

**TINJAUAN ASPEK ERGONOMI JEMBATAN  
PENYEBERANGAN DI KOTA PADANG DAN USULAN  
RANCANGAN TANGGA JEMBATAN PENYEBERANGAN  
YANG ERGONOMIS**

*(Studi Kasus Jembatan Penyeberangan Plaza Minang dan Jembatan  
Penyeberangan Plaza Andalas)*

**TUGAS AKHIR**

*Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Stratum I  
pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Andalas*

Oleh:

**Desri Yoma**  
**(01173052)**



**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG**

**2007**

## ABSTRAK

Pemerintah kota Padang melakukan berbagai cara untuk mengatasi kemacetan lalu lintas. Salah satunya membangun jembatan penyeberangan sebagai fasilitas penunjang bagi para pejalan kaki dalam melakukan aktivitas menyeberang jalan. Namun penggunaan jembatan penyeberangan di kota Padang masih belum optimal karena umumnya pejalan kaki merasa kurang nyaman dengan kondisi jembatan penyeberangan saat ini. Selain itu anak tangga jembatan penyeberangan yang ada saat ini belum mempertimbangkan aspek ergonomi. Oleh karena itu perlu dilakukan tinjauan dari aspek ergonomi terhadap jembatan penyeberangan. Penelitian ini dilakukan untuk menilai jembatan penyeberangan dari sisi ergonomi serta merancang tangga jembatan penyeberangan usulan yang lebih ergonomis.

Penelitian dilakukan berdasarkan kriteria fisiologi, biomekanika dan psikofisik. Kriteria fisiologis dilakukan dengan menghitung denyut nadi para responden pada saat naik tangga. Kriteria biomekanika dilakukan dengan menghitung besar torsi yang terjadi pada segmen tubuh tertentu. Perhitungan ini dilakukan dengan menggunakan Mannequin versi 10. Sedangkan kriteria psikofisik dilakukan untuk mengetahui keluhan subjektif dari para pejalan kaki dengan menyebarkan kuesioner Nordic Body Map. Perancangan tangga usulan dilakukan dengan menggunakan data antropometri lebar bahu, panjang kaki dan panjang tangan.

Berdasarkan penelitian diperoleh tangga jembatan penyeberangan yang ergonomis berdasarkan kriteria fisiologis dan psikofisik adalah tangga sebelah timur dari jembatan penyeberangan Plaza Andalas. Sedangkan berdasarkan kriteria biomekanika tangga yang paling ergonomis adalah tangga barat jembatan penyeberangan Plaza Minang. Berdasarkan hasil rancangan tangga usulan didapatkan sudut kemiringan tangga yang ergonomis adalah  $32^\circ$ . Besar sudut anak tangga mempengaruhi konsumsi energi yang diperlukan dan keluhan yang terjadi pada segmen tubuh tertentu, semakin besar sudut kemiringan anak tangga semakin besar konsumsi energi yang dibutuhkan dan semakin besar keluhan subjektif yang dirasakan para pejalan kaki.

*Kata Kunci: Ergonomi, Jembatan Penyeberangan*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Semakin meningkatnya perkembangan dalam bidang perekonomian dan perindustrian, semakin meningkat penggunaan alat transportasi. Dengan adanya peningkatan penggunaan alat transportasi tersebut, maka arus lalu lintas juga semakin meningkat. Hal ini memicu terjadinya konflik lalu lintas yang semakin besar.

Umumnya masalah yang sering timbul di daerah perkotaan adalah kemacetan lalu lintas. Kemacetan lalu lintas menyebabkan kesulitan bagi pejalan kaki untuk menyeberang jalan sehingga dapat mengancam keselamatan para pejalan kaki. Oleh karena itu diperlukan adanya fasilitas penunjang yang dapat menjaga keselamatan, terutama bagi para pejalan kaki. Selain trotoar dan lampu lalu lintas, fasilitas penunjang lain yang dibuat untuk keselamatan para pejalan kaki adalah jembatan penyeberangan.

Tujuan dari pembangunan jembatan penyeberangan adalah sebagai usaha untuk menjaga keselamatan dan kemudahan bagi para pejalan kaki dalam menyeberang jalan tanpa harus mengganggu kelancaran lalu lintas. Oleh karena itu, jembatan penyeberangan biasanya dibangun di lokasi strategis yang padat lalu lintas seperti di dekat pasar atau di dekat mall. Beberapa jembatan yang dibangun pada kota Padang yaitu jembatan penyeberangan Plaza Minang yang terletak pada Jl. Prof. Dr. Hamka dan jembatan penyeberangan Plaza Andalas yang terletak pada Jl. Pemuda.

