

# PKM Pelatihan Pendataan VO2 Max Pemain Sepakbola Usia Dini Sebagai Indikator Kebugaran Berbasis Aplikasi dan Sport Science di SSB Putra Mororejo

Rusito\*<sup>1</sup>, Jarot Dian Susatyono <sup>2</sup>, Setiyo Prihatmoko <sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Sains dan Teknologi Komputer

<sup>3</sup>Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Studi Akademik, Universitas Sains dan Teknologi Komputer

\*e-mail: [rusito@stekom.ac.id](mailto:rusito@stekom.ac.id)<sup>1</sup>, [jarot@stekom.ac.id](mailto:jarot@stekom.ac.id)<sup>2</sup>, [setiyo@stekom.ac.id](mailto:setiyo@stekom.ac.id)<sup>3</sup>

## Abstrak

*Sport science adalah disiplin ilmu yang mempelajari penerapan dari prinsip-prinsip sains dan teknik-teknik untuk meningkatkan prestasi olahraga. Sport science dalam kesehatan sepakbola sangat penting karena memungkinkan tim sepakbola untuk meningkatkan kinerja pemain, mencegah cedera, dan mempercepat pemulihan pasca-cedera. VO2 max dalam sepakbola adalah kemampuan maksimal seorang pemain untuk menggunakan oksigen selama aktivitas fisik. VO2 max yang tinggi pada pemain sepakbola membantu meningkatkan daya tahan aerobik, memungkinkan mereka bertahan dalam situasi pertandingan yang sulit, seperti saat berlari jarak jauh atau berlari cepat dalam waktu lama, serta membantu meningkatkan pemulihan setelah aktivitas fisik yang intens.*

*Permasalahan yang di hadapi mitra pada saat kompetisi adalah kurangnya kebugaran fisik sehingga menurunkan kualitas permainan. Kondisi fisik yang prima sangat penting dalam olahraga sepakbola, mengingat olahraga ini merupakan salah satu cabang olahraga yang dinamis. Para pemain sepakbola diharuskan untuk berlari dalam jangka waktu yang lama selama pertandingan berlangsung, baik untuk mengejar bola, menggiring bola, maupun untuk mengoper bola dari lawan.. Pendataan VO2 max setiap pemain perlu dilakukan supaya terdapat terdapat standart kebugaran pemain. Pelatihan pendataan VO2 Max dengan mitra perlu dilakukan untuk mencapai hal tersebut. Penggunaan aplikasi kalkulator VO2 Max berbasis web dan diakses lewat web mobile android sangat membantu dalam pendataan.*

*Dengan menggunakan alat gelang berbentuk jam tangan maka dapat diketahui jumlah detak jantung dan lama waktu berlari dapat tercatat otomatis. Hal-hal tersebut kemudian dapat digunakan untuk dasar perhitungan nilai dari VO2 Max yang menyatakan volume O2 max dinyatakan dalam liter per menit atau mililiter/menit/kg berat badan. Sedangkan luaran yang diharapkan mitra terbantu dalam pendataan VO2 max pemain sepakbola untuk mengetahui tingkat kebugaran, buku panduan penggunaan aplikasi serta video tutorial. Pelaksanaan pengabdian ini juga akan di publikasikan Jurnal Nasional Ber ISSN.*

**Kata kunci:** pelatihan, pendataan, VO2Max, pemain sepakbola, aplikasi, sport science, SSB

## Abstract

*Sport science is a discipline that studies the application of scientific principles and techniques to enhance sports performance. Sport science in football health is crucial because it enables football teams to improve player performance, prevent injuries, and accelerate post-injury recovery. VO2 max in football refers to a player's maximum ability to use oxygen during physical activity. A high VO2 max in football players helps improve aerobic endurance, allowing them to endure challenging match situations such as long-distance running or sustained high-intensity sprints and aids in post-intensive physical activity recovery.*

*One of the challenges faced by partners during competitions is a lack of physical fitness, which*

can lower the quality of gameplay. Optimal physical condition is vital in football, given that it is a dynamic sport. Football players are required to run for extended periods during matches, whether it's chasing the ball, dribbling, or passing it to opponents. Therefore, the measurement of VO2 max for each player needs to be conducted to establish fitness standards. Training for VO2 max data collection with partners is necessary to achieve this goal. The use of a web-based VO2 max calculator application accessible via Android mobile web is highly beneficial for data collection.

