

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Deskripsi Umum Masalah

1.1.1 Latar Belakang Masalah

Anggota Tentara Nasional Indonesia Angkatan Darat (TNI AD) dan Kepolisian Negara Republik Indonesia (Polri) sering kali harus menghadapi tugas-tugas yang memerlukan kondisi fisik yang prima. Hal ini termasuk mengangkat beban, mengatasi rintangan, dan melakukan aktivitas fisik lainnya yang memerlukan kekuatan dan ketahanan tubuh. Oleh karena itu, kemampuan fisik yang baik sangat penting dalam menjamin keberhasilan dalam tugas-tugas tersebut.

TNI AD dan Polri memiliki standar seleksi yang ketat untuk calon anggota. Dalam seleksi masuk TNI AD dan Polri, salah satu aspek yang sangat penting adalah evaluasi fisik calon anggota. Tes *chin-up* dan *pull-up* adalah dua komponen penting dalam uji fisik yang digunakan untuk mengukur kekuatan, ketahanan, dan kemampuan fisik anggota TNI AD dan Polri. *Chin-up* adalah tes yang dilakukan oleh peserta wanita dengan gerakan berdiri di depan tongkat mendatar dan posisi kedua kaki tetap berpijak pada tanah, kemudian menarik badan ke arah depan dan kembali ke belakang. Sedangkan *Pull-up* adalah tes yang dilakukan oleh peserta pria dengan ketentuan pada saat melakukan *pull up*, dagu peserta harus melewati tiang *Pull-up* dengan posisi kaki lurus ke bawah dan tidak berayun [1]. Dalam proses seleksi ini, calon anggota harus dapat memenuhi standar tes yang ditetapkan dalam uji fisik.

Pengukuran yang akurat dari jumlah gerakan *Chin-up* dan *Pull-up* sangat penting dalam menilai kemampuan fisik calon anggota. Saat ini, umumnya pengukuran tes fisik TNI AD dan Polri masih dilakukan secara manual. Pengukuran secara manual membutuhkan waktu yang lebih lama dan rentan terhadap kesalahan manusia [2]. Dalam proses seleksi yang melibatkan banyak calon anggota, diperlukan adanya bantuan teknologi dalam hal ini Solusi yang ditawarkan adalah penggunaan sistem *counter* berbasis sensor yang dapat memberikan akurasi yang tinggi dalam menghitung gerakan *Chin-up* dan *Pull-up* serta dapat meningkatkan efisiensi pengukuran fisik.

Dengan mengintegrasikan sistem *counter Chin-up* dan *Pull-up* berbasis sensor dalam proses seleksi, TNI AD dan Polri dapat memastikan bahwa calon anggota memenuhi standar fisik yang telah ditetapkan dan diperlukan untuk tugas-tugas militer yang berat. Hal ini juga mendukung upaya TNI AD dan Polri untuk memanfaatkan teknologi terbaru dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi proses seleksi.

Pada penelitian sebelumnya terdapat beberapa solusi yang sudah tersedia, seperti implementasi berbasis *blaze pose*, implementasi mikrokontroler, sensor ultrasonik, dan sensor laser infrared pada sistem *counter*. Meskipun metode tersebut telah memberikan solusi yang baik, namun terdapat keterbatasan dalam menerapkannya dalam situasi yang berbeda. Maka diperlukan penelitian lebih lanjut untuk bisa diimplementasikan sesuai dengan kebutuhan seleksi tes TNI AD dan Polri.

1.1.2 Analisa Masalah

1.1.2.1 Aspek Ekonomi

Dalam merancang sistem *counter* berbasis sensor ini, harus mempertimbangkan anggaran produksi yang telah ditetapkan, memilih sumber daya yang dibutuhkan, serta memilih material yang tidak hanya berkualitas tinggi, tetapi juga sesuai dengan kebutuhan desain.

1.1.2.2 Aspek Manufakturabilitas

Dalam pengembangan alat sistem *counter Chin-up* dan *Pull-up* berbasis sensor, masalah manufakturabilitas yang mungkin muncul adalah kompleksitas desain yang dapat mengarah pada kesalahan produksi dan peningkatan biaya.

