

**USULAN PERANCANGAN JEMBATAN PENYEBERANGAN  
ORANG (JPO) BERDASARKAN  
PENGUKURAN BEBAN KERJA FISIOLOGIS  
DAN PENDEKATAN ANTROPOMETRI**

**SKRIPSI**



Oleh :

**Muhammad Feruzi Al Harby**

**3333170012**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA  
CILEGON-BANTEN  
2021**

**USULAN PERANCANGAN JEMBATAN PENYEBERANGAN  
ORANG (JPO) BERDASARKAN  
PENGUKURAN BEBAN KERJA FISIOLOGIS  
DAN PENDEKATAN ANTROPOMETRI**

**Skripsi ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam mendapatkan gelar  
Sarjana Teknik**



**Oleh :**

**Muhammad Feruzi Al Harby**

**3333170012**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA  
CILEGON-BANTEN  
2021**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini:

NAMA : Muhammad Feruzi Al Harby

NIM 3333170012

JURUSAN : Teknik Industri

JUDUL : USULAN PERANCANGAN JEMBATAN PENYEBERANGAN  
ORANG (JPO) BERDASARKAN PENGUKURAN BEBAN  
KERJA FISILOGIS DAN PENDEKATAN ANTROPOMETRI

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian ini dengan judul Usulan Perancangan Jembatan Penyeberangan Orang (JPO) Berdasarkan Pengukuran Beban Kerja Fisiologis Dan Pendekatan Antropometri adalah benar hasil dari karya saya sendiri dengan arahan selaku dosen pembimbing skripsi, serta tidak ada plagiat dengan karya orang lain, kecuali yang telah dicantumkan sumbernya dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti adanya duplikasi/plagiat dalam penelitian ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Cilegon, 20 November 2021



Muhammad Feruzi Al Harby

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

**NAMA** : Muhammad Feruzi Al Harby

**NIM** : 3333170012

**JURUSAN** : TEKNIK INDUSTRI

**JUDUL** : USULAN PERANCANGAN JEMBATAN PENYEBERANGAN  
ORANG (JPO) BERDASARKAN PENGUKURAN BEBAN  
KERJA FISILOGIS DAN PENDEKATAN ANTROPOMETRI

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan Diterima  
sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar**

**Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Industri,**

**Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa**

Pada hari : Senin

Tanggal : 27 Desember 2021

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Dr. Lovely Lady, S.T., M.T.

Pembimbing II : Nuraida Wahyuni S.T., M.T.

Penguji I : Ani Umyati S.T., M.T.

Penguji II : Kulsum S.T., M.T.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Industri



Ade Imman Saefi Mutaqin S, S.T., M.T

NIP. 198206152012121002

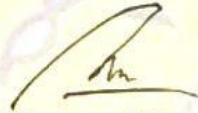
## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karuniaNya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2021 sampai dengan Desember 2021 ini ialah "Usulan Perancangan Jembatan Penyeberangan Orang (JPO) Berdasarkan Pengukuran Beban Kerja Fisiologis dan Pendekatan Antropometri".

Terimakasih penulis ucapkan kepada ibu Dr. Lovely Lady, S.T., M.T. dan ibu Nuraida Wahyuni, S.T., M.T selaku pembimbing, serta kepada penguji yaitu ibu Ani Umyati, S.T., M.T dan ibu Kulsum, S.T., M.T yang telah banyak memberi masukan dan saran untuk kesempurnaan penelitian ini. Ungkapan terimakasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga atas do'a dan kasih sayangnya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat.

Cilegon, Desember 2021



Muhammad Feruzi Al Harby



## RINGKASAN

Muhammad Feruzi Al Harby. Usulan Perancangan Jembatan Penyeberangan Orang (JPO) Berdasarkan Pengukuran Beban Kerja Fisiologis dan Pendekatan Antropometri. Dibimbing oleh LOVELY LADY dan NURAIIDA WAHYUNI

**Latar Belakang;** Cilegon terkenal sebagai kota baja, dengan adanya pabrik baja terbesar di Indonesia. Dikarenakan berkembangnya kota cilegon menyebabkan meningkatnya kegiatan masyarakat dan jumlah kendaraan di daerah tersebut yang mengakibatkan pergerakan jalan raya semakin tinggi. Dalam lalu lintas yang padat JPO merupakan sarana yang paling aman untuk menghindari kecelakaan ketika menyebrang jalan. Namun penggunaan JPO di kota Cilegon sangatlah jarang. Dalam kurun waktu 1 hari, hanya terdapat 10 hingga 20 orang yang memilih untuk menggunakan JPO sebagai sarana dalam menyebrang jalan. Melalui wawancara yang dilakukan kepada penyeberang yang tidak menggunakan JPO, didapatkan alasan untuk tidak menggunakan JPO adalah karena kelelahan. Anak tangga yang terlalu tinggi menjadi salah satu penyebab kelelahan ketika menaiki JPO. Berdasarkan kondisi tersebut, perlu dilakukan perbaikan sarana JPO guna mengurangi risiko kecelakaan lalu lintas dan mengurangi tingkat kelelahan yang dirasakan oleh para penyeberang jalan ketika menggunakan JPO. Melalui perhitungan beban kerja yang dialami oleh pengguna JPO, rancangan ulang JPO dapat dilakukan menggunakan pendekatan antropometri. Antropometri merupakan ilmu yang mempelajari pengukuran dimensi tubuh manusia dan karakteristik khusus dari tubuh. Penelitian ini dilakukan untuk mengurangi beban kerja yang dialami oleh pengguna JPO dan meningkatkan penggunaan JPO serta dapat mengurangi risiko kecelakaan lalu lintas.

