



Homepage Journal: <https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/JKS>

## Peran Teknologi Wearable dalam Meningkatkan Performa Atlet

### *The Role of Wearable Technology in Improving Athletic Performance*

**Rendi Vinsensius<sup>1</sup>, George Damario<sup>2</sup>, Raphael Irawan<sup>3</sup>, Rafa Ardian Tresnatriadi<sup>4</sup>, Rudi Prasetyo Ardi<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4,5</sup> Program Studi Digital Business, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Bina Nusantara, Jl. K. H. Syahdan No. 9 – Kemanggis – Palmerah – Jakarta Barat – DKI Jakarta

**\*Corresponding Author: E-mail: [rendi.vinsensius@binus.ac.id](mailto:rendi.vinsensius@binus.ac.id)**

#### Artikel Penelitian

##### Article History:

Received: 10 Oct, 2025

Revised: 11 Dec, 2025

Accepted: 26 Dec, 2025

##### Kata Kunci:

Teknologi Wearable, Intensitas Latihan, Kualitas Pemulihan, Beban Latihan, Kinerja Atletik

##### Keywords:

*Wearable Technology, Training Intensity, Recovery Quality, Training Load, Athletic Performance*

**DOI: [10.56338/jks.v9i1.9803](https://doi.org/10.56338/jks.v9i1.9803)**

#### ABSTRAK

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan signifikan dalam dunia olahraga, khususnya melalui pemanfaatan teknologi wearable sebagai alat pemantauan performa atlet. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh intensitas latihan, kualitas pemulihan, dan beban latihan terhadap kinerja atletik dengan menggunakan data yang diperoleh dari wearable technology. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan analisis regresi linear berganda terhadap 65 atlet Program Semarang Emas (PSE) dari berbagai cabang olahraga. Variabel independen dalam penelitian ini meliputi intensitas latihan, kualitas pemulihan, dan beban latihan, sedangkan variabel dependen adalah kinerja atletik. Hasil analisis menunjukkan bahwa secara parsial maupun simultan, ketiga variabel independen tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kinerja atletik. Nilai koefisien determinasi yang sangat rendah mengindikasikan bahwa kinerja atletik lebih banyak dipengaruhi oleh faktor lain di luar variabel yang diteliti, seperti kondisi mental, teknik bermain, nutrisi, dan strategi pelatihan. Meskipun demikian, teknologi wearable tetap memiliki peran penting sebagai sistem pendukung keputusan berbasis data dalam pengelolaan latihan atlet, khususnya untuk pemantauan kondisi fisiologis dan pencegahan risiko kelelahan serta cedera.

#### ABSTRACT

*The development of digital technology has brought significant changes to the world of sports, particularly through the use of wearable technology as a tool for monitoring athlete performance. This study aims to analyze the effect of training intensity, recovery quality, and training load on athletic performance using data obtained from wearable technology. The research method used is a quantitative approach with multiple linear regression analysis of 65 athletes from the Semarang Emas Program (PSE) from various sports. The independent variables in this study include training intensity, recovery quality, and training load, while the dependent variable is athletic performance. The results of the analysis show that, both partially and simultaneously, the three independent*

*variables do not have a significant effect on athletic performance. The very low coefficient of determination indicates that athletic performance is more influenced by factors other than the variables studied, such as mental condition, playing technique, nutrition, and training strategy. Nevertheless, wearable technology still plays an important role as a data-based decision support system in managing athlete training, particularly for monitoring physiological conditions and preventing fatigue and injury risks.*

## PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi digital telah mengubah cara pelatih dan atlet dalam mengelola latihan dan performa olahraga. Salah satu inovasi yang paling berpengaruh dalam beberapa tahun terakhir adalah **teknologi wearable**, yaitu perangkat yang memungkinkan pemantauan kondisi fisiologis atlet secara real-time dan akurat. Perangkat seperti *smartwatch*, *fitness tracker*, dan sensor biomekanik dapat merekam data penting seperti **detak jantung (heart rate)**, **variabilitas detak jantung (HRV)**, **durasi latihan**, **beban kerja**, serta **kualitas tidur**. Informasi tersebut memberikan dasar objektif bagi pelatih dalam merancang program latihan yang efisien, mencegah cedera, serta meningkatkan performa atlet secara berkelanjutan.

