Persiapan Survey dan Identifikasi Lapangan
- b. Mencari data primer dan data sekunder pada instansi yang terkait dan diperlukan untuk melengkapi data yang dibutuhkan dalam penyusunan skripsi.
- c. Melakukan analisis dari data-data yang didapat melalui identifikasi permasalahan dan membuat perumusan.
- d. Mengambil kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.

3.3 JENIS DAN SUMBER DATA

Sumber data adalah segala sesuatu yang dapat memberikan informasi mengenai data. Berdasarkan jenisnya, data dibedakan menjadi dua, yaitu data primer dan data sekunder.

- a. Data primer yaitu data yang dibuat oleh peneliti untuk maksud khusus menyelesaikan permasalahan yang sedang ditanganinya. Data dikumpulkan sendiri oleh peneliti langsung dari sumber pertama atau tempat objek penelitian dilakukan.

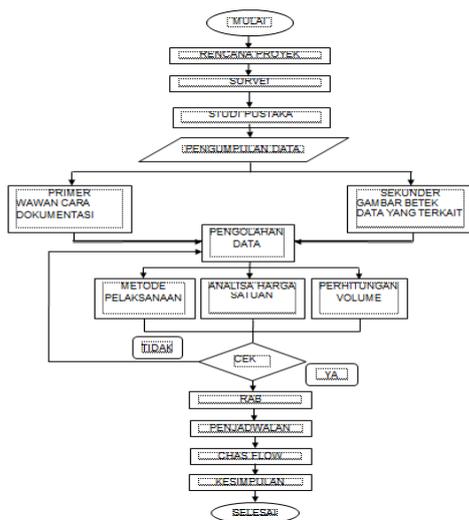
- b. Data sekunder yaitu data yang telah dikumpulkan untuk maksud selain menyelesaikan masalah yang sedang dihadapi. Data ini dapat ditemukan dengan cepat. Dalam penelitian ini yang menjadi sumber data sekunder adalah literatur, artikel, jurnal serta situs internet yang berkenaan dengan penelitian yang dilakukan.

3.4 TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Teknik pengumpulan data yang penulis gunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Observasi atau pengamatan langsung ke lapangan untuk mengamati secara langsung obyek yang diteliti.
2. Wawancara dengan kontraktor dan konsultan diproyek tersebut.
3. Menelusuri dan menelaah teori atau metode yang ada di perpustakaan.

3.5 ALUR PENELITIAN



Gambar 3 Alur Penelitian

3.6 METODE ANALISA DATA

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif, karena cara pengumpulan data pada penelitian ini adalah cara *study* pustaka, wawancara dan pengamatan langsung dilapangan serta metode ini merupakan metode yang dilakukan untuk mendapatkan landasan teori dalam menganalisa data dan permasalahan melalui sumber-sumber yang didapat sebagai bahan pertimbangan dalam penulisan skripsi.

3.7 LOKASI TINJAUAN

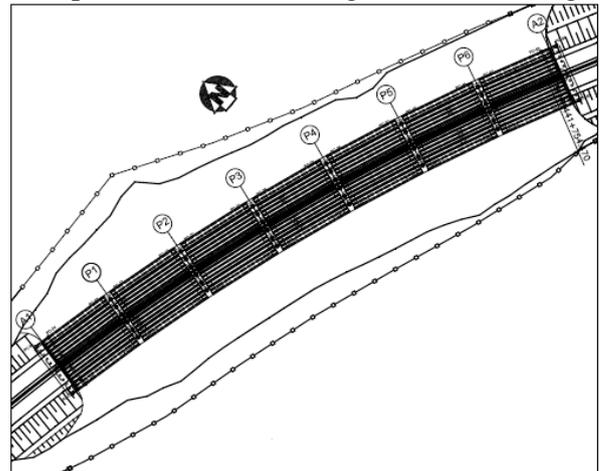
Penelitian dilakukan pada Proyek Pembangunan Jembatan Kali Sumantri Tol Batang - Semarang.



Gambar 4 Lokasi Penelitian

4.1 GAMBARAN UMUM PROYEK

Proyek pembangunan jembatan UB kali sumantri STA 441-500 s/d 441-800 Tol Batang - Semarang ini bertujuan untuk akses transportasi dari batang ke semarang.