Dari hasil pengamatan, penggunaan jembatan penyeberangan di kota Padang belum optimal. Ini dapat dilihat dari kurangnya minat para pejalan kaki dalam melakukan penyeberangan melalui jembatan penyeberangan. Terbukti dengan masih banyaknya pejalan kaki yang tidak menggunakan jembatan penyeberangan. Terutama pada jembatan penyeberangan Plaza Minang. Pada saat sebelum dibangun pembatas para pejalan kaki lebih cenderung untuk menyeberang tanpa jembatan penyeberangan, dan setelah adanya pembatas, batas pembatas dirusak kembali.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Fitra Yeni (2005) mengenai Studi Pemanfaatan Jembatan Penyeberangan (Studi kasus: jembatan penyeberangan Plaza Minang), menyatakan bahwa pemanfaatan jembatan penyeberangan Plaza Minang belum optimal. Persentase pejalan kaki yang melakukan penyeberangan dengan menggunakan jembatan penyeberangan Plaza Minang karena alasan keamanan sekitar 56,96%. Sedangkan 31,95% pejalan kaki tidak menggunakan jembatan penyeberangan karena faktor malas dan melelahkan. Alasan lain para pejalan kaki tidak mau menggunakan jembatan penyeberangan adalah karena takut menyeberang di jalan ramai, memerlukan banyak waktu, dan kesulitan saat membawa barang. Penggunaan jembatan penyeberangan Plaza Andalas memiliki persentase yang lebih sedikit dari jembatan penyeberangan Plaza Minang. Pejalan kaki yang melakukan penyeberangan dengan menggunakan jembatan penyeberangan karena alasan takut menyeberang di jalan ramai, dan trauma karena kecelakaan saat menyeberang sekitar 5 %. Sedangkan yang tidak menggunakan jembatan penyeberangan adalah sebesar 80% karena alasan melakukan penyeberangan dengan menggunakan jembatan penyeberangan memerlukan banyak waktu.

Berdasarkan penelitian pendahuluan yang dilakukan, hasil pengukuran dimensi anak tangga adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.1** Hasil Pengukuran Dimensi Anak Tangga

Dimensi Tangga	Jembatan Penyeberangan					
	Plaza Minang			Plaza Andalas		
	Timur	Barat Atas	Barat Bawah	Timur	Barat Atas	Barat Bawah
Tinggi Anak Tangga	19	20	30	30	29	30
Kedalaman	29	27	19	17	24	20
Tinggi Pegangan	93	93	93	105	110	110
Sudut Kemiringan	39.55	48.01	38.36	29.53	39.6	33.6
Banyak Anak Tangga	30	9	19	22	11	12

Menurut Lehman dalam (Grandjien, 1998) konsumsi energi minimal didapatkan pada tangga yang memiliki sudut kemiringan  $25^{\circ} - 30^{\circ}$ . Dengan norma empiris tinggi 17 cm dan kedalaman 29 cm. Rumus anak tangga ini dapat juga ditulis dengan formula (Aprianto, 2000):

$$2r + t = 63$$

Dimana  $r$  = tinggi anak tangga,  
 $t$  = panjang anak tangga.

Sedangkan menurut standar yang ditentukan oleh Dirjen Bina Marga No:007/S/BNKT/1990 persyaratan jembatan penyeberangan yang baik adalah:

1. Kebebasan vertikal antara jembatan dan jalan raya 5,0 meter.
2. Tinggi maksimum anak tangga 0,15 meter.
3. Panjang anak tangga minimum 0,3 meter.
4. Panjang tempat istirahat pada tangga jembatan minimum 1,5 meter.
5. Lebar tempat istirahat pada tangga jembatan 2,0 meter.
6. Kemiringan tangga  $20^{\circ} - 50^{\circ}$ .