By using a wrist-worn device, the heart rate and duration of running can be automatically recorded. These data can then be used as the basis for calculating VO2 max values, typically expressed in liters per minute or milliliters per minute per kilogram of body weight. The expected outcome for partners is assistance in collecting VO2 max data for football players to assess their fitness levels, along with user guidebooks for the application and video tutorials. The implementation of this service will also be published in a National Journal with an ISSN.

**Keywords:** training, data collection, VO2 max, football players, aplikasi, sport science, football school

### 1. PENDAHULUAN ← Cambria, Bold, 11 pt

SSB Putra Mororejo terletak di desa Mororejo Kecamatan Kaliwungu Kabupaten Kendal. Sedangkan Kabupaten Kendal terletak pada posisi geografis 109°40" - 110°18" Bujur Timur dan 6°32" - 7°24" Lintang Selatan. Topografi Kabupaten Kendal terbagi dalam tiga jenis yaitu: daerah pegunungan yang terletak di bagian paling selatan dengan ketinggian antara 0 sampai dengan 2.579 m dpl. Suhu berkisar 25 C. Daerah perbukitan sebelah tengah dan dataran rendah serta pantai disebelah utara dengan ketinggian antara 0 s/d 10 m dpl dan suhu berkisar 27 C. Masyarakat kabupaten Kendal sangat fanatic terhadap pertandingan sepakbola, terbukti dengan adanya klub Persik Kendal yang sering mengikuti turnamen Liga 2 dan Liga 3. Selain hal tersebut hampir di setiap desa terdapat Klub Sepakbola dan Sekolah Sepakbola (SSB) yang menjadi sumber bibit pemain muda disetiap klub.

Di SSB Putra Morejo sudah menerapkan kelas per kelompok kelahiran atau Kelompk Umur (KU) siswa SSB, misalkan KU 2011, KU 2012, KU 2013 dan seterusnya. Hal ini sesuai dengan panduan FIFA Grassrotts Manual Book, Sepak Bola di level Grassroots Development dibagi menjadi tiga kelompok umur, yaitu 6-9 tahun, 9-10 tahun, dan 11-12 tahun.

Tabel 1. Jumlah Siswa dan Pelatih  
Sumber : SSB Putra Mororejo

No	Kelahiran (KU)	Jumlah (anak)	Pelatih
1	2010	21	Mohammad Alaik
2	2011	15	Mohammad Alaik
3	2012	27	Damirin
4	2013	17	Putra
5	2014	12	Putra
6	2015	6	Putra

Dalam mengelola SSB tentunya ingin mendapat anak didik yang berprestasi dan mempunyai teknik sepakbola yang bagus. Dengan menggunakan prinsip-prinsip Sport Science kehandalan fisik pemain sepakbola di SSB Putra Mororejo ingin ditingkatkan agar selalu berprestasi pada saat Turnamen. Sport science dapat memberikan banyak manfaat dalam meningkatkan kinerja para pemain sepakbola. Beberapa topik dalam sport science yang dapat diaplikasikan dalam sepakbola. Sepakbola adalah olahraga yang membutuhkan kekuatan, kecepatan, dan daya tahan. Oleh karena itu, latihan kekuatan, kecepatan, dan kardiovaskular penting untuk meningkatkan kondisi fisik

pemain. Sport science juga dapat membantu untuk mengembangkan program latihan yang lebih efektif dan efisien. Nutrisi yang tepat dapat membantu meningkatkan kinerja atlet dan mempercepat pemulihan pasca-latihan atau pasca-cedera. Diet yang tepat dapat meningkatkan kekuatan, daya tahan, dan konsentrasi. Pemulihan yang cepat dan efektif sangat penting dalam sepakbola. Sport science dapat membantu mengembangkan program pemulihan yang lebih efektif dan memastikan bahwa pemain siap untuk pertandingan berikutnya. Analisis performa dapat membantu melacak kinerja pemain, memperbaiki kelemahan, dan meningkatkan kekuatan. Analisis dapat dilakukan melalui teknologi seperti video analisis atau pengukuran biomekanik. Sepakbola adalah olahraga yang sangat bergantung pada kepercayaan diri dan mentalitas. Sport science dapat membantu dalam pengembangan strategi mental yang tepat untuk membantu pemain mengatasi tekanan dan meningkatkan fokus. Sport science juga dapat membantu dalam memahami bagaimana tubuh bereaksi terhadap latihan dan pertandingan. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang fisiologi tubuh, pelatih dapat mengembangkan program latihan yang lebih efektif dan membantu pemain memaksimalkan potensinya. Teknologi seperti GPS tracker dan sensor dapat membantu pelatih dalam melacak kinerja pemain selama latihan dan pertandingan. Data yang diperoleh dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik dan pengembangan program latihan yang lebih efektif.

