



PAPER – OPEN ACCESS

## Pengukuran Objektivitas Penggunaan Exoskeleton Buatan pada Tentara Pria Indonesia

Author : Rudi Salam dkk.,  
DOI : 10.32734/ee.v3i2.1114  
Electronic ISSN : 2654-704X  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 3 Issue 2 – 2020 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



# Pengukuran Objektivitas Penggunaan Exoskeleton Buatan pada Tentara Pria Indonesia

Rudi Salam<sup>a</sup>, Nukhe Andri Silviana<sup>b</sup>, Yudi Daeng Polewangi<sup>c,\*</sup>

<sup>a,,b,c</sup> Faculty of Engineering, Medan Area University, Medan, 20223 – Indonesia

rudi.salam@staff.uma.ac.id, nukheandri@staff.uma.ac.id, yudidaeng@staff.uma.ac.id

## Abstrak

Penelitian ini memiliki 268 responden subjek Tentara Nasional Indonesia, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat efisiensi dalam penggunaan alat bantu tulang buatan untuk mengurangi cedera pada tulang punggung selama pelatihan dan simulasi harian. Penelitian ini menggunakan pendekatan ergonomi dengan biomekanik tentara. Hasil penelitian yang diperoleh pada penggunaan spinal aids termasuk 51,87% merasa efektif 58,58%, merasa nyaman 54,85%, merasa aman dan 52,61% merasa efisien. Dengan penelitian ini, diharapkan bahwa di masa depan, tentara nasional Indonesia akan dapat menggunakan alat bantu dalam bentuk tulang buatan untuk mengurangi terjadinya cedera pada tulang punggung, sehingga mereka dapat membantu meningkatkan pelatihan dan keterampilan simulasi.

Kata Kunci : Tentara nasional Indonesia, exoskeleton buatan, tulang punggung, biomekanik

## Abstract

*This study has 268 respondents of Indonesian National Army subjects, this study was conducted to determine the level of efficiency in the use of artificial bone aids to reduce injury to the backbone during daily training and simulation. This study uses an ergonomics approach with army biomechanics. The results of research obtained on the use of spinal aids include 51.87% feeling effective 58.58%, feeling comfortable 54.85%, feeling safe and 52.61% feeling efficient. With this research, it is hoped that in the future, the Indonesian national army will be able to use assistive devices in the form of artificial bones to reduce the occurrence of injuries to the backbone, so that they can help improve training and simulation skills.*

**Keywords:** Indonesian national army, artificial exoskeleton, backbone, biomechanics

## 1. Pendahuluan

Tentara Nasional Indonesia atau yang biasa disingkat (TNI) adalah nama tentara Indonesia yang terdiri dari unit kesatuan termasuk tentara (AD) yang berlokasi di Komando Militer Iskandar Muda (Kodam - IM) di Indonesia. Selain dari Batalyon Infanteri Militer / Raider Aceh. Salah satu kewajiban adalah melakukan latihan dan meniru setiap hari kerja sebagai kewajiban yang harus dilakukan saat bekerja.

Latihan dan imitasi diatur dengan cara seperti untuk mendapatkan seperti yang sudah sesuai dengan kondisi asal jika dalam masa perang, ini mengharuskan masing-masing lebih tua untuk kita peralatan lengkap sesuai dengan peraturan yang telah ditentukan termasuk : ransel, senjata, helm dan lainnya.

Peralatan tersebut memiliki beban yang sangat berat yang dapat mengganggu proses pelatihan dan kerusakan pada bagian yang lebih tua [1] pada salah satu bagian tubuh yang goyah jika dilakukan terus menerus tanpa perbaikan dalam pekerjaan atau sebagai perbaikan. s adalah perangkat tive [2].

Karena perangkat ini dapat menjadi salah satu solusi [3] dalam mengurangi atau mencegah cedera pada orang tua saat melakukan latihan atau meniru dengan peralatan lengkap termasuk exoskeleton buatan [4].

