
Penerapan Monitoring Beban Latihan Berbasis Digital pada Sub-Elite Atlet Malaysia

Irmantara Subagio¹, Nurhasan², Toho Cholik Muthohir³, Dwi Cahyo Kartiko⁴, Gigih Siantoro⁵, Achmad Widodo⁶, Taufiq Hidayat⁷, Mokhamad Nur Bawono⁸,
Awang Firmansyah⁹, Adi Pranoto¹⁰

Universitas Negeri Surabaya, Jl. Raya Kampus Unesa, Lidah Wetan,
Kec. Lakarsantri, Surabaya, Jawa Timur 60213, Indonesia

Email: irmantarasubagio@unesa.ac.id

ABSTRAK

Monitoring beban latihan merupakan elemen penting dalam proses pembinaan atlet untuk meminimalkan risiko cedera, mencegah maladaptasi, dan memastikan efektivitas program latihan yang diberikan. Era digital memberikan peluang untuk melakukan monitoring beban latihan dengan cara yang lebih cepat, murah, dan mudah diakses. Kegiatan PKM ini bertujuan untuk menerapkan sistem monitoring beban latihan berbasis digital pada sub-elite atlet Malaysia dengan menggunakan *Google Form* dan *Google Sheets* sebagai instrumen pencatatan dan visualisasi data latihan. Metode pelaksanaan terdiri dari identifikasi masalah, perancangan formulir digital, pendampingan penggunaan, dan evaluasi pelatihan selama dua bulan. Formulir berisi data denyut nadi maksimal, intensitas latihan (RPE), kualitas tidur, stres, suasana hati, kelelahan, serta menu latihan. Hasil kegiatan menunjukkan tingkat partisipasi atlet dalam pengisian data mencapai kategori sangat baik, dan pelatih mampu melakukan evaluasi mingguan berbasis grafik yang terbentuk secara otomatis dalam *Google Sheets*. Sistem ini mempermudah pelatih dalam menginterpretasi respons latihan, mendeteksi kelelahan, dan menyesuaikan beban latihan secara individu. Penerapan sistem monitoring digital ini terbukti efektif, hemat biaya, mudah diterapkan, dan dapat direplikasi di institusi olahraga lainnya. Selain memberikan manfaat praktis bagi pelatih dan atlet, kegiatan ini juga memperkuat kolaborasi internasional antara UNESA dan Majlis Sukan Wilayah Persekutuan Malaysia dalam pengembangan *sport coaching* berbasis data.

Kata kunci: monitoring beban, atlet, digital, kepelatihan olahraga

ABSTRACT

Training load monitoring is an essential component in athlete development to minimize injury risk, prevent maladaptation, and ensure the effectiveness of training programs. The digital era provides opportunities to perform training load monitoring in a faster, low-cost, and easily accessible manner. This PKM activity aims to implement a digital-based training load monitoring system for sub-elite athletes at the Malaysia using Google Form and Google Sheets as tools for recording and visualizing training data. The implementation method consists of problem identification, development of digital forms, mentoring of usage, and evaluation over two months. The form collects data including maximum heart rate, training intensity (RPE), sleep quality, stress, mood, fatigue, and type of training performed. The results show that athletes demonstrated a very good level of participation in completing the digital forms, and coaches were able to carry out weekly evaluations through automatically generated graphs in Google Sheets. This system enables coaches to more easily interpret training responses, identify signs of fatigue, and adjust individual training loads more accurately. The implementation of this digital monitoring system is proven to be effective, cost-efficient, easy to adopt, and can be replicated in other sports institutions. Besides providing direct practical benefits for coaches and athletes, this program also strengthened international collaboration between UNESA and the Federal Territory Sports Council in the development of data-based sport science.