Dengan menerapkan prinsip-prinsip sport science ini dalam sepakbola, pelatih dan pemain dapat meningkatkan kinerja dan mencapai hasil yang lebih baik.[1] VO2 max pada pemain sepakbola merupakan kemampuan maksimal untuk menggunakan oksigen selama aktivitas fisik. Dengan VO2 max yang tinggi, pemain sepakbola dapat meningkatkan daya tahan aerobik dan bertahan dalam situasi pertandingan yang sulit seperti berlari jarak jauh atau berlari cepat dalam waktu lama. Selain itu, VO2 max yang tinggi juga membantu dalam memulihkan diri setelah aktivitas fisik yang intens. Untuk meningkatkan VO2 max pada pemain sepakbola, latihan yang melibatkan kapasitas paru-paru, jantung, dan otot pernapasan seperti lari jarak jauh dan sprint interval dapat dilakukan. Kekurangan kebugaran fisik dapat menurunkan kualitas permainan pada saat kompetisi. Oleh karena itu, kondisi fisik yang prima sangat penting dalam sepakbola karena olahraga ini merupakan salah satu cabang olahraga yang dinamis. VO2Max merupakan volume maksimal oksigen yang dapat diproses dalam tubuh manusia ketika melakukan aktivitas fisik yang intensif. Volume O2 Max diukur dalam satuan mililiter/menit/kg berat badan atau liter per menit, dan digunakan untuk mengukur kemampuan tubuh manusia. Setiap sel di dalam tubuh manusia memerlukan oksigen untuk mengubah energi makanan menjadi Adenosine Triphosphate (ATP).[2]

Tabel 2. Nilai VO2 max laki-laki  
Sumber : www.sehatq.com

No	Usia	Sangat Buruk	Buruk	Cukup	Bagus	Luar Biasa	Unggul
1	13-19 tahun	<35,0	35,0-38,3	38,4-45,1	45,2-50,9	51,0-55,9	>55,9
2	20-29 tahun	<33,0	33,0-36,4	36,5-42,4	42,5-46,4	46,5-52,4	>52,4
3	30-39 tahun	<31,5	31,5-35,4	35,5-40,9	41,0-44,9	45,0-49,4	>49,4
4	40-49 tahun	<30,2	30,2-33,5	33,6-38,9	39,0-43,7	43,8-48,0	>48,0
5	50-59 tahun	<26,1	26,1-30,9	31,0-35,7	35,8-40,9	41,0-45,3	>45,3
6	60 tahun ++	<20,5	20,5-26,0	26,1-32,2	32,3-36,4	36,5-44,3	>44,2

Pemain sepakbola dengan menggunakan gelang atau alat seperti jam tangan digunakan pada saat latihan maka data detak jantung dapat di dapat. Dengan perkembangan teknologi sekarang ini maka calculator untuk menghitung VO2 max bisa di buat dan di integrasikan dengan database siswa SSB Mororejo sebagai pemain sepakbola.[3]

Pengabdian masyarakat ini akan melatih penggunaan alat gelang untuk mengukur detak jantung dan memasukan data tersebut pada aplikasi komputer. Dengan pemrograman web aplikasi bisa dibuat dan mudah di akses dengan menggunakan internet baik dari sisi client desktop computer

maupun web mobile android [4]. Sehingga VO2 Max pemain bisa diketahui untuk meningkatkan kebugaran pemain sepakbola.