Keleton artifisial buatan adalah tulang buatan yang terbuat dari campuran aluminium dan teel ringan yang melekat pada bagian belakang someone yang bertujuan untuk mengurangi beban gaya pada pinus penggerak untuk mencegah pengangkatan beban. dari yang berpusat pada satu support, yaitu tulang punggung [5]. Exoskeleton buatan juga dirancang secara ergonomis dengan pendekatan biomekanik menggunakan data antropometrik dari para pendahulu. Sehingga kita dapat disesuaikan dengan kebutuhan orang tua saat melatih atau meniru itu [6].

## 2. Metode Penelitian

Studi ini dilakukan di Komando Militer Iskandar Muda di seksi 112 / Militer Aceh atau Batalyon Infanteri. Penelitian ini dilakukan mulai September 2017.

### 2.2 Alat dan Bahan

Prosedur pengukuran dilakukan setiap prajurit akan melakukan latihan dan imitasi untuk berjalan sejauh 1 km dan kemudian melarikan diri 1 km di area lapangan pelatihan dasar. memegang senjata M16 di kedua tangan tepat di depan dada. Ini dilakukan sebagai perlakuan dalam pengukuran semua oldier. Setelah tahap ini dilakukan, maka semua mata pelajaran akan diberikan kuesioner yang harus diisi sesuai dengan situasi aktual yang mereka alami selama pelatihan dan tes simulasi [8].

### 2.3 Pengukuran dan Observasi

Prosedur pengukuran dilakukan setiap prajurit akan melakukan latihan dan imitasi untuk berjalan sejauh 1 km dan kemudian melarikan diri 1 km di area lapangan pelatihan dasar. memegang senjata M16 di kedua tangan tepat di depan dada. Ini dilakukan sebagai perlakuan dalam pengukuran semua oldier. Setelah tahap ini dilakukan, maka semua mata pelajaran akan diberikan kuesioner yang harus diisi sesuai dengan situasi aktual yang mereka alami selama pelatihan  
Prosedur



(A)



(B)

Gambar 1. Instalasi A dan B Exoskeleton Buatan pada Prajurit

## 3. Hasil dan Pembahasan

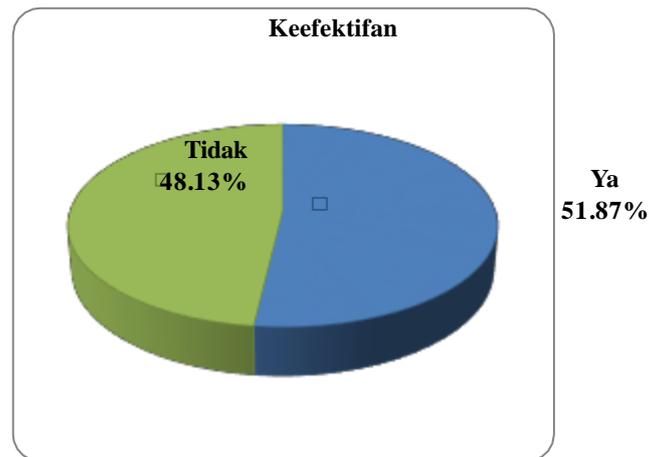
Perbaikan ini dilakukan untuk menentukan tingkat kenyamanan dan tingkat kesesuaian dengan kebutuhan yang dirancang untuk memenuhi persyaratan yang lebih lama. Berikut adalah data pengukuran yang menggunakan kuesioner dalam kategori Efektif, Nyaman, Aman dan Efisien sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter untuk Menggunakan Exoskeleton Buatan

No	Parameters		Parameters	
	Ya	%	Tidak	%
1	Keefektifan	139	51.87	129
2	Kenyamanan	157	58.58	111
3	Keamanan	147	54.85	121
4	Efisiensi	141	52.61	127

