

PENGEMBANGAN PENGHITUNGAN KAPASITAS VOLUME OKSIGEN MAKSIMAL (VO₂MAX) MENGGUNAKAN TES LARI 2,4 KM BERBASIS APLIKASI ANDROID

Haikal Millah¹, Ari Priana²
Universitas Siliwangi^{1,2}
haikal@unsil.ac.id¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan penghitungan kapasitas volume oksigen maksimal menggunakan tes lari 2,4km berbasis aplikasi android. Metode dalam penelitian ini menggunakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Sampel yang diambil datanya untuk ujicoba aplikasi sebanyak 10 orang yang melakukan tes lari 2,4 km. Hasil dari aplikasi dengan cara manual tidak berbeda. Aplikasi android ini dilengkapi fitur tutorial yang bertujuan sebagai cara penggunaan aplikasi ini. Selain itu, terdapat menu untuk melakukan penghitungan vo₂max dan nilai tingkat kebugaran jasmani. Penetapan nilai tingkat kebugaran jasmani ini didasarkan pada kategori umum yaitu bukan atlet. Pengguna dapat melakukan kalkulasi penghitungan vo₂max dimulai dari 1 orang saja dan ada menu untuk menghitung sampai 10 orang secara sekaligus. Aplikasi ini dilengkapi dengan fitur simpan data dengan menggunakan database SQLite, sehingga pengguna dapat menyimpan data hasil tes lari 2,4 km. Dengan adanya aplikasi ini, dapat membantu para praktisi olahraga dalam melakukan tes fisik daya tahan menggunakan tes lari 2,4 km.

Kata Kunci : Penghitungan Vo₂max, Aplikasi Android, Tes Lari 2,4 KM

ABSTRACT

This study aims to develop a calculation of the maximum oxygen volume capacity using a 2.4km run test based on an android application. The method in this study uses research and development (Research and Development). Samples taken from the data for application trials were 10 people who did the 2.4 km run test. The results of the application manually are no different. This android application has a tutorial feature that aims to use this application. In addition, there is a menu for calculating vo₂max and physical fitness level values. The determination of the value of the level of physical fitness is based on the general category of non-athletes. Users can calculate vo₂max calculation starting from 1 person and there is a menu to count up to 10 people at once. This application is equipped with a data store feature using the SQLite database, so users can store data on the results of a 2.4 km run test. With this application, it can help sports practitioners in conducting physical endurance tests using the 2.4 km running test.

Keywords: Vo₂max Calculation, Android Application, Running Test 2.4 KM

PENDAHULUAN

Kebugaran yang bagus diidentikan dengan kapasitas volume oksigen (vo_{2max}) yang tinggi. Karena dengan tingkat asupan oksigen yang tinggi akan dapat membantu dalam proses pembentukan energi dalam beraktivitas. Semakin tinggi vo_{2max} maka semakin menunjang terhadap durasi melakukan aktivitas. Sehingga terbentuk rantai energi yang tidak terputus untuk menunjang aktivitas fisik yang dilakukan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat mengenai vo_{2max} yang diungkapkan oleh (Astorino et al., 2019) yaitu *Maximal oxygen uptake (VO_{2max}) is a widely used measure of cardiorespiratory fitness, aerobic function, and overall health risk*. Yang berarti bahwa vo_{2max} merupakan tolok ukur dari kebugaran kardiorespirasi, fungsi aerobik dan status kesehatan secara keseluruhan. Sehingga nilai vo_{2max} dalam menentukan kebugaran seseorang merupakan hal yang penting.

Upaya meningkatkan kualitas kebugaran (sistem kardiovaskular) dengan variabel kapasitas volume oksigen maksimal (vo_{2max}) sebagai indikator kebugaran sudah banyak diteliti oleh para peneliti olahraga yang sudah dipublikasikan.

Penentuan kapasitas volume oksigen maksimal (vo_{2max}) ditentukan dengan melalui tes fisik yang sudah dikemukakan oleh para ahli tes dan pengukuran olahraga. Contohnya seperti yang diungkapkan oleh (Giriwijoyo, 2017) tes lari 12 menit, lari 2,4 km, tes balke lari 15 menit. Selain tes yang diungkapkan tersebut ada juga tes lari multi tahap.

Sebetulnya sudah dilakukan penelitian mengenai pengembangan penghitungan kapasitas volume oksigen maksimal (VO_{2max}) berbasis aplikasi android yang dilakukan oleh (Gumelar, et.al, 2017), perbedaannya adalah jenis tes fisik yang menjadi pengukur kapasitas volume oksigen maksimalnya yaitu Tes Lari 2,4km. Tes lari 2,4km ini bisa dijadikan sebagai alat tes untuk mengukur tingkat Vo_{2max} .