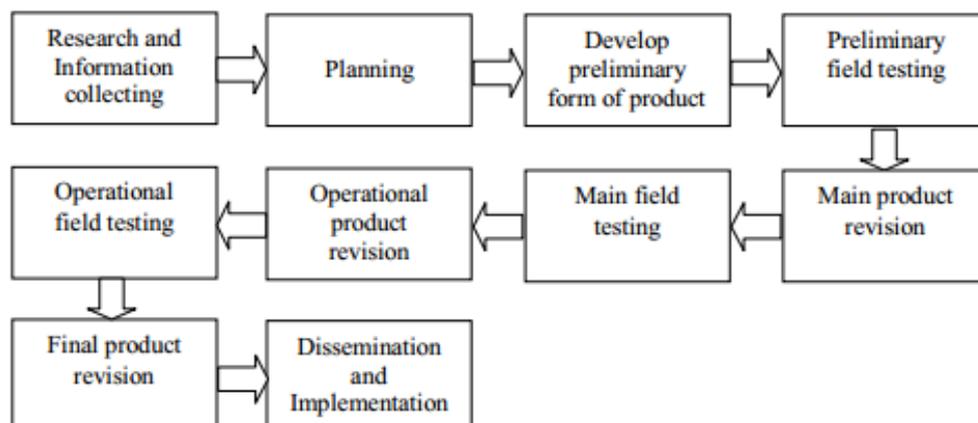
## 2. METODE

- a. Untuk Mitra yang bergerak di bidang ekonomi produktif dan mengarah ke ekonomi produktif, maka metode pelaksanaan kegiatan terkait dengan tahapan pada minimal 2 (dua) bidang permasalahan yang berbeda yang ditangani pada mitra, seperti:
  - 1) Pembentukan kelompok untuk standarisasi VO2 Max
  - 2) Perencanaan program Latihan untuk meningkatkan VO2 Max
  - 3) Pelatihan pendampingan pendataan VO2 Max
  - 4) Pemberian motivasi
  - 5) Membuat Aplikasi untuk menghitung VO2 Max dengan database siswa SSB berbasis Web
- b. Langkah-langkah yang dilakukan untuk masing-masing permasalahan adalah sebagai berikut :
  - 1) Pembentukan kelompok untuk standarisasi VO2 Max → Anggota dari progdi Sistem Komputer akan mendampingi.
  - 2) Perencanaan program Latihan untuk meningkatkan VO2 Max → Meningkatkan latihan aerobik pemain.
  - 3) Pelatihan pendampingan pendataan VO2 Max → Menggunakan gelang Smart Watch untuk mendeteksi detak jantung
  - 4) Pemberian motivasi → Pertemuan dengan motivasi-motivasi positif.
  - 5) Membuat Aplikasi untuk menghitung VO2 Max dengan database siswa SSB berbasis Web → Menggunakan gelang Smart Watch untuk mendeteksi detak jantung kemudian di isikan ke aplikasi untuk menentukan VO2 Max pemain sepakbola.
- c. Metode Penelitian

### Research and Development (RND)

Menurut Borg and Gall (1983:775), yang dimaksud dengan model penelitian dan pengembangan adalah *"a process used develop and validate educational product"*. Kadangkadangkang penelitian ini juga disebut *'research based development'*, yang muncul sebagai strategi dan bertujuan untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Selain untuk mengembangkan dan memvalidasi hasil-hasil pendidikan, *research and development* juga bertujuan untuk menemukan pengetahuan-pengetahuan baru melalui *'basic research'*, atau untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan khusus tentang masalah-masalah yang bersifat praktis melalui *'applied research'*, yang digunakan untuk meningkatkan praktik-praktik pendidikan.

Pendekatan *research and development* (RND) dalam pendidikan meliputi sepuluh langkah. Adapun bagian langkah-langkah penelitiannya seperti ditunjukkan pada gambar berikut. [20]