Keywords: training load, athlete, digital monitoring, sport coaching

PENDAHULUAN

Monitoring beban atlet merupakan aspek yang sangat fundamental dalam proses pelatihan (Vanrenterghem et al., 2017). Pengawasan beban latihan memiliki kaitan erat dengan tingkat kelelahan serta risiko terjadinya cedera. Oleh karena itu, pengukuran beban latihan secara akurat menjadi langkah penting untuk meminimalkan risiko cedera yang dapat memengaruhi performa atlet (Windt & Gabbett, 2017). Selain sebagai alat kontrol fisik, monitoring beban latihan juga berfungsi sebagai media komunikasi antara pelatih dan atlet, karena data yang dihasilkan dapat menjadi dasar dalam diskusi terkait penyesuaian program latihan (Foster, 1998). Lebih lanjut, monitoring tidak hanya berfokus pada cabang olahraga tertentu, tetapi juga mencakup aspek performa, kondisi emosional, gejala sakit, serta tanda-tanda cedera. Setiap keputusan yang diambil oleh pelatih terkait pembebanan latihan memiliki implikasi langsung terhadap respons fisiologis maupun psikologis atlet, bahkan setelah sesi latihan selesai (Glasgow, 2017).

Terdapat dua jenis utama monitoring beban latihan, yaitu monitoring internal dan monitoring eksternal (Piedra et al., 2021; Scanlan et al., 2014). Dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, peneliti menerapkan sistem monitoring beban latihan secara internal yang berfokus pada respon fisiologis dan psikologis atlet terhadap beban latihan. Dalam proses pelatihan, diperlukan data yang valid untuk memberikan umpan balik yang tepat, salah satunya melalui umpan balik subjektif dari atlet (*internal load*). Data ini mencerminkan proses pelatihan yang terjadi, ditinjau dari respon tubuh dan persepsi atlet terhadap intensitas latihan. Pengumpulan data dilakukan menggunakan *Google Form*, di mana atlet mengisi variabel seperti intensitas latihan, *Rate of Perceived Exertion* (RPE), denyut jantung, dan *wellness questionnaire*, yang termasuk dalam komponen beban latihan internal (Scott et al., 2016; Scanlan et al., 2014; Scott et al., 2013). Pemantauan beban latihan internal berfungsi untuk memastikan bahwa tuntutan latihan sesuai dengan kondisi pertandingan sebenarnya serta dapat meminimalkan risiko maladaptasi, yaitu kondisi ketika tubuh atlet gagal beradaptasi terhadap beban latihan yang diberikan. Maladaptasi dapat menyebabkan stres kronis, depresi, dan kecemasan berlebihan (Ariza-Vargas et al., 2011). Selain itu, pengelolaan basis data dan analisis statistik merupakan keahlian penting bagi praktisi olahraga, namun proses ini harus diawali dengan refleksi terhadap pertanyaan mendasar, yaitu “apa yang akan dilakukan setelah mendapatkan data monitoring atlet?”. Oleh karena itu, analisis dan interpretasi data perlu dirancang agar lebih mudah, efisien, dan aplikatif (Gabbett et al., 2017).

Di Provinsi Jawa Timur, penerapan monitoring beban latihan telah dimulai sejak tahun 2017 sebagai bagian dari persiapan menuju Pekan Olahraga Provinsi (Porprov) (Rago et al., 2019). Para atlet di wilayah ini telah terbiasa menggunakan teknologi seperti *Global Positioning System* (GPS), monitor detak jantung, dan *Rating of Perceived Exertion* (RPE) untuk memantau kondisi fisik mereka secara rutin. Pengukuran ini dilakukan secara terstruktur guna menilai status kelelahan, kesiapan latihan, dan kesiapan bertanding setiap atlet. Pelaksanaan program ini melibatkan pelatih, atlet, serta mentor yang mendapatkan bimbingan mengenai cara pengisian dan interpretasi data monitoring, sehingga proses pemantauan berlangsung sistematis dan berbasis data. Perlu diketahui bahwa hingga saat ini, Provinsi Jawa Timur melalui KONI menjadi satu-satunya provinsi di Indonesia yang menerapkan sistem monitoring beban atlet secara komprehensif untuk seluruh cabang olahraga menjelang Pekan Olahraga Nasional (PON) 2021. Pada pelaksanaannya, KONI Jawa Timur bekerja sama dengan perusahaan teknologi olahraga asal Australia dalam pengembangan sistem berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) tersebut, termasuk dalam pembuatan program latihan digital yang membantu optimalisasi performa atlet secara berkelanjutan.

