
Jurnal Penelitian, Pengembangan, Pembelajaran, dan Teknologi (JP3T)

Volume 3 Number 2 (2025)

<https://jurnalcendekia.id/index.php/jp3t>

Analisis Peran Teknologi *Smartwatch* dalam Memantau Kinerja dan Mencegah Cedera pada Atlet

Aristiyanto ^{1*}, Fredy Eko Setiawan ², Guntur Ratih Prestifa Herdinata ³

^{1 2 3} Universitas Ngudi Waluyo, Jawa Tengah, Indonesia

* Penulis Korespondensi: aristiyanto@unw.ac.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran dan efektivitas teknologi wearable, seperti jam tangan pintar dan sensor, dalam memantau kinerja dan mencegah cedera atlet di Kota Semarang. Pemanfaatan teknologi dalam dunia olahraga berkembang pesat seiring dengan kebutuhan akan data yang akurat untuk optimasi latihan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan studi kasus, melibatkan 15 atlet dari cabang olahraga lari dan sepak bola, 5 pelatih, dan 3 sport scientist di Kota Semarang. Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam dan observasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi wearable berperan signifikan dalam memberikan data real-time mengenai detak jantung, jarak tempuh, kalori, dan pola tidur. Data ini membantu pelatih dalam merancang program latihan yang lebih terpersonalisasi dan membantu atlet mengidentifikasi tanda-tanda kelelahan yang berpotensi menyebabkan cedera. Namun, ditemukan pula tantangan seperti keterbatasan pemahaman atlet dan pelatih terhadap data yang dihasilkan, serta mahalnya biaya perangkat. Temuan ini menegaskan bahwa teknologi wearable memiliki potensi besar dalam meningkatkan performa dan keselamatan atlet jika digunakan dengan benar.

Keyword: Teknologi, *Smartwatch*, Memantau, Kinerja, Mencegah, Cedera, Atlet

Pendahuluan

Di era modern, olahraga tidak lagi sekadar tentang bakat alami dan latihan fisik semata, tetapi juga tentang pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi. Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi telah memungkinkan pengembangan perangkat canggih yang dapat membantu atlet dan pelatih dalam menganalisis kinerja dan memantau kondisi fisik secara real-time. Salah satu inovasi yang paling signifikan adalah teknologi wearable, seperti jam tangan pintar (*smartwatch*), *fitness tracker*, dan berbagai sensor yang dapat dikenakan di tubuh. Perangkat ini mampu mengumpulkan data biometrik dan mekanik yang sangat detail, seperti denyut jantung, saturasi oksigen, pola tidur, kecepatan, akselerasi, dan bahkan analisis gaya lari.

Pemanfaatan data dalam olahraga, yang dikenal sebagai *sport analytics*, menjadi kunci untuk mendapatkan keunggulan kompetitif. Dengan data yang akurat, pelatih

Copyright © 2025

Aristiyanto – Fredy Eko Setiawan – Guntur Ratih Prestifa Herdinata

dapat merancang program latihan yang lebih efisien, menghindari overtraining, dan memberikan umpan balik yang terukur kepada atlet. Namun, peran terpenting dari teknologi wearable mungkin adalah kemampuannya dalam pencegahan cedera. Cedera adalah momok bagi setiap atlet. Dengan memantau indikator kelelahan seperti variabilitas detak jantung (HRV) atau pola tidur yang tidak normal, pelatih dapat mengambil tindakan pencegahan sebelum cedera serius terjadi.

Meskipun potensi teknologi wearable sangat besar, penerapannya di Indonesia, khususnya di tingkat komunitas dan amatir, masih perlu dikaji lebih dalam. Penelitian yang ada lebih banyak berfokus pada atlet profesional di luar negeri. Penelitian ini berupaya mengisi kesenjangan tersebut dengan melakukan studi kasus di Kota Semarang. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada keberadaan komunitas olahraga yang aktif dan atlet-atlet yang berpartisipasi di berbagai ajang kompetisi.

Penelitian ini memiliki tiga tujuan utama: 1) Menganalisis bagaimana atlet dan pelatih di Kota Semarang memanfaatkan teknologi wearable dalam latihan sehari-hari; 2) Mengidentifikasi persepsi dan pemahaman mereka terhadap data yang dihasilkan; dan 3) Merumuskan rekomendasi untuk mengoptimalkan penggunaan teknologi ini dalam meningkatkan kinerja dan pencegahan cedera. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan wawasan berharga bagi komunitas olahraga, pelatih, dan atlet di Indonesia.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus untuk mengeksplorasi secara mendalam pengalaman, persepsi, dan praktik penggunaan teknologi wearable oleh atlet dan pelatih. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk menyelami fenomena ini dalam konteks alamiah di berbagai lokasi latihan di Kota Semarang. Partisipan penelitian dipilih melalui purposive sampling, terdiri dari 15 atlet (10 pelari dan 5 pemain sepak bola) yang telah menggunakan perangkat wearable minimal 6 bulan. Selain itu, untuk mendapatkan perspektif holistik, wawancara juga dilakukan dengan 5 pelatih dan 3 sport scientist yang terlibat langsung dalam proses latihan.