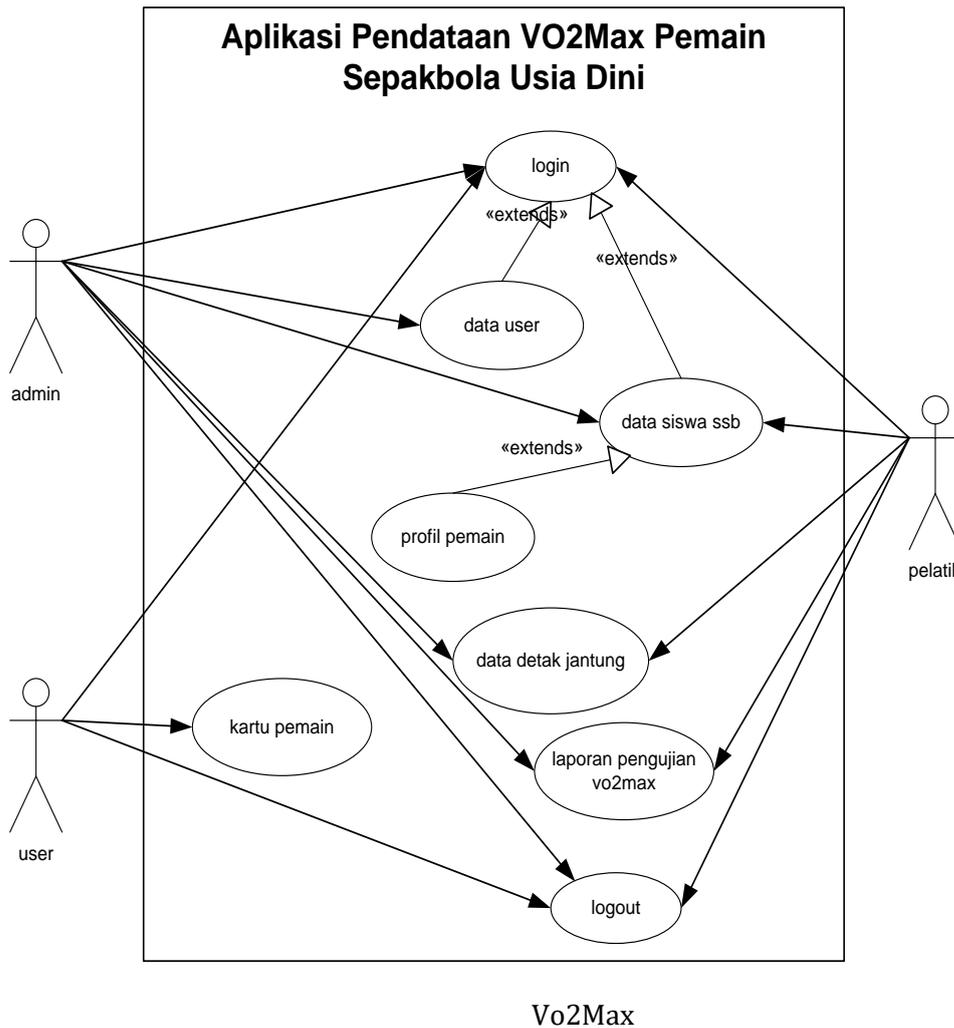
Gambar 1. Bagan RND  
(Sumber : Sugiono, 2014)

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN** ← Cambria, Bold, 11 pt

a. Hasil

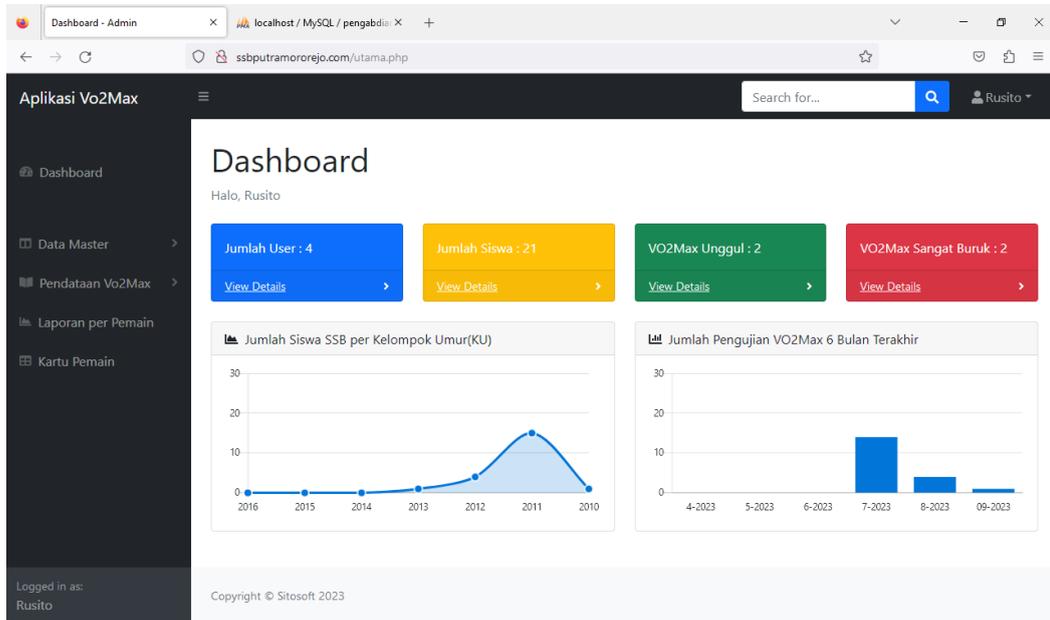
Hasil penembangan aplikasi dari PKM Pelatihan Pendataan Vo2 Max Pemain Sepakbola Usia Dini Sebagai Indikator Kebugaran Berbasis Aplikasi Dan Sport Science Di SSB Putra Mororejo adalah salah satunya produk software aplikasi.

