

PERENCANAAN PENGGANTIAN JEMBATAN TINJOMOYO KOTA SEMARANG

Rani Wijayanti^{*)}, Wisnu Dwi Sampurno^{*)}
Moga Narayudha^{**)}, Indrastono Dwi A.^{**)}

^{*)} Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
^{**)} Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

ABSTRAK

Seiring dengan pertumbuhan kepadatan lalu lintas yang melintasi ruas jalan Ngadirojo Biting maka pemerintah Propinsi Jawa Tengah berencana memperbaharui Jembatan Mider III . Hal ini dikarenakan Jembatan tersebut telah melewati umur rencananya serta Wonogiri merupakan daerah yang sedang berkembang dan posisinya yang strategis yaitu menghubungkan Kabupaten Wonogiri Jawa Tengah dengan Kabupaten Ponorogo Jawa Timur .

Pengantian Jembatan Mider III yang akan dibangun ini merupakan jembatan beton prategang dengan panjang 50 meter. Jembatan ini terdiri dari dua bentang yang dibatasi oleh satu pilar dan dua *abutment*. Jembatan dengan lebar 9,7 m ini terbagi menjadi 2 lajur lalu lintas dengan masing – masing lebar lajur lalu lintas 3,5 m dan lebar masing - masing trotoar pada sisi kanan dan kiri jembatan 1,0 m.

Konstruksi atas jembatan meliputi pelat lantai jembatan dari beton bertulang dan gelagarnya menggunakan beton prategang tipe I dengan tinggi (H) 1600 mm yang berjumlah 10 buah. Konstruksi bawah meliputi *abutment* dari beton bertulang dengan bentuk pangkal tembok *kontrafort* dan pilar dari beton bertulang dengan penampang persegi berukuran 3 m x 3 m. Pondasi menggunakan Pondasi Sumuran berdiameter 3,5 meter untuk *abutment* dan 5 meter untuk pilar. Kedalaman Pondasi Sumuran pada *abutment* adalah 5 m dan kedalaman pondasi sumuran pada pilar adalah 7 m .

Dalam perencanaan jembatan Mider III ini direncanakan pula jalan pendekat atau oprit jembatan dengan panjang masing – masing untuk oprit ke arah Wonogiri maupun oprit ke arah Ponorogo adalah 125 m. Pada oprit jembatan direncanakan menggunakan perkerasan fleksibel dengan tebal laston 100 mm, lapis pondasi bawah menggunakan agregat kelas A dengan tebal 200 mm dan lapis pondasi bawah menggunakan sirtu kelas A dengan tebal 400 mm.

Berdasarkan perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) pembangunan jalan Tambakboyo memerlukan biaya sebesar Rp 5.063.827.000,00 (Lima milyar enam puluh tiga juta delapan ratus dua puluh tujuh ribu rupiah) dengan PPN 10% sebesar Rp 506.382.700,00 (Lima Ratus enam juta tiga ratus delapan puluh dua ribu tujuh ratus rupiah) sedangkan untuk waktu pelaksanaan pembangunan diselesaikan selama 34 minggu.

Kata Kunci : Perencanaan Penggantian, Mider III, Jembatan

ABSTRACT

Along with growth of density of traffic getting through joint streets of Ngadirojo Biting so government of Province Central Java of has a plan to innovate Bridge of Mider III . This Matter because of the Bridge have passed plan and also Wonogiri is area which is expanding and the position of strategic that is connecting Sub-Province of Wonogiri Central Java with Sub-Province of Ponorogo Java East .

Replacment of Mider III Bridge to be build this is prestressed-concrete Bridge with length 50 meters. This bridge consist of two unfolding limited by one pillar and two abutment. The width of bridge is 9,7 m that consists of 2 traffic lanes, 3,5 m width of each lane and there are pavement 1 m width in the right and left side of the bridge.

