

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertahanan suatu negara sudah menjadi prioritas penting dalam suatu negara untuk memastikan kelangsungan hidup negara tersebut (Aida, n.d.). TNI sebagai komponen utama memiliki peran, fungsi, dan tugas dalam menjaga keselamatan bangsa, menjalankan operasi militer, dan melindungi negara. Keefektifan TNI dalam melaksanakan pendidikan, latihan, dan operasi militer, dipengaruhi aspek kesehatan. Sehingga, pengawasan kesehatan TNI dalam latihan militer menjadi bagian integral dari upaya menjaga kesiapan dan efektivitas TNI dalam melaksanakan tugas-tugasnya. Oleh karena itu, peran, fungsi, dan tugas TNI dalam menjaga keselamatan bangsa, menjalankan operasi militer, dan melindungi negara harus diimbangi dengan pengawasan kesehatan yang ketat untuk mencegah terjadinya masalah kesehatan saat latihan militer. (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2004 Tentang Tentara Nasional Indonesia, n.d.).

Dalam melaksanakan tugasnya, kerap terjadi masalah kesehatan yang menimpa prajurit yang sedang bertugas. Contohnya seorang prajurit wanita yang hampir pingsan saat upacara bendera HUT RI ke-77 (dilansir dari laman merdeka.com tahun 2022), kemudian prajurit wanita Amerika Serikat bernama Kelani Thomas yang meninggal karena serangan jantung setelah melakukan latihan fisik seperti berlari (dilansir dari laman airforcetimes.com oleh Stephen Losey, 1 Juli 2016) dan Kopda Mar Ajat Wahyudin yang meninggal dunia di Lebanon karena serangan jantung (dilansir dari laman kompas.com oleh Caroline Damanik tahun 2018). Tingkat berbahaya penyakit ini dapat dilihat berdasarkan data dari Kemenkes RI tahun 2023 kematian di Indonesia akibat penyakit Kardiovaskular mencapai 651.481 penduduk per tahun (dilansir dari

sehatnegeriku.kemendes.go.id 25 September 2023). Dalam menanggapi data tersebut dibutuhkan pengawasan kesehatan yang ketat pada personil yang bertugas. Pengawasan ini dapat dilakukan melalui beberapa cara seperti deteksi teratur saat *medical check up* dan deteksi mandiri menggunakan alat yang dapat mendeteksi *heart rate*. Metode pendeteksian penyakit ini yang umum dilakukan tenaga medis adalah mengukur aktivitas detak jantung menggunakan Elektrokardiogram (EKG)(dilansir dari laman aido.id oleh dr. Alvin Saputra, 06 Apr 2022). Pemeriksaan ini untuk mengetahui kelainan – kelainan pada jantung seperti gangguan irama jantung, gangguan pada otot jantung, adanya pembesaran jantung, gangguan elektrolit, adanya pericarditis dan adanya pengaruh dari obat – obatan jantung (dilansir dari laman aido.id oleh dr. Alvin Saputra, 06 Apr 2022). Prosedur penggunaan alat ini yaitu dengan memasang elektroda pada bagian tubuh seperti lengan, dada, dan kaki, dan menggunakan mesin pendeteksi impuls listrik yang dihubungkan ke kontroler.

Untuk mengurangi risiko terkena penyakit kardiovaskular yang dapat menyebabkan kematian personil TNI pada saat melaksanakan tugas dilakukan penelitian yang dapat memaksimalkan penggunaan Elektrokardiogram. Keringkasan dalam mobilisasi penggunaan alat dan rendah biaya implementasi alat ini menjadi poin penting agar alat ini dapat digunakan dalam skala besar untuk setiap personil yang menjalani latihan. Hasil dari penelitian ini adalah alat portabel EKG yang dapat dibawa tenaga medis atau pasukan di bidang kesehatan untuk menunjang peralatan medis sebagai pertolongan pertama pada prajurit yang mengalami masalah kesehatan yang berkaitan dengan jantung dan pembuluh darah di tempat latihan. Dalam menekan biaya produksi, peneliti menggunakan sensor ad8232 yang rendah biaya berdasarkan penelitian terdahulu.