**Perumusan Masalah;** Perumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini terbagi menjadi lima yaitu berapa nilai rerata denyut nadi aktivitas pengguna JPO, berapa nilai rerata konsumsi energi tiap pengguna JPO, berapa nilai rerata *Heart Rate Range* (HRR) tiap pengguna JPO, bagaimana usulan ukuran perancangan JPO yang sesuai dengan antropometri dan beban kerja fisiologis pengguna, bagaimana desain JPO yang aman, nyaman dan sehat. Pendekatan yang digunakan dalam perumusan masalah ini yaitu observasi dan wawancara.

**Tujuan Penelitian;** Tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu mengetahui nilai rerata denyut nadi aktivitas pengguna JPO, mengetahui nilai rerata konsumsi energi tiap pengguna JPO, mengetahui nilai rerata *Heart Rate Range* (HRR) tiap pengguna JPO, menentukan usulan ukuran perancangan JPO yang sesuai dengan antropometri dan beban kerja fisiologis pengguna, menentukan desain JPO yang aman, nyaman dan sehat.

**Metode Penelitian;** Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dan termasuk kedalam penelitian desain karena salah satu *output* dari penelitian ini adalah usulan rancangan, pengembangan, dan evaluasi dari desain JPO yang ada. Cara pengumpulan data primer dilakukan dengan wawancara kepada pengguna JPO dan observasi dimana data yang didapatkan dari wawancara adalah

data karakteristik pengguna JPO. Kegunaan observasi ialah untuk mendapatkan data denyut nadi pengguna JPO serta ukuran JPO eksisting. Data sekunder didapat dari data antropometri Indonesia Kemudian analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis induktif yang diawali dengan observasi dan wawancara, pengumpulan data, pengolahan data pembahasan dan kesimpulan serta data yang dianalisis adalah denyut nadi, perhitungan konsumsi energy, perhitungan HRR dan ukuran JPO eksisting.

**Hasil Penelitian;** Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan nilai rerata denyut nadi pada masa remaja akhir sebesar 111.7 yang termasuk kedalam kategori sedang, pada masa dewasa awal sebesar 122.6 yang termasuk kedalam kategori berat, dan pada masa dewasa akhir sebesar 127.4 yang termasuk kedalam kategori berat. Nilai konsumsi energi pada masa remaja akhir sebesar 5.17 Kkal/min, masa dewasa awal sebesar 6.11 Kkal/min, dan masa dewasa akhir sebesar 6.55 Kkal/min. Ketiga nilai tersebut termasuk kedalam kategori sedang. Nilai HRR pada masa remaja akhir sebesar 28.19%, masa dewasa awal sebesar 36.48%, dan masa dewasa akhir sebesar 46.02%. Ketiga nilai tersebut termasuk kedalam kategori yang cukup tinggi sehingga perlu dalukan perbaikan agar dapat mengurangi kelelahan. Usulan untuk ukuran dimensi JPO yaitu, tinggi anak tangga 15 cm, lebar injakan 30 cm, sudut kemiringan sebesar 27°, tinggi pegangan tangan 91 cm, lebar pegangan tangan sebesar 5 cm, tinggi atap sebesar 273.2 cm, lebar jalur 200 cm, dan area bordes yang diperluas menjadi 200 x 130 cm.

