

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tes kesegaran jasmani merupakan aspek krusial dalam evaluasi fisik dan mental kadet di Universitas Pertahanan Republik Indonesia (UNHAN RI), yang menuntut kesiapan fisik optimal untuk mendukung tugas-tugas militer seperti seorang prajurit. Tes ini dilaksanakan setiap semester dan tidak hanya berfungsi untuk menilai kekuatan dan daya tahan fisik, tetapi juga untuk memantau perkembangan kebugaran jasmani secara berkala sebagai bagian dari program latihan fisik di institusi militer seperti Universitas Pertahanan. Namun, pada pelaksanaan tes kesegaran jasmani di Universitas Pertahanan sering kali menghadapi berbagai kendala, terutama dalam hal keakuratan pencatatan dan terbatasnya jumlah penguji yang mampu memantau secara langsung setiap peserta, yang berdampak pada objektivitas hasil tes (Indiarto *et al.*, 2024)

Tantangan ini menjadi semakin kompleks mengingat hasil tes kesegaran jasmani setiap kadet menjadi acuan dalam pemantauan perkembangan fisik mereka. Dalam tes Baterai B yang meliputi *push-up*, *sit-up*, *pull-up*, dan *chinning*, metode pencatatan manual yang digunakan dapat mengakibatkan ketidakakuratan data dan keterlambatan dalam pengolahan hasil, yang memengaruhi keputusan terkait pembinaan fisik. Oleh karena itu, inovasi teknologi dalam proses pencatatan dan pengukuran performa fisik menjadi kebutuhan mendesak untuk mencapai evaluasi yang lebih tepat dan akurat. *MediaPipe*, teknologi pengenalan gerakan yang dikembangkan oleh *Google*, muncul sebagai salah satu solusi potensial untuk mengatasi keterbatasan ini (Kim *et al.*, 2023).

MediaPipe merupakan *framework open-source* yang dirancang untuk mendeteksi dan memetakan posisi tubuh manusia secara *real-time* dengan akurasi tinggi. Teknologi ini menggunakan algoritma *machine learning* untuk mendeteksi 33 titik kunci pada tubuh manusia, sehingga

dapat mengidentifikasi berbagai pola gerakan seperti *push-up*, *sit-up*, *pull-up*, dan *chinning* dengan lebih tepat (Kim *et al.*, 2023). Keunggulan *MediaPipe* dalam mendeteksi dan menganalisis gerakan tubuh memungkinkan teknologi ini untuk diterapkan pada tes kesegaran jasmani guna memantau dan mencatat hasil latihan fisik secara otomatis tanpa membutuhkan perangkat keras yang rumit atau penguji tambahan (Zhang, 2022). Dengan menggunakan *MediaPipe*, proses pencatatan menjadi lebih efisien dan risiko kesalahan pencatatan manual dapat diminimalisir.

Selain *MediaPipe*, teknologi *Convolutional Neural Network* (CNN) juga dapat diintegrasikan untuk meningkatkan keakuratan pengukuran gerakan fisik. CNN memiliki kemampuan yang unggul dalam analisis data citra dan video, yang membuatnya sangat efektif dalam mengenali pola gerakan tubuh secara *real-time* (Hadi *et al.*, 2024). Kombinasi antara *MediaPipe* dan CNN memungkinkan sistem yang lebih canggih untuk menilai kinerja fisik kadet, memberikan data yang lebih konsisten, dan mempercepat proses evaluasi. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan CNN dapat meminimalkan kesalahan pengukuran yang sering terjadi pada metode manual, terutama dalam konteks pengujian fisik yang melibatkan banyak peserta dalam satu waktu (Marpaung & Amzah, 2022).

Integrasi sistem ini dapat dikembangkan dalam bentuk *platform* berbasis *web*, yang memungkinkan aksesibilitas lebih luas bagi para pelatih, dan kadet untuk memantau hasil serta perkembangan fisik secara *real-time*. *Platform* ini tidak hanya mendukung pencatatan yang lebih akurat, tetapi juga memungkinkan data untuk disimpan, dianalisis, dan diakses dengan mudah. Dalam jangka panjang, sistem berbasis *web* ini dapat mempermudah proses evaluasi dan pelaporan, serta memberikan umpan balik yang lebih cepat dan tepat waktu kepada para kadet.

Di sisi lain, otomatisasi pengukuran ini juga menawarkan solusi untuk mengatasi keterbatasan jumlah penguji dalam tes kesegaran jasmani di UNHAN RI. Dengan memanfaatkan teknologi deteksi pose tubuh melalui

MediaPipe dan CNN, sistem ini mampu melakukan pemantauan dan pencatatan performa fisik secara otomatis, sehingga tidak lagi bergantung pada jumlah penguji manusia yang terbatas. Selain itu, data yang dihasilkan akan memiliki tingkat keandalan yang lebih tinggi, sehingga dapat meningkatkan integritas proses evaluasi fisik secara keseluruhan.