1) Use Case Diagram



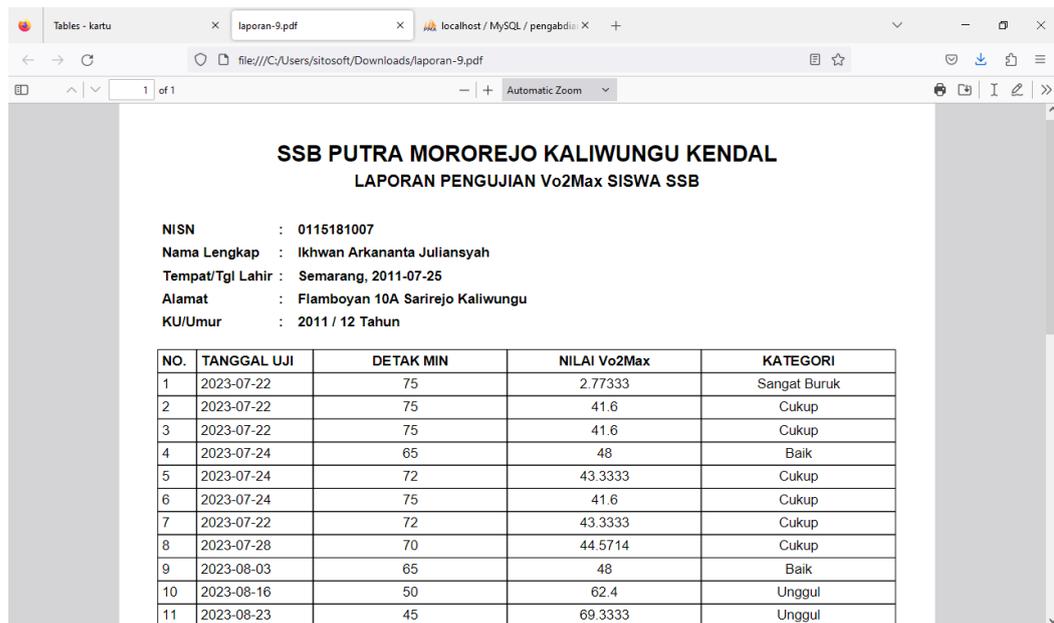
Gambar 2.  
Use Case  
Diagram  
Aplikasi  
Pendataan

2) Tampilan Dashboard Aplikasi



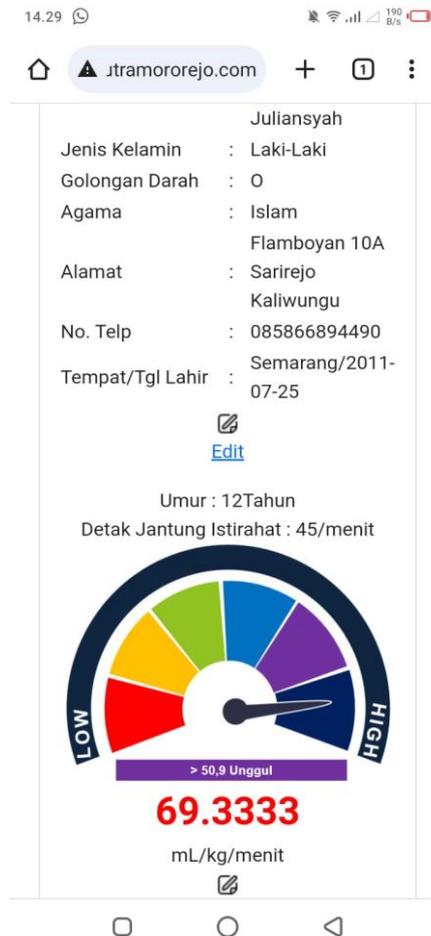
Gambar 3. Halaman Dashboard Aplikasi Vo2Max

### 3) Tampilan Laporan



Gambar 4. Laporan Hasil Pengujian Aplikasi Pendataan Vo2Max

### 4) Tampilan web mobile android



Gambar 5. Laporan Hasil Pengujian Aplikasi Pendataan Vo2Max

b. Pembahasan

Metode pelaksanaan tahapan atau langkah- langkah dalam melaksanakan solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan mitra

Tabel 3. Daftar Kegiatan

Prioritas permasalahan	Partisipasi Mitra	Tahapan pelaksanaan
<b>KEGAIATAN I: Pembuatan aplikasi kemudia sosialisasi kepada mitra agar lebih mengenal interface dari aplikasi perhitungan VO2Max</b>	Hadir dalam kegiatan dan secara aktif ikut serta dalam tahap-tahap pelaksanaan	Pelatihan dan penyuluhan: Pendataan database pemain dengan menggunakan aplikasi Latihan fisik yang di canangkan oleh pelatih kepada seluruh siswa SSB Membuat list kebutuhan alat dan

