

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demi untuk menunjang pembangunan di Propinsi Sumatera Barat pada masa datang dan seiring era globalisasi ekonomi, salah satu elemen penting yang harus dipenuhi adalah peningkatan infrastruktur, diantaranya prasarana jalan. Oleh sebab itu, ketersediaan dari prasarana jalan yang memadai akan mempermudah akses moda transportasi antar daerah, baik dari segi waktu, biaya dan resiko lingkungan.

Pembangunan ruas jalan baru dan peningkatan kualitas prasarana jalan yang telah ada atau *eksisting*, tidak hanya ditujukan melayani moda transportasi saat ini, akan tetapi diproyeksikan dapat memenuhi kebutuhan masyarakat pengguna jalan dalam jangka waktu yang panjang. Untuk itu, berbagai program yang berkaitan dengan prasarana jalan, baik pembangunan maupun peningkatan, perlu dimulai sejak dini, agar fungsi dan manfaatnya dapat segera dirasakan masyarakat luas sekaligus mengantisipasi biaya kegiatan yang cenderung semakin besar dari waktu ke waktu.

Ruas jalan Nasional yang menghubungkan Kota Padang dan Kota Bukittinggi diantaranya merupakan akses utama untuk menuju wilayah lain seperti Kota Padang Panjang, Kabupaten Tanah Datar, Koto Bukittinggi sendiri, Kabupaten Pasaman, Kota Payakumbuh, Kabupaten Lima Puluh Kota bahkan Propinsi Sumatera Utara dan Riau. Hingga saat ini kapasitas ruas jalan nasional dimaksud relatif tidak mengalami perubahan yang berarti karena lebar badan masih 2 x 3,50 meter sementara itu volume lalu lintas cenderung meningkat. Kondisi ini mengakibatkan ruas jalan tersebut, terutama saat akhir pekan atau liburan sudah tidak dapat lagi melayani lalu lintas kendaraan yang meningkat secara signifikan sehingga mengakibatkan kemacetan, penurunan kenyamanan masyarakat pemakai jalan dan bahkan penambahan waktu tempuh. Di sisi lain, hal dimaksud tentu saja kurang menguntungkan pertumbuhan dan perkembangan ekonomi masyarakat antar daerah, termasuk aspek pariwisata di Kota Bukittinggi yang merupakan daerah tujuan wisata utama di Provinsi Sumatra Barat.

Keberadaan titik kemacetan disepanjang ruas jalan nasional antara Kota Padang dan Kota Bukittinggi diantaranya kawasan Lembah Anai, Pasar Koto Baru dan Pasar Padang Luar. Untuk menanggulangi keadaan dimaksud, Pemerintah Propinsi Sumatera Barat melalui Dinas Prasarana Jalan Tata Ruang dan Permukiman diantaranya telah melakukan Peningkatan Ruas Jalan Koto Sicincin – Malalak – Balingka atau SIMAKA (□ 41,30 Km) sebagai jalur alternatif untuk mencapai Kota Bukittinggi dari Kota Padang dan wilayah lain di Kabupaten Padang Pariaman. Karena ruas jalan SIMAKA bersatu dengan bagian dari ruas jalan Maninjau Padang Luar, sehingga untuk menuju Kota Bukittinggi masih harus melalui pasar Padang Luar. Sementara itu, kemacetan lalu lintas di Pasar Padang Luar hampir terjadi setiap hari yang mengakibatkan penyempitan badan jalan atau *bottle neck*. Oleh sebab itu, diperlukan pengalihan arus lalu lintas ke ruas jalan lain tanpa melalui pasar Padang Luar.

Ruas jalan eksisting yang terdekat dengan simpul jalan SIMAKA adalah Balingka – Panta – Sianok – Kota Bukittinggi. Adapun segmen jalan Balingka – Panta merupakan bagian dari ruas jalan Maninjau – Padang Luar. Oleh karena badan jalan Panta – Sianok – Kota Bukittinggi tidak memadai (lebar saat ini 3,0 meter) dengan geometri cukup berat (banyak tikungan tajam) diperlukan peningkatan untuk menambah Ruang Milik Jalan (RUMIJA) dan perbaikan geometri, pembangunan jembatan melintasi sungai Batang Sianok dan pembangunan ruas jalan baru. Namun, karena ruas jalan Panta – Sianok eksisting memiliki geometri yang berat dan pemanfaatan lahan di sempadan badan jalan banyak pemukiman dan kebun campuran masyarakat sehingga sangat sulit dilakukan pembebasan lahan bagi penambahan badan jalan, maka rencana peningkatan ruas jalan eksisting dimaksud tidak terlaksana.