Metode penghitungan kapasitas volume oksigen maksimal (vo_{2max}) dari hasil tes lari 2,4km tersebut dengan cara memasukkan hasil tes berupa waktu yang didapat dalam satuan menit ke dalam rumus vo_{2max} setelah sampel melakukan lari 2,4km. Rumus Vo_{2max} dari tes lari 2.4 Km yang digunakan dalam penelitian ini bersumber pada (Burger & Stewart, 1990) yaitu $VO_2 \text{ max} = 85.95 - (3.079 \times \text{Run Time [minutes]})$. Dengan menggunakan rumus tersebut maka kita dapat mengetahui nilai vo_{2max} dari seseorang setelah melakukan tes lari 2.4 km. Sementara ini nilai kapasitas vo_{2max} dari hasil tes lari 2.4 km masih dilakukan dengan cara manual yaitu dengan menghitung menggunakan rumus melalui penghitungan di atas kertas.

Untuk mendukung kemudahan dalam menentukan kapasitas volume oksigen maksimal (vo_{2max}) maka dibutuhkan sebuah teknologi yang sesuai dengan perkembangan zaman pada saat ini. Teknologi pada saat ini sudah berkembang pesat dengan tujuan untuk memudahkan kinerja manusia dalam menentukan makna dari sebuah fenomena atau kejadian melalui proses pengolahan data digital. Hal ini diungkapkan juga oleh Cummings & Janicki, (2019) teknologi dan tingkat kepentingannya di lapangan terus berubah dan profesional TI harus mengikuti perkembangan dunia yang terus berubah untuk tetap berada dalam suasana kompetitif.

Saat ini teknologi yang sedang populer adalah *smartphone*, menurut Lee, et.al (2018) *smarthpone* telah menjadi teknologi populer secara global dan menjadi pengganti telepon seluler sebelumnya di beberapa negara saat ini. Dengan semakin populernya *smartphone* ini maka bisa dijadikan pendekatan dalam mengembangkan sesuatu hal menjadi lebih mudah. Untuk menjalankan sistem dalam *smartphone* terdapat sistem operasi. Saat ini sistem operasi *smartphone* yang populer terbagi menjadi beberapa bagian diantaranya yaitu sistem operasi IOS untuk Iphone, android yang diperuntukan bagi pengguna *smartphone* android dan *windows phone*.

Sistem operasi android sudah banyak dipakai oleh produsen *smartphone* terkenal dan sudah banyak digunakan oleh masyarakat luas. Sesuai dengan data pengguna *smartphone* berdasarkan sistem operasi tahun 2018, menurut Kavinya, et.al (2018) pengguna android lebih banyak dibandingkan dengan sistem operasi lainnya karena sistem operasi android bersifat terbuka (*open source*) sehingga banyak sekali produsen *smartphone* menggunakan sistem operasi ini. Berdasarkan pada data tersebut maka pendekatan melalui aplikasi android jauh lebih mudah untuk menjangkau para pengguna.

Namun penelitian ini memfokuskan pada penghitungan kapasitas volume oksigen maksimal (vo_{2max}) berbasis aplikasi android sebagai sebuah solusi untuk memberikan kemudahan mengetahui nilai vo_{2max} dan tingkat kebugaran bagi para praktisi olahraga yang akan melakukan tes kebugaran dengan menggunakan instrumen lari 2,4 km.

KAJIAN TEORI

Volume Oksigen Maksimal (Vo_{2max})

Volume oksigen maksimal (Vo_{2Max}) menurut (Benny, 2012) adalah VO_2 Max adalah ambilan oksigen selama eksersi maksimum. VO_2 Max dinyatakan dalam liter/menit. Sedangkan menurut (Mackenzie, 2005) Vo_{2max} adalah “*VO_{2max} is the maximum amount of oxygen in millilitres, one can use in one minute per kilogram of body weight*”. Artinya adalah VO_2 Max adalah jumlah maksimum oksigen dalam milliliter, yang dapat digunakan dalam satu menit per kilogram berat badan. Menurut (Sudarno, 1992) Kapasitas aerobik maksimal (Vo_{2max}) adalah kemampuan atau kapasitas seseorang untuk menggunakan oksigen sebanyak – banyaknya dan merupakan indikator tingkat kesegaran jasmani seseorang. Vo_{2max} adalah volume maksimal O_2 yang diproses oleh tubuh manusia pada saat melakukan kegiatan yang intensif. Semakin banyak oksigen yang diasup/diserap oleh tubuh menunjukkan semakin baik kinerja otot dalam bekerja sehingga zat sisa-sisa yang menyebabkan kelelahan jumlahnya akan semakin sedikit.