Tren positif penerapan monitoring beban latihan di Provinsi Jawa Timur menjadi tolok ukur bagi 38 kabupaten/kota, terutama dalam pembinaan atlet muda. Dengan berkembangnya kesadaran akan pentingnya pendekatan ilmiah dalam olahraga, maka monitoring individual terhadap respon stres selama pelatihan dan kompetisi menjadi hal yang penting untuk menilai kondisi homeostasis setiap atlet (Hamlin et al., 2019). Beberapa kabupaten di Jawa Timur bahkan menyatakan harapan untuk dapat menerapkan sistem monitoring beban latihan secara rutin di setiap sesi latihan dengan metode yang mudah, efisien, dan berbiaya rendah. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diarahkan pada penerapan sistem monitoring beban latihan yang sederhana namun tetap mempertahankan esensi ilmiahnya, sehingga dapat diadaptasi oleh berbagai lapisan pelatih dan atlet tanpa membutuhkan perangkat mahal.

Keberhasilan penerapan sistem ini di Jawa Timur kemudian membuka peluang untuk transfer pengetahuan ke tingkat internasional, khususnya melalui kolaborasi akademik. Pada tahun 2024, beberapa dosen dari Universitas Negeri Surabaya (UNESA) melakukan kunjungan ke Majlis Sukan Wilayah Persekutuan (MSWP) di Malaysia dalam rangka pertukaran pengetahuan lintas disiplin antara ilmuwan olahraga Indonesia dan Malaysia. Hasil dari kolaborasi tersebut menjadi dasar bagi rencana pelaksanaan Program Kreativitas

Mahasiswa (PKM) Internasional tahun 2025, yang akan difokuskan pada penerapan sistem monitoring beban latihan berbasis digital pada atlet, sebagai bentuk penguatan kerja sama antara UNESA dan MSWP dalam bidang *sport science* dan teknologi olahraga modern.

METODE

Tahapan Pelaksanaan

Pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini, peneliti akan melakukan kunjungan dan diskusi dengan pelatih Majlis Sukan Wilayah Persekutuan, Malaysia. Kunjungan awal tersebut bertujuan untuk melakukan identifikasi masalah serta mengkonfirmasi kebutuhan nyata di lapangan. Setelah informasi terkumpul, peneliti melakukan analisis permasalahan untuk memastikan intervensi yang diberikan tepat sasaran. Beberapa pertanyaan kunci yang diajukan pada tahap asesmen awal meliputi: lokasi dan fasilitas latihan yang digunakan, jumlah pelatih dan atlet yang terlibat, kendala pelatih dan atlet selama masa pandemi, dan metode pelatih dalam melakukan monitoring beban latihan.

Metode Pendekatan

Peneliti akan mengembangkan formulir digital menggunakan *Google Form* yang terintegrasi ke *Google Sheets* untuk mempermudah perencanaan dan pemrosesan data. Instrumen pemantauan tersebut akan memuat elemen: nama atlet, tanggal latihan, denyut nadi maksimal selama latihan, *wellness questionnaire* (kualitas tidur, stres, suasana hati, tingkat kelelahan), menu atau porsi latihan yang diterima atlet pada sesi tersebut. Kegiatan monitoring dilakukan selama 2 bulan berturut-turut. Pengisian *form* dilakukan pada setiap sesi latihan, dengan frekuensi latihan 3–5 kali per minggu (baik latihan di darat maupun di kolam).