For upper structure, there are reinforced concrete for floor bridge, and the girders uses 10 prestreesed concrete type I height (H) 1600 mm. For under structure consists of reinforced concrete abutment with contrafort, and for pillar, it is made from reinforced concrete with rectangle shape 3 m x 3 m, and for foundations its used The Foundation using the sinks foundation with diameter 3,5 m for abutment and 5 m for pillar , the depth of the sinks foundation for abutment is 5 m and the depth of the sinks foundation for pillar is 7 m.

On the design of this bridge,Mider III is planned also connection way between bridge and ring road way which is called oprit are also designed. Each way has length 125 m and it is same on Wonogiri destination and Ponorogo destination. This connection way uses flexible pavement with laston thick 100 mm, base course foundation with class A aggregate thick 200 mm, upper course foundation with sirtu class B thick 400 mm.

Based on the bill of quantity the design of Tambakboyo bridge needs Rp 5.063.827.000,00 (Five Billion Sixty Three Million Eight Hundreds twenty seven Thousand rupiah) and PPN 10 % Rp 506.382.700,00 (Five Hundreds Six Million Three Hundred eighty two Thousands Seven Hundred Rupiah). While this project can be finished on 34 weeks.

Key Word : *Design of replacement, Mider III, Bridge.*

PENDAHULUAN

Jembatan merupakan struktur bangunan yang menghubungkan rute/lintasan transportasi yang terputus oleh sungai, rawa, danau, selat, saluran, jalan atau perlintasan lainnya. Mengingat fungsi diatas, jembatan menjadi salah satu sarana transportasi yang memiliki peranan yang cukup penting dalam kelancaran pergerakan lalu lintas sehingga dapat menjangkau daerah yang satu dengan daerah yang lain menjadi lebih efisien dan efektif, serta upaya meningkatkan aktivitas perekonomian. Sebagai langkah awal diperlukan suatu perencanaan teknik yang cermat hingga menghasilkan detail desain jembatan yang tepat dan efisien untuk memenuhi standar yang ditetapkan.

PERMASALAHAN

Jembatan Mider III yang lama sudah melewati umur rencana dan sudah tidak memadai terhadap pertumbuhan laju kendaraan di ruas Jalan Ngadirojo Biting dan untuk memudahkan masyarakat Wonogiri untuk mendapatkan akses yang lebih cepat menuju Ponorogo.

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam perancangan jembatan ada beberapa aspek yang perlu ditinjau yang nantinya akan mempengaruhi dalam penetapan bentuk maupun dimensi jembatan. Adapun aspek tersebut antara lain :

1. Aspek Jenis atau Tipe Jembatan
2. Aspek Ekonomi
3. Aspek Geometrik
4. Aspek Hidrologi
5. Aspek Lalu Lintas
6. Aspek Geoteknik
7. Aspek Konstruksi Jembatan
8. Aspek Perencanaan Bangunan Atas
9. Aspek Perencanaan Bangunan Bawah
10. Aspek Perencanaan Struktur Perkerasan Jalan Pendekat

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Metode pengumpulan yang digunakan pada perencanaan jembatan Mider III ini menggunakan metode literature ,metode observasi dan wawancara.Selain data primer yang diperoleh dari survey langsung dan data sekunder yang didapatkan dari instansi-instansi yang untuk selanjutnya akan dilakukan analisa dan hasilnya menjadi parameter masukan dalam perencanaan jembatan. Dalam perencanaan jembatan Mider III ini data yang diperlukan untuk analisa meliputi :

1. Data Hidrologi

- a.Fungsi : untuk mengetahui karakteristik aliran sungai, curah hujan, kedalaman pengerusan air sungai, dan tinggi muka air banjir sehingga tinggi jembatan dapat ditentukan.
- b.Sumber : Dinas PSDA Provinsi Jawa Tengah

2. Data lalu lintas

- a. Fungsi : untuk mengetahui prosentase jumlah kendaraan yang melewati Jembatan Mider III serta digunakan untuk menentukan kelas jalan dan kelas jembatan.
- b. Sumber : Dinas Bina Marga Provinsi Jawa Tengah.