Gambar 5 Site Plant Proyek Pembangunan

4.1.1 Data Umum Proyek

1. Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jalan Tol Batang - Semarang Seksi 4-5.
2. Lokasi Proyek : Jalan Tol Batang – Semarang.
3. Jenis Pondasi : Bore Pile
4. Panjang Jembatan : 300 m.

4.1.2 Uraian Pekerjaan

- a. Pekerjaan pendahuluan
- b. Pekerjaan Pembersihan Tempat Kerja
- c. Pekerjaan Timbunan Tanah Pilihan
- d. Pekerjaan Galian Struktur

- e. Pekerjaan Drainase
- f. Pekerjaan Struktur Beton

4.2 METODE PELAKSANAAN

4.2.1 Pekerjaan Pendahuluan

Situasi dan tempat sebelum di laksanakan pembangunan jembatan ub kali sumantri adalah pekerjaan persiapan.

4.2.2 Pekerjaan Pembersihan Tempat Kerja

Langkah awal yaitu Pembersihan lapangan dilakukan pada area pekerjaan dari segala kotoran/sampah, akar-akar kayu. Sebelum memulai pekerjaan pembangunan pagar, penyediaan jasa wajib membersihkan lokasi dari puing-puing, kayu, batu-batuan serta benda lain yang dianggap dapat mengganggu pelaksanaan Pembangunan.

4.2.3 Pekerjaan Timbunan Tanah Pilihan

Pekerjaan timbunan pilihan adalah timbunan atau urugan yang digunakan untuk pencapaian elevasi akhir subgrade yang disyaratkan dalam gambar perencanaan dengan maksud khusus lainnya, misalnya untuk mengurangi tebal lapisan pondasi bawah, untuk memperkecil gaya lateral tekanan tanah dibelakang dinding penahan tanah talud jalan.

4.2.4 Pekerjaan Galian Struktur

- a. Pekerjaan penggalian struktur sampai kedalaman tidak lebih kedalaman 2 m adalah pekerjaan penggalian untuk pekerjaan pile cap.
- b. Pekerjaan penggalian struktur sampai kedalaman lebih dari 2 m, tapi tidak lebih dari 4 m adalah pekerjaan penggalian untuk pekerjaan pile cap.

Pekerjaan Drainase

- a. Pekerjaan Pipa Drainase, dia. 15 cm, dengan perlengkapan sambungan dan penyangga
- b. Pekerjaan Deck Drain beserta asesorisnya, Tipe 1.

4.2.5 Pekerjaan Struktur Beton

- a. Pekerjaan Footing
- b. Pekerjaan Kolom
- c. Pekerjaan Pier Head
- d. Pekerjaan Erection Girder
- e. Pekerjaan Deck Slab

Tabel 1 Harga Upah

DAFTAR UPAH PEKERJA			
SUMBER DATA :		PASARAN BEBAS	
DAERAH :		KOTA SEMARANG & SEKITAR	
No	Uraian Pekerja	Satuan	Harga
1	Pekerja	hari	70,000
2	Mandor	hari	100,000
3	Tukang	hari	85,000
4	Kepala Tukang Batu	hari	95,000
5	Kepala Tukang Besi	hari	95,000
6	Tukang Cat	hari	85,000
7	Tukang Kayu	hari	85,000

4.3 ANALISA HARGA

4.3.1 Analisis Bahan dan Upah

Yang dimaksud dengan analisa bahan suatu pekerjaan, ialah yang menghitung banyaknya/ volume masing-masing bahan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan. Sedangkan yang dimaksud dengan analisa upah suatu pekerjaan ialah menghitung banyaknya tenaga yang diperlukan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan tersebut. (H. Bachtiar, 1993)