Agar rencana pembangunan jembatan Sianok sekaligus pembangunan ruas jalan baru sebagai jalur alternatif untuk mencapai Kota Bukittinggi dapat terwujud dan pemanfaatan ruas jalan SIMAKA lebih optimal, Dinas Prasarana Jalan Tata Ruang dan Permukiman Propinsi Sumatera Barat merencanakan pembangunan *Jalan dan Terowongan Balingka – Ngarai Sianok* yang akan menghubungkan simpul jalan SIMAKA dengan bagian ruas jalan eksisting Panta – Sianok di

Jorong Jambak Nagari Sianok VI Suku. Adapun terowongan tersebut direncanakan berada di bawah kawasan Hutan Reboisasi.

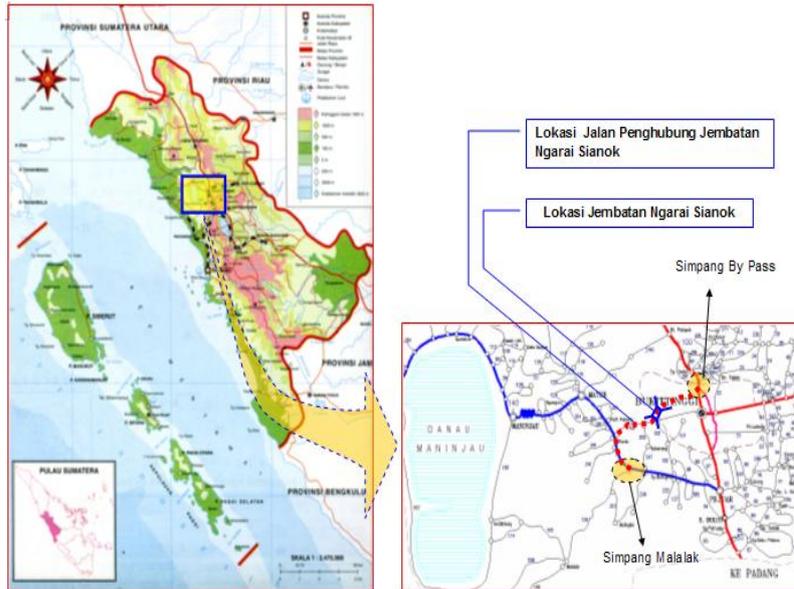
Selain akan menghubungkan simpul jalan SIMAKA dengan bagian ruas jalan *eksisting* Panta – Sianok, rencana pembangunan *Jalan dan Terowongan Balingka – Ngarai Sianok* turut mendukung rencana pembangunan jembatan Ngarai Sianok (rencana panjang $\pm 500,00$ m) yang akan menghubungkan Ngarai Sianok serta rencana pembangunan ruas jalan baru sepanjang 5,550 Km menghubungkan ruas jalan Bukittinggi By Pass dengan jembatan Ngarai Sianok. Untuk itu, secara strategis rencana kegiatan merupakan bagian utama dari rencana pembangunan Ruas Jalan dan Jembatan Ngarai Sianok.

Jembatan Ngarai Sianok telah direncanakan pada tahun 2013 dengan hasil perencanaan tipe gelagar pakai boks girder beton dengan balok baja longitudinal dan baja stringer, tipe tatanan kabel *single plane*, tipe *fan*, tipe menara *single tower*, panjang jembatan 680 m, lebar jembatan 24 m, dan tinggi menara ± 170 m