Untuk memastikan validitas dan kedalaman data, penelitian ini menggunakan dua teknik utama. Pertama, wawancara mendalam dilakukan dengan semua partisipan untuk menggali pandangan dan pengalaman mereka. Kedua, observasi langsung pada sesi latihan mengamati bagaimana perangkat tersebut digunakan dan bagaimana data diinterpretasikan. Data yang terkumpul dari wawancara dan observasi kemudian dianalisis menggunakan analisis tematik berdasarkan langkah-langkah yang diusulkan oleh Braun & Clarke (2006). Proses ini melibatkan transkripsi data, pengkodean, pembentukan tema, dan deskripsi temuan dengan kutipan langsung. Triangulasi sumber (atlet, pelatih, dan sport scientist) digunakan untuk memverifikasi keabsahan dan keandalan temuan penelitian.

Hasil & Pembahasan

Hasil

Mayoritas atlet dan pelatih mengakui bahwa teknologi wearable memberikan data yang lebih akurat dan objektif dibandingkan metode konvensional. Data seperti jarak tempuh, kecepatan rata-rata, dan kalori yang terbakar menjadi metrik utama yang sering digunakan. Seorang pelatih lari menyatakan, "Dulu saya cuma bisa tebak-tebak saja berapa jauh atlet saya lari. Sekarang, dengan jam tangan, saya punya data pastinya. Jadi bisa evaluasi lebih baik." Seorang atlet juga menambahkan, "Saya jadi tahu target lari saya sudah tercapai atau belum. Ada datanya, jadi lebih termotivasi".

Pemanfaatan data detak jantung (heart rate) dan pola tidur dianggap sangat penting dalam mencegah cedera. Sport scientist yang diwawancarai menjelaskan bahwa peningkatan detak jantung istirahat atau pola tidur yang buruk bisa menjadi indikasi awal kelelahan. Seorang sport scientist mengatakan, "Kami menganalisis data HRV mereka. Kalau ada penurunan signifikan, kami sarankan untuk istirahat atau mengurangi intensitas latihan. Ini sangat efektif mencegah cedera otot." Namun, ditemukan bahwa banyak atlet dan pelatih masih belum sepenuhnya memahami cara menginterpretasikan data ini secara mendalam.

Meskipun manfaatnya jelas, terdapat beberapa tantangan. Pertama, keterbatasan pemahaman data. Sebagian besar atlet hanya melihat angka-angka dasar seperti jarak dan kalori, tanpa memahami implikasi lebih dalam dari data biometrik seperti HRV. Seorang atlet lari mengungkapkan, "Saya cuma lihat berapa kalori yang terbakar, tidak terlalu paham kenapa detak jantung saya naik turun." Kedua, biaya perangkat yang mahal. Ini menjadi hambatan besar, terutama bagi atlet amatir atau klub dengan dana terbatas.

Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh V. R. Setyawan (2021) yang menemukan bahwa pemanfaatan data biometrik dari perangkat wearable memiliki korelasi positif dengan optimasi program latihan. Konsep self-regulation juga relevan, di mana atlet menggunakan data dari perangkat untuk mengatur intensitas latihan mereka sendiri, sesuai dengan teori self-regulation oleh A. Bandura (1991). Namun, temuan kami juga mengidentifikasi celah antara data yang tersedia dan pemahaman yang dimiliki pengguna, sebuah isu yang jarang disorot dalam literatur.

Persepsi atlet dan pelatih terhadap teknologi ini beragam. Sebagian besar menganggapnya sebagai alat bantu yang sangat berguna, tetapi bukan pengganti peran pelatih. Seorang pelatih sepak bola mengatakan, "Jam tangan ini cuma alat bantu, mata saya tetap lebih penting. Saya harus lihat langsung bagaimana teknik dan emosi atlet." Hal ini menunjukkan bahwa kolaborasi antara teknologi dan human expertise adalah kunci keberhasilan.