Tabel 2 Harga Dasar Bahan

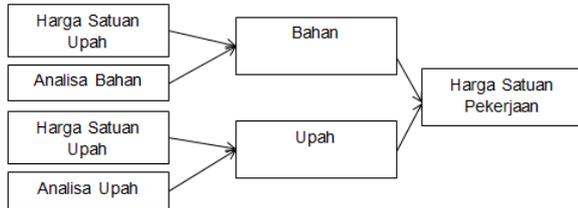
NO	BAHAN	SATUAN	HARGA (Rp)
1	Urugan Material Berbutir (Granular Backfill)	m ³	176,043.48
2	Pipa Pvc Ø 15	m	298,855.00
3	Deck drain beserta asesorisnya, tipe 1, dia 15cm	Buah	957,130.00
4	Asphalt concrete wearing course	m ²	135,559.14
5	Beton K-250 Readymix	m ³	869,500.00
6	Beton Bor Pile K-250 Readymix	m ³	988,893.00
7	Beton K-350 Readymix	m ³	977,500.00
8	Beton K-100 Readymix	m ³	739,000.00
9	Angkur	Buah	29,601.00
10	PCI Girder Span 40,8 m (40,8 x 0,8 x 2,1)	Buah	413,909,378.85
11	Girder Type I, 15 m H=90	Buah	90,484,662.00
12	Girder Type I, 20 m H=125	Buah	114,038,851.00
13	Girder Type I, 25 m H=160	Buah	148,507,313.00
14	Girder Type I, 30 m H=170	Buah	200,919,823.00
15	Girder Type I, 40 m H=210	Buah	313,076,247.00
16	Girder Type I, 50 m H=210	Buah	430,810,770.00
17	Plat Pracetak	m ³	233,916.00
18	Expansion Joint Type Burning (42-82 mm) Type C	m1	1,800,045.00
19	Bearing Pad Elastomer Uk. 350X400X40	Buah	2,160,054.00

Tabel 3 Harga Alat

NO	SEWA ALAT	SATUAN	HARGA (Rp)
1	Excavator 100 - 160 Hp	Unit	192,005.00
2	Vibratory Plate Tamper	Unit	50,268.00
3	Dump Truck	Unit	144,004.00
4	Bulldozer 100-150 HP	Unit	9,721,174.00
5	Gergaji Besi	Unit	45,000.00
6	Palu	Unit	10,000.00
7	Asphalt Mixing Plant	Unit	1,220,038.00
8	Kompressor	Unit	50,530.00
9	Asphal Finisher	Unit	624,676.00
10	Mobile Crane 25-ton	Unit	731,250.00

4.3.2 Analisis Harga Satuan Pekerjaan

Yang dimaksud dengan harga satuan pekerjaan ialah, jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis. Harga bahan didapat di pasaran, dikumpulkan dalam satu daftar yang dinamakan daftar harga satuan bahan. (H. Bachtiar, 1993, p. 133)



Gambar 6 Skema Harga Satuan Pekerjaan

4.4 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya (*Begrooting*) suatu bangunan atau proyek adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek tersebut. (Ibrahim, 1993, p.3)

Sebelum menghitung Rencana Anggaran Biaya, terlebih dahulu menghitung volume dari setiap pekerjaan yang didapat dari gambar kerja (bestek).

Tabel 4 Perhitungan Volume

PERHITUNGAN VOLUME
PROYEK PEMBANGUNAN
JEMBATAN UB KALI
SUMANTRI
STA 441 - 500 s/d 441 - 800
TOL BATANG - SEMARANG

NO	URAIAN PEKERJAAN	RUMUS	RUMUS						VOLUME PEKERJAAN	
			P	L	T	Σ	@	JUMLAH	SATUAN	
I PEKERJAAN PENDAHULUAN										
1	Pembersihan Tempat Kerjampat Kerja	PxL	80	35					2,800	m ²
2	Mobilisasi dan demobilisasi tenaga kerja dan peralatan, termasuk alat pancang / bor	Σ				1.00			1.00	Ls
3	Penjagaan dan perawatan jalan, pagar, trotoar yang ada	Σ				1.00			1.00	Ls
4	Kemamanan lapangan selama pekerjaan berlangsung	Σ				1.00			1.00	Ls
5	Sumber air kerja (dengan jet pump) berikut peralatan penunjang	Σ				1.00			1.00	Ls
6	Pengadaan sumber listrik kerja (dengan gen set) berikut peralatan penunjang	Σ				1.00			1.00	Ls
7	Peralatan komunikasi (telepon, HT, dll)	Σ				1.00			1.00	Ls
8	Peralatan penunjang pekerjaan (scaffolding dll)	Σ				1.00			1.00	Ls
9	Peralatan Pengaman dan APD (sepatu boot, helm, fire extinguisher, dsb)	Σ				1.00			1.00	Ls
10	Direksi keet, Kantor dan Gudang kontraktor sementara dan Los kerja, sesuai kebutuhan	Σ				1.00			1.00	Ls