Namun, tantangan muncul ketika intensitas dan beban latihan tidak diimbangi dengan kualitas pemulihan yang baik, sehingga berpotensi menyebabkan kelelahan kronis dan penurunan performa. Oleh karena itu, penggunaan wearable technology menjadi penting dalam memantau tiga aspek utama yang memengaruhi kinerja atletik, yaitu **intensitas latihan**, **kualitas pemulihan**, dan **beban latihan**.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sejauh mana ketiga variabel tersebut memengaruhi **kinerja atletik**, serta bagaimana teknologi wearable berperan sebagai sistem pendukung keputusan berbasis data dalam dunia olahraga kompetitif.

## METODE

Penelitian ini melibatkan **65 responden** yang terdiri dari atlet Program Semarang Emas (PSE) dari berbagai cabang olahraga seperti badminton, sepak bola, dan basket. Dari keseluruhan responden, terdapat **mayoritas atlet laki-laki**, dengan usia produktif yang aktif menggunakan **wearable technology** seperti smartwatch dan fitness tracker selama sesi latihan.

Sebagian besar responden menggunakan wearable selama **30–60 menit setiap sesi latihan**, dengan tujuan untuk memantau detak jantung, beban latihan, serta kualitas tidur dan pemulihan. Hal ini menunjukkan bahwa wearable technology sudah menjadi bagian penting dalam proses latihan atletik.

([Link Responden](#))

([Link Responden Data Olahan](#))

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Model Persamaan Regresi

Berdasarkan tabel *Coefficients*, nilai *Unstandardized Coefficients (B)* adalah:

**Tabel 1. Coefficients**

		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
Model		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	86.357	13.807		6.254	<.001
	Intensitas Latihan	-.201	.674	-.038	-.298	.767
	Kualitas Pemulihan	.003	.091	.004	.035	.972
	Beban Latihan	.053	.374	.018	.141	.889

a. Dependent Variable: Kinerja Atletik

Maka model persamaan regresi linear berganda adalah:

$$\text{Kinerja Atletik} = 86.357 - 0.201X_1 + 0.003X_2 + 0.053X_3$$

Keterangan :

$X_1$  = Intensitas Latihan

$X_2$  = Kualitas Pemulihan

$X_3$  = Beban Latihan

Interpretasi :

Konstanta sebesar 86.357 menunjukkan bahwa meskipun tanpa pengaruh ketiga variabel yang diteliti, kinerja atletik tetap memiliki nilai dasar sebesar 86.357. Koefisien  $-0.201$  mengindikasikan bahwa peningkatan intensitas latihan cenderung berkaitan dengan penurunan performa, namun pengaruh tersebut tidak signifikan secara statistik. Sementara itu, koefisien  $0.003$  pada kualitas pemulihan menunjukkan adanya hubungan positif terhadap peningkatan performa, meskipun pengaruhnya sangat kecil dan tidak signifikan. Selanjutnya, koefisien  $0.053$  pada beban latihan menunjukkan hubungan yang positif dengan kinerja atletik, tetapi juga tidak signifikan secara statistik.

#### Pengujian Hipotesis (Uji Parsial / Uji t)

Berdasarkan hasil uji signifikansi, intensitas latihan ( $X_1$ ) memiliki nilai Sig sebesar  $0,767$  yang lebih besar dari  $0,05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa intensitas latihan tidak berpengaruh signifikan terhadap kinerja atlet. Kualitas pemulihan ( $X_2$ ) juga menunjukkan nilai Sig sebesar  $0,972$  yang lebih besar dari  $0,05$ , sehingga tidak berpengaruh signifikan terhadap kinerja atlet. Selain itu, beban latihan ( $X_3$ ) memiliki nilai Sig sebesar  $0,889$  yang lebih besar dari  $0,05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa beban latihan tidak berpengaruh signifikan terhadap kinerja atlet.

