BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Jantung adalah salah satu organ vital di dalam tubuh manusia yang berfungsi sebagai pompa yang mengedarkan oksigen dan nutrisi yang membawa darah ke seluruh tubuh agar tetap berfungsi [1]. Menurut *American Heart Association*, saat jantung manusia berdetak dan menyebarkan darah ke seluruh tubuh, denyut dapat dirasakan pada bagian dimana arteri berada dekat dengan permukaan kulit antara lain pergelangan tangan, leher, selangkangan, belakang lutut atau bagian atas kaki. Pada artikel *American College of Cardiology*, setiap umur memiliki nilai denyut jantung yang berbeda dengan rata-rata maksimum denyut jantung adalah 220 dikurangi umur.

Telah dibuat teknologi Elektrokardiogram (EKG) dan alat *pulse oxymetry* untuk mengukur denyut nadi. EKG adalah hasil berupa grafik dari voltase yang dihasilkan oleh jantung [1]. Sedangkan *pulse oxymetry* bergantung pada pengukuran sinyal fisiologis yang disebut *photoplethysmography*, yang merupakan pengukuran optik pada perubahan volume darah di arteri [2]. Teknologi ini memacu para ilmuwan untuk mengembangkan teknik-teknik yang memungkinkan untuk mengukur denyut nadi tanpa menyentuh tubuh pasien. Lalu berkembanglah sebuah metode yang bernama *phase-based motion magnification*.

Phase-based motion magnification merupakan sebuah teknik untuk memanipulasi gerakan mikro atau kecil dalam video berdasarkan analisis gerak dalam piramida gambar bernilai kompleks [3]. Metode ini tidak menghasilkan perhitungan optik melainkan mendukung faktor amplifikasi yang lebih besar dan secara signifikan lebih kurang sensitif terhadap *noise* [3]. Metode ini meningkatkan efisiensi untuk memproses dan memanipulasi gerakan kecil dalam video standar dengan menganalisa fase lokal dari waktu ke waktu pada orientasi dan skala yang berbeda [3].

1.2 Penelitian Terkait

Metode Phase-Based video merupakan pengembangan dari metode sebelumnya yaitu *Eulerian* dan *Lagrangian*. Fokus dari metode ini yaitu memperlihatkan pergerakan mikro dalam video, pergerakan yang seharusnya sangat sulit dilihat atau bahkan tidak terlihat [4]. Penelitian lain menggunakan representasi baru yaitu piramida Riesz yang dapat digunakan sebagai pengganti yang lebih cepat untuk piramida *steerable* yang kompleks dalam *phase-based video magnification* tanpa pengurangan kualitas yang substansial [5]. Ada juga metode *phase shift correction* yang menggabungkan informasi fase di tingkat piramida multi skala, ditambah dengan *extensions* untuk sintesis gambar *phase-based* [6]. Dan *motion denoising* untuk melakukan *decomposing* video menjadi gerakan jangka panjang dan jangka pendek [7].

Keterbatasan yang hampir sama dalam setiap penelitian terkait, yaitu rentan terhadap pergerakan objek [8]. Ketika objek bergerak, hasil pengukuran pun berubah sesuai pergerakan objek tersebut [9].

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengimplementasikan metode *Phase-Based Motion Magnification*.
2. Menentukan performansi optimal dari sistem menggunakan parameter besaran *frame sampling*, *low cut off*, *high cut off*, *alpha* dan *sigma*.
3. Menganalisis implementasi metode *Phase-Based Motion Magnification* terhadap akurasi sistem.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan penelitian terkait, dapat dijadikan beberapa rumusan masalah pada tugas akhir ini, yaitu :

1. Metode yang mempengaruhi sensitifitas terhadap noise dalam pembesaran pergerakan mikro pada video denyut nadi.

2. Sistem yang dapat memberikan hasil yang baik walaupun parameter sistem diubah.
3. Hasil akhir berupa video yang memperlihatkan denyut nadi dengan informasi jumlah denyut per menit.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada pengembangan dan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pengambilan sampel video menggunakan kamera mirrorless dengan sensor 16 MP.
2. Sampel video diambil dari beberapa orang pada rentang usia 17 sampai 33 tahun.
3. Video denyut nadi diambil pada tubuh bagian pergelangan tangan sebelah kanan pasien.
4. Input dan output sistem berupa file video dengan format MP4 berdurasi 10 detik dengan *frame rate* 25 FPS.
5. Pemrosesan video tidak dilakukan secara *real-time*.
6. *Software* yang digunakan untuk perancangan dan pensimulasian sistem adalah MATLAB 2017b.

1.6 Metode Penelitian

Metodologi dalam pembuatan penelitian tugas akhir ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu :

1. Identifikasi Masalah
Melakukan identifikasi dan *state of the art* dari permasalahan yang ada untuk diangkat menjadi acuan kerja tugas akhir ini.
2. Studi Literatur
Mempelajari teori-teori serta konsep yang mendukung proses perancangan sistem.
3. Perancangan Sistem

Melakukan perancangan sistem dengan memecahkan masalah yang menjadi dasar dan tujuan pembuatan tugas akhir ini.

4. Pengumpulan dan Analisis Data

Dalam pembuatan tugas akhir ini data yang digunakan berupa video denyut nadi dari pergelangan tangan manusia.

5. Pengujian Sistem

Menguji dan melakukan evaluasi kerja dari sistem yang telah dirancang. Pengujian dilakukan menggunakan simulasi pada *software* MATLAB.

6. Evaluasi dan Kesimpulan

Mengevaluasi kerja sistem dan menentukan kesimpulan penelitian berdasarkan data hasil percobaan.