Tabel 5 Perhitungan RAB

RENCANA ANGGARAN BIAYA
PROYEK PEMBANGUNAN UB KALI
SUMANTRI
STA 441 - 500 s/d STA 441 - 800 TOL
BATANG - SEMARANG

NO	URAIAN PEKERJAAN	SAT	VOLUME	HARGA SAT (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
I PEKERJAAN PENDAHULUAN					
1	Pembersihan Tempat Kerjampat Kerja	Is	1.00	550.000,00	550.000
2	Mobilisasi dan demobilisasi tenaga kerja dan peralatan, termasuk alat pancang / bor	Is	1.00	59.290.000,00	59.290.000
3	Penjagaan dan perawatan jalan, pagar, trotoar yang ada	Is	1.00	514.100,00	514.100
4	Kemamanan lapangan selama pekerjaan berlangsung	Is	1.00	1.429.000,00	1.429.000
5	Sumber air kerja (dengan jet pump) berikut peralatan penunjang	Is	1.00	4.235.000,00	4.235.000
6	Pengadaan sumber listrik kerja (dengan gen set) berikut peralatan penunjang	Is	1.00	5.445.000,00	5.445.000
7	Peralatan komunikasi (telepon, HT, dll)	Is	1.00	1.815.000,00	1.815.000
8	Peralatan penunjang pekerjaan (scaffolding dll)	Is	1.00	100.000.000,00	100.000.000
9	Peralatan Pengaman dan APD (sepatu boot, helm, fire extinguisher, dsb)	Is	1.00	50.000.000,00	50.000.000
10	Direksi keet, Kantor dan Gudang kontraktor sementara dan Los kerja, sesuai kebutuhan	Is	1.00	707.800,00	707.800

Tabel 6 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

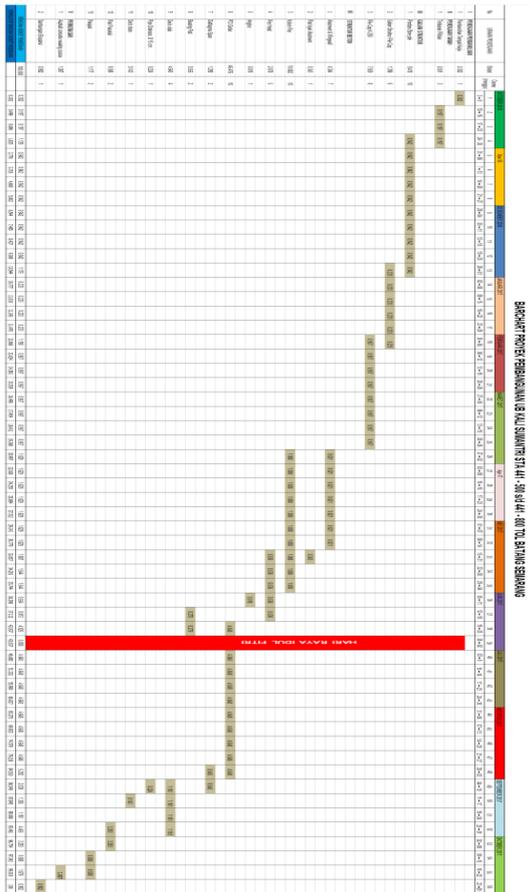
REKAPITULASI RENCANA ANGGARAN BIAYA
PROYEK PEMBANGUNAN UB KALI SUMANTRI STA 441 - 500 s/d STA 441 - 800
TOL BATANG - SEMARANG

