

**ANALISIS SECARA BIOMEKANIKA TEKNIK ORTODOKS DALAM  
TOLAK PELURU****BIOMECHANICAL ANALYSIS OF THE ORTHODOX TECHNIQUE IN  
SHOT PUT**

**Deden Akbar Izzuddin<sup>1</sup>, Shintya Bellia Siahaya<sup>2</sup>, Halimatus Sakdiyah<sup>3</sup>**  
Correspondence: <sup>1</sup>Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Singaperbangsa  
Karawang, Jawa Barat, Indonesia

Email: [deden.akbar@fikes.unsika.ac.id](mailto:deden.akbar@fikes.unsika.ac.id)<sup>1</sup>, [2010631240027@unsika.ac.id](mailto:2010631240027@unsika.ac.id)<sup>2</sup>,  
[2010631240002@unsika.ac.id](mailto:2010631240002@unsika.ac.id)<sup>3</sup>

**Abstract**

Shot put is a track and field event that requires strength, technique, and an understanding of biomechanics. This study analyzes the orthodox technique in shot put, focusing on movement efficiency and the biomechanical factors affecting athlete performance. Biomechanics, which studies the forces on the human body, is important in optimizing athletic technique, analyzing body position, release angles, and pushing forces. The analysis results show that applying mechanical laws, such as the laws of inertia and acceleration, play a crucial role in achieving optimal performance. Recommendations for athletes and coaches include integrated training and the use of biomechanical analysis for technique improvement.

*Keywords: Shot Put, Biomechanics, Orthodox Fechnique*

**Abstrak**

Tolak peluru merupakan cabang olahraga atletik yang memerlukan kekuatan, teknik, dan pemahaman biomekanika. Penelitian ini menganalisis teknik ortodoks dalam tolak peluru dengan fokus pada efisiensi gerakan dan faktor-faktor biomekanis yang memengaruhi performa atlet. Biomekanika, yang mempelajari gaya pada tubuh manusia, penting dalam mengoptimalkan teknik atlet, menganalisis posisi tubuh, sudut pelepasan, dan kekuatan dorongan. Hasil analisis menunjukkan penerapan hukum-hukum mekanika, seperti hukum inersia dan percepatan, berperan krusial dalam mencapai performa maksimal. Saran bagi atlet dan pelatih mencakup latihan terintegrasi serta penggunaan analisis biomekanika untuk perbaikan teknik.

Kata Kunci: Tolak Peluru, Biomekanika, Teknik Ortodoks

**PENDAHULUAN**

Tolak peluru merupakan salah satu cabang olahraga atletik yang menuntut kekuatan, teknik, dan keterampilan biomekanika yang baik. Adapun kemampuan fisik atlet memegang peranan yang sangat penting bagi setiap dalam usaha memperoleh prestasi (Ikhwani, 2021). Dalam tolak peluru, seorang atlet dituntut

untuk menghasilkan dorongan maksimal pada peluru, sehingga dapat mencapai jarak terjauh. Oleh karena itu, untuk dapat menolakkan peluru sejauh- jauhnya, seorang atlet harus dapat menguasai teknik tolak peluru yang benar (Utami dan Winarno, 2020). Dengan demikian, pemahaman biomekanika teknik ini menjadi kunci penting untuk mencapai performa maksimal dalam olahraga tolak peluru.

Biomekanika adalah ilmu tentang gaya dalam dan gaya luar yang bekerja pada badan manusia serta pengaruh-pengaruh yang dihasilkan oleh gaya-gaya tersebut. Berdasarkan pengertian tersebut, maka biomekanika selalu berhubungan dengan gerakan tubuh dan gaya-gaya yang dihasilkan agar lebih efektif dan efisien (Irmawati, 2020). Dalam konteks tolak peluru, biomekanika berperan penting dalam menganalisis teknik atlet untuk mengetahui faktor-faktor kunci yang memengaruhi keefektifan tolakan. Melalui analisis biomekanika, gerakan tubuh seperti posisi kaki, rotasi tubuh, sudut lengan, dan kekuatan tolakan dapat dioptimalkan untuk memaksimalkan jarak lemparan. Teknik ortodoks, yang merupakan teknik klasik dalam tolak peluru, memberikan dasar yang baik untuk mempelajari biomekanika olahraga ini.

