

BAB 1

ANALISIS KEBUTUHAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada tahun 2022 kesehatan adalah hal yang mahal untuk bisa diperoleh. Hal itu berpengaruh dengan kondisi udara saat ini yang sudah dipenuhi oleh polusi yang dapat berpengaruh dengan sistem pernapasan kita. Pernapasan sendiri atau bisa disebut juga dengan respirasi adalah suatu proses mulai dari pengambilan oksigen, pengeluaran karbohidrat hingga penggunaan energi di dalam tubuh. Manusia dalam bernapas menghirup oksigen dalam udara bebas dan membuang karbondioksida ke lingkungan[2]. Organ-organ pernapasan manusia memiliki fungsi untuk memasukan udara yang mengandung oksigen dan mengeluarkannya dalam senyawa karbon dioksida dan uap air. Selain untuk bernapas, sistem pernapasan manusia juga memiliki fungsi untuk membuat suara.

Sistem pernafasan sangatlah berpengaruh dengan jumlah oksigen dan juga detak jantung pada manusia. Detak jantung adalah frekuensi detak jantung seseorang per menit. Denyut jantung normal bervariasi pada setiap orang, tapi kisaran normal untuk orang dewasa adalah 60 hingga 100 denyut per menit. Hanya saja, detak jantung normal tergantung pada individu, usia, ukuran tubuh, kondisi jantung, aktivitas seseorang, penggunaan obat tertentu, dan bahkan suhu udara. Di sisi lain, detak jantung juga dipengaruhi oleh emosi. Misalnya, saat seseorang sedang bersemangat atau takut bisa meningkatkan detak jantung. Hal yang terpenting adalah memiliki tubuh bugar dan menurunkan detak jantung, dengan membuat otot jantung bekerja lebih efisien detak jantung istirahat normal untuk orang dewasa, termasuk orang dewasa yang lebih tua, adalah antara 50 dan 100 denyut per menit (bpm). Sementara itu, atlet yang sangat terlatih mungkin memiliki detak jantung istirahat di bawah 60 bpm, terkadang mencapai 40 bpm. Denyut jantung yang baik berbeda pada setiap orang, dan tergantung pada usia dan jenis pekerjaan fisik yang dilakukan. Berikut ini perkiraan detak jantung rentang usia (detak per menit atau bpm): Baru lahir: 100 - 160 bpm, 0-5 bulan: 90 - 150 bpm, 6-12 bulan: 80 - 140 bpm, 1-3 tahun: 80 - 130 bpm, 3-4 tahun: 80 - 120 bpm, 6-10 tahun: 70 - 110 bpm, 11-14 tahun: 60 - 105 bpm, 15 tahun ke atas: 60 - 100 bpm. Perlu diketahui, detak jantung yang lebih rendah dari 60 per menit tidak selalu berarti abnormal. Jika kamu seorang atlet atau seseorang yang melakukan aktivitas fisik sedang hingga berat, detak jantung mungkin antara 40 dan 60 per menit. Alat ini memperkirakan detak jantung yang berdetak di dalam tubuh dengan cara mengirimkan sinar inframerah[6].

Oximeter (oxymeter) adalah perangkat medis yang digunakan untuk mengukur tingkat oksigen dalam darah, juga dikenal sebagai tingkat saturasi oksigen (SpO₂). Oximeter umumnya digunakan di rumah sakit, klinik, atau oleh individu untuk memantau kadar oksigen dalam darah secara non-invasif. Cara kerja oximeter adalah dengan menggunakan sinar inframerah yang melewati jaringan kulit. Sinar ini terdeteksi oleh sensor di seberang jari atau bagian tubuh lainnya. Sensor mengukur jumlah cahaya yang diserap oleh hemoglobin oksigen dalam darah dan hemoglobin tanpa oksigen. Berdasarkan perbedaan penyerapan cahaya, oximeter dapat menghitung tingkat saturasi oksigen dalam darah. Oximeter biasanya memiliki tampilan digital yang menunjukkan tingkat SpO₂ dalam persentase, serta mungkin juga menampilkan detak jantung atau denyut nadi. Beberapa oximeter juga memiliki fitur tambahan, seperti penyimpanan data untuk melacak tren SpO₂ seiring waktu[1].