Pengembangan sistem pengukuran fisik berbasis *MediaPipe* dan *Convolutional Neural Network* (CNN) yang terintegrasi dalam *platform web* diharapkan menjadi solusi efisien dan inovatif untuk pelaksanaan tes kesegaran jasmani di UNHAN RI. Pendekatan serupa telah diterapkan dalam berbagai penelitian. Sebagai contoh, pada penggabungan *MediaPipe* dengan CNN untuk meningkatkan deteksi bahasa isyarat secara *real-time*, menunjukkan kemampuan sistem dalam menangkap dan memproses gerakan tangan dengan akurasi tinggi. Selain itu, contoh lainnya menggunakan *MediaPipe* dan CNN untuk pengenalan Gerakan *American Sign Language* (ASL), mencapai akurasi 99,95% dalam mendeteksi alfabet ASL, yang menegaskan efektivitas kombinasi teknologi ini dalam pengenalan gerakan. Dengan demikian, integrasi *MediaPipe* dan CNN dalam *platform web* untuk pengukuran kesegaran jasmani di UNHAN RI diharapkan dapat meningkatkan kecepatan, akurasi, dan adaptasi terhadap kemajuan teknologi digital saat ini. (Verma *et al.*, 2024; Kumar *et al.*, 2023)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang masalah, maka dapat dirumuskan dalam pertanyaan penelitian sebagai berikut:

- a. Bagaimana teknologi *MediaPipe* dapat dimanfaatkan sebagai alat ukur digital untuk mengukur dan memantau pelaksanaan tes kesegaran jasmani Baterai B di UNHAN RI?
- b. Bagaimana teknologi *MediaPipe* dapat diimplementasikan untuk membantu mengatasi keterbatasan penguji dalam pelaksanaan tes kesegaran jasmani?

- c. Bagaimana *MediaPipe* dapat digunakan untuk meningkatkan efektifitas pelaksanaan tes kesegaran jasmani?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Sistem pengukuran tes kesegaran jasmani ini hanya akan mendeteksi dan menganalisis empat jenis gerakan dalam Baterai B, yaitu *push-up*, *sit-up*, *pull-up*, dan *chinning*, tidak termasuk *shuttle run*. Gerakan atau jenis latihan fisik lainnya tidak termasuk dalam penelitian ini.
- b. Implementasi teknologi deteksi gerakan dibatasi pada penggunaan *MediaPipe* sebagai framework utama untuk pengenalan pose tubuh dan CNN sebagai pendukung analisis data gerakan. Algoritma atau framework lain di luar *MediaPipe* dan CNN tidak akan digunakan.
- c. Skala penerapan sistem akan diuji pada lingkungan kadet di Universitas Pertahanan Republik Indonesia (UNHAN RI). Pengujian skala besar atau di institusi lain di luar UNHAN RI tidak termasuk dalam lingkup penelitian ini.
- d. Sistem yang dikembangkan akan berbasis *web* untuk kemudahan akses dan pencatatan data hasil tes. Pengembangan aplikasi dalam bentuk lain, seperti aplikasi *mobile* atau *desktop*, tidak akan dibahas.
- e. Dataset yang digunakan dalam pelatihan dan pengujian sistem akan terbatas pada gerakan-gerakan spesifik yang telah ditentukan (*push-up*, *sit-up*, *pull-up*, dan *chinning*) dan dikumpulkan dari lingkungan internal.
- f. Evaluasi kinerja sistem akan difokuskan pada akurasi pengukuran dan pencatatan hasil tes kesegaran jasmani. Aspek lain seperti efisiensi komputasi atau durasi pemrosesan data tidak akan menjadi fokus utama dalam penelitian ini.
- g. Keterbatasan perangkat keras yang digunakan akan mempertimbangkan kemampuan komputer dan kamera standar

yang kompatibel dengan *MediaPipe* dan CNN. Penelitian ini tidak akan menggunakan perangkat keras khusus atau teknologi penginderaan tambahan yang mahal.

- h. Tidak berfokus pada keamanan data.
- i. Pengujian sistem akan dilakukan dalam kondisi yang terkontrol dan tidak mempertimbangkan faktor eksternal seperti gangguan lingkungan atau variasi intensitas cahaya yang ekstrem, yang dapat memengaruhi akurasi deteksi gerakan.
- j. Sistem akan menghitung pada gerakan yang benar sesuai dengan standart, untuk penghitungan gerakan salah dilaksanakan manual melewati rekaman video.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan akhir yang ingin dicapai penelitian ini adalah :

- a. Mengembangkan sistem pengukuran tes kesegaran jasmani Baterai B berbasis *MediaPipe* yang dapat diintegrasikan dengan *platform web*.
- b. Mengurangi masalah keterbatasan penguji dengan menyediakan sistem otomatis untuk memantau dan mencatat hasil tes kesegaran jasmani.
- c. Meningkatkan efektifitas pengukuran serta meminimalkan kesalahan yang sering terjadi dalam pencatatan manual selama pelaksanaan tes kesegaran jasmani.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan melaksanakan penelitian ini diharapkan mendapatkan manfaat yaitu,

1.5.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini bermanfaat dalam menambah pengetahuan bagi peneliti serta dapat memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya terkait penerapan teknologi *Computer Vision* dan pembelajaran mesin (*Machine Learning*) dalam konteks pengukuran kebugaran fisik. Hasil penelitian ini juga dapat memperkaya literatur

mengenai implementasi *MediaPipe* dan CNN dalam bidang kesehatan dan kebugaran, terutama di lingkungan militer.

1.5.2 Manfaat Praktis

Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi bagi UNHAN RI dalam mengatasi keterbatasan pengujian dan masalah yang muncul dalam pelaksanaan tes kesegaran jasmani. Dengan sistem yang diusulkan, proses pengukuran dapat menjadi lebih efisien, akurat, dan terdokumentasi dengan baik. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat diadopsi oleh institusi atau organisasi lain yang membutuhkan alat pengukuran kebugaran jasmani yang serupa.