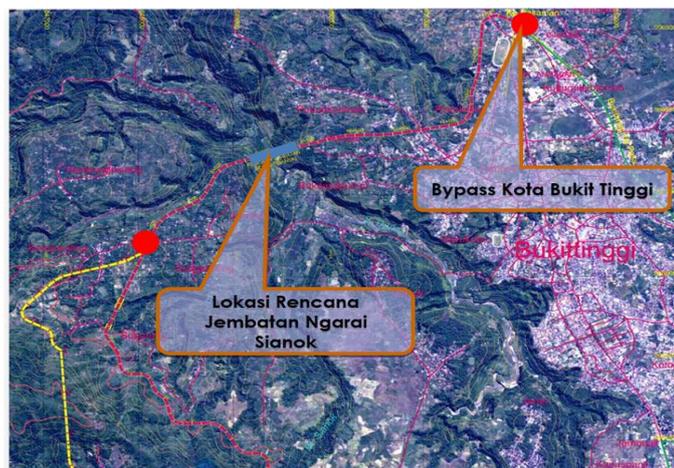
Gelagar perencanaan sebelumnya menggunakan material beton material beton ini memiliki dimensi yang lebih besar untuk mendapatkan kapasitas yang diinginkan pada suatu struktur hal ini menyebabkan berat dari pada struktur menjadi lebih berat dibandingkan dengan struktur yang menggunakan material baja. Pada tahun 1948 insinyur dari Jerman mengenalkan gelagar jembatan dari material baja yang memiliki kekakuan arah memanjang dan melintang yang berbeda dikarenakan gelagar tersebut memiliki panel yang berhimpitan pada arah yang berlawanan. Dan struktur tersebut ialah *orthotropic steel deck*.

Pada tahun 2016 badan standarisasi nasional melakukan pembaruan pada pembebanan pada jembatan dari SNI-T-02 2005 menjadi SNI 1725 2016 dan pada 2017 AASHTO melakukan penerbitan buku desain spesifikasi jembatan terbaru edisi ke-8.

Dikarenakan beberapa hal tersebut penulis mengambil tinjauan tugas akhir dengan judul **“Perencanaan Ulang Struktur Atas Jembatan Cable Stayed Dengan Dek Box Baja Orthotropic (Studi Kasus : Jembatan Ngarai Sianok Bukittinggi)”**



Gambar 1.1 Lokasi Perencanaan Jembatan Ngarai Sianok
(Sumber: Laporan DED Jembatan Ngarai Sianok, 2013)

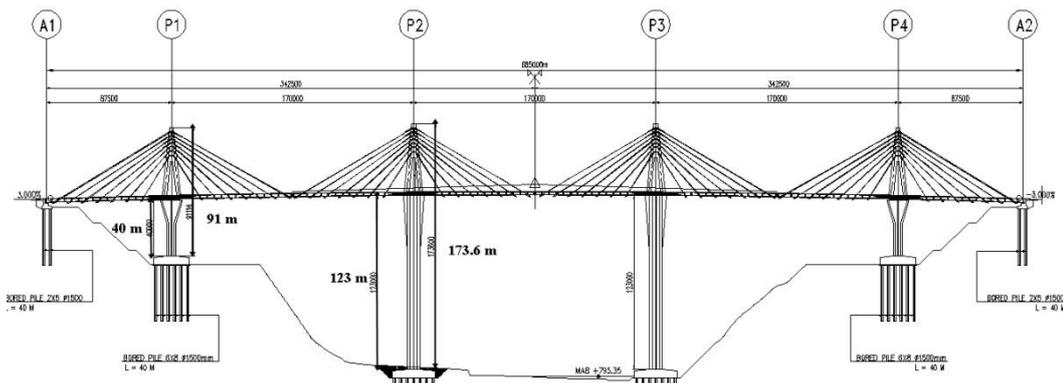


Gambar 1.2 Lokasi Perencanaan Jembatan Ngrai Sianok
(Sumber: Laporan DED Jembatan Ngarai Sianok, 2013)

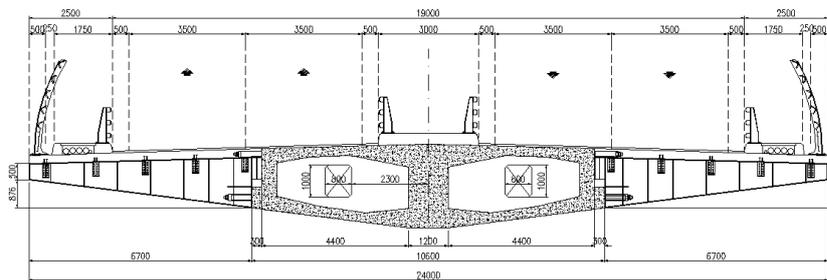
Jembatan *cabl* *stay*ed Ngrai Sianok telah direncanakan dengan perencanaan sebagai berikut:

1. Konstruksi jembatan menggunakan pondasi *borepile* berdiameter 1.5.
2. Konstruksi jembatan memiliki 4 *pylon* dengan ketinggian 170 meter dan 96.5 meter.
3. Konstruksi jembatan menggunakan sistem *deck box girder* beton komposit yang ditopang oleh *cabl* *stay*ed yang dihubungkan dari *deck* ke *pylon*.
4. Mutu baja *deck* dan *pylon head* menggunakan kelas mutu JIS G3106 SM 490YA dengan karakteristik sebagai berikut:
 - a. Yield Strengh : 355 Mpa.

- b. Tensile Strength : 490 Mpa.
 - c. Modulus Elastisitas : 200,000 Mpa.
5. Mutu beton yang digunakan:
- a. *Pier* : K – 500.
 - b. *Abutmen* : K – 350.
 - c. *Pile Cap Pier* : K – 350.
 - d. *Bore Pile* : K – 350.
6. Mutu baja tulangan yang digunakan:
- a. Modulus Elastisitas : 200,000 Mpa.
 - b. Diameter ≤ 12 mm, (BJTP 24), $f_y = 240$ Mpa.
 - c. Diameter > 12 mm, (BJTD 39), $f_y = 390$ Mpa.
7. Mutu dan spesifikasi *stay cable* pakai:
- a. *Multistrand post-tensioning*

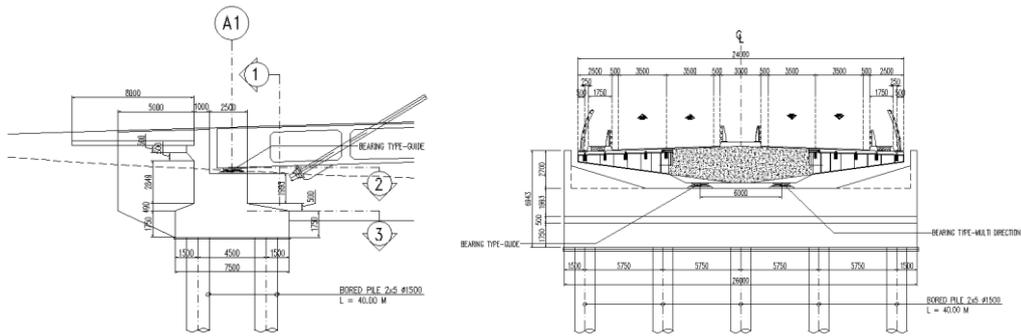


Gambar 1.3 Potongan Memanjang Jembatan Cable Stayed
(Sumber: Laporan DED Jembatan Ngarai Sianok, 2013)