Partisipasi Mitra

Mitra kegiatan terdiri atas pelatih dan atlet Majlis Sukan Wilayah Persekutuan, Malaysia pada cabang olahraga permainan. Pelatih akan diberikan pendampingan dalam mengingatkan atlet untuk melakukan pengisian form secara konsisten selama dua bulan. Setiap minggu pelatih melakukan evaluasi terhadap kelengkapan pengisian dan dilatih membaca grafik data hasil input *Google Sheets*. Data visual tersebut akan membantu pelatih dalam menganalisis implementasi beban latihan sebelumnya, sekaligus menjadi dasar perencanaan program latihan yang lebih tepat bagi masing-masing atlet.

Evaluasi Pelaksanaan Program

Evaluasi akan dilakukan pada akhir bulan kedua pelaksanaan PKM. Keberhasilan program diukur dari kemampuan pelatih melakukan monitoring beban latihan secara mandiri. Dengan adanya sistem monitoring mingguan yang tersistematis, pelatih diharapkan dapat mengamati perkembangan atlet setiap bulan dan melakukan penyesuaian program latihan berdasarkan data objektif.

HASIL, PEMBAHASAN, DAN DAMPAK



Gambar 1. Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)

Kegiatan Program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini telah dilaksanakan di Majlis Sukan Wilayah Persekutuan (MSWP) Malaysia, dengan fokus pada penerapan sistem monitoring beban latihan berbasis digital menggunakan *Google Form* dan *Google Sheets*. Pada tahap awal, tim pelaksana melakukan observasi dan diskusi bersama pelatih dan atlet untuk memahami pola latihan, kendala, serta kebutuhan dalam proses pemantauan beban latihan. Berdasarkan hasil diskusi, diperoleh informasi bahwa sebelumnya pelatih belum memiliki sistem digital untuk merekam data latihan, sehingga evaluasi beban latihan dilakukan hanya berdasarkan observasi subjektif. Sebagai solusi, tim merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring digital sederhana yang memungkinkan atlet untuk mengisi data latihan secara mandiri setelah setiap sesi latihan. Formulir tersebut mencakup informasi mengenai:

1. Tanggal dan jenis latihan,
2. Denyut nadi maksimal selama latihan,
3. Penilaian *Rate of Perceived Exertion* (RPE),
4. Data *wellness questionnaire* (kualitas tidur, suasana hati, stres, dan kelelahan),
5. Menu latihan yang diterima atlet.

Seluruh data secara otomatis tersimpan di *Google Sheets* dan dikonversi menjadi grafik yang mudah dibaca. Pelatih dapat memantau perkembangan beban latihan setiap atlet dari waktu ke waktu secara visual. Selama dua bulan pelaksanaan, tingkat partisipasi atlet dalam pengisian formulir mencapai lebih dari 85%, menunjukkan antusiasme dan pemahaman yang baik terhadap pentingnya monitoring beban latihan. Pelatih juga menyatakan bahwa sistem ini mempermudah proses evaluasi latihan mingguan, terutama dalam mengidentifikasi atlet yang mengalami kelelahan atau stres berlebih.

Penerapan sistem monitoring beban latihan berbasis digital ini memberikan beberapa dampak positif terhadap efisiensi pelatihan dan komunikasi antara pelatih dan atlet. Pertama, penggunaan *Google Form* dan *Google Sheets* terbukti menjadi metode yang sederhana namun efektif untuk mendigitalisasi proses pencatatan beban latihan tanpa membutuhkan perangkat atau aplikasi berbayar. Dengan sistem ini, pelatih dapat melihat respon fisiologis dan psikologis atlet secara *real-time*, yang menjadi dasar untuk menyesuaikan program latihan agar tetap optimal dan aman. Kedua, kegiatan ini meningkatkan kesadaran pelatih dan atlet terhadap pentingnya monitoring beban internal dalam mencegah overtraining, cedera, dan penurunan performa. Berdasarkan data yang terkumpul, beberapa atlet menunjukkan peningkatan konsistensi latihan setelah pelatih menyesuaikan intensitas latihan berdasarkan hasil monitoring. Ketiga, dari sisi pelatih, pelatihan yang diberikan terkait cara membaca grafik dan menganalisis data membantu mereka mengembangkan kemampuan *evidence-based coaching*. Mereka tidak lagi mengandalkan intuisi semata, tetapi juga memanfaatkan data objektif untuk perencanaan latihan. Hasil kegiatan ini sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya bahwa monitoring beban latihan berbasis data berperan penting dalam meningkatkan performa dan mencegah maladaptasi pada atlet (Meeusen et al., 2013; Bourdon et al., 2017; Impellizzeri et al., 2019). Dengan adaptasi sistem yang sederhana namun relevan, kegiatan ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi digital dalam *sport science* tidak selalu harus mahal atau kompleks, namun harus mudah digunakan dan memberikan manfaat nyata bagi pengguna. Selain itu, kegiatan ini juga memperkuat hubungan kerja sama internasional antara Universitas Negeri Surabaya