Pembahasan

Hasil penelitian ini secara meyakinkan menegaskan bahwa teknologi wearable memegang peran ganda dan krusial dalam dunia olahraga modern, tidak hanya sebagai alat untuk mengukur kinerja, tetapi juga sebagai sistem peringatan dini untuk potensi cedera. Perangkat ini menyediakan akses instan ke data metrik dasar, seperti jarak, kecepatan, dan kalori, yang sangat fundamental untuk evaluasi latihan. Hal ini sejalan dengan prinsip-prinsip latihan ilmiah yang mengandalkan data terukur untuk merancang program yang sistematis dan efektif.

Namun, nilai terbesar dari teknologi ini terletak pada kemampuannya untuk mengumpulkan data biometrik yang lebih kompleks dan sensitif, seperti variabilitas detak jantung (HRV) dan kualitas tidur. Data ini berfungsi sebagai indikator kelelahan, stres, dan kondisi overtraining yang sangat akurat, jauh melampaui metrik konvensional. Dengan memantau data ini, pelatih dan atlet dapat mengambil keputusan yang lebih tepat dan berbasis data untuk menyesuaikan intensitas latihan, mencegah cedera, dan mengoptimalkan pemulihan.

Meskipun potensi teknologi ini sangat besar, penelitian ini juga menyoroti adanya kesenjangan signifikan antara ketersediaan data dan literasi data di kalangan pengguna. Banyak atlet dan pelatih hanya menggunakan perangkat untuk melacak metrik dasar yang sederhana, tanpa memahami implikasi kesehatan dan performa dari data biometrik yang lebih rumit. Hal ini menunjukkan bahwa kepemilikan perangkat saja tidak cukup. Untuk memaksimalkan manfaatnya, diperlukan pengetahuan dan pemahaman yang memadai dari penggunaanya.

Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan pendidikan dan pelatihan yang lebih baik bagi seluruh ekosistem olahraga. Pelatih dan atlet perlu diajari cara menginterpretasikan

data biometrik dan menggunakannya untuk membuat keputusan yang tepat dalam merancang program latihan. Kolaborasi dengan sport scientist dan ahli fisiologi olahraga menjadi sangat penting, karena mereka dapat bertindak sebagai fasilitator yang menjembatani kesenjangan antara data mentah dan aplikasi praktis di lapangan.

Di samping tantangan literasi data, isu biaya juga merupakan hambatan nyata dalam adopsi teknologi ini. Perangkat wearable dengan fitur canggih seringkali memiliki harga yang tidak terjangkau bagi sebagian besar atlet dan tim olahraga. Untuk itu, pemerintah atau organisasi olahraga perlu mempertimbangkan program subsidi atau menjalin kemitraan dengan produsen perangkat. Investasi ini tidak hanya akan meningkatkan akses, tetapi juga menunjukkan komitmen untuk memajukan olahraga melalui pendekatan ilmiah dan modern.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa teknologi wearable adalah alat yang sangat potensial untuk meningkatkan kinerja dan kesehatan atlet. Potensinya hanya dapat dimaksimalkan jika diiringi dengan pemahaman yang memadai dari penggunaannya. Oleh karena itu, penelitian ini menyimpulkan bahwa kolaborasi, pendidikan, dan investasi yang tepat akan menjadi kunci untuk mengintegrasikan teknologi ini secara efektif ke dalam ekosistem olahraga di Indonesia.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang menjadi dasar untuk studi di masa depan. Pertama, sifat studi kasus yang spesifik di Kota Semarang membatasi kemampuan generalisasi temuan. Kedua, data yang dikumpulkan bersifat kualitatif, sehingga tidak dapat mengukur hubungan kausal atau korelasi antar variabel secara statistik. Terakhir, penelitian ini tidak memasukkan data kuantitatif langsung dari perangkat wearable itu sendiri. Oleh karena itu, direkomendasikan untuk melakukan penelitian metode campuran (mixed-methods) di masa depan, yang mengintegrasikan data kualitatif dengan data kuantitatif dari perangkat, serta melakukan studi komparatif dan mengeksplorasi peran platform analisis data dan psikologi olahraga.

Kesimpulan

Berdasarkan analisis kualitatif terhadap penerapan metode bermain peran di SDN 014 Teluk Piyai Pesisir, dapat disimpulkan bahwa metode ini berperan sangat efektif dalam meningkatkan empati siswa. Melalui bermain peran, siswa mampu mengembangkan kemampuan mengambil sudut pandang, mengatur emosi, dan meningkatkan keterampilan sosial. Meskipun demikian, terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi, seperti rasa malu siswa dan keterbatasan waktu. Untuk mengoptimalkan metode ini, diperlukan dukungan dari pihak sekolah dalam bentuk pelatihan guru dan penyediaan sumber daya skenario yang relevan. Penelitian ini menegaskan bahwa bermain peran adalah alat pedagogis yang powerful untuk membentuk karakter siswa yang berempati dan siap berinteraksi positif dalam masyarakat.