1.1.2.3 Aspek Keberlanjutan

Dalam konteks aspek keberlanjutan, pengembangan alat sistem *counter Chin-up* dan *Pull-up* berbasis sensor dapat menimbulkan sejumlah masalah yang perlu diperhatikan, salah satunya adalah efisiensi energi dan penggunaan daya yang harus diperhatikan untuk mengurangi konsumsi sumber daya. Selain itu, pemeliharaan, pembaruan perangkat lunak, dan dukungan jangka panjang harus dirancang dengan baik agar alat tetap berfungsi dengan baik selama jangka waktu yang panjang.

1.1.2.4 Aspek Keamanan dan Keselamatan

Dalam seleksi tes fisik *Chin-up* dan *Pull-up*, resiko cedera atau ketegangan fisik pada peserta tes perlu diperhatikan. Oleh karena itu, sistem *counter* berbasis sensor ini dirancang

dan dioperasikan dengan memperhatikan faktor keamanan termasuk pencegahan cedera. Penggunaan sistem *counter* berbasis sensor ini juga harus dikelola dengan hati-hati untuk meminimalkan kemungkinan cedera fisik pada peserta tes. Dengan perancangan yang baik, maka sistem *counter* berbasis sensor ini dapat menjadi alat yang mendukung pengukuran fisik yang aman dan efektif serta mendukung kesejahteraan peserta tes.

1.1.3 Tujuan Capstone

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk menguraikan proses pengembangan sistem *counter Chin-up* dan *Pull-up* berbasis sensor dalam konteks seleksi calon anggota TNI AD dan Polri untuk meningkatkan akurasi pengukuran fisik. Sistem ini bertujuan menghilangkan kesalahan manusia dalam penghitungan gerakan *Chin-up* dan *Pull-up*, memberikan hasil yang lebih objektif, serta menilai kemampuan fisik calon anggota dengan lebih baik. Selain itu, penggunaan sistem berbasis sensor diharapkan dapat meningkatkan efisiensi proses seleksi dengan memungkinkan lebih banyak calon anggota diuji dalam waktu yang lebih singkat. Hal ini juga membantu memastikan bahwa calon anggota memenuhi atau melebihi standar fisik yang ditetapkan. Dengan demikian, pengembangan sistem ini mendukung upaya TNI AD dan Polri dalam mengintegrasikan teknologi terbaru dalam proses seleksi, meningkatkan akurasi pengukuran fisik, dan memastikan bahwa calon anggota memenuhi standar fisik yang diperlukan untuk tugas-tugas militer yang berat.

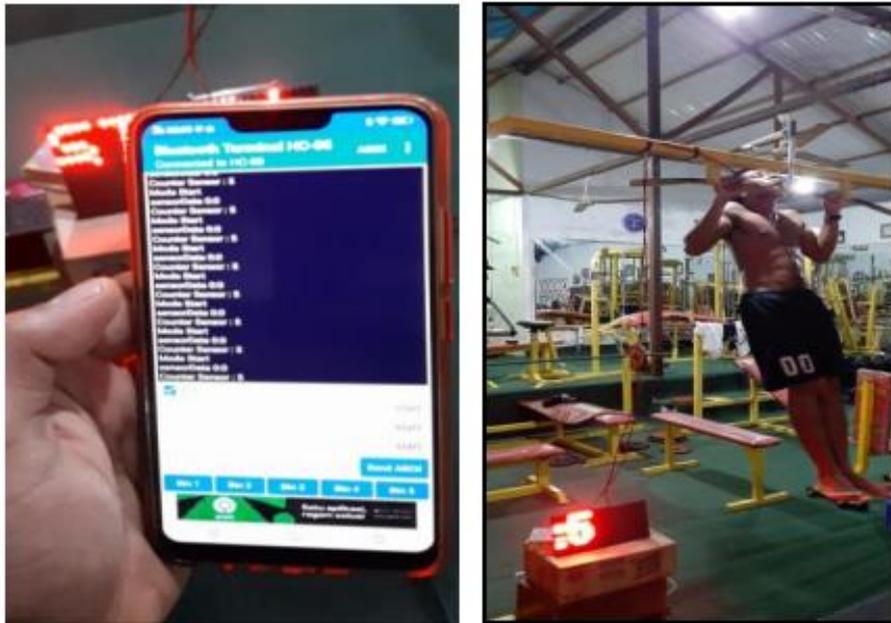
1.2 Analisa Solusi yang Ada

TNI AD dan Polri memiliki standar seleksi yang ketat bagi calon anggotanya, yang meliputi berbagai tes fisik seperti *chin-up* dan *pull-up*. Penghitungan repetisi secara manual pada tes-tes ini rentan terhadap kesalahan manusia, yang dapat mengakibatkan hasil yang tidak akurat. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem yang dapat menghitung dengan tepat dan konsisten. Berikut adalah beberapa solusi yang sudah ada untuk mengatasi masalah ini