NO	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA (Rp)	BOBOT (%)
I PEKERJAAN PENDAHULUAN			
1	Pembersihan Tempat Kerja	225.788,100	0.302
II PEKERJAAN TANAH			
1	Timbunan Pilihan	442.221,233	0.591
III PEKERJAAN GALIAN STRUKTUR			
1	Galian Struktur Pile Cap	1.046.076,400	1.398
2	Pondasi Bore Pile	7.045.302,564	9.418
3	Pile cap K-250	5.729.966,754	7.659
IV PEKERJAAN STRUKTUR BETON			
1	Abutment & WingWall K-350	3.249.693,081	4.344
2	Plat Injak Abutment K-250	256.622,596	0.343
3	Kolom Pier K-350	7.542.586,612	10.082
4	Pier Head K-250	2.003.259,574	2.678
5	Angkur	13.675.662	0.018
6	PCI Girder Span 40.8 m	34.768.387,823	46.476
7	Diafragma Span	964.871,955	1.290
8	Bearing Pad	415.560,264	0.555
9	Deck Slabs K-250	3.475.057,107	4.645
10	Pipe Drainase, Ø 15 cm	167.358,800	0.224
11	Deck drain	107.198,560	0.143
12	Plat Pracetak	4.927.294,590	6.586
13	Parapet K-100	880.280,055	1.177
V PEKERJAAN PERKERASAN			
1	Asphalt concrete wearing course	813.354,819	1.087
2	Sambungan Ekspansi	734.862,691	0.982
JUMLAH		74.809.419,241	100

4.5 Penyusunan Jadwal Pekerjaan (Metode Barchat)

Barchart adalah diagram yang terdiri dari sekumpulan balok-balok yang menunjukkan waktu dimulainya pekerjaan dan waktu selesainya pekerjaan, yang direncanakan untuk masing-masing pekerjaan di dalam suatu proyek. (Winoto, 2014, p. 49).

Analisis Manajemen Konstruksi Proyek Pembangunan Jembatan Ub Kali Sumantri STA 441 – 500 s/d STA 441 – 800 Tol Batang - Semarang



Gambar 7 Barchat



Gambar 8 Time schedule

4.5 Penyusunan Jadwal Pekerjaan (Metode Kurva S)

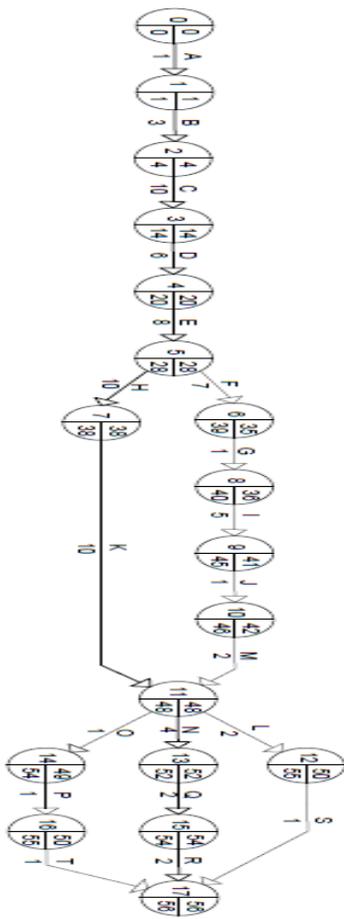
Kurva S adalah grafik yang dibuat dengan sumbu vertikal sebagai nilai kumulatif biaya atau penyelesaian (*progress*) kegiatan dan sumbu horizontal sebagai waktu. (Soeharto, 1997).

4.6 Penyusunan Jadwal Pekerjaan Jaringan Kerja (Metode AOA)

Activity On Arrow (AOA) atau Arrow Diagram terdiri dari anak panah dan lingkaran/ segi empat. Anak panah menggambarkan kegiatan/ aktivitas, sedangkan lingkaran/ segiempat menggambarkan kejadian (*event*). (Ervianto, 2005, p. 233).