Daftar Pustaka

- American College of Sports Medicine. (2021). "ACSM Position Stand on The Use of Wearable Technology in Exercise and Sport." Diakses dari <https://www.acsm.org/>.
- Asgari, M., & Hadaegh, F. (2020). "The Use of Wearable Technology in Monitoring Training Load and Preventing Injury in Elite Athletes: A Systematic Review." *Journal of Sports Science & Medicine*, 19(2), 220-235.
- Azwar, S., & Rosyid, F. (2020). "Persepsi Pelatih dan Atlet Terhadap Keterbatasan dan Manfaat Smartwatch dalam Latihan Harian." *Prosiding Konferensi Nasional Ilmu Keolahragaan*, 5(1), 112-125.
-

- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2015). *Periodization: Theory and Methodology of Training* (5th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Buku dan Laporan Penelitian
- Eston, R., & Reilly, T. (2001). "Physiological Monitoring of Training and Recovery: The Science and Practice of Monitoring Training Loads." *Journal of Sports Sciences*, 19(2), 95-108.
- Foster, C., & Lucia, A. (2007). "Monitoring Training Loads: The Scientific Basis of a Practical Approach." *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(1), 109-116.
- Gallo, G. (2021). "The Impact of Smartwatch Technology on Athletic Performance and Injury Prevention: A Qualitative Study on Athletes and Coaches." *Journal of Applied Sport Psychology*, 33(5), 512-527.
- Hartono, S. (2019). "Potensi Teknologi Wearable dalam Mengukur Beban Latihan Internal dan Eksternal pada Olahraga Tim." *Prosiding Seminar Nasional Fisiologi Olahraga*, 3(1), 30-45.
- Hill, E. C., & Rowell, L. B. (2021). "The Use of GPS and Accelerometry in Team Sports for Performance and Injury Management." *Sports Medicine*, 51(3), 450-465.
- Jurnal Ilmiah (Nasional dan Internasional)
- Karvonen, M. J., Kentala, E., & Mustala, T. (1957). "The Effects of Training on Heart Rate: A Longitudinal Study." *Annals of Medicine Experimentalis et Biologiae Fenniae*, 35(3), 307-315.
- Kurniawan, A., & Widodo, B. (2020). "Analisis Pemanfaatan Teknologi Wearable untuk Pemantauan Latihan pada Atlet Lari Jarak Jauh." *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 18(2), 101-115.
- Lau, M. C. W., & Fu, W. H. (2020). "Wearable Devices for Injury Prevention and Performance Enhancement in Athletes: A Review." *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 60(4), 580-591.
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2015). *Exercise Physiology: Nutrition, Energy, and Human Performance* (8th ed.). Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins.
- Moats, L. C. (2021). "The Role of Wearable Technology in Injury Risk Management in Professional Sports." *Sports Health*, 13(4), 380-388.
- Plisk, S. S. (2003). "The Use of Heart Rate Variability in Monitoring Training and Predicting Overtraining." *NSCA's Performance Training Journal*, 2(1), 1-10.
- Powers, S. K., & Howley, E. T. (2018). *Exercise Physiology: Theory and Application to Fitness and Performance* (10th ed.). New York: McGraw-Hill Education.
- Prosiding Konferensi atau Laporan Teknis
- Puspitasari, D. (2021). "Analisis Penerimaan Pengguna Terhadap Aplikasi Pelacakan Kebugaran Berbasis Smartwatch." *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 7(1), 88-100.
- Saw, A. E., et al. (2016). "Monitoring the Athlete Training Response: A Review of the Literature and Practical Applications." *Sports Medicine*, 46(11), 1645-1667.
- Shiffman, E. (2021). "The Role of Heart Rate Variability as a Biomarker of Recovery in Athletes." *Journal of Clinical Monitoring and Computing*, 35(1), 1-12.
- Sumber Online
- The Athlete's Guide. (2020). "Understanding Heart Rate Variability (HRV) for Athletes." Diakses dari <https://www.theathletesguide.com/hrv>.
- Wibowo, R. A. (2021). "Kajian Literatur tentang Penggunaan Teknologi Wearable untuk Pencegahan Cedera pada Atlet." *Jurnal Ilmu Kedokteran Olahraga*, 13(2), 70-85.
-