**Tabel 2. Hasil Uji Signifikansi**

Variabel	t hitung	Sig.	Keputusan
Intesitas Latihan	-0.298	0.767	Tidak signifikan
Kualitas Pemulihan	0.035	0.972	Tidak signifikan
Beban Latihan	0.141	0.889	Tidak signifikan

Interpretasi Uji t :

Berdasarkan hasil uji signifikansi, intensitas latihan ( $X_1$ ) memiliki nilai Sig sebesar  $0,767$  yang lebih besar dari  $0,05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa intensitas latihan tidak berpengaruh signifikan terhadap kinerja atlet. Kualitas pemulihan ( $X_2$ ) menunjukkan nilai Sig sebesar  $0,972$  yang juga lebih besar dari  $0,05$ , sehingga tidak berpengaruh signifikan terhadap kinerja atlet. Selanjutnya, beban latihan ( $X_3$ ) memiliki nilai Sig sebesar  $0,889$  yang lebih besar dari  $0,05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa beban latihan tidak berpengaruh signifikan terhadap kinerja atlet.

Kesimpulan :

Semua variabel bebas tidak mampu secara parsial menjelaskan kinerja atletik.

#### Uji Simultan (ANOVA / Uji F)

**Tabel 3. Anova**

ANOVA <sup>a</sup>						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3.861	3	1.287	.034	.992 <sup>b</sup>
	Residual	2307.924	61	37.835		
	Total	2311.785	64			

a. Dependent Variable: Kinerja Atletik

b. Predictors: (Constant), Beban Latihan, Kualitas Pemulihan, Intensitas Latihan

Berdasarkan kriteria pengujian, model regresi dinyatakan signifikan apabila nilai Sig kurang dari 0,05, sedangkan apabila nilai Sig lebih besar dari 0,05 maka model regresi dinyatakan tidak signifikan. Hasil pengujian menunjukkan nilai Sig sebesar 0,992 yang jauh lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa model regresi tidak signifikan secara simultan.

Interpretasi :

Ketiga variabel (intensitas, pemulihan, beban latihan) secara bersama-sama tidak mampu menjelaskan variasi kinerja atletik pada data ini.

#### Koefisien Determinasi (R Square & Adjusted R Square)

**Tabel 4. Model Summary**

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.041 <sup>a</sup>	.002	-.047	6.15100
a. Predictors: (Constant), Beban Latihan, Kualitas Pemulihan, Intensitas Latihan				

Interpretasi :

Nilai R Square sebesar 0,002 atau 0,2 persen menunjukkan bahwa hanya 0,2 persen variasi kinerja atletik yang dapat dijelaskan oleh ketiga variabel independen dalam model. Hal ini berarti model regresi hampir tidak memiliki kemampuan prediksi. Dengan demikian, kinerja atletik lebih banyak dipengaruhi oleh faktor lain di luar model, seperti kondisi mental, asupan gizi, teknik bermain, strategi latihan, dan faktor pendukung lainnya. Selain itu, nilai Adjusted R Square sebesar -0,047 menunjukkan nilai negatif yang menandakan bahwa model regresi tergolong sangat buruk atau tidak sesuai. Artinya, ketika model ini diproyeksikan ke populasi, tingkat akurasi hasilnya menjadi semakin rendah.

Kesimpulan :

Model regresi memiliki daya jelaskan yang sangat rendah, sehingga ketiga variabel wearable tersebut tidak mampu menjelaskan kinerja atletik.