Vo_{2max} diukur dalam banyaknya oksigen dalam liter per menit (l/min) atau banyaknya oksigen dalam mililiter per berat badan dalam kilogram per menit (ml/kg/min). Tentu, semakin tinggi Vo_{2max} , seorang atlet yang bersangkutan juga akan memiliki daya tahan dan stamina yang istimewa. Jadi volume oksigen maksimal (Vo_{2max}) bisa didefinisikan sebagai jumlah oksigen dalam satuan mililiter yang masuk ke dalam tubuh untuk membentuk energi yang digunakan oleh otot selama melakukan aktivitas fisik.

Menurut (Kuntaraf & Kuntaraf, 1992) Kedayagunaan tubuh dalam menggunakan oksigen pada saat melakukan pekerjaan, misalnya olahraga, otot harus menghasilkan energi satu proses dimana oksigen memegang peranan penting. Lebih banyak oksigen digunakan berarti lebih besar kapasitas untuk menghasilkan energi dan kerja yang berarti daya tahan anda lebih besar. Vo₂max yang tinggi dapat melakukan lebih banyak pekerjaan sebelum menjadi lelah, dibandingkan dengan mereka yang mempunyai Vo₂max rendah. Semakin sehat dan tinggi kesegaran jasmani, maka lebih banyak oksigen dalam tubuh yang dapat diproseskan. Pada saat berlatih paru-paru didalam tubuh kita akan dapat mengambil lebih banyak oksigen, yang berarti peredaran darah akan menjadi lebih baik. Dengan demikian mereka yang mempunyai VO₂max tinggi adalah orang yang mempunyai kesegaran jasmani, sedangkan yang mempunyai VO₂max yang rendah, tidak mempunyai kesegaran jasmani.

Untuk mengetahui kapasitas volume oksigen maksimal (VO₂Max), dapat dilakukan dengan cara melakukan sebuah tes. Tes untuk mengukur kapasitas VO₂Max dapat dilakukan di laboratorium dan menggunakan tes aktivitas fisik. Tes VO₂max menggunakan aktivitas fisik diantaranya adalah tes lari 2,4 km, lari 12 menit, lari balke 15 menit dan multi stage fitness test (lari multi tahap) bleep test.

Pengukuran Volume Oksigen Maksimal (Vo₂max)

Salah satu pengukuran kapasitas volume oksigen maksimal adalah Tes Lari 2,4km. Tes lari 2,4 km (1,5 mil) adalah tes lari yang sederhana untuk mengetes kebugaran aerobik, alat yang dibutuhkan hanya stopwatch dan track lari. Tes ini adalah alternatif tes untuk tes lari 12 menit. Asosiasi Sepak Bola Singapura telah mengadaptasikan tes lari 2,4 km sebagai tes kebugaran yang wajib dari tahun 2013 dibandingkan bleep test. US Navy juga menggunakan tes lari 1,5 mil sebagai bagian dari tahap persiapan tes fisik Navy. Prosedur Pelaksanaan Tes Lari 1,5 Mil / 2,4 Km (Barbara, 2017)

Administrasi tes

1. Tujuan : tes ini untuk mengukur kapasitas aerobik.
2. Alat yang dibutuhkan : Track lintasan sepanjang 400 meter dan stopwatch
3. Pelaksanaan tes : sasaran tes ini adalah menyelesaikan lari dalam track lintasan sepanjang 400 meter secepat mungkin dengan jumlah putaran sebanyak 6 putaran. Para peserta tes berada di garis start, ketika ada aba-aba "Ya" stopwatch dijalankan dan para peserta mulai berlari sesuai dengan kecepatan yang ditentukan masing-masing peserta. Meskipun jalan saja diperbolehkan, akan tetapi hal tersebut tidak dianjurkan.
4. Skoring : dicatat waktu menyelesaikan lari 1,5 mil / 2,4 km.
5. Norma : klasifikasi tingkat kebugaran tes lari 1,5 mil / 2,4 km.