**Kesimpulan;** nilai rerata denyut nadi pada masa remaja akhir sebesar 111.7 yang termasuk kedalam kategori sedang, pada masa dewasa awal sebesar 122.6 yang termasuk kedalam kategori berat, dan pada masa dewasa akhir sebesar 127.4 yang termasuk kedalam kategori berat. Nilai konsumsi energi pada masa remaja akhir sebesar 5.17 Kkal/min, masa dewasa awal sebesar 6.11 Kkal/min, dan masa dewasa akhir sebesar 6.55 Kkal/min. Ketiga nilai tersebut termasuk kedalam kategori sedang. Nilai HRR pada masa remaja akhir sebesar 28.19%, masa dewasa awal sebesar 36.48%, dan masa dewasa akhir sebesar 46.02%. Ketiga nilai tersebut termasuk kedalam kategori yang cukup tinggi sehingga perlu dalukan perbaikan agar dapat mengurangi kelelahan. Usulan untuk ukuran dimensi JPO yaitu, tinggi anak tangga yang diperpendek menjadi 15 cm, lebar injakan 30 cm, sudut kemiringan sebesar 27° yang juga akan digunakan sebagai jalur untuk pengguna disabilitas, tinggi pegangan tangan yang diperpendek menjadi 91 cm, lebar pegangan tangan sebesar 5 cm, tinggi atap sebesar 273.2 cm, lebar jalur yang diperluas dengan menambahkan jalur bagi penyandang disabilitas yang menjadi 200 cm dimana 2 jalur tangga masing-masing selebar 60 cm dan jalur bagi penyandang disabilitas sebesar 80 cm, dan area bordes yang diperluas menjadi 200 x 130 cm. Desain JPO yang nyaman, aman dan sehat ialah dengan membuat tangga yang tidak terlalu tinggi dan memberikan jarak lebih pada lebar jalan dan area istirahat sehingga ketika pengguna JPO berhenti untuk beristirahat tidak mengganggu pengguna JPO yang lain.

**Kata Kunci:** *Antropometri, Beban Kerja Fisiologis, Denyut Nadi, JPO, Konsumsi Energi*

## ABSTRAK

**MUHAMMAD FERUZI AL HARBY. Usulan Perancangan Jembatan Penyeberangan Orang (JPO) Berdasarkan Pengukuran Beban Kerja Fisiologis dan Pendekatan Antropometri. Dibimbing oleh Dr. LOVELY LADY, S.T., M.T. dan NURAIDA WAHYUNI, S.T., M.T.**

*Sebagai salah satu kota industri, kota Cilegon juga memiliki lalu lintas yang padat. Sehingga penggunaan JPO sangatlah penting sebagai sarana penyeberangan yang aman. Namun nyatanya penggunaan JPO di kota Cilegon sangat sedikit dan lebih memilih untuk menyeberang secara langsung. Hal tersebut diakibatkan karena pengguna JPO yang merasakan kelelahan ketika menaiki tangga JPO dibandingkan dengan menyeberang secara langsung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beban kerja fisiologis dari pengguna JPO serta memberikan usulan desain JPO yang ergonomis guna mengurangi beban kerja fisiologis. Metode yang digunakan adalah perhitungan denyut nadi, konsumsi energi dan pendekatan antropometri. Berdasarkan pengukuran denyut nadi didapatkan rerata denyut nadi sebesar 120.56 dan termasuk pada kategori berat, dari metode konsumsi energi didapatkan rerata konsumsi energi sebesar 5.94 Kkal/min dan termasuk pada kategori sedang, dari metode HRR didapat nilai HRR sebesar 36.9% dan perlu dilakukan perbaikan. Melalui pendekatan antropometri didapat ukuran anak tangga sebesar 15cm, lebar injakan sebesar 30cm, sudut kemiringan sebesar 27°, tinggi pegangan tangan sebesar 91cm, lebar pegangan tangan sebesar 5cm, tinggi atap sebesar 273.2 cm, lebar jalur sebesar 200cm, dan area bordes sebesar 200x130cm.*

*Kata Kunci: Antropometri, Beban Kerja Fisiologis, Denyut Nadi, JPO, Konsumsi Energi*



## ABSTRACT

**MUHAMMAD FERUZI AL HARBY. The Proposed Design Bridge Crossing of people (JPO) Based on a Physiological Workload Measurement and Anthropometric Approach. Guided By Dr. LOVELY LADY, S.T., M.T. dan NURAIDA WAHYUNI, S.T., M.T.**

*As an industrial city, Cilegon also has heavy traffic. So that the use of JPO is very important as a means of safe crossing. However, in fact the use of JPOs in Cilegon is very little and they prefer to cross directly. This is because JPO users feel tired when climbing the JPO stairs compared to crossing directly. This study aims to determine the physiological workload of JPO users and propose an ergonomic JPO design to reduce the physiological workload. The method used is the calculation of pulse rate, energy consumption and anthropometric approach. Based on pulse measurement, the average pulse rate is 120.56 and is included in the heavy category, from the energy consumption method, the average energy consumption is 5.94 Kcal/min and is included in the medium category, from the HRR method, the HRR value is 36.9% and needs to be improved. Through the anthropometric approach, the size of the stairs is 15cm, the width of the tread is 30cm, the angle of inclination is 27°, the height of the handrails is 91cm, the width of the handrails is 5cm, the roof height is 273.2 cm, the path width is 200cm, and the border area is 200x130cm.*

*Keywords: Anthropometry, Physiological Workload, Heart Rate, JPO, Energy Consumption*