1.2 Informasi Pendukung

Menurut Dr. Sienny Agustin, Normalnya, kecepatan detak jantung orang dewasa saat beristirahat berkisar 60–100 kali per menit. Namun, ada banyak faktor yang dapat mempengaruhi laju detak jantung normal, seperti aktivitas yang dilakukan, tingkat kebugaran, suhu udara, efek samping obat-obatan, emosi, dan ukuran tubuh. Detak jantung biasanya akan meningkat saat berolahraga, karena tubuh memerlukan asupan oksigen tambahan sehingga jantung perlu memompa darah lebih cepat untuk mencukupi kebutuhan tubuh. Saat berolahraga, detak jantung normal orang dewasa yang berusia 20–35 tahun adalah berkisar antara 95–170 kali per menit dan pada usia 35–50 tahun berkisar antara 85–155 kali per menit. Sementara itu, lansia di atas 60 tahun, kecepatan detak jantung normal ketika berolahraga berkisar antara 80–130 kali per menit. Untuk denyut jantung normal bayi sendiri pun berbeda-beda tergantung usianya. Detak jantung diatur oleh sistem listrik pada organ jantung.

Detak jantung yang normal akan terdengar seirama dan sama setiap ketukannya. Hal ini menandakan jantung berfungsi dengan baik. Sementara itu, detak jantung abnormal akan terdengar tidak beraturan dan bahkan terdengar suara bising di luar suara detak jantung utama. Seiring bertambahnya usia, pola keteraturan detak jantung dapat berubah. Perubahan keteraturan detak jantung juga bisa menandakan adanya suatu kondisi medis pada jantung atau kondisi medis lain yang perlu segera ditangani. Untuk mewaspadaikan tanda awal gangguan jantung yang dapat terjadi, cara sederhana yang dapat dilakukan adalah dengan memperhatikan detak jantung normal. Kelainan pada detak jantung dapat menandakan adanya gangguan pada fungsi dan kinerja jantung[7].

1.3 Constraint

1.3.1 Aspek Ekonomi

Alat atau Sistem ini memiliki biaya produksi yang cukup tinggi sehingga tidak bisa semua masyarakat bisa mengaksesnya dengan mudah.

1.3.2 Aspek Manufakturabilitas (*manufacturability*)

Alat ini untuk proses produksi akan dibuat menggunakan komponen yang cukup rumit karena ini merupakan kamera thermal maka untuk pembuatan dan bahannya tidak mudah didapatkan dan mahal. Maka dari itu dibutuhkan *skill* khusus untuk melakukan *development* terhadap alat ini untuk kedepannya.

1.3.3 Aspek Keberlanjutan (*sustainability*)

Terdapat beberapa faktor penyebab tidak normalnya detak jantung seseorang, tentu hal-hal tersebut menjadi fokus penelitian terhadap alat atau sistem yang dibuat. Alat ini akan dikembangkan setiap waktunya sehingga dapat mengatasi beberapa faktor lain penyebab kurangnya detak jantung pada manusia.

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan kebutuhan yang harus dipenuhi adalah sebagai berikut:

1. Alat dapat membaca laju detak jantung yang dimana alat akan menghasilkan data digital yang akan ditampilkan di layar monitor yang berisikan jumlah detak jantung orang per menit, dengan *range* detak jantung dari 80 bpm hingga 120 bpm dan dapat ditentukan dari 80-84, 85 – 89 , 90 – 94, 95 – 99, 100 – 104, 105 – 109, 110 – 114, 115 – 119 bpm. Hal ini didasari oleh perbedaan selisih dari 1 sampai 5 bpm masih dapat ditoleransi karena detak jantung pada setiap objek tidak bisa sama karena banyak faktor dari usia, aktivitas fisik, stress dan emosi, suhu tubuh dan masih banyak lainnya. Selain itu perbedaan ini tidak berpengaruh begitu banyak jika hanya untuk melakukan pendeteksian detak jantung secara umum, tidak untuk mendeteksi dan mendiagnosis suatu penyakit dari cara kerja atau bagaimana detak jantung tersebut berdetak. *Range* ini juga bertujuan untuk meminimalisir dan menyusutkan setiap parameter klasifikasi untuk pengelompokan dataset yang sudah diambil.

2. Alat ini dapat melakukan proses *labeling data* dan mengklasifikasikan *range* data detak jantung (bpm) yang telah diambil datanya agar mendapatkan hasil *range* yang lebih akurat.

1.5 Tujuan

Tujuan pada rancangan alat ini adalah dapat melakukan *screening* secara cepat dengan cara nirkontak di tempat – tempat umum seperti di bandara, pelabuhan dan tempat umum lainnya. Selain itu alat ini dapat mendeteksi detak jantung pada manusia secara nirkontak atau tidak harus melakukan kontak fisik dengan objek yang akan dideteksi dan mendalami pembelajaran dalam pengolahan citra menggunakan *Deep Learning*.