Males	Age				
	20 to 29	30 to 39	40 to 49	50 to 59	60 to 69
Superior	66.3 or higher	59.8 or higher	55.6 or higher	50.7 or higher	43.0 or higher
Excellent	57.1 to 66.2	51.6 to 59.7	46.7 to 55.5	41.2 to 50.6	36.1 to 42.9
Good	50.2 to 57.0	45.2 to 51.5	40.3 to 46.6	35.1 to 41.1	30.5 to 36.0
Fair	44.9 to 50.1	39.6 to 45.1	35.7 to 40.2	30.7 to 35.0	26.6 to 30.4
Poor	38.1 to 44.8	34.1 to 39.5	30.5 to 35.6	26.1 to 30.6	22.4 to 26.5
Very poor	38.0 or lower	34.0 or lower	30.4 or lower	26.0 or lower	22.3 or lower

Females	Age				
	20 to 29	30 to 39	40 to 49	50 to 59	60 to 69
Superior	56.0 or higher	45.8 or higher	41.7 or higher	35.9 or higher	29.4 or higher
Excellent	46.5 to 55.9	37.5 to 45.6	34.0 to 41.6	28.6 to 35.8	24.6 to 29.3
Good	40.6 to 46.4	32.2 to 37.4	28.7 to 39.9	25.2 to 28.5	21.2 to 24.5
Fair	34.6 to 40.5	28.2 to 32.1	24.9 to 28.6	21.8 to 25.1	18.9 to 21.1
Poor	28.6 to 34.5	24.1 to 28.1	21.3 to 24.8	19.1 to 21.7	16.5 to 18.8
Very poor	28.5 or lower	24.0 or lower	21.2 or lower	19.0 or lower	16.4 or lower

*Aerobic capacity or $\dot{V}O_{2max}$, expressed in $\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$.

Adapted by permission from American College of Sports Medicine, 2018.

Sumber : Barbara Bushman. 2017. *American College Sports Medicine: Complete Guide to Fitness & Health*. Human Kinetics

Gambar 1. Norma Vo2max

Rumus penghitungan untuk VO₂max tes lari 2,4 km : $VO_{2max} = (483 / \text{time}) + 3.5$ => time : satuan dalam menit. Dengan menggunakan tes kapasitas aerobik lari 2.4 km ini, bisa diketahui kapasitas vo₂max, yang sekaligus sebagai salah satu penentu tubuh kita bisa bekerja dalam waktu yang lama. Semakin tinggi kapasitas vo₂maxnya maka semakin lama kita mampu bekerja.

Dengan adanya rumus penghitungan untuk menentukan kapasitas volume oksigen maksimal (Vo₂max) yang digunakan dalam tes lari 1,5-mile / 2,4km, maka dibutuhkan sebuah media yang dapat memudahkan penghitungan tersebut.

Oleh karena itu, pendekatan yang paling tepat pada saat ini adalah menggunakan teknologi yang selalu dibawa oleh masyarakat yaitu smarphone terutama yang memiliki sistem operasi android. Para pengguna dapat menggunakan smartphone androidnya untuk mengetahui tingkat kebugaran aerobik dengan memasukkan waktu yang ditempuh setelah melakukan lari 2.4km.

Aplikasi Android

Pengertian aplikasi android menurut (Nasruddin Safaat, 2015) android adalah sebuah sistem operasi pada handphone yang bersifat terbuka dan berbasis pada sistem operasi Linux. Dari pengertian tersebut maka aplikasi android merupakan sebuah sistem operasi yang diterapkan pada telepon genggam dengan sistem operasi dasarnya berasal dari Linux.

Dikarenakan sifatnya terbuka (*open source*) maka android bisa digunakan oleh setiap pabrikan telepon genggam yang ingin menerapkan sistem operasi ini pada perangkat mereka. Android menyediakan sebuah platform terbuka bagi para pengembang aplikasi untuk membuat aplikasi yang dibuat oleh mereka sendiri yang dapat digunakan untuk berbagai macam telepon genggam.

Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia.

Pada saat perilis perdana Android, 5 November 2007, Android bersama Open Handset Alliance menyatakan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat seluler. Di lain pihak, Google merilis kode-kode Android di bawah lisensi Apache, sebuah lisensi perangkat lunak dan standar terbuka perangkat seluler.

Kelebihan Android

1. Multitasking. Android mampu membuka beberapa aplikasi sekaligus tanpa harus menutup salah satunya.
2. Kemudahan dalam Notifikasi. Setiap ada SMS, Email, atau bahkan artikel terbaru dari RSS Reader, akan selalu ada notifikasi di Home Screen Ponsel Android, tak ketinggalan Lampu LED Indikator yang berkedip-kedip, sehingga Anda tidak akan terlewatkan satu SMS, Email ataupun Misscall sekalipun.
3. Kemudahan Mengunduh Aplikasi Android lewat Google Play Store. Kalau pengguna android mencari aplikasi ataupun games, maka sudah tersedia di Google Play Store yang bisa didownload gratis. Ada banyak ribuan aplikasi dan games yang siap untuk di download untuk ponsel Android.
4. Pilihan Ponsel yang beranekaragam. Mengenai ponsel Android, akan terasa berbeda jika dibandingkan dengan sistem operasi iOS dari Apple, jika iOS hanya terbatas pada iPhone dari Apple, maka Android tersedia di berbagai macam telepon genggam dari berbagai produsen, mulai dari Sony Ericsson, Motorola, HTC sampai Samsung.