1.2.1 Perhitungan *Pull-up* Berbasis Sensor Ultrasonik

Pada produk perhitungan *Pull-up* berbasis mikrokontroler ini menggunakan Bluetooth HC-05 yang dipasang pada Arduino Nano dan dihubungkan melalui *smartphone*. Untuk mengetahui apakah arduino ini berjalan dengan baik maka harus menjalankan program Arduino IDE terlebih dahulu dengan menggunakan bahasa C++. Yang harus dilakukan

sebelum proses *running* program adalah mengunggah program pada Arduino dan pada aplikasi Bluetooth serial monitor android.



Gambar 1.1 Perhitungan *Pull-up* Sensor Ultrasonik

(Sumber : <https://www.academia.edu/42003703>)

Pada produk ini kita diharuskan untuk mengunduh aplikasi Bluetooth terminal HC-05 pada *smartphone*. Setelah *smartphone* terhubung dengan Bluetooth maka klik *start* dan Bluetooth akan memberi perintah ke sensor ultrasonik dengan jarak sensor 50 cm, dan sensor ultrasonik akan membaca objek (orang yang melakukan *pull up*), apabila terdeteksi adanya objek maka LED *text running* dan *smartphone* akan menampilkan hasil dari berapa kali objek melakukan *Pull-up* [2]. Kelemahannya adalah harus terhubung dengan Bluetooth yang mana sering terjadi gangguan ketika ingin menghubungkannya ke *smartphone*.

1.2.2 Teknologi Tes *Chin-up* Berbasis Arduino Uno dan Sensor Laser *Infrared*

Pada produk teknologi tes *chin-up* ini menggunakan tiang aluminium dan besi dengan tujuan bahan aluminium bobotnya ringan sehingga alat tidak terlalu berat apabila hendak dipindahkan. Kemudian untuk memudahkan dibuatlah tiang yang bisa diatur ketinggiannya sesuai dengan tinggi badan orang yang melakukan gerakan *chin-up*. Tiang ini juga berfungsi sebagai sensor kedua yang mendeteksi posisi *chin-up* saat diatas [3].



Gambar 1.2 Tes *Chin-up* Berbasis Arduino Uno dan Sensor Laser Infrared

(Sumber : <https://www.researchgate.net/publication/326631208>)

Sensor yang digunakan adalah sensor *infrared* dengan ketinggian dan jarak yang ditentukan, sensor tersebut akan menghitung apabila gerakan *chin-up* yang dilakukan benar dan akan masuk pada layar LCD. Kelemahan pada saat melakukan tes menggunakan sensor memiliki nilai rata-rata yang lebih rendah hal ini dikarenakan *chin-up* menggunakan sensor lebih terkontrol, sehingga gerakan yang salah saat melakukan *chin-up* tidak akan terhitung.

1.2.3 Sistem GARJAS berbasis BlazePose

Untuk menggunakan BlazePose, arsitektur sistem yang digunakan adalah *webcam* dan GPU Notebook yang tersedia di *notebook*. pemberian *marker(pattern)* ini akan diberikan secara otomatis oleh model *deep learning* untuk mengukur capaian *Pull-up* diluar ruangan, dan angka hijau menunjukkan proses perhitungan secara otomatis dari gerakan yang dilakukan [4].



Gambar 1.3 Garjas Elektronik *Pull-up* – Apel Dansat Kopassus 23 April 2018
(Sumber : <https://www.youtube.com/@MetaVisionStudio/videos>)

Fitur utama dari sistem ini adalah penerapan *deep learning* dengan algoritma BlazePose untuk mendeteksi gerakan *Pull-up* secara akurat. Selain itu, sistem ini mampu melakukan perhitungan secara *real-time*. Kelebihan sistem ini termasuk tidak memerlukan perangkat tambahan seperti Kinect dan dapat digunakan di luar ruangan. Namun, satu kelemahan yang perlu diperhatikan adalah harga perangkat yang relatif tinggi