

Perancangan Aplikasi Manajemen Latihan Olahraga dengan Metode *Naive Bayes* dan *Simple Additive Weighting* (SAW) Berbasis Android

Bagus Tri Mahardika^{1*}

¹Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada
Jl. Raden Inten II, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia

*bagusunsada@gmail.com

Abstrak — Olahraga adalah suatu bentuk aktivitas fisik yang terencana dan terstruktur yang melibatkan gerakan tubuh berulang-ulang dan ditujukan untuk meningkatkan kebugaran jasmani atau fisik. Kesehatan olahraga adalah upaya kesehatan yang memanfaatkan olahraga untuk meningkatkan derajat kesehatan seseorang. Olahraga merupakan sebagian dari kebutuhan pokok dalam kehidupan sehari-hari karena olahraga dapat meningkatkan kebugaran tubuh yang diperlukan dalam menjalankan aktivitas. Olahraga dapat dimulai sejak usia muda hingga usia lanjut dan dapat dilakukan setiap hari. Dengan sebuah manajemen latihan fisik yang cocok masyarakat dapat mendapatkan arahan dan pendorong semangat dalam berolahraga. Dengan Sistem Pendukung Keputusan dan sistem operasional yang sesuai kebutuhan, maka akan dapat digunakan untuk membantu user menciptakan manajemen latihan fisik yang cocok. Program ini dibuat dengan android sebagai user interface, web sebagai pengelolaan data, dan MySQL sebagai database nya. Dapat disimpulkan bahwa aplikasi manajemen latihan fisik ini telah didesain dan bertujuan untuk memudahkan user yang ingin memulai berolahraga tetapi bingung untuk memulai dari mana harus berolahraga, dan juga untuk membuat manajemen latihan fisik yang cocok untuk user dan riwayat berat badan user, Sistem berhasil memberikan prioritas latihan yang relevan berdasarkan bobot kriteria, dengan latihan beban sebagai pilihan terbaik pada data contoh yang digunakan.

Kata kunci - Olahraga, Naive Bayes, SAW, Android.

Copyright © 2024 JURNAL TIFDA
All rights reserved.

I. PENDAHULUAN

Olahraga adalah suatu bentuk aktivitas fisik yang terencana dan terstruktur yang melibatkan gerakan tubuh berulang-ulang dan ditujukan untuk meningkatkan kebugaran jasmani atau fisik. Kesehatan olahraga adalah upaya kesehatan yang memanfaatkan olahraga untuk meningkatkan derajat kesehatan seseorang. Olahraga merupakan sebagian dari kebutuhan pokok dalam kehidupan sehari-hari karena olahraga dapat meningkatkan kebugaran tubuh yang diperlukan dalam menjalankan aktivitas [1]. Olahraga dapat dimulai sejak usia muda hingga usia lanjut dan dapat dilakukan setiap hari. Dengan majunya dunia teknologi memudahkan semua kegiatan sehingga menyebabkan seseorang menjadi kurang bergerak (hypokinetic), seperti penggunaan

remote kontrol, komputer, lift dan tangga berajlan, tanpa dimbangi dengan aktifitas fisik yang akan menimbulkan penyakit akibat kurangnya bergerak. Gaya hidup duduk terus menerus dalam bekerja (sedentary) dan kurang bergerak ditambah faktor resiko berupa merokok, pola makan yang tidak sehat dapat menyebabkan penyakit tidak menular, seperti penyakit jantung, tekanan darah tinggi, diabetes, osteoporosis, kanker usus, dan lain sebagainya. Olahraga merupakan hal yang penting dan bermanfaat tetapi banyak masyarakat yang sudah mengalami kelebihan berat badan sulit dan bingung untuk mengambil langkah awal ketika baru ingin memulai berolahraga. Video olahraga yang tersebar di internet cenderung dilakukan oleh atlet profesional dan sulit dilakukan oleh orang yang kegemukan karena ritme olahraga yang terlalu berat membuat masyarakat gemuk yang menonton video olahraga tersebut patah semangat, selain itu

banyak masyarakat yang mengalami cedera yang membuat mereka tidak bisa melakukan beberapa jenis olahraga, seperti jika habis patah kaki maka seseorang tersebut tidak boleh melakukan olahraga yang mengandung lompatan, dan karena hal tersebut akan membuat seseorang tersebut binggung dalam memilih olahraga apa yang cocok untuk kondisi fisiknya. Body Healthy Fit merupakan sebuah tempat yang menyediakan jasa panduan dan tempat bagi orang-orang yang ingin memulai berolahraga dan berpola hidup sehat tetapi binggung untuk memulainya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Cidera adalah kerusakan fisik yang terjadi ketika tubuh manusia tiba-tiba mengalami penurunan energi dalam jumlah yang melebihi ambang batas toleransi fisiologis atau akibat dari kurangnya satu atau lebih elemen penting seperti oksigen [2]. Cidera dapat berupa cedera yang tidak disengaja (*unintentional injury*) dan cedera yang disengaja (*intentional injury*) [3].

Berdasarkan beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa cidera adalah sesuatu kerusakan pada struktur atau fungsi tubuh karena suatu trauma atau tekanan fisik maupun kimiawi [4]. Klasifikasi cidera terdiri dari (a) cidera ringan dimana cidera yang tidak diikuti kerusakan yang berarti pada jaringan tubuh kita, misalnya kekakuan otot dan kelelahan. Pada cidera ringan biasanya tidak diperlukan pengobatan apapun, dan cidera akan sembuh dengan sendirinya setelah beberapa waktu, (b) cidera berat merupakan cidera yang serius terdapat kerusakan jaringan tubuh, misalnya robeknya otot atau ligamen maupun patah tulang. Kriteria cidera berat diantaranya kehilangan substansi dalam tubuh, rusaknya atau robeknya pembuluh darah, peradangan lokal (ditandai oleh panas, kemerahan, tumor, nyeri, tidak dapat digunakan secara normal) [5].

Naive Bayes merupakan sebuah pengklasifikasian probalistik sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset yang diberikan [6]. Naive Bayes didasarkan pada asumsi penyederhanaan bahwa nilai atribut secara kondisional saling bebas jika diberikan nilai output, dengan kata lain diberikan nilai output probabilitas mengamati secara bersama adalah produk dari probabilitas individu. Keuntungan penggunaan Naive Bayes adalah bahwa metode ini hanya membutuhkan jumlah data pelatihan (*Training Data*) yang kecil untuk menentukan estimasi parameter yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian [7]. Persamaan 1 merupakan teorema Bayes.

$$P(H|X) = \frac{P(X|H) \cdot P(H)}{P(H)} \quad (1)$$

dimana :

- X : data dengan class yang belum diketahui
- H : hipotesis data menggunakan suatu class spesifik

$P(H|X)$: probabilitas hipotesis H berdasar kondisi X (parteriori probabilitas)

$P(H)$: probabilitas hipotesis H (prior probabilitas)

$P(X|H)$: probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis H

$P(X)$: probabilitas H

Untuk menjelaskan metode *Naive Bayes* perlu diketahui bahwa proses klasifikasi memerlukan sejumlah petunjuk untuk menentukan kelas apa yang cocok bagi sampel yang di analisis tersebut. Karena itu, metode *Naive Bayes* di atas disesuaikan sebagai berikut.

$$P(C|F1 \dots Fn) = \frac{P(C)P(F1 \dots Fn|C)}{P(F1 \dots Fn)} \quad (2)$$

Dimana variabel C mempresentasikan kelas, sementara variabel $F1 \dots Fn$ mempresentasikan karakteristik petunjuk yang dibutuhkan untuk menentukan klasifikasi. maka rumus tersebut menjelaskan bahwa peluang masuknya sampel karakteristik tertentu dalam kelas C (*Posterior*) adalah peluang munculnya kelas C (sebelum masuknya sampel tersebut, seringkali disebut prior), dikali dengan peluang kemunculan karakteristik sampel pada kelas C (disebut *likelihood*), dibagi dengan peluang kemunculan karakteristik – karakteristik secara global (disebut juga *evidence*) [8]. Karena itu, rumus di atas dapat pula ditulis pada persamaan 3.

$$posterior = \frac{prior \times likelihood}{evidence} \quad (3)$$

Nilai *Evidence* selalu tetap untuk setiap kelas pada satu sampel. Nilai dari Posterior tersebut nantinya akan dibandingkan dengan nilai – nilai posterior kelas lainnya untuk menentukan ke kelas apa suatu sampel akan diklasifikasikan.

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Metode ini merupakan metode yang paling terkenal dan paling banyak digunakan dalam menghadapi *situasi Multiple Attribute Decision Making* (MADM) [9]. MADM merupakan suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu [10].

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) ini mengharuskan pembuat keputusan menentukan bobot bagi setiap atribut, skor total untuk alternatif diperoleh dengan menjumlahkan seluruh hasil perkalian antara rating (yang dapat dibandingkan lintas atribut) dan bobot tiap atribut. Rating tiap atribut haruslah bebas dimensi dalam arti telah melewati proses normalisasi matriks sebelumnya. Langkah penyelesaian *Simple Additive Weighting* (SAW) sebagai berikut [11].

- a. Menentukan Alternatif (A_i)
- b. Menentukan kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu C_j .

- Memberikan nilai rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
- Menentukan bobot preferensi atau tingkat kepentingan (W) setiap kriteria. $W = (W_1, W_2, \dots, W_j)$
- Membuat tabel rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria.
- Membuat matrik keputusan X yang dibentuk dari tabel rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria. Nilai x_{ij} setiap alternatif (A_i) pada setiap kriteria (C_j) yang sudah ditentukan, dimana, $i=1,2,\dots,m$ dan $j=1,2,\dots,n$.
- Melakukan normalisasi matrik keputusan dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) dari alternatif A_i pada kriteria C_j dimana

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\text{Max } x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\text{Min } x_{ij}}{X_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases}$$

Keterangan :

- R_{ij} : Nilai rating kinerja ternormalisasi
 X_{ij} : Nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria
 Maxi : Nilai terbesar dari setiap kriteria
 Mini : Nilai terkecil dari setiap kriteria
 Benefit : Jika nilai terbesar adalah terbaik
 Cost : Jika nilai terkecil adalah terbaik

penjelasan:

- kriteria keuntungan apabila nilai X_{ij} memberikan keuntungan bagi pengambil keputusan, sebaliknya kriteria biaya apabila X_{ij} menimbulkan biaya bagi pengambil keputusan.
- Apabila berupa kriteria keuntungan maka nilai X_{ij} dibagi dengan nilai Maxi X_{ij} dari setiap kolom, sedangkan untuk kriteria biaya, nilai Mini X_{ij} dari setiap kolom dibagi dengan nilai X_{ij} .
- Hasil dari nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) membentuk matrik ternormalisasi (R)

$$R = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1j} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2j} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{i1} & r_{i2} & \dots & r_{ij} \end{pmatrix}$$

- Hasil akhir nilai preferensi (V_i) diperoleh dari penjumlahan dari perkalian elemen baris matrik ternormalisasi (R) dengan bobot preferensi (W) yang bersesuaian elemen kolom matrik (W) seperti pada persamaan 4

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (4)$$

Keterangan :

- V_i = rangking untuk setiap alternatif
 w_j = nilai bobot dari setiap kriteria
 r_{ij} = nilai rating kinerja ternormalisasi
- Dikatakan kriteria keuntungan apabila nilai X_{ij} memberikan keuntungan bagi pengambil

keputusan, sebaliknya kriteria biaya apabila X_{ij} menimbulkan biaya bagi pengambil keputusan.

- Apabila berupa kriteria keuntungan maka nilai X_{ij} dibagi dengan nilai Maxi X_{ij} dari setiap kolom, sedangkan untuk kriteria biaya, nilai Mini X_{ij} dari setiap kolom dibagi dengan nilai X_{ij} .
- Hasil dari nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) membentuk matrik ternormalisasi (R).

III. METODOLOGI

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain.

- Proses Naive Bayes:

- Menghitung probabilitas setiap kelas latihan fisik berdasarkan data historis.
- Menentukan kelas latihan fisik untuk pengguna baru berdasarkan probabilitas maksimum sesuai persamaan 2.

- Proses SAW:

- Menentukan kriteria (misalnya, intensitas, waktu latihan, tingkat kesulitan).
- Menetapkan bobot untuk setiap kriteria.
- Menghitung skor akhir untuk setiap jenis latihan berdasarkan persamaan 4.
- Data uji menggunakan data baru untuk menguji akurasi sistem.
- Pengukuran Akurasi Naive Bayes dengan

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{jumlah prediksi benar}}{\text{total prediksi}} \times 100\%$$

- Evaluasi Prioritas (SAW): Memastikan hasil rekomendasi sesuai dengan preferensi dan kondisi pengguna.

Tabel 1. Contoh Data untuk uji Naive Bayes

x	BB (kg)	TB (cm)	Kebugaran (skala 1-5)	Riwayat Penyakit	Kategori
30	75	170	4	Tidak Ada	Kardio

Note : x = umur, bb (berat badan), tg (tinggi badan)

Tabel 2: Contoh Data untuk SAW

Jenis Latihan	Intensitas (1-5)	Waktu (1-5)	Tingkat Kesulitan (1-5)
Kardio	4	5	3
Yoga	2	4	2
Latihan Beban	5	4	5
Kardio	4	5	3

Bobot untuk kriteria:

Intensitas: 0.4, Waktu: 0.3, Tingkat Kesulitan: 0.3

Hasil perhitungan SAW menentukan jenis latihan dengan skor tertinggi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi

Menjabarkan tentang penggunaan dari perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan untuk membangun prototipe atau program aplikasi ini.

- Perangkat Lunak (*Software*)

Sistem Operasi : Windows 10 64-bit
 Program Aplikasi : Android Studio
 Database : MySQL
 Bahasa Pemrograman : Java

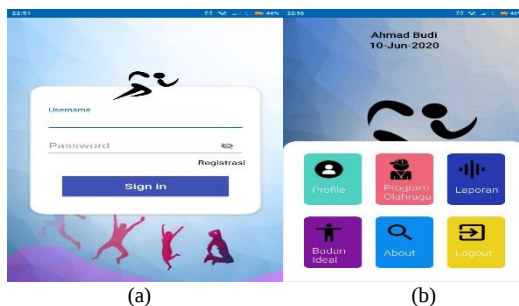
2. Perangkat Keras (Hardware)

Perangkat keras yang digunakan dalam membangun aplikasi *beginner* manajemen latihan fisik ini adalah LENOVO Ideapad 300.

B. Pembuatan User Interface

1. Tampilan Login Aplikasi

Gambar 1 merupakan tampilan login dari aplikasi *Beginner* manajemen latihan fisik yang meminta untuk memasukkan username dan password.

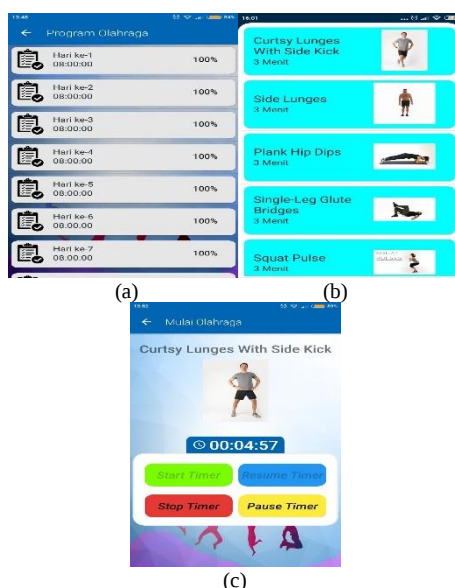


Gambar 1. Tampilan Login Aplikasi (a) dan dashboard (b)

Gambar 1b merupakan dashboard dari aplikasi yang dikembangkan, pada menu ini user dapat memilih salah satu dari fitur yang ada didalam aplikasi.

2. Tampilan Program Olahraga

Gambar 2 merupakan tampilan dari program olahraga dimana user bisa menjalankan program olahraga.



Gambar 2. Tampilan program olahraga (a), detail program olahraga (b) dan stopwatch pada detail olahraga (c)

3. Laporan Graph

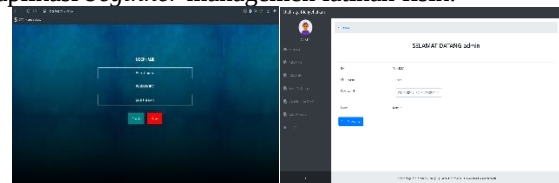
Gambar 3 merupakan *graph* yang menggambarkan berat badan dari *user* dan riwayat berolahraga.



Gambar 3. Graph dan webservice login

4. Tampilan Webservice

Gambar 4 merupakan tampilan *webservice* aplikasi *beginner* manajemen latihan fisik.



Gambar 4. Tampilan webservice

Webservice ini dapat mengelola data-data yang ada didalam aplikasi *beginner workout plan*.

C. Pengujian

Pada aplikasi ini, penulis menggunakan model pengujian sederhana, dimana aplikasi akan langsung diuji coba oleh user. Aplikasi ini akan diuji coba kepada seorang operator. Operator akan mencoba satu fitur yang berbeda-beda, dan akan memberikan tanggapannya tentang aplikasi yang digunakan.

D. Evaluasi Sistem

Pada awal pembuatan aplikasi terdapat beberapa kendala seperti penyambungan database SQL dengan Android studio, tetapi dengan adanya buku dan referensi dapat berjalan dengan baik. Evaluasi berdasarkan per modul aplikasi. Aplikasi ini terdiri dari modul-modul seperti modul login/logout, modul olahraga, dan modul riwayat olahraga. Model memiliki akurasi 100% dengan data uji kecil yang digunakan, menunjukkan bahwa model bekerja sangat baik untuk data yang diberikan.

Sistem berhasil memberikan prioritas latihan yang relevan berdasarkan bobot kriteria, dengan Latihan Beban sebagai pilihan terbaik pada data contoh yang digunakan. Setelah aplikasi berhasil dibangun, maka diuji coba oleh seorang operator. Pengujian fungsionalitas sistem dilakukan dengan uji coba secara pemakaian aplikasi langsung.

Analisis hasil dari sistem dalam aplikasi dilakukan dengan cara uji coba yang telah dilakukan. Hasil uji coba dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Coba Aplikasi

Nama Pengujian	Kriteria Hasil Pengujian
Pengujian terhadap proses login	Menginput username dan password dalam proses login sudah berjalan dengan baik.
Pegujian terhadap proses keseluruhan menu pada aplikasi dan webservice	Aplikasi berjalan lancar dan webservice juga lancar dalam megelolah data.
Pengujian terhadap Program Olahraga dan Laporan	Program olahraga telah sesuai dan laporan graph yang didapat juga telah sesuai dan lancar
Pengujian terhadap proses logout	Proses sudah berjalan dengan baik.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil pada penelitian ini antara lain perancangan aplikasi beginner management latihan fisik bertujuan untuk membantu user-user yang bingung untuk memulai berolahraga, system yang dibangun dapat digunakan untuk mengukur keberhasilan aplikasi dalam memberikan rekomendasi latihan fisik yang sesuai dan terakhir aplikasi ini dapat membantu para pengguna yang bingung untuk memulai berolahraga dan meningkatkan kesehatan serta kualitas hidup dan juga untuk membantu mengurangi berat badan terutama pengunjung Body Healthy Fit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Andrade, "Physical Exercise and Health 1: An Overview of Terminology, Guidance, Benefits, and Risks," *J. Clin. Psychiatry*, vol. 84, no. 5, 2023, doi: 10.4088/JCP.23f15099.
- [2] M. S. Sommers, "Injury as a global phenomenon of concern in nursing science," 2006. doi: 10.1111/j.1547-5069.2006.00121.x.
- [3] X. Yin *et al.*, "Comparison of intentional and unintentional injuries among chinese children and adolescents," *J. Epidemiol.*, vol. 30, no. 12, 2020, doi: 10.2188/jea.JE20190152.
- [4] R. T. Spence, E. Zargar, S. M. Hameed, P. Navsaria, and A. Nicol, "Mobile health technology transforms injury severity scoring in South Africa," *J. Surg. Res.*, vol. 204, no. 2, 2016, doi: 10.1016/j.jss.2016.05.021.
- [5] S. Zhu, K. Wang, and C. Li, "Crash injury severity prediction using an ordinal classification machine learning approach," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 18, no. 21, 2021, doi: 10.3390/ijerph182111564.
- [6] E. Feronica, Y. N. Nasution, and I. Purnamasari, "Optimasi Algoritma Naïve Bayes Menggunakan Algoritma Genetika Untuk Memprediksi Kelulusan," *EKSPONENSIAL*, vol. 13, no. 2, 2022, doi: 10.30872/eksponsional.v13i2.1057.
- [7] Rajni Bhalla and Amandeep, "Observing Performance of Naive Bayes Classifier on Nursery Dataset," *Int. J. Sci. Res. Sci. Eng. Technol.*, 2022, doi: 10.32628/ijrsrset218410.
- [8] J. Chen, H. Huang, S. Tian, and Y. Qu, "Feature selection for text classification with Naïve Bayes," *Expert Syst. Appl.*, vol. 36, no. 3 PART 1, 2009, doi: 10.1016/j.eswa.2008.06.054.
- [9] R. F. Nanda, A. Kasim, R. Rini, D. Syukri, and M. Arwani, "DECISION SUPPORT SYSTEM BY USING MULTIPLE ATTRIBUTE DECISION MAKING WITH SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING METHOD (MADM-SAW) METHOD IN SELECTING THE BEST BROMELAIN," *Andalasian Int. J. Agric. Nat. Sci.*, vol. 3, no. 02, 2022, doi: 10.25077/aijans.v3.i02.114-119.2022.
- [10] H. Kurniawan, A. P. Swondo, E. P. Sari, K. Umami, Yufrizal, and F. Agustin, "Decision Support System to Determine the Student Achievement Scholarship Recipients Using Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) with SAW," in *2019 7th International Conference on Cyber and IT Service Management, CITSM 2019*, 2019. doi: 10.1109/CITSM47753.2019.8965326.
- [11] H. Taherdoost, "Analysis of Simple Additive Weighting Method (SAW) as a MultiAttribute Decision-Making Technique: A Step-by-Step Guide," *J. Manag. Sci. Eng. Res.*, vol. 6, no. 1, 2023, doi: 10.30564/jmser.v6i1.5400.