### 3.1 Parameter Efektivitas

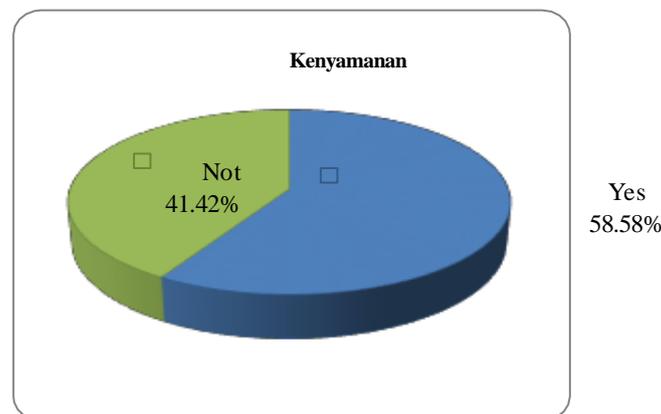
Parameter ini bertujuan untuk memperoleh data tentang efek dari alat yang kami gunakan selama pelatihan selama pelatihan dan peniruan, efek yang baik dapat mempengaruhi waktu pelatihan masing-masing orang yang lebih tua yang kami gunakan alat pelatihan dalam bentuk tulang buatan [9]. Nilai persentase yang diperoleh dari penggunaan casing buatan adalah 51,87% (gambar 2), ini menunjukkan bagaimana nilai efektif cukup baik karena telah melampaui batas 50%.



Gambar2. Mengukur efektivitas menggunakan exoskeleton buatan

### 3.2 Parameter Kenyamanan

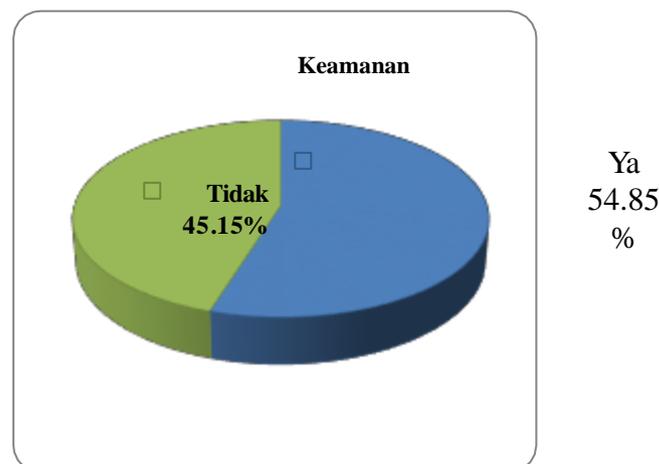
Kenyamanan adalah parameter penting yang diperlukan dalam laporan ini, hasil dari indikator bahwa nilai persentase 58,58% (gambar 3), kenyamanan juga sangat memengaruhi kinerja dan produktivitas pekerja lama karena alat yang tidak nyaman akan mengganggu pergerakan dan menyebabkan kenyamanan dalam praktikum [10].



Gambar3. Pengukuran parameter yang nyaman menggunakan exoskeleton buatan

### 3.3 Parameter Keamanan

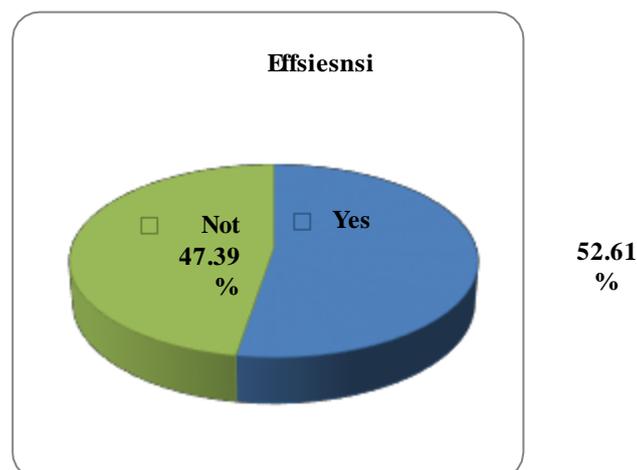
Parameter keamanan mendapat nilai 54,85% (gambar 4), ini menunjukkan hasil yang cukup baik pada kita dari alat bantu eksotis buatan dan bantuan yang harus dilakukan terus menerus untuk mendapatkan keamanan maksimum, sehingga memastikan keamanan para pendeta saat melatih kami dalam bantuan ini [11].