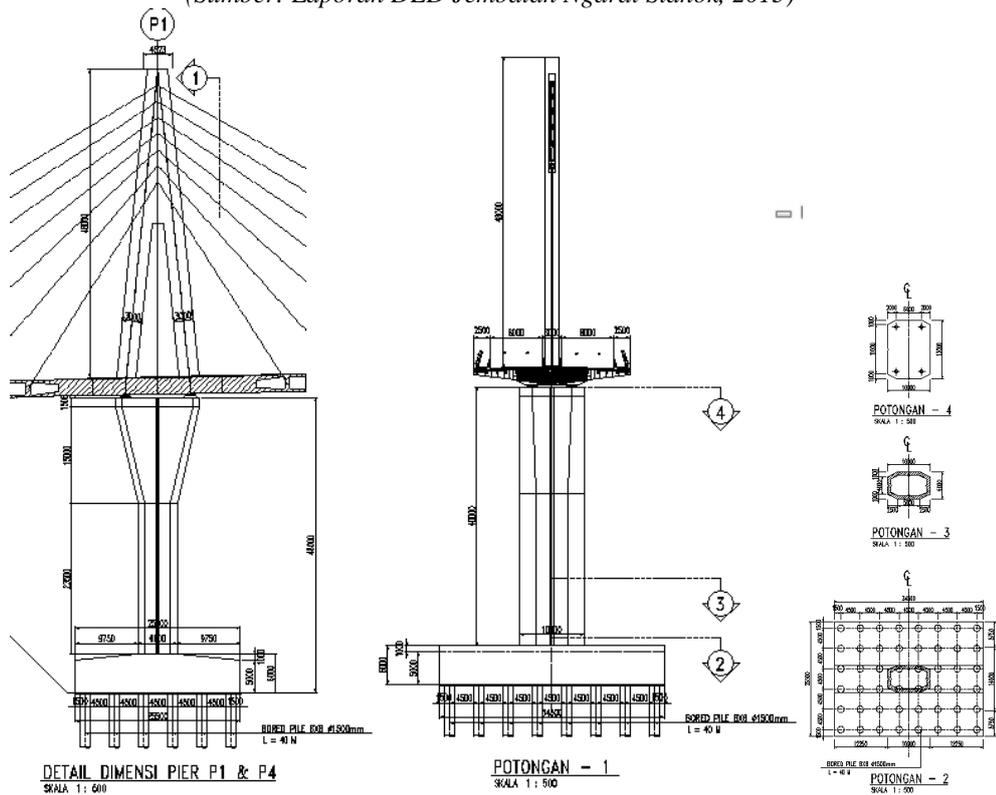


POTONGAN 1 - 1
SKALA 1 : 100

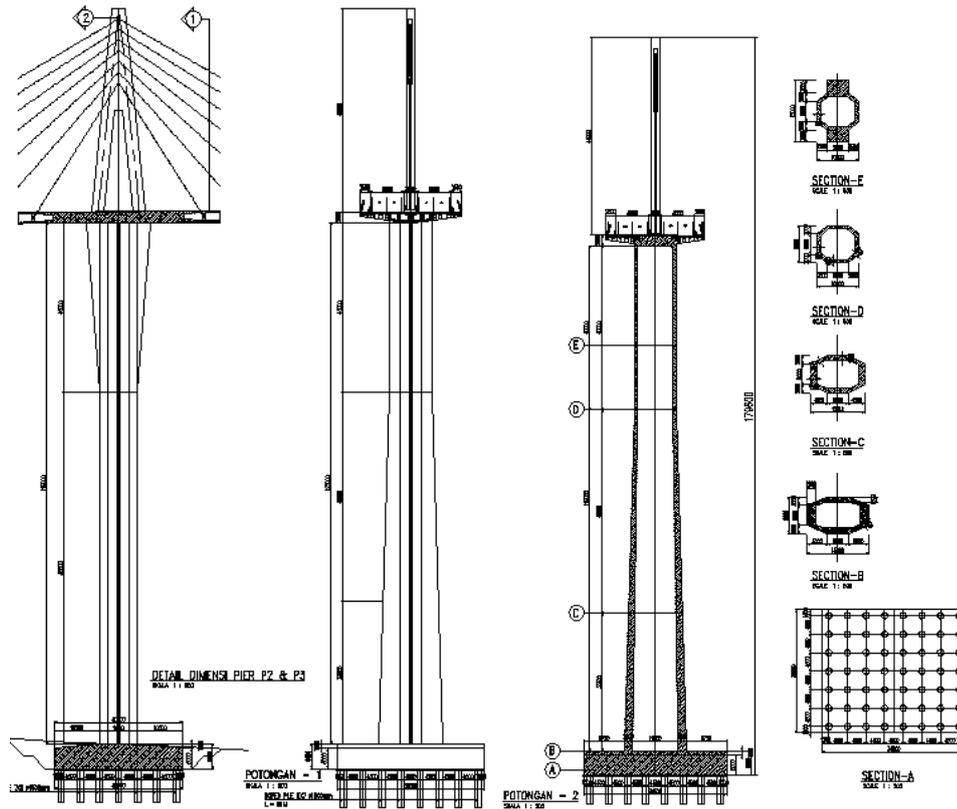
Gambar 1.4 Potongan Melintang Pada Gelagar Jembatan
(Sumber: Laporan DED Jembatan Ngarai Sianok, 2013)



Gambar 1.5 Potongan Abudment 1 dan 2 Jembatan Ngarai Sianok
(Sumber: Laporan DED Jembatan Ngarai Sianok, 2013)