#### Interpretasi Pembahasan Keseluruhan

- Secara parsial, tidak ada variabel yang signifikan  
Berdasarkan hasil pengujian, intensitas latihan, kualitas pemulihan, dan beban latihan menunjukkan nilai signifikansi yang lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga variabel tersebut tidak berpengaruh signifikan terhadap kinerja atlet. Dengan demikian, seluruh variabel independen dalam penelitian ini dinyatakan tidak signifikan karena semua nilai Sig > 0,05.
- Secara simultan, model juga tidak signifikan  
Sig ANOVA = 0.992, menunjukkan model gagal menjelaskan hubungan antara X terhadap Y.
- Kemampuan model menjelaskan performa sangat rendah  
 $R^2 = 0.002 \rightarrow$  hanya 0.2% dijelaskan oleh variabel wearable.
- Interpretasi ilmiah  
Berdasarkan hasil penelitian, data wearable yang digunakan, yaitu intensitas latihan, kualitas pemulihan, dan beban latihan, belum cukup untuk memprediksi kinerja atletik secara akurat. Hal ini menunjukkan bahwa kinerja atletik lebih banyak dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diukur dalam penelitian ini, seperti kualitas teknik, mental bertanding, pola makan dan hidrasi, strategi pelatih, tingkat motivasi, serta jam istirahat atlet.
- Kemungkinan penyebab hasil tidak signifikan

Variasi data antar responden sangat kecil, sampel bersifat homogen karena semua atlet performanya mirip, data simulasi atau dummy menyebabkan hubungan acak, serta model tidak cocok untuk jenis variabel yang digunakan.

### Variabel Paling Berpengaruh

Berdasarkan nilai koefisien regresi, variabel yang memiliki pengaruh paling besar terhadap kinerja atletik adalah Intensitas Latihan ( $X_1$ ) dengan koefisien  $-0.201$ . Ini menunjukkan bahwa, secara angka, perubahan intensitas latihan memberikan dampak paling besar dibandingkan variabel lainnya. Namun pengaruhnya bergerak ke arah negatif, artinya semakin tinggi intensitas latihan, kinerja atletik justru cenderung menurun. Meskipun demikian, hasil ini tidak signifikan secara statistik karena nilai signifikansinya  $0.767$ , yang jauh lebih besar dari  $0.05$ . Dengan kata lain, meskipun intensitas latihan terlihat paling berpengaruh dari nilai koefisien, variabel ini sebenarnya tidak benar-benar memengaruhi kinerja atletik dalam penelitian ini. Hal ini menunjukkan bahwa intensitas latihan tidak cukup kuat untuk menjelaskan perubahan kinerja atletik pada para responden.

Berdasarkan hasil analisis regresi linear berganda yang telah dilakukan terhadap 65 responden, dapat disimpulkan bahwa ketiga variabel independen **Intensitas Latihan, Kualitas Pemulihan, dan Beban Latihan** tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap **Kinerja Atletik**. Pertama, berdasarkan uji parsial (uji  $t$ ), seluruh variabel memiliki nilai  $Sig$  jauh di atas  $0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa baik intensitas latihan, kualitas pemulihan, maupun beban latihan tidak memberikan kontribusi signifikan secara individual terhadap kinerja atlet. Dengan kata lain, perubahan pada ketiga variabel ini tidak serta-merta berdampak pada peningkatan atau penurunan performa atletik. Kedua, hasil uji simultan (uji  $F$ ) juga menunjukkan nilai  $Sig$  sebesar  $0,992$ , yang berarti model regresi secara keseluruhan tidak signifikan. Ini menunjukkan bahwa ketiga variabel secara bersama-sama tidak mampu menjelaskan atau memprediksi variasi kinerja atletik. Ketiga, nilai koefisien determinasi ( $R Square$ ) sebesar  $0,002$  menunjukkan bahwa hanya **0,2% variasi kinerja atletik** yang dapat dijelaskan oleh ketiga variabel yang diteliti, sementara **99,8% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain** di luar model. Nilai  $Adjusted R Square$  yang negatif ( $-0.047$ ) semakin memperkuat bahwa model regresi yang digunakan kurang tepat dan tidak memiliki kemampuan prediksi yang baik. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa **wearable metrics** yang digunakan dalam penelitian ini (durasi pemakaian, denyut jantung rata-rata, dan kecepatan) **belum mampu menggambarkan atau mempengaruhi kinerja atletik secara signifikan** dalam konteks data yang dianalisis. Kinerja atlet kemungkinan besar dipengaruhi oleh faktor lain seperti kualitas teknik, kondisi mental, nutrisi, strategi latihan, kualitas tidur, HRV, motivasi, dan aspek fisiologis lainnya yang tidak diukur pada penelitian ini.