Tabel 7 Activity On Arrow

NO	URAIAN PEKERJAAN	DURASI (minggu)	KODE KEGIATAN	KODE SEBELUMNYA
I	PEKERJAAN PENDAHULUAN			
1	Pembersihan Tempat Kerja	1	A	-
II	PEKERJAAN TANAH			
1	Timbunan Pilihan	3	B	A
III	PEKERJAAN GALIAN STRUKTUR			
1	Pondasi Bore Pile	10	C	B
2	Galian Struktur Pile Cap	6	D	C
3	Pile cap K-250	8	E	D
IV	PEKERJAAN STRUKTUR BETON			
1	Abutment & WingWall	7	F	E
2	Plat Injak Abutment	1	G	F
3	Kolom Pier	10	H	E
4	Pier Head	5	I	G
5	Angkur	1	J	I
6	PCI Girder Span	10	K	H
7	Diafragma Span	2	L	M,K
8	Bearing Pad	2	M	J
9	Deck Slabs	4	N	M,K
10	Pipe Drainase, Ø 15 cm.	1	O	M,K
9	Deck drain	1	P	O
10	Plat Pracetak	2	Q	N
11	Parapet	2	R	Q
V	PERKERASAN			
1	Asphalt concrete wearing course	1	S	L
2	Sambungan Ekspansi	1	T	P



Gambar 9 Arrow Diagram

Tabel 8 Perhitungan Maju

PERHITUNGAN MAJU					
NO KEJADIAN	KEGIATAN	EET _i	DURASI	EET _j	KETERANGAN
1	A	0	1	1	-
2	B	1	3	4	-
3	C	4	10	14	-
4	D	14	6	20	-
5	E	20	8	28	-
6	F	28	7	35	-
7	H	28	10	38	-
8	G	35	1	36	-
9	I	36	5	41	-
10	J	41	1	42	-
11	M	42	2	44	Diambil nilai yang ter besar, yaitu 48
	K	38	10	48	
12	L	48	2	50	-
13	N	48	4	52	-
14	O	48	1	49	-
15	Q	52	2	54	-
16	P	49	1	50	-
17	S	50	1	51	Diambil nilai yang ter besar, yaitu 56
	R	54	2	56	
	T	50	1	51	

Tabel 9 Perhitungan Mundur

PERHITUNGAN MUNDUR					
NO KEJADIAN	KEGIATAN	LET _j	DURASI	LET _i	KETERANGAN
16	T	56	1	55	-
15	R	56	2	54	-
14	P	55	1	54	-
13	Q	54	2	52	-
12	S	56	1	55	-
11	L	55	2	53	Diambil nilai yang terkecil, yaitu 48
	N	52	4	48	
	O	54	1	53	
10	M	48	2	46	-
9	J	46	1	45	-
8	I	45	5	40	-
7	K	48	10	38	-
6	G	40	1	39	-
5	F	39	7	32	Diambil nilai yang terkecil, yaitu 28
	H	38	10	28	
4	E	28	8	20	-
3	D	20	6	14	-
2	C	14	10	4	-
1	B	4	3	1	-
0	A	1	1	0	-

Tabel 10 Perhitungan Free Float dan Total Float

PERHITUNGAN FREE FLOAT DAN TOTAL FLOAT							
KEGIATAN	KEJADIAN		DURASI	KEJADIAN		FREE FLOAT	TOTAL FLOAT
	EET _i	LET _i		EET _j	LET _j		
A	0	0	1	1	1	0	0
B	1	1	3	4	4	0	0
C	4	4	10	14	14	0	0
D	14	14	6	20	20	0	0
E	20	20	8	28	28	0	0
F	28	32	7	35	39	0	4
G	35	39	1	46	56	10	20
H	28	28	10	38	38	0	0
I	36	40	5	41	45	0	4
J	41	45	1	42	46	0	4
K	38	38	10	48	48	0	0
L	48	53	2	50	55	0	5
M	42	46	2	52	48	8	4
N	48	48	4	52	52	0	0
O	48	53	1	49	54	0	5
P	49	54	1	50	55	0	5
Q	52	52	2	54	54	0	0
R	54	54	2	56	56	0	0
S	50	55	1	51	56	0	5
T	50	55	1	51	56	0	5

Dari tabel perhitungan *Free Float* dan *Total Float* di atas dapat disimpulkan bahwa :

Lintasan kritisnya adalah lintasan dengan durasi terpanjang dan kegiatannya mempunyai *total float* = 0 yaitu A – B – C – D – E – H – K – N – Q – R .