Salah satu teknik dalam tolak peluru adalah teknik ortodoks. Teknik ini melibatkan posisi tubuh yang statis sebelum tolakan, dengan fokus pada kekuatan lengan dan dorongan dari kaki. Atlet menggunakan langkah-langkah sederhana untuk memindahkan berat tubuh ke depan dan mendorong peluru dengan kekuatan penuh. Dalam teknik ini, faktor biomekanika seperti posisi kaki, keseimbangan tubuh, dan kecepatan gerakan sangat memengaruhi hasil lemparan. Oleh karena itu, pemahaman mendalam mengenai aspek biomekanika teknik ortodoks dapat membantu atlet untuk meningkatkan performanya.

Menurut Daharis (2020) mengungkapkan bahwa penggunaan analisis biomekanika dalam teknik ortodoks memungkinkan atlet untuk mengidentifikasi kelebihan dan kelemahan dari setiap gerakan. Misalnya, bagaimana sudut tolakan dan ketinggian pelepasan peluru dapat dioptimalkan untuk menghasilkan jarak lemparan yang lebih jauh. Selain itu, analisis biomekanika juga dapat membantu dalam mencegah cedera, karena teknik yang tepat akan mengurangi tekanan berlebihan pada bagian tubuh tertentu.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis teknik ortodoks dalam tolak peluru secara biomekanis, dengan fokus pada efisiensi gerakan dan faktor-faktor yang memengaruhi performa atlet. Melalui analisis ini, diharapkan dapat ditemukan cara-cara untuk mengoptimalkan teknik tolak peluru agar atlet dapat mencapai hasil terbaik sekaligus meminimalkan risiko cedera.

## **PEMBAHASAN**

### **1. Pengertian Biomekanika**

Biomekanika umum adalah bagian dari biomekanika yang berbicara mengenai hukum-hukum dasar yang mempengaruhi tubuh organik manusia baik dalam posisi diam maupun bergerak (Hudaningsih dkk, 2021). Dalam konteks olahraga, biomekanika mengkaji bagaimana otot, tulang, sendi, dan sistem lain dalam tubuh bekerja sama untuk menghasilkan gerakan. Tujuannya adalah untuk memahami cara meningkatkan performa dan mengurangi risiko cedera. Dalam tolak peluru, biomekanika berperan penting untuk menganalisis setiap gerakan atlet agar menghasilkan dorongan maksimal pada peluru.

#### **a. Proses Biomekanika dalam Olahraga**

Proses biomekanika dalam olahraga melibatkan analisis mendalam

tentang bagaimana gaya internal (seperti otot dan sendi) dan gaya eksternal (seperti gravitasi dan gesekan) memengaruhi gerakan atlet. Analisis biomekanika ada 2 (dua) yaitu secara statis berupa analisis besarnya gaya dan momen yang terjadi pada bagian-bagian tubuh tertentu, saat tubuh dalam kondisi tanpa gerakan. Sedangkan analisis biomekanika secara dinamis adalah analisis besarnya gaya dan momen yang terjadi pada bagian-bagian tubuh tertentu saat tubuh dalam kondisi bergerak (Hudaningsih, 2021).

#### b. Fungsi Penting Biomekanika bagi Pelatih

Menurut Ardiyanto (2019) menyatakan bahwa bagi pelatih, pemahaman tentang biomekanika sangat penting. Biomekanika membantu para atlet, pelatih dan analis gerak untuk mencapai penampilan maksimal dengan risiko cedera yang minimal. Selain itu, melalui analisis biomekanis, pelatih dapat mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan dalam teknik atlet, serta membuat penyesuaian yang diperlukan. Sebagai contoh, dalam tolak peluru, pelatih dapat mengarahkan atlet untuk memperbaiki sudut pelepasan peluru atau memperkuat otot-otot tertentu yang berperan dalam dorongan. Selain itu, biomekanika juga membantu pelatih dalam mengurangi risiko cedera dengan memastikan teknik yang digunakan aman dan efisien.