Perancangan alat ini mengadaptasi beberapa penelitian terdahulu terkait pembuatan alat rekam jantung yang dapat dikoneksikan ke internet sebagai visualisasi hasil pengukuran. Beberapa penelitian terdahulu yang

digunakan sebagai landasan adalah penelitian (Sahu et al., 2021) yang merancang sistem pengawasan EKG berbasis IoT yang divisualisasikan di *webserver*, perbedaan penelitian ini adalah sensor yang digunakan berbeda. Penelitian tersebut menggunakan sensor yang lebih mahal dengan 5-lead elektroda. Selanjutnya penelitian (Yuliza et al., 2020) yang mengimplementasikan sensor ad8232 untuk mendeteksi kelainan aktivitas detak jantung melalui nilai detak jantung. Penelitian tersebut tidak dapat menampilkan grafik aktivitas listrik dari pasien, sehingga kekurangan ini akan kami kembangkan. Selanjutnya penelitian (Ibrahim & Buruncuk, n.d.) yang merancang pengukuran detak jantung berbiaya rendah menggunakan *infrared* dengan media jari. Penelitian ini menggunakan biaya rendah dalam merancang instrumen yang dituju, tetapi metode pemeriksaan berbeda dari tujuan penulis untuk mendeteksi aktivitas listrik jantung. Selanjutnya masih ada beberapa penelitian lainnya yang dijadikan referensi tambahan untuk mendukung penelitian kami.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, peneliti mendapatkan ide untuk melakukan sebuah penelitian yang berjudul **“Pengukuran Detak Jantung Melalui EKG Secara Real-Time Berbasis Iot Untuk Pengawasan Latihan Prajurit”** di mana peneliti melakukan perancangan prototipe alat EKG yang dapat mengukur aktivitas listrik dan denyut jantung seseorang. Alat ini dirancang memiliki sifat portabel namun berbiaya rendah dan dapat di monitor melalui internet. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui seberapa efektif metode ini dalam melakukan pengawasan latihan prajurit. Harapannya penelitian ini mempermudah tenaga kesehatan dalam melakukan prosedur pengawasan gangguan jantung dan pembuluh darah untuk menurunkan angka kecelakaan latihan personil yang diakibatkan oleh kondisi jantung yang bermasalah berdasarkan metode yang diteliti.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari Pengukuran Detak Jantung Melalui EKG Secara Real-Time Berbasis Iot Untuk Pengawasan Latihan Prajurit adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana memanfaatkan alat EKG yang dirancang untuk meningkatkan sarana dan prasarana pengawasan kesehatan prajurit yang terkait dengan kondisi kesehatan jantung?
- b. Bagaimana alat EKG yang digunakan dapat diimplementasikan sebagai sarana pengawasan kesehatan latihan prajurit?
- c. Bagaimana efektifitas hasil pengukuran alat EKG yang dirancang jika digunakan sebagai instrumen pengukuran kondisi kesehatan prajurit?

1.3 Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan perancangan dari Pengukuran Detak Jantung Melalui EKG Secara Real-Time Berbasis Iot Untuk Pengawasan Latihan Prajurit antara lain:

- a. Merancang alat EKG yang bersifat *early warning* dengan memanfaatkan hasil pengukuran sebagai pertimbangan keputusan lebih lanjut oleh tenaga medis
- b. Merancang alat EKG yang portabel, praktis, dan berbiaya rendah sehingga dapat dimobilisasi dengan mudah pada setiap area latihan.
- c. Merancang alat EKG dengan hasil data akurat agar dapat dimanfaatkan secara efektif dan efisien.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun terdapat dua hal terkait manfaat penelitian yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini antara lain:

- a. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan atau referensi penelitian yang dapat dilakukan lebih lanjut terkait perancangan alat EKG yang diimplementasikan pada prajurit TNI yang melaksanakan latihan militer.

b. Manfaat Praktis

- 1) Bagi penulis, penelitian ini merupakan usaha menguji kemampuan yang didapat selama masa perkuliahan di Universitas Pertahanan yang dituang dalam penulisan skripsi
- 2) Bagi instansi militer, dapat digunakan sebagai masukan terkait peningkatan pengawasan kesehatan prajurit yang spesifik membahas kesehatan kardiovaskular melalui alat EKG yang dapat dibawa dengan mudah selama latihan militer

1.5 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian ini berfokus pada keakuratan data hasil rekam jantung yang akan dibandingkan pada instrumen asli yang tervalidasi.
- b. Implementasi hasil prototipe difokuskan sebagai tambahan alat tenaga kesehatan prajurit yang sifatnya mudah dibawa pada saat latihan dengan hasil deteksi yang cukup akurat.
- c. Penelitian ini tidak menghasilkan alat yang dapat memberikan diagnosis medis atau keputusan medis mutlak kepada subjek. Keputusan pembacaan data aktivitas jantung bergantung pada tenaga medis yang berwenang.
- d. Metode yang digunakan pada perekaman aktivitas listrik jantung menggunakan prototipe yang memanfaatkan sensor ad8232 dengan mikrokontroler esp32.