(UNESA) dan Majlis Sukan Wilayah Persekutuan (MSWP) dalam bidang pengembangan kepelatihan olahraga berbasis teknologi. Kegiatan PKM ini menjadi model kolaborasi akademik lintas negara yang dapat direplikasi di lembaga olahraga lainnya di Asia Tenggara.

Dampak dan keberlanjutan program setelah pelaksanaan PKM berakhir, pelatih di Majlis Sukan Wilayah Persekutuan menyatakan komitmennya untuk melanjutkan penggunaan sistem monitoring digital ini secara mandiri. Mereka juga berencana menyesuaikan formulir sesuai kebutuhan cabang olahraga masing-masing. Selain itu, tim dari UNESA dan MSWP berencana untuk mengembangkan sistem versi lanjut berbasis aplikasi mobile yang dapat mengintegrasikan data denyut jantung, RPE, dan kualitas tidur secara otomatis. Dengan pengembangan berkelanjutan ini, diharapkan sistem monitoring beban latihan digital dapat menjadi standar pelatihan atlet profesional di tingkat regional dan nasional.

SIMPULAN

Kegiatan PKM Internasional ini berhasil menerapkan sistem monitoring beban latihan berbasis digital melalui *Google Form* dan *Google Sheets* pada atlet Majlis Sukan Wilayah Persekutuan Malaysia, sehingga pelatih dan atlet dapat melakukan pencatatan data latihan secara terstruktur, objektif, dan mudah diakses. Selama dua bulan pelaksanaan program, tingkat partisipasi atlet dalam pengisian data menunjukkan hasil yang sangat baik dan pelatih mampu melakukan evaluasi latihan mingguan dengan lebih akurat melalui tampilan grafik otomatis yang menggambarkan respon fisiologis serta psikologis atlet. Sistem ini terbukti membantu dalam pencegahan risiko maladaptasi seperti *overtraining*, stres berlebih, dan penurunan performa, sekaligus memperkuat komunikasi antara pelatih dan atlet dalam penyusunan beban latihan yang lebih tepat dan berbasis bukti. Selain memberikan dampak langsung pada efisiensi monitoring, program ini juga memperkuat kolaborasi akademik antara UNESA dan Majlis Sukan Wilayah Persekutuan, serta berpotensi menjadi model penerapan monitoring beban latihan sederhana dan berbiaya rendah yang dapat direplikasi di lembaga olahraga lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Negeri Surabaya (UNESA) atas dukungan pendanaan dan fasilitasi dalam pelaksanaan kegiatan PKM melalui skema PKM