\*Sudah selesai\*

28 September 2023

bahan untuk  
meningkatkan  
kebugaran  
Monitoring dan  
evaluasi

**KEGIATAN II : Pendataan detak jantung dengan smart wach kemudian di inputkan ke dalam aplikasi**

Hadir dalam kegiatan dan secara aktif ikut serta dalam tahap-tahap pelaksanaan

Pelatihan dan penyuluhan  
Aplikasi menampilkan kelompok vo2max berdasarkan kategori dan latihan fisik yang telah dilakukan  
Monitoring dan evaluasi

**KEGIATAN III: Penggunaan sistem oleh mitra yang berkelanjutan**

Hadir dalam kegiatan dan secara aktif ikut serta dalam tahap-tahap pelaksanaan

Pelatihan dan penyuluhan

Tabel dan Gambar



Gambar 6. Kegiatan sosialisasi pelaksanaan kegiatan PKM

Foto tersebut menjelaskan tentang sosialisasi pelaksanaan Pendataan VO2 Max Pemain Sepakbola Usia Dini sebagai Indikator Kebugaran, agar lebih semangat maka anak-anak SSB perlu diberi motivasi agar tetap semangat latihan dan berlatih fisik maupun teknik terutama latihan fisik untuk meningkatkan kebugaran pemain.



Gambar 7. Gelang swart wacth di pakaikan di siswa

Gelang smart watch untuk mengetahui detak jantung siswa, hal ini dilakukan untuk menghitung nilai dari  $VO_2\text{Max}$  sebagai indikator kebugaran. Metode untuk menghitung digunakan rumus yang paling sederhana sederhana untuk menghitung  $VO_2\text{ max}$  adalah  $VO_2\text{ max} = 15 \times (\text{denyut jantung maksimal} : \text{denyut jantung saat istirahat})$ . Untuk memperkirakan detak jantung maksimal dengan rumus  $HR_{\text{max}} = 205.8 - (0.685 \times \text{umur})$ .



Gambar 8. Foto bersama dengan pelatih manajemen tim PKM dan mahasiswa

#### 4. KESIMPULAN ← Cambria, Bold, 11 pt

Kesimpulan dari pelatihan pendataan VO2 max pada pemain sepakbola usia dini sebagai indikator kebugaran berbasis aplikasi dan sport science di SSB Putra Mororejo adalah sebagai berikut:

**Peningkatan Kesadaran Kebugaran:** Pelatihan ini telah berhasil meningkatkan kesadaran akan pentingnya kebugaran fisik di kalangan pemain sepakbola usia dini di SSB Putra Mororejo. **Penggunaan Aplikasi Efektif:** Penerapan aplikasi sebagai alat pendukung dalam pelatihan telah membantu pemain untuk melacak dan menganalisis perkembangan fisik mereka dengan lebih efektif. **Peningkatan Kebugaran Fisik:** Data yang dikumpulkan selama pelatihan menunjukkan bahwa banyak pemain mengalami peningkatan dalam tingkat kebugaran fisik mereka. Peningkatan ini mencakup peningkatan VO2 max, daya tahan, dan komponen kebugaran lainnya. **Penggunaan Ilmu Olahraga yang Relevan:** Pendekatan ilmu olahraga yang diterapkan dalam pelatihan telah membantu dalam merancang program yang lebih terstruktur dan ilmiah. **Dampak Positif pada Prestasi Sepakbola:** Hasil pelatihan telah memperlihatkan dampak positif pada prestasi pemain sepakbola. **Perlu Perbaikan Kontinu:** Meskipun hasil pelatihan positif, evaluasi juga menunjukkan beberapa area yang masih perlu perbaikan. **Dukungan Staf Pelatih dan Manajemen:** Kesuksesan pelatihan ini juga didukung oleh komitmen dan kolaborasi dari staf pelatih dan manajemen SSB Putra Mororejo.