Gambar4. Pengukuran parameter keamanan menggunakan exoskeleton buatan

### 3.4 Parameter Efisiensi

Efisien adalah parameter teknis yang kami gunakan dalam perangkat ini, yang juga merupakan perangkat yang efisien yang dapat membantu memaksimalkan pelatihan dan waktu peniruan masing-masing yang lebih lama [12], hasil akhir dari bagaimana nilai 52,61% (gambar 5) sehingga menunjukkan bahwa axos keleton buatan memiliki efisiensi dalam membantu pelatihan [13].



Gambar5. Pengukuran parameter efisiensi menggunakan kerangka buatan

## 4. Kesimpulan

Penggunaan alat bantu eksotik keleton buatan sangat membantu bagi orang tua dalam melakukan latihan dan peniruan, terutama latihan yang mengarahkan dan melibatkan punggung mus sebagai pendukung utama, tulang buatan sangat membantu dalam 4 hal 51.87 % merasa efektif 58.58%, merasa nyaman 54.85%, merasa aman dan 52.61% merasa efisien, dengan melakukan penelitian ini diharapkan dapat memberikan input dalam bentuk penggunaan alat bantu ini sebagai upaya untuk meningkatkan kinerja orang tua dan bisa mengurangi cedera.

## Ucapan Terima Kasih

Para penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada manajemen Kodam Iskandar Muda (Unit Tentara Nasional Indonesia di Aceh) dan Batalyon Infanteri 112 / Raider Banda Aceh. Ucapan terima kasih khusus diberikan kepada semua orang tua yang telah berpartisipasi sebagai bagian dari survei ini.

**Referensi**

- [1] Ho WP, Cheng CK, Liao JJ. 2006 Morphometrical measurements of resected surface of femurs in Chinese knees: correlation to the sizing of current femoral implants. *Knee*. ;**13**(12).
- [2] Depkes RI, 2003. *Modul Pelatihan bagi fasilitator Kesehatan Kerja*. Jakarta.
- [3] Rudi S Mohd I dan Iskandar H 2018 *Desain dan analisis Artificial Exoskeleton pada Prajurit TNI*. *J. Optimasi Industri* **7** (2) pp 135-142
- [4] Mohd I Rudi S Iskandar H dan Azmi B H, 2018. *Int. Conf. on Experimental and Computational Mechanics in Engineering*. Body Segment Dimensions of Indonesian Male Army. Banda Aceh. Indonesia.
- [5] R Salam N A Silviana Y D Polewangi, 2020, Measurement of Oxygen Consumption and Heart Rate to Indonesian Male Army. *Int. Conf on Industrial and Manufacturing Engineering*. Sumatera Utara. Indonesia
- [6] B. Yue., K. M. Varadarajan, S. Ai, T. Tang, and G. Li. 2011 Differences of Knee Anthropometry Between Chinese and White Men and Women. *The Journal of Arthroplasty*, **26**(1). pp.124-130.
- [7] R Salam N A Silviana, 2020. *Pengukuran Kelelahan Otot Punggung Pada Tentara Nasional Indonesia*. *J. Kemenperind*.
- [8] A. Widyanti, L. Susanti, I. Sitalaksana, K. Muslim 2015. Ethnic differences in Indonesian anthropometry data: evidence from three different large ethnics. *Int. J. Ind. Ergon.* **47** (1) pp.72-78.
- [9] Vaidya SV, Ranawat CS, Aroojis A, et al. 2000. Anthropometric measurements to design total knee prostheses for the Indian population. *J Arthroplasty*.
- [10] Tomkinson, N. Daniell, A. Fulton, and A. Fumell. 2012. *Time changes in the body dimensions of male Australian Army personnel between 1977 and 2012*. *Applied Ergonomics* **58**, pp.18-24.
- [11] S. Pheasant., and C. M. Haslegrave. 2006. *Bodyspace - anthropometry, ergonomics and the design of work (3rd ed.)*. CRC Press, Taylor & Francis Group, United States of America
- [12] *National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)*. "Centers for Disease Control and Prevention", 4676, Columbia Parkway Cincinnati,
- [13] S.O. Ismail., 2017. "Safe Backpack Weight Limit For Secondary School Student In Ibadan", *Alexandria Eng. Journal*, pp. 2-