4.7 Rencana Estimasi Arus Kas (*Cashflow*)

Cashflow adalah perkiraan aliran dana yang akan dikeluarkan pada pembangunan proyek sesuai dengan *time schedule* yang telah disusun oleh kontraktor. Pembuatan *cashflow* ini biasanya digunakan pada saat awal-awal presentasi dengan owner karena bertujuan untuk mengatur keuangan dari owner tentang jumlah pengeluaran tiap minggunya. Pembuatan *cashflow* ini berhubungan dengan kurva S. Rumus utama dari pembuatan *cashflow* proyek gedung adalah :

Tabel 11 Aliran Arus Kas Proyek

PERIODE	RENCANA PROGRES		RENCANA ARUS KAS		KUMULATIF
	OKTOBER 2016 - OKTOBER 2017	MINGGU %	MINGGU	BULANAN	
1	0,302	0,302	225.788.100		225.788.100
2	0,197	0,599	147.407.078		147.407.078
3	0,197	0,996	147.407.078		147.407.078
4	1,139	1,835	851.937.334	1.372.539.590	851.937.334
5	0,942	2,776	704.530.256		704.530.256
6	0,942	3,718	704.530.256		704.530.256
7	0,942	4,660	704.530.256		704.530.256
8	0,942	5,602	704.530.256	2.818.121.026	704.530.256
9	0,942	6,544	704.530.256		704.530.256
10	0,942	7,485	704.530.256		704.530.256
11	0,942	8,427	704.530.256		704.530.256
12	0,942	9,369	704.530.256		704.530.256
13	1,175	10,544	878.876.333	3.695.997.349	878.876.333
14	0,233	10,777	174.346.067		174.346.067
15	0,233	11,010	174.346.067		174.346.067
16	0,233	11,243	174.346.067		174.346.067
17	0,233	11,476	174.346.067	697.384.267	174.346.067
18	1,190	12,655	890.591.911		890.591.911
19	0,957	13,624	716.245.844		716.245.844
20	0,957	14,581	716.245.844		716.245.844
21	0,957	15,539	716.245.844	3.039.329.444	716.245.844
22	0,957	16,496	716.245.844		716.245.844
23	0,957	17,454	716.245.844		716.245.844
24	0,957	18,411	716.245.844		716.245.844
25	0,957	19,368	716.245.844		716.245.844
26	1,629	20,997	1.218.500.530	4.093.493.907	1.218.500.530
27	1,629	22,626	1.218.500.530		1.218.500.530
28	1,629	24,255	1.218.500.530		1.218.500.530
29	1,629	25,884	1.218.500.530		1.218.500.530
30	1,629	27,512	1.218.500.530	4.874.002.119	1.218.500.530
31	1,629	29,141	1.218.500.530		1.218.500.530
32	1,629	30,770	1.218.500.530		1.218.500.530
33	1,887	32,657	1.411.533.172		1.411.533.172
34	1,544	34,201	1.154.910.976		1.154.910.976
35	1,544	35,744	1.154.910.976	6.158.355.382	1.154.910.976
36	0,554	36,298	414.327.577		414.327.577
37	0,813	37,112	608.432.047		608.432.047
38	4,232	42,037	3.684.618.914		3.684.618.914
39	0,000	42,037		4.707.378.538	
40	4,648	46,685	3.476.838.782		34.624.430.404
41	4,648	51,332	3.476.838.782		38.101.269.186
42	4,648	55,980	3.476.838.782		41.578.107.968
43	4,648	60,627	3.476.838.782	13.907.355.129	45.054.946.751
44	4,648	65,275	3.476.838.782		48.531.785.533
45	4,648	69,922	3.476.838.782		52.008.624.315
46	4,648	74,570	3.476.838.782		55.485.463.098
47	4,648	79,218	3.476.838.782		58.962.301.880
48	2,292	82,610	3.959.674.760	17.865.632.889	63.021.934.641
49	2,030	86,540	1.518.559.055		64.540.393.696
50	1,305	87,845	975.962.837		65.516.356.533
51	1,161	89,005	868.954.777		66.385.311.308
52	1,455	93,461	3.332.411.972	6.695.697.740	69.977.274.380
53	3,293	96,754	2.463.647.295		72.380.921.676
54	0,588	97,742	440.140.028		72.821.061.705
55	1,676	99,618	1.253.494.947		74.074.556.652
56	0,982	100,000	734.862.691	4.892.144.861	74.809.419.241
JUMLAH					74.809.419.241