Dalam keseluruhan, pelatihan pendataan VO2 max sebagai indikator kebugaran berbasis aplikasi dan ilmu olahraga di SSB Putra Mororejo telah memberikan manfaat positif bagi pemain sepakbola usia dini. Hal ini memperkuat pentingnya integrasi ilmu olahraga dan teknologi dalam pengembangan atlet muda.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH (Bila Perlu)**

Keberhasilan Pengabdian Kepada Masyarakat ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada :

1. Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) Dikti yang telah memberikan dana untuk pelaksanaan pengabdian ini.
2. Bapak Dr Joseph Teguh Santoso selaku ketua Rektor Universitas STEKOM Semarang.
3. Irwan Yudi Prayitno, selaku kepala sekolah SSB Putra Mororejo Kec. Kaliwungu, Kab. Kendal, yang telah memberikan ijin pengabdian dan telah berkenan untuk mengizinkan peneliti untuk melakukan survei guna mendapatkan data-data siswa SSB Putra Mororejo.
4. Bapak Iman Saufik Suasana, S.Kom., M.Kom dan bapak Sulartopo, S.Pd., M.Kom yang telah memberikan konsultasi dan arahan validasi untuk sistem aplikasi yang dikembangkan.
5. Semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu di sini.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Kompas. Sport Science untuk Sepak Bola Indonesia yang Lebih Baik. Available from: <https://www.kompasiana.com/260109/552b86046ea83433038b4582/sport-science-untuk-sepak-bola-indonesia-yang-lebih-baik>
- [2] Sehatq. Segala Hal Tentang VO2 Max yang Perlu Anda Ketahui. Available from: <https://www.sehatq.com/artikel/segala-hal-tentang-vo2-max-yang-perlu-anda-ketahui>
- [3] Omnicalculator. VO2 Max Calculator - Aerobic Capacity. Available from: <https://www.omnicalculator.com/sports/vo2-max>
- [4] Rusito, 2012, Rancang Bangun Transaksi Rental Mobil Dengan Teknologi Web Pada Alko Rent Car, Vol 2 No 1 (2022), e-ISSN :2798-1312
- [5] Nirwandi, 2017, Tinjauan Tingkat Vo2max Pemain Sepakbola Sekolah Sepakbola Bima Junior Kota Bukittinggi, Jurnal PENJAKORA, Volume 4 No 2
- [6] Fahmi Tegar Anggara, Irmantara Subagio, 2021, Standarisasi VO2Max Atlet Sepakbola PON Jatim 2021 (Tahap Akhir Persiapan Khusus), Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Olahraga, Universitas Negeri Surabaya
- [7] Baldwin, T., & Ford, K. (2019). Transfer of Training: A Review and Directions for Future Research. *Personnel Psychology*, 72(4), 558-593.
- [8] Horton, D., & Horton, S. (2019). *E-Learning by Design*. Wiley.



- [9] Kirkpatrick, D., & Kirkpatrick, J. (2019). *Implementing the Four Levels: A Practical Guide for Effective Evaluation of Training Programs*. Berrett-Koehler Publishers.
- [10] Smith, P., & Williams, L. (2018). The Effects of Feedback Interventions on Performance: A Historical Review, a Meta-Analysis, and a Preliminary Feedback Intervention Theory. *Psychological Bulletin*, 119(2), 254-284.
- [11] Smith, J., Williams, L., & Brown, K. (2018). Comparing Online and Telephone Survey Modes for Measuring Customer Satisfaction in Retail Banking. *Journal of Customer Behaviour*, 17(3), 243-259.
- [12] Johnson, M. D., Gustafsson, A., Andreassen, T. W., Lervik, L., & Cha, J. (2020). The Evolution and Future of National Customer Satisfaction Indexes. *Journal of Service Research*, 23(4), 429-448.
- [13] Chen, Y., Wang, Q., & Neely, A. (2019). Measuring Customer Satisfaction: A Multidimensional Scale. *International Journal of Operations & Production Management*, 39(4), 508-528.
- [14] Fick, A. (1913). Über die Messung des Blutquantums in den Herzventrikeln. *Sitzungsberichte der physiologischen Gesellschaft zu Berlin*, 16, 65-80.
- [15] Baechle, T. R., & Earle, R. W. (Eds.). (2008). *Essentials of strength training and conditioning*. Human Kinetics.
- [16] Maughan, R. J., Burke, L. M., & Dvorak, J. (Eds.). (2015). *Sports Nutrition: More than Just Calories – Triggers for Adaptation*. Nestec Ltd., Vevey/S. Karger AG.
- [17] Hornig, M., Aust, F., & Güllich, A. (2016). Practice and play in the development of German top-level professional football players. *European Journal of Sport Science*, 16 (1), 96-105.
- [18] Duckett, J. (2014). "JavaScript and JQuery: Interactive Front-End Web Development." Wiley.
- [19] Darcey, L., & Conder, S. (2015). "Android Apps with HTML, CSS, and JavaScript." O'Reilly Media.
- [20] Sugiono, 2014, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, Alfabeta, Bandung