Dengan keunggulan sistem operasi android yang sangat mudah digunakan dan banyaknya varian merk maka pendekatan teknologi smartphone android untuk digunakan dalam dunia olahraga sangat tepat. Berkaitan dengan penelitian ini maka tes vo2max menggunakan lari 2.4km dapat ditunjang dengan teknologi android yang sudah banyak digunakan.

METODE PENELITIAN

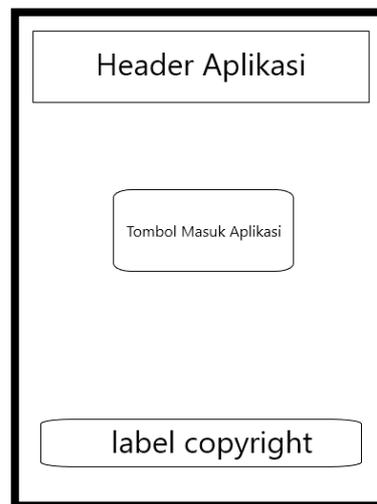
Penelitian yang dilakukan merujuk pada metode penelitian dan pengembangan (R&D). Dikarenakan mengembangkan sebuah penghitungan Vo2max dari penghitungan manual ke dalam sebuah aplikasi android. Adapun Langkah-langkah penelitian menggunakan metode R&D adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dan pengumpulan data (*Research and information collection*); Pada penelitian dan pengumpulan data ini dilakukan analisis kebutuhan, studi literatur, dan penelitian skala kecil.
2. Perencanaan (*Planning*); Pada tahap perencanaan dilakukan identifikasi kemampuan yang diperlukan untuk pelaksanaan penelitian, membuat rumusan tujuan yang hendak dicapai, membuat desain atau langkah-langkah penelitian, dan merencanakan kemungkinan pengujian di lingkup terbatas.
3. Pengembangan produk awal atau draft (*Develop preliminary form of product*); Pengembangan produk ini meliputi penyiapan bahan ajar, proses pembelajaran, dan instrumen evaluasi.

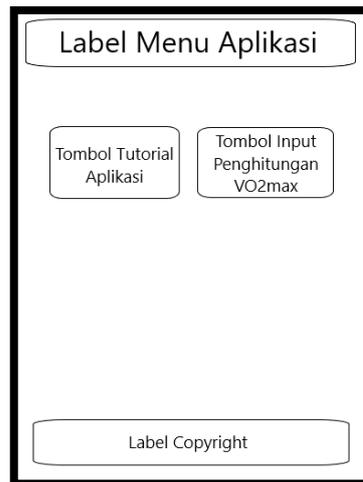
4. Ujicoba lapangan awal (*Preliminary field testing*); Ujicoba lapangan awal atau ujicoba terbatas dilakukan pada 1-2 merk smartphone menggunakan 2-4 jenis ukuran layar. Selama ujicoba, dilakukan observasi, wawancara, dan pengedaran angket. Tujuannya adalah untuk mendapatkan pendapat dari subjek terhadap produk yang dikembangkan.
5. Merevisi produk utama (*Main product revision*); Revisi produk utama dilakukan berdasarkan temuan-temuan pada ujicoba lapangan awal.
6. Ujicoba lapangan utama (*Main field testing*); Ujicoba ini dilakukan pada 3-4 merk smartphone dengan 3-5 jenis ukuran layar.
7. Penyempurnaan produk operasional (*Operational product revision*); Penyempurnaan produk operasional dilakukan berdasarkan temuan-temuan ketika melaksanakan ujicoba lapangan utama.
8. Ujicoba lapangan operasional (*Operatinal field testing*); Ujicoba ini dilakukan pada 3 kelas angkatan 2018 jurusan Pendidikan Jasmani Universitas Siliwangi dengan melibatkan 60 subjek. Pengujian dilakukan melalui angket, wawancara, observasi, dllnya. Penyempurnaan produk akhir (*Final product revision*); Penyempurnaan dilakukan berdasarkan temuan-temuan pada ujicoba lapangan operasional.

Penelitian dilakukan di lingkungan Universitas Siliwangi dari bulan Februari sampai bulan Agustus 2019. Aplikasi android yang dikembangkan diujikan terlebih dahulu pada 2 orang pakar. Pakar pertama adalah orang yang ahli dalam bidang aplikasi android yaitu praktisi informatika dan pakar kedua adalah ahli dalam tes dan pengukuran olahraga. Pengujian dilakukan dengan memberikan angket pada kedua pakar dengan konten angket sesuai dengan keahliannya.

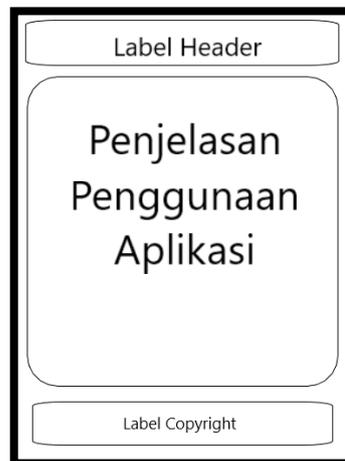
Berikut ini adalah desain awal aplikasi android tes lari 2,4 km sebelum diujikan pada pakar aplikasi android.



Gambar 2 Desain Halaman Utama



Gambar 3. Desain Halaman Menu Aplikasi



Gambar 4. Desain Halaman Penggunaan Aplikasi



Gambar 5. Desain Halaman Penghitungan Vo2max Dan Tingkat Kebugaran

Software yang digunakan untuk membuat aplikasi android adalah *software* Basic 4 Android Versi 7.8 karena lebih mudah dalam penggunaan bahasa pemrogramannya yaitu menggunakan bahasa visual basic.

Angket juga diberikan pada pakar tes pengukuran olahraga yang ditujukan untuk mengkaji konten yang perlu disajikan dalam aplikasi android yang dikembangkan.

HASIL PENELITIAN

Setelah melakukan serangkaian revisi dan masukan dari pakar aplikasi android dan tes pengukurang olahraga terdapat beberapa perubahan dari desain awal aplikasi yaitu adanya input data untuk 1 orang, 10 orang dan ditambahkan penyimpanan data dalam bentuk database.

Aplikasi android ini dilengkapi fitur tutorial yang bertujuan sebagai cara penggunaan aplikasi ini. Selain itu, terdapat menu untuk melakukan penghitungan vo2max dan nilai tingkat kebugaran jasmani. Penetapan nilai tingkat kebugaran jasmani ini didasarkan pada kategori umum yaitu bukan atlet.

Tabel penentuan tingkat kebugaran dari hasil tes lari 2,4 km bersumber pada tabel yang diungkap oleh (Barbara, 2017),

Males	Age				
	20 to 29	30 to 39	40 to 49	50 to 59	60 to 69
Superior	66.3 or higher	59.8 or higher	55.6 or higher	50.7 or higher	43.0 or higher
Excellent	57.1 to 66.2	51.6 to 59.7	46.7 to 55.5	41.2 to 50.6	36.1 to 42.9
Good	50.2 to 57.0	45.2 to 51.5	40.3 to 46.6	35.1 to 41.1	30.5 to 36.0
Fair	44.9 to 50.1	39.6 to 45.1	35.7 to 40.2	30.7 to 35.0	26.6 to 30.4
Poor	38.1 to 44.8	34.1 to 39.5	30.5 to 35.6	26.1 to 30.6	22.4 to 26.5
Very poor	38.0 or lower	34.0 or lower	30.4 or lower	26.0 or lower	22.3 or lower
Females	Age				
	20 to 29	30 to 39	40 to 49	50 to 59	60 to 69
Superior	56.0 or higher	45.8 or higher	41.7 or higher	35.9 or higher	29.4 or higher
Excellent	46.5 to 55.9	37.5 to 45.6	34.0 to 41.6	28.6 to 35.8	24.6 to 29.3
Good	40.6 to 46.4	32.2 to 37.4	28.7 to 39.9	25.2 to 28.5	21.2 to 24.5
Fair	34.6 to 40.5	28.2 to 32.1	24.9 to 28.6	21.8 to 25.1	18.9 to 21.1
Poor	28.6 to 34.5	24.1 to 28.1	21.3 to 24.8	19.1 to 21.7	16.5 to 18.8
Very poor	28.5 or lower	24.0 or lower	21.2 or lower	19.0 or lower	16.4 or lower

*Aerobic capacity or $\dot{V}O_{2max}$ expressed in mL·kg⁻¹·min⁻¹.

Sumber : (Barbara, 2017)

Gambar 6. Tabel Norma Vo2max terhadap Tingkat Kebugaran

Pengguna dapat melakukan kalkulasi penghitungan vo2max dimulai dari 1 orang saja dan ada menu untuk menghitung sampai 10 orang secara sekaligus. Aplikasi ini dilengkapi dengan fitur simpan data dengan menggunakan database SQLite, sehingga pengguna dapat menyimpan data hasil tes lari 2,4 km.

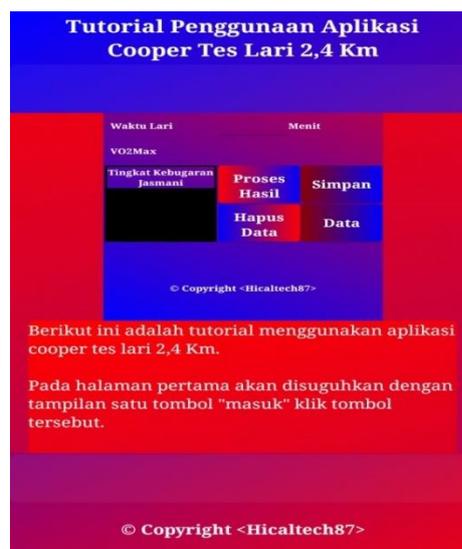
Berikut ini adalah tampilan aplikasi yang sudah dikembangkan dari halaman utama sampai halaman penyimpanan data.



Gambar 7. Tampilan Halaman Utama



Gambar 8. Tampilan Halaman Menu



Gambar 9. Tampilan Halaman Tutorial

Tes Lari 2,4 Km

Nama: haikal

Usia: 25 Tahun

JK: L P

Waktu Lari: 9.2 Menit

VO2Max: 57.6

Tingkat Kebugaran Jasmani: **Luar Biasa**

© Copyright <Hicaltech87>

Gambar 10. Tampilan Halaman Kalkulasi 1 orang

Tes Lari 2,4 Km

No	Nama	Usia	Waktu (Menit)	Vo2 Max	Tingkat Kebugaran
1	haikal	22	8.5	59.8	Luar Biasa
2	defri	36	16.8	34.2	Bagus
3	juhrodin	38	19.8	25.0	Kurang
4	dicky	35	9.8	55.8	Luar Biasa

Tes Lari 2,4 Km

5	iman	39	19.9	24.7	Kurang
6	deni	41	19.7	25.3	Kurang Sekali
7	herdi	51	20.7	22.2	Kurang Sekali
8	ipin	35	21.8	18.8	Kurang Sekali
	ari				

Gambar 11 Tampilan Halaman Kalkulasi 10 Orang

Nama	Usia	JK	Waktu Lari	Vo2max	Tingkat Kebugaran
haikal	22	L	8.5	59.8	Luar Biasa
defri	36	L	16.8	34.2	Bagus
juhrodin	38	L	19.8	25	Kurang
dicky	35	L	9.8	55.8	Luar Biasa
iman	39	L	19.9	24.7	Kurang
deni	41	L	19.7	25.3	Kurang Sekali
herdi	51	L	20.7	22.2	Kurang Sekali
ipin	35	L	21.8	18.8	Kurang Sekali
ari	34	L	17.5	32.1	Bagus
sani	35	L	10.8	52.7	Luar Biasa

10 rows

Delete All

Gambar 12. Tampilan Halaman Simpan Data

Terdapat keterbatasan dalam aplikasi android ini, yaitu tidak dapat mengkalkulasi data lebih dari 10 orang dalam satu kali proses data, data yang disimpan bersifat *offline* artinya bahwa data hasil tes yang disimpan hanya tersimpan di smartphone yang digunakan dan data tersebut tidak bisa diakses secara *online*. Selain itu, dari segi tampilan masih terlalu kaku.

PEMBAHASAN

Olahraga harus dikembangkan sesuai dengan perkembangan di tiap zamannya, bisa dengan menggabungkan beberapa disiplin keilmuan dengan olahraga, termasuk dalam hal ini adalah pengembangan olahraga dengan melibatkan teknologi yang ada saat ini. Dalam olahraga terdapat banyak sekali kajian yang dibahas seperti kepelatihan, pendidikan jasmani, anatomi dan fisiologi olahraga, dan tes pengukuran olahraga.

Cara dalam melakukan tes dan pengukuran olahraga harus dikembangkan juga sesuai dengan perkembangan teknologi dari tiap zamannya yang mengacu pada kemudahan, keefektifan dan tingkat kesalahan yang rendah.