1. Asphalt concrete wearing course
2. Sambungan Ekspansi

2. Perhitungan Volume dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk menyelesaikan proyek Pembangunan Jembatan Ub kali Sumantri STA 441-500 s/d STA 441-800 Tol Batang – Semarang adalah Rp. 74,809,419,241.
3. Analisis penjadwalan dengan Metode *Barchat*, Kurva S, dan jaringan kerja membutuhkan 56 Minggu untuk menyelesaikan proyek. Dengan jalur kritisnya yaitu pekerjaan Deck drain beserta asesorisnya, tipe 1 – Pekerjaan Besi Bore Pile – Pekerjaan Plat Injak Abutment – Pekerjaan Besi Parapet – Pekerjaan Kolom Pier – Pekerjaan Angkur – Pekerjaan Besi Pier Head – pekerjaan Besi Diafragma Span – Pekerjaan PCI Girder Span 40,8 m (40,8 x 0,8 x 2,1) – Pekerjaan Bearing Pad dengan asesori ukuran (350 x 400 x 40 mm).
4. Jumlah aliran arus kas yang dikeluarkan perusahaan dengan periode Januari 2016 – Januari 2017 dalam kurun waktu 56 minggu adalah Rp. 74,809,419,241.

5.1 KESIMPULAN

Penyusunan dan Penelitian skripsi yang dilaksanakan pada tanggal 10 Juli 2017 – 10 Desember 2017 Pada proyek pembangunan Jembatan UB Kali Sumantri Tol Batang - Semarang STA 441-500 s/d STA 441-800, maka berdasarkan analisis dan pembahasan diatas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Analisis metode pelaksanaan pekerjaan pada proyek pembangunan Jembatan Ub Kali Sumantri Tol Batang – Semarang STA 441-500 s/d STA 441-800 adalah sebagai berikut:
 - a. Pendahuluan
 1. Pembersihan Tempat kerja
 - b. Pekerjaan Tanah
 1. Timbunan
 - c. Pekerjaan Galian Struktur
 1. Pondasi Bore Pile
 2. Galian Struktur Pile Cap
 3. Pile Cap K-250
 - d. Pekerjaan Struktur Beton
 1. Abutment & WingWall
 2. Plat Injak Abutment
 3. Kolom Pier
 4. Pier Head
 5. Angkur
 6. PCI Girder
 7. Diafragma Span
 8. Bearing Pad
 9. Deck slab
 10. Pipe Drainase, Ø 15 cm .
 11. Deck drain
 12. Plat Pracetak
 13. Parapet
 - g. Pekerjaan Perkerasan

5.2 SARAN

Bedasarkan hasil analisis dan pembahasan dan simpulan maka disarankan hal-hal berikut :

1. Metode pelaksanaan pekerjaan harus sesuai dengan time schedule dan biaya yang direncanakan agar proyek selesai tepat waktu.
2. Dalam Perhitungan Volume dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) harus Teliti, rinci dan detail agar biaya yang dikeluarkan tepat dengan yang direncanakan.
3. Pengaplikasian metode penjadwalan perlu dilakukan agar proyek tidak mengalami keterlambatan dan tepat waktu.
4. Penggunaan arus kas proyek harus efektif dan efisien agar biaya terkontrol dan pengeluaran terkendali.

DAFTAR PUSTAKA

Sutanto, Tanto Diharjo. 2015. “ *Analisis Manajemen Konstruksi Pembangunan Ruko grand orchard cirebon*”

Sutomo, Yudi. 2015. “ *Analisis Manajemen Proyek Pembangunan Kantor PT. Prima Mullti Usaha Indonesia*”

A.D. Ausen., R.H. Neala., 1991., *Manajemen Proyek Konstruksi*, PT Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta Pusat.

www.ilmusipil.com>struktur>baja (rumus tabel besi betondiakses21-11-2017)

www.jasasipil.com (cara membuat cashflow proyek gedung, diakses 22-09-2017)

www.computer1001.com (cara membuat grafik barchart pada excel, diakses 28-102017)

www.computer1001.com (cara membuat kurva s proyek gedung, diakses 28-10-2017)

*Analisis Manajemen Konstruksi Proyek Pembangunan Jembatan Ub Kali Sumantri STA 441 – 500 s/d
STA 441 – 800 Tol Batang - Semarang*