Dari Tabel 1.1 dapat dilihat bahwa dimensi anak tangga yang memenuhi kriteria Lehman hanya terdapat pada tangga sebelah barat dari jembatan penyeberangan Plaza Andalas. Untuk mengetahui jenis keluhan yang dialami pada saat naik tangga digunakan kuesioner Nordic Body map. Dari kuesioner tersebut keluhan subjektif yang dialami para pejalan kaki setelah melakukan aktivitas naik tangga umumnya adalah merasakan lelah pada paha, lutut, betis, dan pergelangan kaki.

Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang aspek ergonomi dari jembatan penyeberangan yang terdapat pada kota Padang. Aspek yang dinilai adalah kemiringan tangga jembatan, ukuran anak tangga, denyut nadi pemakai, dan keluhan subjektif dari pemakai jembatan. Agar penggunaan jembatan penyeberangan optimal, maka pembangunan jembatan penyeberangan harus memperhatikan aspek ergonomi.

## 1.2 Rumusan Permasalahan

Berdasarkan latar belakang di atas, yang menjadi permasalahan adalah Apakah jembatan penyeberangan yang ada di kota Padang telah ergonomis? Selanjutnya bagaimana ukuran dimensi dari anak tangga pada jembatan penyeberangan yang ergonomis?

## BAB VII

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 7.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan terhadap keergonomisan anak tangga pada Jembatan penyeberangan yang ada di kota Padang, dapat disimpulkan beberapa hal, antara lain:

1. Aktifitas naik tangga pada umumnya merupakan aktifitas kerja ringan, namun pada beberapa responden aktifitas naik tangga merupakan kerja sedang, ini diperlihatkan dengan denyut nadi akhir yang lebih besar dari 100 denyut/menit.
2. Berdasarkan kriteria fisiologis tangga yang ergonomis adalah tangga yang membutuhkan konsumsi energi paling sedikit dalam melakukan aktifitas naik tangga. Dari hasil perhitungan konsumsi energi, tangga yang paling ergonomic adalah:
  - Tangga bagian timur dari Jembatan penyeberangan Plaza Andalas untuk pria
  - Tangga bagian timur dari Jembatan Penyeberangan Plaza Minang untuk wanita

Secara keseluruhan, perbedaan antropometri antara pria dan wanita menyebabkan perbedaan konsumsi energi yang diperlukan. Berdasarkan pengolahan data responden wanita memerlukan konsumsi energi yang lebih banyak dari pria untuk melakukan aktifitas naik tangga.

3. Berdasarkan Kriteria Biomekanika, tangga yang paling ergonomic adalah tangga dengan torsi pada segmen tubuh terkecil. Berdasarkan pengolahan data, tangga yang ergonomic untuk pria adalah tangga barat bagian atas dari Jembatan penyeberangan Plaza Minang. Sedangkan untuk wanita tangga yang paling ergonomis adalah tangga bagian barat pada Jembatan penyeberangan Plaza Minang.
4. Secara psikofisik, dari hasil kuesuoner rasa lelah yang paling sering terjadi adalah pada bagian tubuh sebelah bawah yaitu, paha, lutut, betis, dan pergelangan kaki. Dari hasil pengolahan data, sudut kemiringan tangga

mempengaruhi presentase kelelahan, Semakin besar sudut kemiringan semakin besar persentase kelelahan yang terjadi.

5. Dimensi anak tangga usulan dirancang berdasarkan data antropometri, berdasarkan analisis biomekanika besar torsi yang dialami oleh pria lebih kecil daripada tangga Jembatan penyeberangan yang ada sebelumnya. Sedangkan pada wanita torsi yang dialami sama dengan aktifitas naik tangga pada tangga bagian bawah dari jembatan penyeberangan Plaza Minang.
6. Dimensi anak tangga usulan hanya dapat dipergunakan pada daerah dengan populasi orang Indonesia, karena data antropometri yang digunakan adalah data antropometri orang Indonesia.

## 7.2 Saran

Pada penelitian kali ini hanya merancang anak tangga berdasarkan dimensi anak tangga yang sesuai dengan aspek ergonomi, untuk pengembangan dari penelitian ini sebaiknya:

1. Dilakukan perhitungan bahan pembuatan jembatan, serta biaya yang dibutuhkan untuk merancang anak tangga yang ergonomi.
2. Dilakukan pertimbangan terhadap faktor fisik, secara temperatur, cuaca dan waktu pada saat melakukan penelitian.
3. Penelitian dilakukan dengan mempertimbangkan faktor usia dan kebiasaan dari responden yang diamati.