### 2. Hakikat Tolak Peluru

Tolak peluru adalah salah satu cabang olahraga lempar dalam atletik, di mana seorang atlet melemparkan peluru seberat 7,26 kg (untuk pria) atau 4 kg (untuk wanita) sejauh mungkin menggunakan teknik tertentu. Teknik ini melibatkan gerakan dorongan dari lengan atas dengan bantuan rotasi tubuh dan dorongan kaki. Dalam olahraga ini, kekuatan otot, koordinasi, dan teknik yang tepat sangat diperlukan untuk menghasilkan tolakan yang optimal (Suheri, 2020).

Dalam sejarahnya, ada beberapa teknik yang digunakan dalam tolak peluru, namun teknik ortodoks atau klasik adalah salah satu teknik dasar yang digunakan oleh atlet. Teknik ini menekankan pada gerakan yang lebih statis dengan fokus pada dorongan dari lengan dan kaki tanpa banyak rotasi atau lompatan.

### 3. Gerakan dalam Tolak Peluru

Gerakan dalam tolak peluru dapat dibagi menjadi beberapa fase, yaitu:

#### a. Posisi Awal

Atlet memulai dengan berdiri di dalam lingkaran tolak dengan punggung menghadap arah tolakan. Peluru ditempatkan di leher dengan tangan dominan, sementara lengan dan kaki lainnya berfungsi sebagai penyeimbang.



**b. Persiapan Tolakan**

Atlet memindahkan berat badan ke kaki belakang, menekuk lutut, dan mempersiapkan tubuh untuk melakukan dorongan. Posisi tubuh yang baik pada fase ini sangat penting untuk menciptakan tenaga maksimal saat mendorong peluru.



**c. Tolakan**

Gerakan ini merupakan inti dari tolak peluru. Atlet mendorong tubuhnya ke depan dengan kaki belakang, menggeser berat badan ke depan sambil meluruskan lengan untuk melepaskan peluru pada sudut optimal.

**d. Pelepasan Peluru**

Pada fase ini, peluru dilepaskan dari tangan pada sudut sekitar 40-45 derajat, yang merupakan sudut optimal untuk mencapai jarak terjauh. Kecepatan dan kekuatan tolakan menentukan seberapa jauh peluru bisa dilempar.



e. **Follow-through**

Setelah peluru dilepaskan, atlet harus menjaga keseimbangan tubuh agar tidak keluar dari lingkaran tolak. Gerakan lanjutan ini membantu mengurangi tekanan pada tubuh dan mencegah cedera.

### **Hukum-Hukum Mekanika Dalam Tolak Peluru**

Menurut Utami (2020) mengungkapkan bahwa dalam tolak peluru, terdapat beberapa hukum mekanika yang berperan penting, di antaranya:

- a. **Hukum Inersia (Hukum Newton Pertama)**  
Hukum ini menyatakan bahwa benda akan tetap diam atau bergerak dengan kecepatan konstan kecuali ada gaya luar yang bekerja padanya. Dalam tolak peluru, peluru akan tetap diam sampai atlet memberikan gaya tolakan.
- b. **Hukum Aksi-Reaksi (Hukum Newton Ketiga)**  
Hukum ini menyatakan bahwa setiap aksi akan menghasilkan reaksi yang berlawanan dan sama besar. Ketika atlet mendorong peluru dengan kekuatan tertentu, peluru akan bereaksi dengan bergerak ke arah yang berlawanan, yaitu ke depan.
- c. **Hukum Percepatan (Hukum Newton Kedua)**  
Hukum ini menyatakan bahwa percepatan suatu benda berbanding lurus dengan gaya yang diberikan dan berbanding terbalik dengan massanya. Dalam tolak peluru, semakin besar gaya yang diberikan atlet pada peluru, semakin cepat peluru bergerak dan semakin jauh jarak yang dicapai.
- d. **Hukum Momentum**  
Momentum adalah hasil kali massa dan kecepatan. Dalam tolak peluru, semakin cepat gerakan tolakan dan semakin besar massa peluru, semakin besar momentum yang dihasilkan. Hal ini berkontribusi pada jarak lemparan peluru.