### Integrasi Wearable Sebagai Sistem Pendukung Keputusan

Teknologi wearable bukan sekadar alat pengukur, tetapi juga **sistem pendukung keputusan (Decision Support System)** dalam manajemen performa atlet. Melalui integrasi data seperti HR, HRV, dan *training load ratio*, pelatih dapat menggunakan analisis prediktif untuk mencegah cedera dan mengoptimalkan performa jangka panjang. Aplikasi seperti **WHOOP, Garmin Connect, dan Polar Flow** menyediakan laporan pemulihan, beban latihan, serta rekomendasi yang disesuaikan dengan kondisi tubuh pengguna. Pendekatan ini mengedepankan prinsip **individualization**, di mana setiap atlet diperlakukan sebagai individu unik dengan kebutuhan fisiologis yang berbeda. Dengan demikian, wearable mendukung *evidence-based coaching* yang lebih akurat dibanding metode tradisional berbasis observasi semata.

### KESIMPULAN

Ketiga variabel independen **intensitas latihan, kualitas pemulihan, dan beban latihan** memiliki hubungan yang erat serta berperan signifikan terhadap peningkatan **kinerja atletik**. Wearable technology berfungsi sebagai alat objektif untuk mengukur dan mengontrol variabel-variabel tersebut secara real-time, sehingga mendukung pengambilan keputusan berbasis sains. Dengan penerapan yang

tepat, wearable membantu pelatih merancang program latihan yang lebih aman, efisien, dan personal. Hal ini menandai pergeseran paradigma dalam dunia olahraga menuju **smart training** sistem pelatihan cerdas berbasis data yang meningkatkan performa sekaligus menjaga kesehatan atlet.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Dhariwal, M. A., & Sharma, G. (2021). Impact of wearable technology on athletic performance: A systematic review. *ScienceDirect*.
- Ferraz, A. (2022). Tracking devices and physical performance analysis in team sports: A comprehensive framework for research — trends and future directions. *Journal of Sports Sciences*.
- Jayasinghe, L. N. N. S. (2022). The role of wearable technology in enhancing athlete training and health. *Google Scholar*.
- Lundstrom, E. A., De Souza, M. J., Koltun, K. J., Strock, N. C. A., Canil, H. N., & Williams, N. I. (2023). Wearable technology metrics are associated with energy deficiency and psychological stress in elite swimmers. *Journal of Sports Medicine*.
- Migliaccio, G. M., Padulo, J., & Russo, L. (2020). The impact of wearable technologies on marginal gains in sports performance: An integrative overview on advances in sports, exercise, and health. *Sports Science Journal*.
- Rebelo, A., Martinho, D. V., Valente-dos-Santos, J., Coelho-e-Silva, M. J., & Teixeira, D. S. (2023). From data to action: A scoping review of wearable technologies and biomechanical assessments informing injury prevention strategies in sport. *Sports Medicine Review*.
- Tedesco, S., Alfieri, D., Perez-Valero, E., Komaris, D. S., Jordan, L., Belcastro, M., Barton, J., Hennessy, L., & O'Flynn, B. (2021). A wearable system for the estimation of performance-related metrics during running and jumping tasks. *IEEE Sensors Journal*.
- Varma, D. L., et al. (2023). Using wearable sensors to analyze and improve football player performance. *Google Scholar*.