3. Data tanah

- a. Fungsi : untuk mengetahui daya dukung tanah, jenis tanah, dan kedalaman

tanah keras, sehingga dapat menentukan jenis dan kedalaman pondasi yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan.

b.Sumber : Laboratorium Mekanika Tanah UNDIP

4. Data Geometrik

a.Fungsi : untuk mengetahui karakteristik ketinggian daerah pembangunan Jembatan Mider III serta daerah sekitarnya, untuk mengetahui tata guna lahan disekitar area pembangunan jembatan, Untuk mengetahui karakteristik kelandaian daerah pembangunan Jembatan dengan jalan eksisting yang sudah ada.

b.Sumber : Bakorsurtanal Provinsi Jawa Tengah.

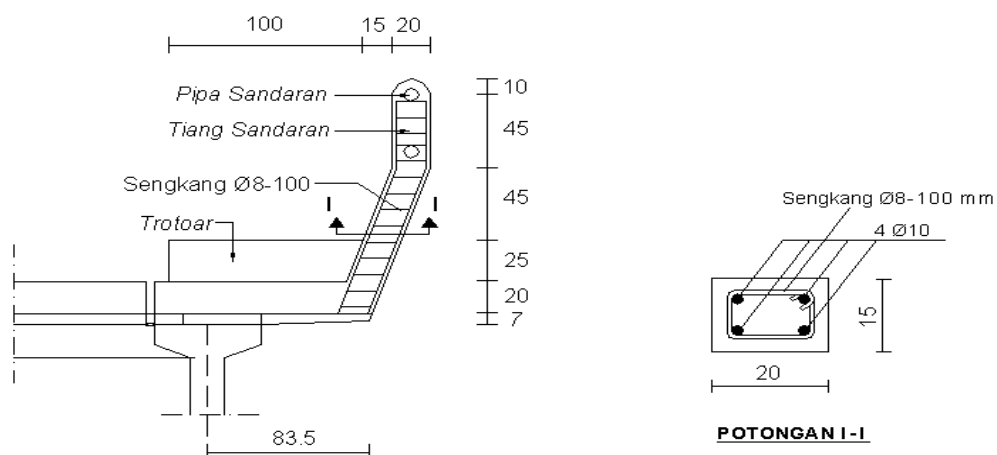
Setelah dilakukan analisa data serta pemilihan terhadap alternatif yang disajikan, kemudian dilakukan tahap selanjutnya yaitu perencanaan teknis. Perencanaan teknis yaitu berupa perhitungan elemen struktural pembentuk konstruksi jembatan secara keseluruhan. Perhitungan ini dimaksudkan agar konstruksi jembatan dapat dibangun sesuai dengan rancangan awal baik dari segi mutu (kualitas) bangunan, umur rencana, segi keamanan dan kestabilan struktur serta alokasi biaya pembangunan konstruksi tersebut. Adapun perencanaan struktur jembatan dibagi menjadi 2 yaitu :

- **Perencanaan Struktur Atas**

- **Tiang Sandaran**

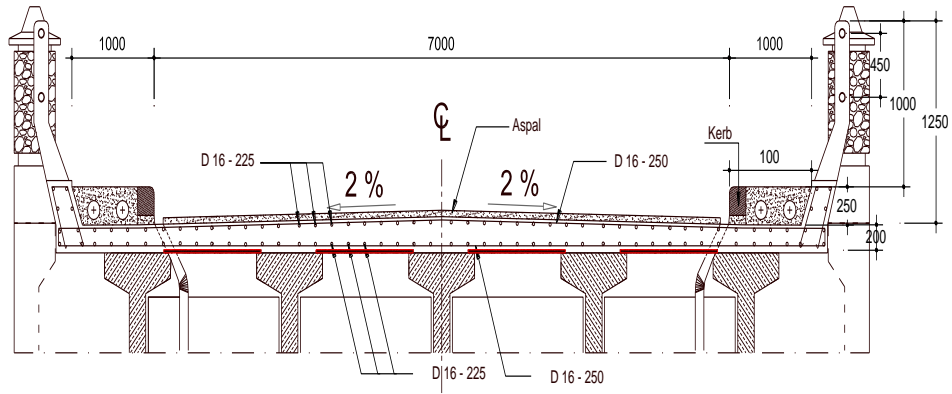
Tiang sandaran direncanakan menggunakan beton dan pipa baja. Digunakan spesifikasi beton :