Gambar 1.6 Potongan Pier 1 dan 4 Jembatan Ngarai Sianok
(Sumber: Laporan DED Jembatan Ngarai Sianok, 2013)



Gambar 1.7 Potongan Pylon 2 dan 3 Jembatan Ngarai Sianok
(Sumber: Laporan DED Jembatan Ngarai Sianok, 2013)

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang akan dikembangkan ada penelitian ini diantaranya yaitu :

- Bagaimana melakukan perhitungan pembebanan jembatan menggunakan pedoman pembebanan jembatan SNI 1726:2016 dan pedoman spesifikasi jembatan AASHTO Bridge Design specifications, 8th edition, 2017 .
- Bagaimana melakukan perhitungan ulang gelagar jembatan dari perencanaan awal gelagar komposit menjadi gelagar '*Orthotropic Steel Deck*'.
- Bagaimana melakukan permodelan struktur atas jembatan seperti, gelagar *orthotropic steel deck*, *pylon*, dan *cable* menggunakan bantuan *software* Midas Civil 2019.
- Bagaimana hasil akhir jembatan ngarai sianok ketika tipe dek boks beton komposit diganti menjadi box baja orthotropic baik dari segi *stay cable*, jumlah tulangan pada pylon.

1.3 Maksud Dan Tujuan

Adapun tujuan penulisan tugas akhir ini diantaranya adalah sebagai berikut

- a. Dapat mengetahui kekurangan dan kelebihan pada perencanaan jembatan Ngarai Sianok jika struktur gelagar jembatan diganti menggunakan gelagar box baja *Orthotropic*.
- b. Dapat mengetahui tahapan perencanaan struktur atas jembatan *cable stayed* seperti gelagar jembatan, *cable*, dan *pylon*.
- c. Dapat mengetahui cara memodelkan struktur atas jembatan *cable stayed* menggunakan program Midas Civil 2017
- d. Mendapatkan hasil desain yang sesuai dengan acuan pembebanan jembatan SNI 1725:2016 dan untuk spesifikasi minimum jembatan yang digunakan ialah AASHTO Bridge Design specifications, 8th edition, 2017

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang akan diterapkan pada Tugas Akhir penulis ialah sebagai berikut:

- a. Penulis hanya melakukan perhitungan struktur atas jembatan Ngarai Sianok seperti *Pylon*, Gelagar *Orthotropic Steel Deck*, dan perencanaan sistem *cable*.
- b. Dimensi dan bentuk *Pylon* sesuai dengan perencanaan yang telah ada.
- c. Perencanaan struktur bawah penulis abaikan.
- d. Perhitungan lapisan perkerasan penulis abaikan
- e. Perhitungan lapisan perkerasan penulis abaikan.
- f. Tidak melakukan perhitungan rencana anggaran biaya.
- g. Tidak memperhitungkan analisis dampak lingkungan.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini memiliki beberapa bagian, agar penulisan tugas akhir ini teratur dan sistematis. Maka penulis perlu membuat sistematis tugas akhir ini, diantaranya :

BAB 1: PENDAHULUAN

Pendahuluan menjelaskan tentang latar belakang, batasan dan rumusan masalah, tujuan dan manfaat, sistematika penulisaan.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang literatur mana saja yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini diantanya pengertian jembatan *Cable stayed*, *komponen jembatan cable stayed*, konsep analisa perencanaan aturandan standar perencanaan jembatan *cable stayed*.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian membahas tentang bagaimana tahapan pengumpulan data, penelitian, dan tahapan evaluasi jembatan *cable stayed* studi kasus jembatan Jembatan Ngarai Sianok Bukittinggi.

BAB IV: PROSEDUR PERHITUNGAN JEMBATAN

Berisikan cara perhitungan analisa konstruksi jembatan berdasarkan batasan masalah yang telah ditetapkan berupa peraturan-peratutran, standar perhitungan serta rumus-rumus yang digunakan untuk melakukan perhitungan struktur jembatan.

BAB V: PERHITUNGAN DAN ANALISIS HASIL

Berisikan perhitungan jembatan *cable stayed* dengan dek '*orthotropic steel deck*' dan hasil analisis perhitungan yang telah dilakukan.

BAB VI: PENUTUP

Penutup berisi kesimpulan dan saran mengenai tugas akhir yang telah dikerjakan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN