



PERANCANGAN APLIKASI D-ESTIMA: ESTIMATOR TINGGI DAN BERAT BADAN PASIEN BERBASIS MOBILE

Dendy Kharisna¹, Rahmat Saputra², Iyang Maisi Fitriani³, Ade Maharani⁴, Dimas Firmansyah⁵, Jhonata Roganti⁶, Rayhan Ramadhan⁷

^{1,4,5,6,7}Program Studi S1 Keperawatan, Fakultas Keperawatan, Institut Kesehatan Payung Negeri

²Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan dan Informatika, Institut Kesehatan Payung Negeri

³Program Studi Informatika Kesehatan,, Fakultas Kesehatan dan Informatika, Institut Kesehatan Payung Negeri
dendy.kharisna@payungnegeri.ac.id

Abstrak

Tinggi badan (TB) dan berat badan (BB) merupakan parameter utama dalam antropometri yang banyak digunakan untuk menetapkan status kesehatan seseorang khususnya dalam penghitungan indeks massa tubuh (IMT), skrining gizi, penghitungan dosis obat dan kebutuhan cairan pasien. Pada situasi tertentu sulit menentukan berat dan tinggi badan pasien, terutama pada pasien yang tidak dapat berdiri, tidak sadarkan diri, atau mengalami keterbatasan fisik. Ditambah lagi mahalnya bed elektrik full-set dan minimnya sarana atau alat yang sederhana untuk membantu menilai berat dan tinggi badan pasien yang tidak dapat diukur secara langsung. Hingga saat ini belum tersedia aplikasi berbasis digital yang mampu mengestimasi TB dan BB pasien secara cepat dan sederhana tanpa menggunakan perangkat aplikasi khusus. Tujuan penelitian ini adalah merancang dan mengembangkan aplikasi D-Estima sebagai estimator TB dan BB pasien berbasis mobile berdasarkan parameter jenis kelamin, lingkar lengan atas (LILA) dan panjang ulna atau lengan. Metode penelitian ini adalah *Research And Development* (R&D) menggunakan pendekatan *Software Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *waterfall*. Aplikasi ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman Dart dengan *framework/teknologi* Flutter. Penyimpanan data pada aplikasi ini memanfaatkan SQLite atau *shared_preferences* untuk menyimpan *history* perhitungan secara lokal di perangkat. Aplikasi D-Estima ini sudah dapat digunakan untuk mengestimasi tinggi badan berdasarkan formula Ilayperuma dan berat badan pasien berdasarkan formula Crandals, Cattermole, dan juga Gibson. Aplikasi ini tidak memerlukan perangkat khusus sehingga tetap ringan dan bisa digunakan tanpa koneksi internet serta bersifat *mobile-based*. Selain itu, perancangan aplikasi D-Estima menggunakan dual parameter (TB dan BB) yang berbeda dengan penelitian sebelumnya. Aplikasi ini mudah digunakan dan praktis, berguna bagi perawat dalam menghitung perkiraan tinggi dan berat badan pasien di pelayanan kesehatan.

Kata Kunci: *mobile-based, d-estima, tinggi badan, berat badan, estimator*

Abstract

Height and weight are the main parameters in anthropometry that are widely used to determine a person's health status, especially in calculating body mass index (BMI), nutritional screening, calculating drug doses and patient fluid needs. In certain situations it is difficult to determine the patient's weight and height, especially in patients who cannot stand, are unconscious, or have physical limitations. In addition to the high cost of full-set electric beds and the lack of simple means or tools to help assess the weight and height of patients who cannot be measured directly. Currently, there is no digital-based application that is able to estimate the patients height and weight quickly and easily without using special application devices. The aim of this research is to design and develop the D-Estima application as an estimator of patient height and weight automatically based on gender parameters, upper arm circumference and ulna or arm length. . This research method is Research And Development (R&D) using the Software Development Life Cycle (SDLC) approach with a waterfall model. This application is developed using the Dart programming language with the Flutter framework/technology. Data storage in this application utilizes SQLite or shared_preferences to store calculation history locally on the device. The D-Estima application can be used to estimate height based on the Ilayperuma formula and patient weight based on Crandall, Cattermole, and Gibson formulas. This application is not requiring a special devices so it is still easy to use and it can be used without an internet connection and mobile-based. In addition, the design of the D-Estima application uses dual parameters (height and weight), which is quite different from previous studies. This application is user-friendly and handy for nurses in estimating the height and weight of patients in health services.

Keywords: *mobile-based, d-estima, height, weight, estimator*

@Jurnal Ners Prodi Sarjana Keperawatan & Profesi Ners FIK UP 2025

* Corresponding author :

Address : Jl. Tunas Jaya, Perumahan Tunas Jaya Residence No. B 06, Kecamatan Kulim, Pekanbaru, Riau

Email : dendy.kharisna@payungnegeri.ac.id

Phone : 085265742747

PENDAHULUAN

Tinggi badan (TB) dan berat badan (BB) merupakan parameter utama dalam menilai dan menetapkan status kesehatan seseorang (World Health Organization, 1995). Data ini dipakai ketika menghitung indeks massa tubuh (IMT), skrining status gizi, dan menentukan dosis obat sesuai berat badan pasien serta kebutuhan cairan pasien (Best & Shepherd, 2020; Davies et al., 2019). Dalam tatanan klinis, akurasi data ini sangat krusial khususnya pada kondisi dan situasi yang tidak dapat dilakukan pengukuran secara langsung ke pasien (4). Seperti pada keadaan kritis dan pasien dengan gangguan mobilitas fisik (Henry et al., 2019), pasien yang tidak dapat berdiri, berusia lanjut, dan yang memiliki masalah deformitas sendi serta osteoporosis (Butler et al., 2017). Kenyataannya dalam praktik di lapangan banyak tantangan dan hambatan dalam melakukan pengukuran TB dan BB yang akurat secara manual. Terutama pada ruang rawat inap dengan pasien *non-ambulatory* atau pada situasi darurat. Ditambah lagi ketersediaan *bed* elektrik dengan fitur penimbang berat yang terintegrasi relatif mahal dan sangat terbatas di beberapa rumah sakit yang besar saja di Indonesia. Beberapa produk *hospital bed* elektrik yang ada dan berstandar internasional harganya sangat mahal, sehingga kurang ekonomis untuk fasilitas pelayanan kesehatan (Rehabmart, 2024). Hasil wawancara dengan beberapa perawat di Riau didapatkan bahwa metode alternatif untuk menilai BB dilakukan dengan bertanya langsung kepada pasien terkait hasil pengukuran BB terakhir yang pernah dilakukan sendiri oleh pasien. Beberapa petugas kesehatan ada yang melakukan taksiran dengan menggunakan nilai LILA dikalikan 2 dan memperkirakan TB dengan mengurangi ukuran panjang tempat tidur dengan *space* yang tersisa dari badan pasien.

Transformasi digital dalam pelayanan kesehatan penting dilakukan untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan jangkauan layanan termasuk dalam pengukuran TB dan BB pasien (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2022). Akan tetapi, hingga saat ini belum tersedia aplikasi berbasis digital yang mampu mengestimasi TB dan BB pasien secara akurat menggunakan data antropometri dasar yang sesuai dengan populasi di Indonesia. Padahal hasil penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa parameter lingkar lengan atas (LILA) dan panjang ulna dapat menjadi data acuan estimasi TB dan BB bagi orang dewasa di Indonesia (Kharisna et al., 2021; Mulyasari & Purbowati, 2018).

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan adanya potensi estimasi berat badan melalui pendekatan digital, seperti penggunaan RGB-D camera (Zhang et al., 2020) dan sensor ultrasonik (Lin et al., 2021). Penelitian-penelitian tersebut mengembangkan berbagai metode estimasi tinggi dan berat badan berbasis citra tubuh dan teknologi 3D *body scanner*. Meskipun hasil dari penelitian tersebut akurat, tetapi teknologi yang dikembangkan memerlukan perangkat keras khusus yang mahal dan kurang praktis untuk digunakan secara luas, terutama dalam sistem

pelayanan kesehatan di negara berkembang seperti Indonesia.

Perkembangan teknologi informasi ini, membuka peluang menciptakan aplikasi berbasis *machine learning* yang dapat mengestimasi TB dan BB pasien secara praktis dan efisien. Hasil studi kepustakaan tidak ditemukan adanya aplikasi estimator TB dan BB sejenis pada penelitian sebelumnya. Penelitian yang banyak dilakukan hanya berfokus pada validasi dan akurasi panjang ulna dan LILA dalam mengestimasi tinggi dan berat badan orang dewasa tanpa adanya perancangan ataupun pengembangan aplikasi estimator berbasis digital (Akinola, 2019; Cattermole & Wells, 2021; Katherina & Sudiarti, 2020; Kokong et al., 2018; Melo et al., 2014). Beberapa penelitian berbasis digital yang pernah dilakukan sebelumnya yakni menggunakan jaringan *convolutional neural network* (CNN) yang mengestimasi tinggi badan berdasarkan citra tubuh pasien dalam berbagai pose dan jarak (Sun et al., 2019) dan berdasarkan sensor ultrasonik dan inframerah (Lin et al., 2021). Penelitian lain menggunakan jaringan *convolutional neural network* (CNN) untuk mengestimasi tinggi badan berdasarkan citra tubuh pasien dalam berbagai pose dan jarak (Sun et al., 2019) dan berdasarkan sensor ultrasonik dan inframerah (Lin et al., 2021).

Berdasarkan permasalahan ini, penulis merancang aplikasi D-Estima sebagai estimator TB dan BB digital berbasis *mobile* yang memanfaatkan input data sederhana secara otomatis, cepat, dan terintegrasi. Perancangan aplikasi D-Estima ini menggunakan dual parameter (TB dan BB) dengan kombinasi LILA dan panjang ulna yang belum ada sebelumnya, berbeda dengan penelitian terdahulu yang sebagian besar hanya berfokus pada satu parameter saja. Kebaruan lainnya yaitu aplikasi D-Estima ini tidak memerlukan perangkat keras khusus, tetapi bersifat *mobile-based*.

Aplikasi ini dapat mengestimasi berat dan tinggi badan pasien berdasarkan input data LILA, panjang ulna, dan jenis kelamin. Aplikasi ini menjadi solusi yang murah, cepat, mudah digunakan, dan praktis serta bermanfaat bagi pelayanan kesehatan. Aplikasi D-Estima ini dirancang untuk dapat digunakan oleh tenaga medis tanpa memerlukan perangkat khusus, bersifat *mobile-based* dan *low-cost*.

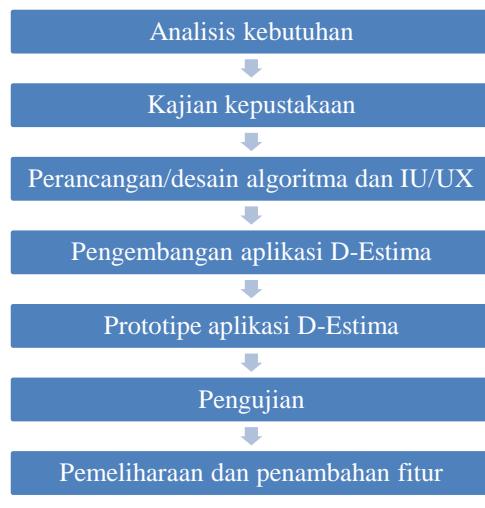
Urgensi penelitian ini adalah keterbatasan fasilitas yang terjangkau dalam mengukur TB dan BB pasien dan tingginya biaya alat medis (*hospital bed* elektrik dengan fitur penimbang BB), sehingga rumah sakit atau Puskesmas sulit untuk memiliki fasilitas ini. Belum adanya solusi lokal berbasis digital yang ekonomis dalam mengestimasi TB dan BB pasien di Indonesia. Dengan menggunakan data populasi lokal yang sesuai dengan karakteristik masyarakat Indonesia, aplikasi ini diharapkan dapat menjawab kebutuhan sistem kesehatan Indonesia yang inklusif dan efisien, serta sejalan dengan kebijakan transformasi digital kesehatan nasional.

Tujuan penelitian ini adalah merancang dan mengembangkan aplikasi digital (D-Estima) sebagai estimator TB dan BB pasien berbasis

mobile berdasarkan parameter jenis kelamin, LILA dan panjang ulna.

METODE

Jenis penelitian ini adalah *Research And Development* (R&D) menggunakan pendekatan *Software Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *waterfall*. Model *waterfall* merupakan model pengembangan *software* dengan sistem penyelesaian fase secara bertahap. Penelitian ini terdiri dari dua tahapan utama, yakni tahap pertama berupa persiapan yang terdiri dari aktivitas berupa survei, studi kepustakaan, dan penyusunan proposal penelitian serta uji kelayakan etik. Tahapan selanjutnya yaitu tahapan pengembangan menggunakan pendekatan SDLC yang bersifat sekuensial mulai dari tahap analisis, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan/monitoring (Kurniawan & Armansyah., 2023; Nagara et al., 2023; Syarif, 2022).



Tahap pertama dilakukan kajian dan analisis kebutuhan aplikasi secara komprehensif berdasarkan referensi yang ada. Tahapan ini dilakukan dengan kajian kepustakaan terkait metode estimasi yang akan dijadikan sebagai dasar perancangan aplikasi. Formulasi yang digunakan untuk menghitung taksiran tinggi badan yaitu formula Ilayperuma, sedangkan untuk menghitung taksiran berat badan digunakan tiga formulasi yakni Crandalls, Cattermole, dan Gibson.

Tahap selanjutnya yaitu desain yang merupakan proses konstruksi yang meliputi kegiatan merancang dan membangun sistem aplikasi berbasis algoritma estimasi berat dan tinggi badan. Pada tahap ini dirancang model aplikasi, algoritma estimasi, dan antarmuka aplikasi/ *user interface* (UI/UX) berbasis *mobile*. Aplikasi ini menggunakan sistem informasi dalam ekstensi dengan format file .apk sehingga dapat dijalankan dalam sistem android. Setelah itu dilakukan uji coba awal aplikasi sebanyak 2 kali untuk menilai apakah ada *bug* dan *error* saat aplikasi digunakan. Uji coba pertama dilakukan secara internal oleh tim peneliti dan pengembang aplikasi dengan hasil perbaikan dan penambahan fitur sehingga aplikasi berjalan lebih baik lagi. Selanjutnya dilakukan uji coba tahap kedua dengan melibatkan 30 orang responden.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi D-Estima merupakan aplikasi *mobile* yang digunakan untuk menghitung estimasi tinggi dan berat badan pasien. Aplikasi ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman Dart dengan *framework/teknologi* Flutter. Teknologi Flutter dipilih karena mendukung pengembangan program lintas *platform* Android dan iOS serta menyediakan banyak komponen antarmuka berbasis *material design* sehingga tampilan aplikasi menjadi konsisten, interaktif, dan mudah digunakan. Penyimpanan data pada aplikasi ini memanfaatkan SQLite atau *shared_preferences* untuk menyimpan *history* perhitungan secara lokal di perangkat. Selain itu, aplikasi juga ditambahkan fitur ekspor hasil ke format excel atau CSV menggunakan *package flutter* tertentu. Oleh karena penyimpanan bersifat lokal, aplikasi ini tidak membutuhkan server khusus sehingga tetap ringan dan bisa digunakan tanpa koneksi internet. Dengan demikian cocok digunakan di berbagai bentuk fasilitas pelayanan kesehatan seperti rumah sakit, puskesmas maupun fasilitas kesehatan lainnya yang berada di daerah terpencil.

Sedangkan dari sisi instalasi, aplikasi tidak memerlukan spesifikasi perangkat yang tinggi. Pada perangkat Android, aplikasi dapat berjalan mulai dari Android 5.0 (Lollipop) dengan RAM minimal 2 GB, sedangkan pada iOS mendukung mulai iOS 11.0. Bagi developer, proses pengembangan memerlukan komputer dengan Flutter SDK, Android Studio atau VS Code, serta spesifikasi minimal RAM 4 GB dan ruang penyimpanan kosong 5 GB. Dengan kebutuhan yang relatif ringan, aplikasi ini dapat digunakan oleh banyak pengguna maupun dikembangkan lebih lanjut dengan mudah.

Aplikasi ini terdiri dari beberapa fitur, sebagai berikut:

1. Logo Aplikasi

Tampilan aplikasi D-Estima yang muncul sebagai icon di layar *smartphone* sebagai berikut:



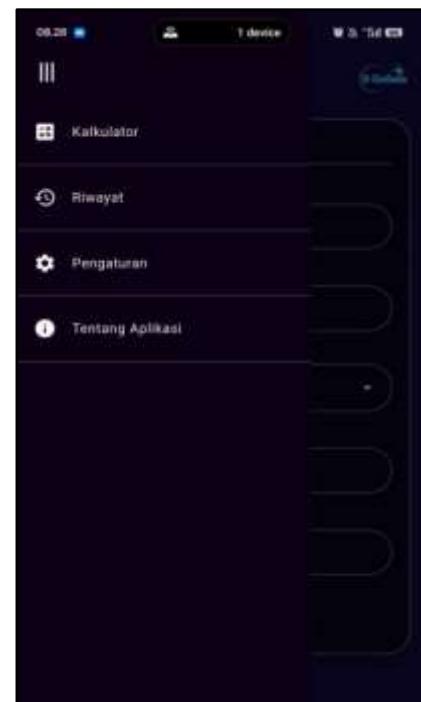
Gambar 1. Logo Aplikasi D-Estima

2. Splash Screen

Halaman ini merupakan tampilan layar yang pertama kali muncul setelah aplikasi dijalankan. Terdiri dari logo D-Estima dengan berlatar gelap dengan durasi waktu *loading* sekitar 2-3 detik.



Gambar 2. Tampilan *Splash Screen*



Gambar 3. *Main Screen* Aplikasi



Gambar 3. Logo D-Estima pada *Splash Screen*

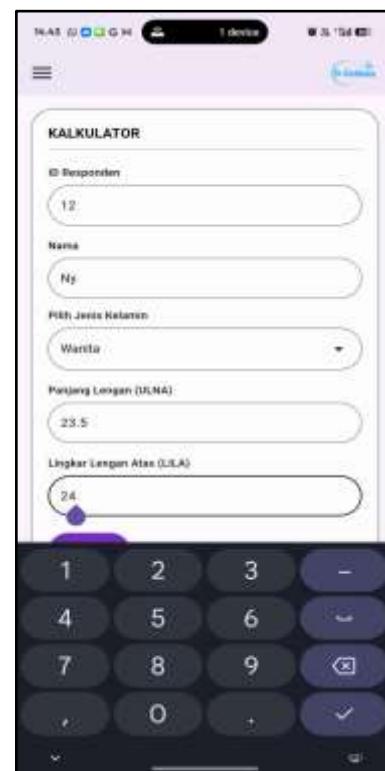
3. Halaman Utama atau *Main Screen*

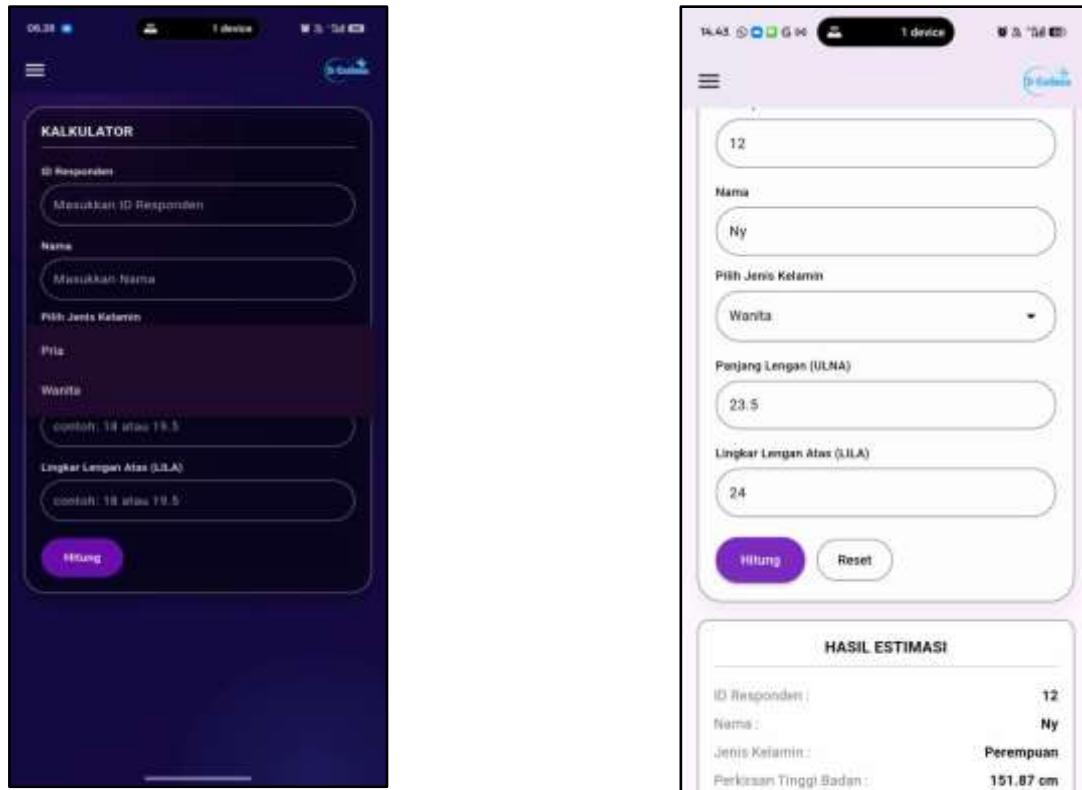
Pada halaman utama aplikasi ini memuat fitur berupa kalkulator, riwayat, pengaturan, dan tentang aplikasi. Pengguna dapat memilih fitur aplikasi yang ingin digunakan.



4. Halaman Kalkulator

Halaman ini merupakan fitur utama pada aplikasi D-Estima yang terdiri dari fitur untuk memasukkan data yang diperlukan untuk menghitung taksiran tinggi dan berat badan pasien. Fitur ini dilengkapi dengan isian data mulai dari ID responden atau pasien, nama, jenis kelamin yang dapat dipilih secara langsung, panjang lengan/ ulna dalam satuan cm, dan panjang lingkar lengan atas (LILA) dalam satuan cm. Pada halaman ini dilengkapi dengan fitur “hitung” yang akan secara otomatis menghitung estimasi tinggi dan berat badan pasien menggunakan rumus Ilayperuma, Crandals, Cattermole, dan Gibson yang telah dimasukkan ke aplikasi.





Gambar 4. Tampilan Input Data

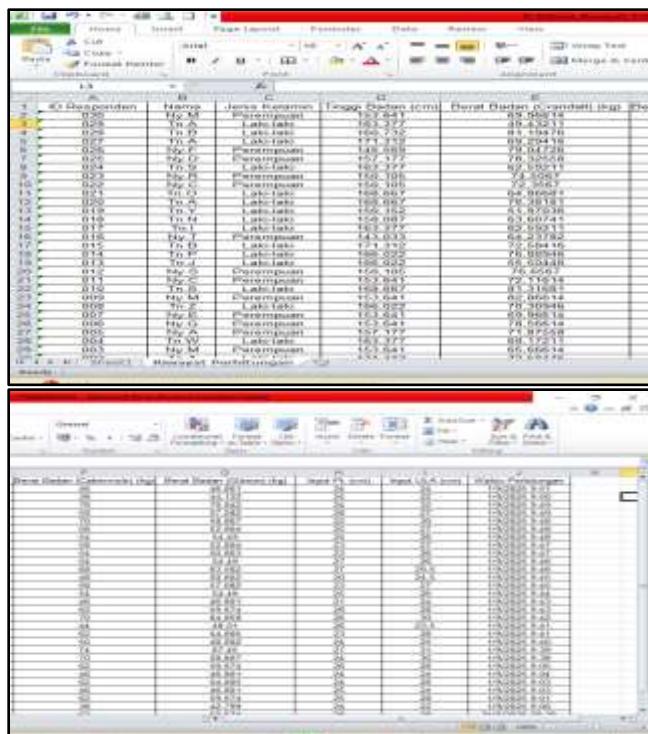
5. Halaman Hasil dan Riwayat Perhitungan

Pengguna dapat mengakses hasil estimasi pada halaman hasil estimasi. Halaman ini berisikan hasil estimasi yang menampilkan kembali hasil inputan data berupa ID responden/pasien, nama, jenis kelamin, hasil perhitungan tinggi badan dalam satuan cm, dan hasil perhitungan berat badan yang masing-masing per rumus dalam satuan kg. Pada tampilan riwayat perhitungan juga masih ditampilkan inputan data awal, hasil estimasi tinggi dan berat badan, tanggal dan waktu penginputan data di aplikasi sehingga pengguna dapat dengan mudah mencari dan mengidentifikasi data yang telah diinputkan.

Laman riwayat perhitungan ini dilengkapi dengan fitur untuk mengunduh hasil estimasi pada pojok kanan atas “”. Pengguna dapat mengunduh dan mengakses secara langsung hasil estimasi. Selain itu, juga dilengkapi dengan fitur untuk menghapus data berupa logo “” untuk membantu menghapus data yang tidak diperlukan atau jika ada isian data yang salah dan telah terestimasikan.



Gambar 5. Tampilan Hasil Estimasi dan Riwayat Perhitungan

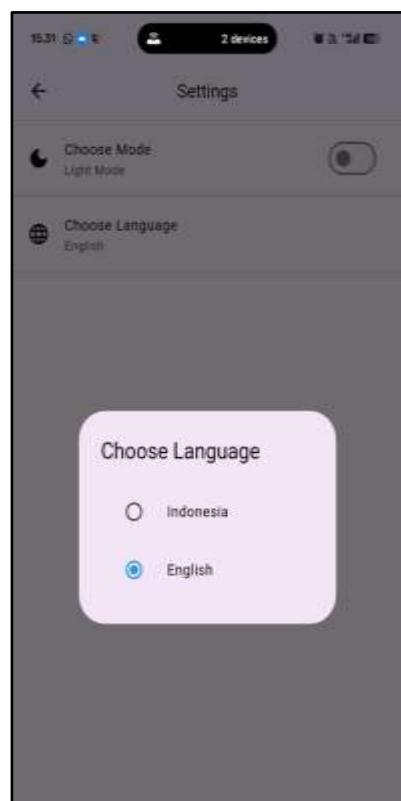


The screenshot shows two Excel spreadsheets side-by-side. Both sheets contain columns for 'ID', 'Nama' (Name), 'Jenis Kelamin' (Gender), 'Tinggi Badan (cm)' (Height in cm), 'Berat Badan (kg)' (Weight in kg), and 'Status'. The data consists of approximately 100 rows of patient information.

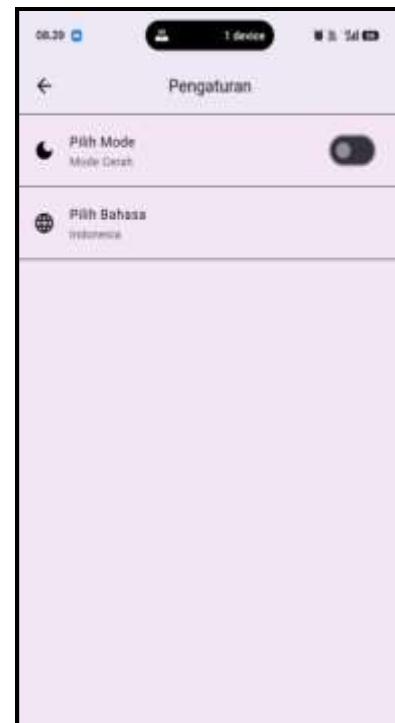
Gambar 7. Tampilan Hasil *Download* Data dalam bentuk Excel

6. Fitur Pengaturan Aplikasi

Aplikasi ini dilengkapi dengan fitur pengaturan mode tampilan aplikasi dengan opsi mode terang atau gelap yang dapat diatur sesuai dengan pilihan *user* atau pengguna. Selain itu juga ditambahkan dengan pengaturan bahasa yang dapat dipilih antara bahasa Indonesia dan bahasa Inggris sesuai kebutuhan pengguna.



Gambar 6. Fitur Pengaturan Pemilihan Bahasa



Gambar 6. Fitur Pengaturan Mode Tampilan

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih penulis ucapkan kepada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi (Kemdiktaintek) Republik Indonesia yang telah mendanai seluruh pelaksanaan perancangan dan pengembangan aplikasi dalam penelitian ini.

SIMPULAN

Aplikasi D-Estima berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan baik sebagai alat bantu estimasi tinggi dan berat badan pasien berbasis *mobile*. Aplikasi ini mengintegrasikan formula Ilayperuma untuk tinggi badan serta Crandall, Cattermole, dan Gibson untuk berat badan dalam satu platform digital, yang belum pernah dilakukan sebelumnya. Kontribusi utama penelitian ini adalah menghadirkan solusi praktis dan inovatif bagi tenaga kesehatan ketika pengukuran langsung tidak memungkinkan. Rekomendasi penelitian selanjutnya yaitu melakukan uji validitas hasil pengukuran dan estimasi dari aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akinola, O. O. (2019). *The accuracy of adult patient weight estimation in a tertiary level hospital in South Africa*. July.
- Best, C., & Shepherd, E. (2020). Accurate measurement of weight and height 1: weighing patients. *Nursing Times* 116 (4), 116(4), 50–52. <https://www.nursingtimes.net/clinical-archive/assessment-skills/accurate-measurement-of-weight-and-height-1-weighing-patients-30-03-2020/>
- Butler, R., McClinchy, J., Morreale-Parker, C., Marsh, W., & Rennie, K. L. (2017). BMI calculation in older people: The effect of using direct and surrogate measures of height in a community-based setting. *Clinical Nutrition ESPEN*, 22, 112–115. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2017.07.078>

- Cattermole, G. N., & Wells, M. (2021). Comparison of adult weight estimation methods for use during emergency medical care. *JACEP Open*, 2(4), 2–7. <https://doi.org/10.1002/emp2.12515>
- Coracini, D. M., Detregiachi, C. R. P., Barbalho, S. M., & De Bortoli Teixeira, D. (2023). Design and validation of equations for weight estimation in adolescents. *PLoS ONE*, 18(2 February), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0273824>
- Davies, H., Leslie, G., Jacob, E., & Morgan, D. (2019). Estimation of body fluid status by fluid balance and body weight in critically ill adult patients: A systematic review. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 16(6), 470–477. <https://doi.org/10.1111/wvn.12394>
- Henry, C. J., Ponnalagu, S., & Bi, X. (2019). Equations to predict height and weight in asian-chinese adults. *Malaysian Journal of Nutrition*, 25(3), 393–403. <https://doi.org/10.31246/mjn-2019-0033>
- Katherina, K., & Sudiarti, T. (2020). Body weight prediction model using mid upper arm circumferences and knee height in adult. *Indonesian Journal of Public Health Nutrition*, 1(1), 24–32. <https://doi.org/10.7454/ijphn.v1i1.4378>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *Rencana strategis transformasi digital kesehatan 2021–2024*. Kementerian Kesehatan RI.
- Kharisna, D., Wardah, & Febtrina, R. (2021). Sensitivity and specificity of crandal and ilayperuma's formula to predict adult weight and height. *Dunia Keperawatan: Jurnal Keperawatan Dan Kesehatan*, 9(March). <https://doi.org/10.20527/dk.v9i1.10261>
- Kokong, D. D., Pam, I. C., Zoakah, A. I., Danbauchi, S. S., Mador, E. S., & Mandong, B. M. (2018). Estimation of weight in adults from height: A novel option for a quick bedside technique. *International Journal of Emergency Medicine*, 11(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12245-018-0212-9>
- Kurniawan, D., & Armansyah. (2023). Pendekatan sdlc model waterfall dalam perancangan aplikasi pendaftaran kursus. *Technologia : Jurnal Ilmiah*, 14(3), 273. <https://doi.org/10.31602/tji.v14i3.11399>
- Lin, Y., Wang, C., & Huang, H. (2021). A portable ultrasonic sensor-based system for non-contact height measurement. *IEEE Sensors Journal*, 21(12), 13567–13574.
- Melo, A. P. F., de Salles, R. K., Vieira, F. G. K., & Ferreira, M. G. (2014). Methods for estimating body weight and height in hospitalized adults: A comparative analysis. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 16(4), 475–484. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2014v16n4p475>
- Mulyasari, I., & Purbowati, P. (2018). Lingkar lengan atas dan panjang ulna sebagai parameter antropometri untuk memperkirakan berat badan dan tinggi badan orang dewasa. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 7(1), 30–36. <https://doi.org/10.14710/jgi.7.1.30-36>
- Nagara, B. S., Oetari, D., Apriliani, Z., & Sutabri, T. (2023). Penerapan metode sdlc (system development life cycle) waterfall pada perancangan aplikasi belanja online berbasis android pada cv widi agro. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 6(2), 1202–1210. <https://doi.org/10.31539/intecoms.v6i2.8244>
- Rehabmart. (2024). *Span weighscale hospital bed*.
- Sun, X., Wei, Y., Liang, S., Tang, X., & Sun, J. (2019). Integral human pose regression. *International Journal of Computer Vision*, 129(2), 437–454.
- Syarif, M. (2022). Waterfall sebagai model pengembangan sistem persediaan apotek berorientasi objek. *Jurnal Teknologi Informasi*, 6(1), 44–52.
- World Health Organization. (1995). *Physical status: The use and interpretation of anthropometry*. WHO.
- Zhang, J., Liu, C., Wang, J., & Liu, J. (2020). Height estimation based on rgb-d images using deep learning. *Sensors*, 20(10), 2893.