- Mutu beton : K – 250
- Tinggi : 30 cm



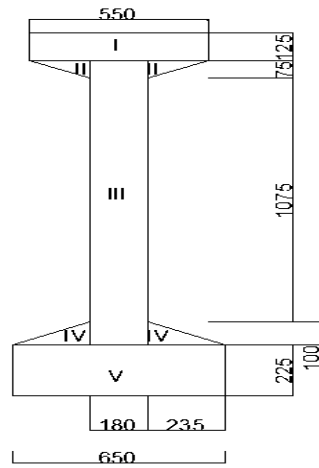
- **Plat Lantai Jembatan**

- Mutu beton : K – 350
- Mutu baja : 320 Mpa
- Tebal : 20 cm



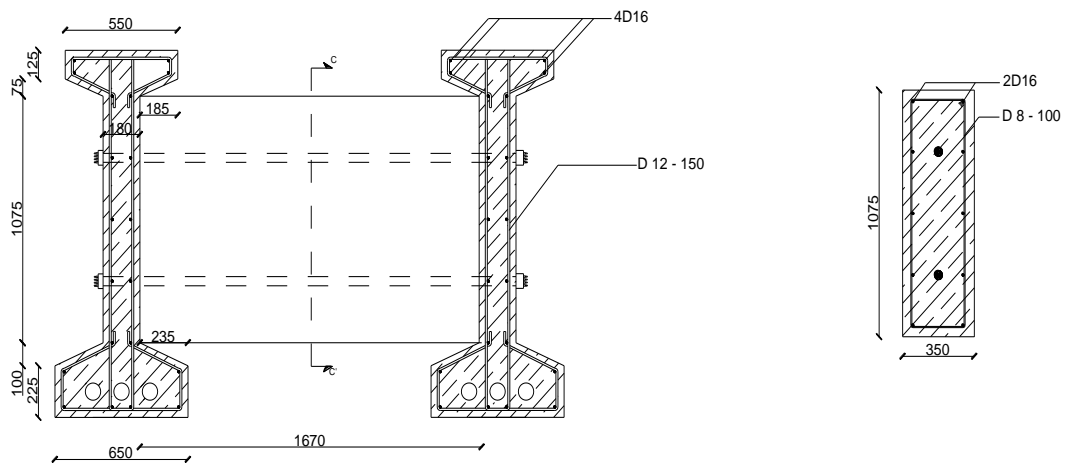
➤ Balok Prategang

- Mutu beton : K – 800
- Mutu baja : 320 Mpa
- Tinggi : 1,60 m



➤ Balok Diafragma

- Mutu beton : K – 500
- Mutu baja : 400 Mpa



➤ **Landasan**

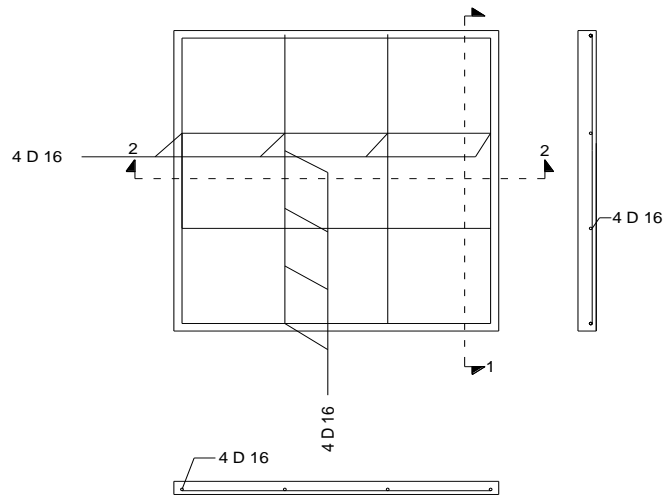
Dimensi *bearing elastomer* ukuran 480 . 300 . 87

Dimensi *seismic buffer* ukuran 350 . 280 . 97



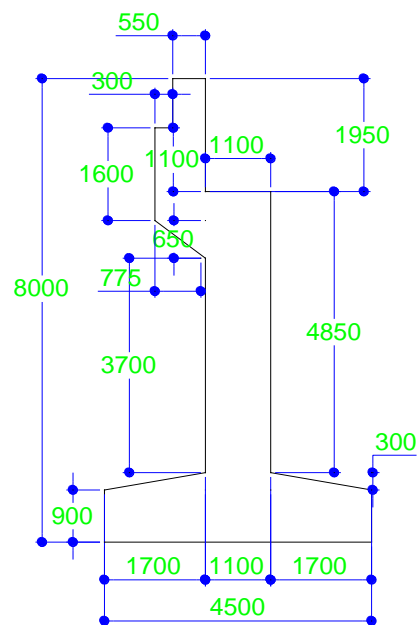
➤ **Deck Slab**

- Mutu beton : K – 350
- Mutu baja : 320 Mpa

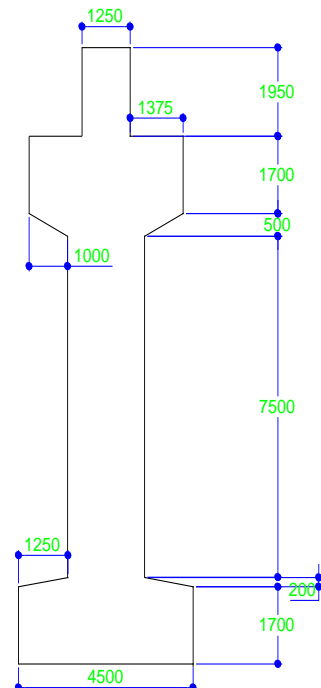


• **Perencanaan Struktur Bawah**

➤ **Dimensi Abutment dan Pilar**



Abutment



Pilar

➤ **Pembebanan Abutment dan Pilar**

- a. Gaya akibat beban mati dan hidup bangunan atas
- b. Gaya Rem dan traksi,
- c. Gaya gesek tumpuan bergerak
- d. Gaya Angin
- e. Gaya akibat berat sendiri
- f. Gaya akibat timbunan tanah atas

➤ **Perencanaan Pondasi Sumuran**

Spesifikasi Sumuran pada Abutment :

- Diameter Sumuran = 3,00 m
- Tebal cincin sumuran = 0,40 m
- Jarak antar sumuran = 4,00 m
- Jarak sumuran ke tepi D = 3,00 m
- Lebar Abutment = 4,50 m
- Panjang Abutment = 12,00 m

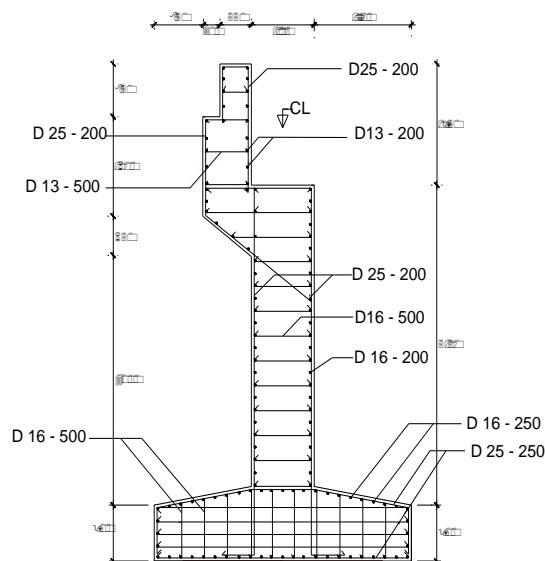
Spesifikasi Sumuran pada Pilar :

- Diameter Sumuran = 3,00 m
- Tebal cincin sumuran = 0,40 m
- Jarak antar sumuran = 4,00 m
- Jarak sumuran ke tepi D = 3,00 m
- Lebar Pilar = 4,50 m
- Panjang Pilar = 10,00 m

➤ **Penulangan Abutment dan Pilar**

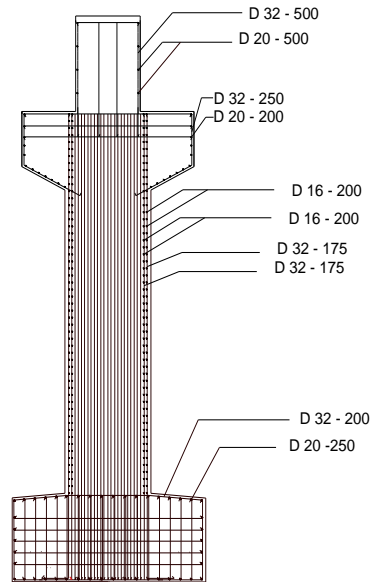
Abutment

- Mutu beton : K – 350
- Mutu baja : 400 Mpa



Pilar

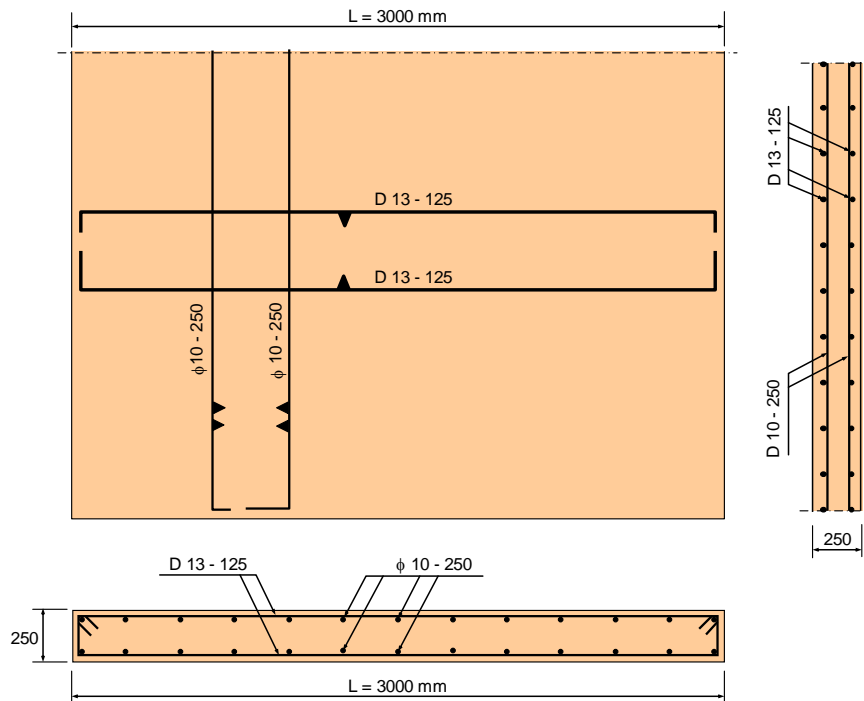
- Mutu beton : K – 350
- Mutu baja : 400 Mpa