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Biomekanika memegang peranan penting dalam olahraga, khususnya dalam tolak peluru. Melalui analisis biomekanis, atlet dapat memahami secara lebih mendalam gerakan tubuh, kekuatan yang bekerja, serta teknik yang dapat mengoptimalkan performa atlet. Teknik ortodoks dalam tolak peluru, meskipun sederhana, melibatkan berbagai aspek biomekanika yang harus diperhatikan, seperti keseimbangan, posisi tubuh, sudut pelepasan, dan kekuatan dorongan. Dengan menerapkan hukum-hukum mekanika, seperti hukum inersia, hukum

aksi-reaksi, dan hukum percepatan, atlet dapat meningkatkan jarak lemparan secara signifikan. Selain itu, pemahaman biomekanika juga membantu dalam mengurangi risiko cedera dengan memastikan teknik yang digunakan aman dan efektif.

### Saran

1. Atlet tolak peluru sebaiknya melakukan latihan yang menggabungkan kekuatan fisik dengan penguasaan teknik biomekanika. Latihan yang fokus pada peningkatan keseimbangan, kekuatan kaki, serta pemahaman tentang sudut dan kecepatan pelepasan peluru dapat membantu meningkatkan performa lemparan.
2. Pelatih sebaiknya menggunakan analisis biomekanika secara rutin untuk mengevaluasi dan memperbaiki teknik atlet. Dengan memanfaatkan teknologi seperti video slow-motion atau perangkat sensor gerak, pelatih dapat mengidentifikasi kekurangan dan memberikan solusi yang tepat.
3. Penelitian lebih lanjut juga dapat membantu mengembangkan metode yang lebih efektif untuk mencegah cedera, khususnya di area bahu dan punggung, yang sering terkena dampak dalam olahraga ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ardiyanto, H., & Widiyanto, W. (2019). Prinsip-prinsip biomekanika kualitatif: upaya menjembatani teori dan aplikasi dalam sport science. *Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*, 9(2), 54-62.
- Daharis, D., Gazali, N., & Candra, O. (2022). Biomekanika Olahraga.
- Hudaningsih, N., Rahman, D., & Jumari, I. A. (2021). Analisis Postur Kerja pada Saat Mengganti Oli Mobil dengan Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) dan Rapid Entire Body Assessment (REBA) di Bengkel Barokah Mandiri. *Jurnal Industri dan Teknologi Samawa*, 2(1), 6-10.
- Ikhwan, Y. (2021). Pengaruh Latihan Push Up Terhadap Prestasi Tolak Peluru Pada Siswa Kelas II SMA Negeri 11 Blang Cut Tahun Pelajaran 2020/2021. *Serambi Konstruktivis*, 3(1).
- Irmawati, D. A., Kresnapati, P., & Isna, M. (2020). Analisis Biomekanika Keterampilan Gerak Topspin Tennis Meja Pada Klub Alaska Kota Pekalongan. *Journal of Sport Coaching and Physical Education*, 5(2), 103-108.
- Suheri, M. T. (2020). *Hubungan Power Otot Lengan Bahu Dan Kelenturan Otot Punggung Dengan Hasil Tolak Peluru Pada Siswa SMA Negeri Olahraga Riau* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
- Utami, A. I. S., & Winarno, M. E. (2020). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Tolak Peluru Gaya Ortodoks Melalui Metode Bermain di SMP Negeri 1 Durenan. *Sport Science and Health*, 2(2), 99-104.
- Utami. 2020. Tolak Peluru: Pengertian, Gaya, Teknik, Peralatan, dan Peraturannya. Diakses pada 30 September 2024 dari [Tolak Peluru: Pengertian, Gaya, Teknik, Peralatan, dan Peraturannya \(kompas.com\)](https://www.kompas.com)