Selama melakukan penelitian dalam proses ujicoba penggunaan aplikasi, para pengguna mengapresiasi kecepatan pengolahan data aplikasi dari mengkonversi hasil tes ke dalam pemaknaan hasil tes lari 2.4 km. Hasil dari Tes lari 2.4 km adalah jumlah menit yang dibutuhkan untuk menempuh jarak 2.4 km. Adapun pelaksanaan tes fisik lari 2.4 km sebagai berikut:

1. Cooper Test dilakukan dengan lari menempuh jarak sejauh 2.4 km di hitung dalam catatan waktu.
2. Atlet diberi kesempatan pemanasan selama 10 menit

3. Start dilakukan dengan berdiri, dan kedua kaki di belakang garis start. Dengan aba-aba, atlet lari sesuai dengan kemampuan yg dia mampu, dan asisten memulai stopwatch.
4. Atlet akan diingatkan oleh asisten pencatat waktu dan penjaga lintasan setiap akhir putaran 400 meter (SILA PERDANA & Sudijandoko, 2019).

Tes lari 2.4 km ini banyak dijadikan tes penelitian seperti penelitian analisis kebugaran jasmani suatu populasi (SILA PERDANA & Sudijandoko, 2019). Maka dengan hadirnya aplikasi ini dapat mempercepat pengolahan data hasil tes fisik.

Pengembangan tes lari 2,4 km berbasis aplikasi android membuat para praktisi olahraga akan dengan mudah melakukan kalkulasi dan pemaknaan data hasil tes yang sudah didapat dari hasil tes lari 2,4 km yang sudah dilakukan. Selain itu, dengan adanya fitur penyimpanan data, maka para pengguna aplikasi dapat melihat hasil tes sebelumnya sehingga dapat menjadi sebuah catatan dalam melakukan tes berikutnya.

SIMPULAN

Berdasarkan pada hasil dan pembahasan maka aplikasi android penghitung nilai vo₂max dan tingkat kebugaran dari tes lari 2,4 km sudah dapat digunakan oleh para praktisi olahraga yang menggunakan smartphone android. Dengan adanya aplikasi ini, dapat membantu para praktisi olahraga dalam melakukan tes fisik daya tahan menggunakan tes lari 2,4 km.

DAFTAR PUSTAKA

- Astorino, T. A., Bediamol, N., Cotoia, S., Ines, K., Koeu, N., Menard, N., Cruz, G. V. (2019). Verification Testing to Confirm VO₂max Attainment in Persons with Spinal Cord Injury. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 42(4), 494–501. <https://doi.org/10.1080/10790268.2017.1422890>
- Barbara, B. (2017). *ACSM's Complete Guide to Fitness & Health, 2E*. Human Kinetics.
- Benny, B. (2012). Kontribusi Tingkat Vo₂max terhadap Prestasi Atlet Unggulan Sulawesi Selatan. *Competitor: Jurnal Pendidikan Keperawatan Olahraga*, 4(3), 40-50
- Burger, S., C., Bertram, S. R., & Stewart, R. I. (1990). Assessment of the 2, 4 km Run as a Predictor of Aerobic Capacity. *South African Medical Journal*, 78(9), 327–329.
- Cummings, J., & Janicki, T. (2019). Changes in the Information Technology Field: a Survey of Current Technologies and Future Importance. *Journal Of Information Systems Applied Research*.4(2), 80-90
- Giriwijoyo, S. (2017). *Fisiologi Kerja dan olahraga: fungsi tubuh manusia pada kerja dan olahraga*. PT RajaGrafindo Persada.
- Gumelar, M. I., Ray, D., & Ugelta, S. (2017). Pengembangan Software Aerobic Capacity Dengan Menggunakan Bleep Test Berbasis Aplikasi Android. *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan*, 2(1), 25–28.
- Kavinya, D., Nadu, T., Priya, R. S., & Deebika, R. (2018). Vulnerabilities Attacks on Mobile Operating Systems (Android versus iOS): A review, 3(3), 80-95
- Kuntaraf, J., & Kuntaraf, K. L. (1992). *Olahraga Sumber Kesehatan*. Bandung: Percetakan Advent Indonesia

- Lee, H., Kim, S., Couper, M. P., & Woo, Y. (2018). Experimental Comparison of PC Web, Smartphone Web, and Telephone Surveys in the New Technology Era. *Social Science Computer Review*, 37(2), 234–247. <https://doi.org/10.1177/0894439318756867>
- Mackenzie, B. (2005). *Performance Evaluation Tests*. London: Electric World Plc.
- Nasruddin, S., H. (2015). Pemograman Aplikasi Mobile Smartphone Dan Tablet PC Berbasis Android. *Informatika Bandung*, Bandung:Alphabeta
- Sila, P., H., & Sudijandoko, A. (2019). Analisis Kebugaran Jasmani pada Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas Negeri Surabaya. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 7(2), 40-20
- Sudarno. (1992). *Pendidikan Kesegaran Jasmani*. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan. Depdikbud.