• Perencanaan Bangunan Pelengkap Jembatan

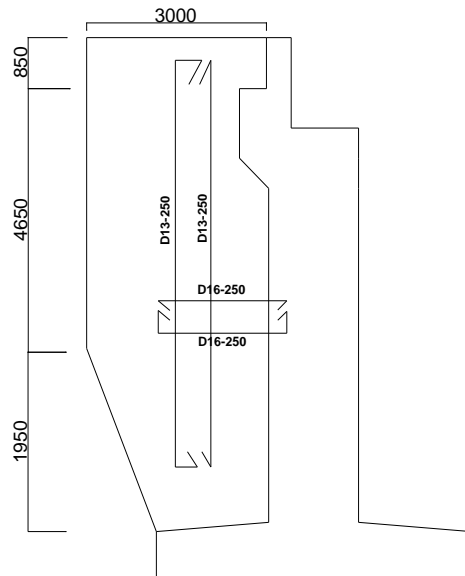
➤ Plat Injak

- Mutu Beton : K – 350
- Mutu baja : 400 Mpa



➤ **Wingwall**

- Mutu beton : K – 350
- Mutu baja : 400 Mpa



RENCANA ANGGARAN BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN

Rencana Anggaran Biaya (RAB) Jembatan Mider III → **Rp. 5.063.827.000,00**

Waktu Pelaksanaan Jembatan Mider III → **± 34 minggu**

KESIMPULAN

Ruas Jalan Ngadirejo - Biting merupakan jalan penghubung antara Wonogiri – Ponorogo . Ketentuan dalam penggunaan standard geometrik jalan digunakan untuk mengetahui karakteristik lahan di daerah tersebut. Kondisi tanah pada lahan jembatan adalah termasuk tanah keras sehingga pemilihan pondasi sumuran digunakan sebagai penahan beban. Pemilihan bentang disesuaikan dengan kelandaian jalan Eksisting. Balok beton prestress dipilih untuk gelagarnya sesuai kebutuhan bentang.

SARAN

Dalam perencanaan jembatan Mider III sebaiknya dalam perencanaan trase jalan lebih memperhatikan alinyemen horizontal walaupun harga pembebasan lahan lebih mahal, Perlu pengawasan dalam pelaksanaannya sehingga seluruh pekerjaan tersebut dapat diselesaikan dalam tidak lebih dari 34 minggu.

DAFTAR PUSTAKA

Bambang , Dr. , Ir. , CES., DEA dan Agus Setyo Muntohar ,S.T. *Jembatan* . 2007.

Yogyakarta : Beta *offest*.2009.

Bridge Design Manual Section 2 Selection and Design of Superstructure,

Substructure and Foundation, Dinas Pekerjaan Umum dan Direktorat Jenderal

Bina Marga Republik Indonesia, 1992.

Christady, Hary. *Teknik Pondasi 1*. 1996 . Jakarta : Erlangga.

Departemen Pekerjaan Umum , *Pedoman Perencanaan Pembebanan Jembatan*

Jalan Raya SKBI-1.3.28.1987. 1987. Yayasan Penerbit PU.

Departemen Pekerjaan Umum , *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur*

Jalan Raya dengan Metode Aanalisa Komponen . 1987. Yayasan Penerbit PU.

DPU, *Peraturan Beton Indonesia 1971 (PBI 71)*, Dirjend Cipta Karya DPU,

Jakarta , 1971.

Himawan Indarto, *Buku Ajar Rekayasa Gempa*, Jurusan Teknik Sipil Fakultas

Teknik UNDIP, Semarang , 2009.

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA. 1997 . PT BINA KARYA.

Penataran dosen PTN dan PTs, *Rekayasa Jalan Raya* .1997.Penerbit Gunadarma.

Pudjianto, Bambang dkk , *Buku Ajar Perencanaan Jembatan*, Jurusan Teknik

Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang, Supriyadi , 2009.

Udiyanto , Ir., *Menghitung Beton Bertulang* . 1999. Semarang : BPPS HMSFT

Universitas Diponegoro.

W.C.Vis dan Dion Kusuma , *Grafik dan Tabel Perhitungan Beton Bertulang*,.

1993. Jakarta : Erlangga .