Internasional sehingga program penerapan monitoring beban latihan berbasis digital pada atlet Majlis Sukan Wilayah Persekutuan Malaysia dapat terlaksana dengan baik, terarah, dan memberikan manfaat nyata bagi pelatih maupun atlet. Dukungan ini menjadi bentuk nyata komitmen UNESA dalam mendorong kolaborasi ilmiah, pengembangan iptek olahraga, serta penguatan kerja sama akademik pada tingkat internasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariza-Vargas, L., López-Bedoya, J., Domínguez-Escribano, M., & Vernetta-Santana, M. (2011). The Effect of Anxiety on the Ability to Learn Gymnastic Skills: A Study Based on the Schema Theory. *Sport Psychologist*, 25, 127-143.
- Bourdon, P. C., Cardinale, M., Murray, A., Gastin, P., Kellmann, M., Varley, M. C., Gabbett, T. J., Coutts, A. J., Burgess, D. J., Gregson, W., & Cable, N. T. (2017). Monitoring Athlete Training Loads: Consensus Statement. *International journal of sports physiology and performance*, 12(Suppl 2), S2161–S2170. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2017-0208>.
- Foster C. (1998). Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Medicine and science in sports and exercise*, 30(7), 1164–1168. <https://doi.org/10.1097/00005768-199807000-00023>.
- Gabbett, T. J., Nassis, G. P., Oetter, E., Pretorius, J., Johnston, N., Medina, D., Rodas, G., Myslinski, T., Howells, D., Beard, A., & Ryan, A. (2017). The athlete monitoring cycle: a practical guide to interpreting and applying training monitoring data. *British journal of sports medicine*, 51(20), 1451–1452. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097298>.
- Glasgow P. (2017). Optimising load to optimise outcomes. *British journal of sports medicine*, 51(13), 985. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098048>.
- Hamlin, M. J., Wilkes, D., Elliot, C. A., Lizamore, C. A., & Kathiravel, Y. (2019). Monitoring Training Loads and Perceived Stress in Young Elite University Athletes. *Frontiers in physiology*, 10, 34. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00034>.
- Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., & Coutts, A. J. (2019). Internal and External Training Load: 15 Years On. *International journal of sports physiology and performance*, 14(2), 270–273. <https://doi.org/10.1123/ijssp.2018-0935>.
- Meeusen, R., Duclos, M., Foster, C., Fry, A., Gleeson, M., Nieman, D., Raglin, J., Rietjens, G., Steinacker, J., Urhausen, A., European College of Sport Science, & American College of Sports Medicine (2013). Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine. *Medicine and science in sports and exercise*, 45(1), 186–205. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318279a10a>.
- Piedra, A., Caparrós, T., Vicens-Bordas, J., & Peña, J. (2021). Internal and External Load Control in Team Sports through a Multivariable Model. *Journal of sports science & medicine*, 20(4), 751–758. <https://doi.org/10.52082/jssm.2021.751>.
- Rago, V., Brito, J., Figueiredo, P., Krstrup, P., & Rebelo, A. (2019). Relationship between External Load and Perceptual Responses to Training in Professional Football: Effects of Quantification Method. *Sports (Basel, Switzerland)*, 7(3), 68. <https://doi.org/10.3390/sports7030068>.
- Scanlan, A. T., Wen, N., Tucker, P. S., & Dalbo, V. J. (2014). The relationships between internal and external training load models during basketball training. *Journal of*

- strength and conditioning research, 28(9), 2397–2405. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000458>.
- Scott, B. R., Duthie, G. M., Thornton, H. R., & Dascombe, B. J. (2016). Training Monitoring for Resistance Exercise: Theory and Applications. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 46(5), 687–698. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0454-0>.
- Scott, B. R., Lockie, R. G., Knight, T. J., Clark, A. C., & Janse de Jonge, X. A. (2013). A comparison of methods to quantify the in-season training load of professional soccer players. *International journal of sports physiology and performance*, 8(2), 195–202. <https://doi.org/10.1123/ijsp.8.2.195>.
- Vanrenterghem, J., Nedergaard, N. J., Robinson, M. A., & Drust, B. (2017). Training Load Monitoring in Team Sports: A Novel Framework Separating Physiological and Biomechanical Load-Adaptation Pathways. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 47(11), 2135–2142. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0714-2>.
- Windt, J., & Gabbett, T. J. (2017). How do training and competition workloads relate to injury? The workload-injury aetiology model. *British journal of sports medicine*, 51(5), 428–435. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096040>.