

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem penglihatan manusia memiliki sensitivitas yang sangat rendah terhadap pergerakan mikro, padahal kebanyakan pergerakan mikro yang terdapat pada tubuh manusia mengandung informasi penting mengenai kesehatan seseorang [1]. Sebagai contoh pada pergelangan tangan manusia terdapat pembuluh nadi yang merupakan tempat mengalirnya darah. Ketika jantung memompa darah ke seluruh bagian tubuh, maka pembuluh nadi pun akan berdenyut [2]. Namun, denyut nadi ini sangat sulit bahkan tidak terlihat oleh mata telanjang. Sehingga pengukuran detak jantung dilakukan dengan cara merasakan denyut nadi yang ada di pergelangan tangan, tapi cara ini dirasa cukup sulit mengingat tidak semua orang memiliki denyut nadi yang kuat [3].

Lalu dibuatlah ECG dan sensor *pulse oximetry* untuk mengukur denyut nadi dan detak jantung manusia. Keberhasilan alat tersebut memotivasi pengembangan teknik-teknik baru untuk mengukur denyut nadi namun tanpa menyentuh tubuh pasien. Kemudian berkembanglah sebuah metode bernama *Eulerian Motion Magnification* [4].

Eulerian Motion Magnification adalah sebuah metode yang dapat memperbesar pergerakan mikro dengan cara mendeteksi perubahan warna di setiap frame pada video dan memperkuat perubahan tersebut dengan menggunakan frekuensi tertentu. Penguatan yang dilakukan menyebabkan pergerakan mikro pada video dapat terlihat. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal diperlukan *filtering* untuk menurunkan frekuensi spasial sehingga dapat mengurangi noise dan memperhalus hasil dari pembesaran pergerakan mikro [4].

1.2 Penelitian Terkait

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk memperlihatkan pergerakan mikro dalam video. Penelitian-penelitian tersebut menganalisis dan

memperkuat pergerakan mikro, kemudian memvisualisasikannya sehingga dapat terlihat [3]. Penelitian lain menggunakan *per-pixel filter* untuk meredam *aliasing* pada video, dan menambahkan *high-pass filter* untuk mengurangi getaran pada video [5]. Ada juga sebuah penelitian yang menggunakan *Cartoon Animation Filter* untuk membuat perbesaran gerak yang menarik [6].

Penelitian-penelitian tersebut memiliki keterbatasan yang hampir sama, yaitu rentan terhadap pergerakan objek [7]. Ketika objek yang diukur bergerak, maka hasil pengukurannya pun akan berubah pula [8].

1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang dan penelitian terkait, maka dapat dirumuskan beberapa masalah di tugas akhir ini, yaitu :

1. Parameter yang mempengaruhi pembesaran pergerakan mikro pada video denyut nadi.
2. Sistem yang tetap dapat memberikan hasil yang baik walaupun parameter yang mempengaruhi sistem diubah.
3. Output berupa video yang dapat memperlihatkan denyut nadi.

1.4 Pertanyaan Penelitian

Dari perumusan masalah di atas, dapat ditarik beberapa pertanyaan penelitian, yaitu :

1. Apa saja parameter yang mempengaruhi pembesaran pergerakan mikro pada video denyut nadi?
2. Bagaimana membuat sistem yang tetap dapat memberikan hasil yang baik walaupun parameter yang mempengaruhi sistem diubah?
3. Bagaimana cara mengetahui denyut nadi melalui video?

1.5 Asumsi dan Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini terdapat beberapa batasan masalah, yaitu :

1. Input dan output berupa file video berdurasi 15 detik dengan format MP4.
2. Pemrosesan video dilakukan tidak secara *real-time*.

3. Sample diambil dari beberapa orang dengan rentang usia 17 sampai 47 tahun.
4. Video denyut nadi diambil dari pergelangan tangan.
5. Pengambilan video dilakukan menggunakan kamera smartphone dengan sensor 8 megapiksel dan 5 megapiksel.
6. Perancangan dan pensimulasian sistem menggunakan *software* MATLAB 2011b.

1.6 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Mengimplementasikan metode *Eulerian Motion Magnification*.
2. Mencari performansi sistem secara optimal melalui parameter intensitas cahaya, resolusi video, jarak pengambilan video, *frame rate*, dan kondisi objek.
3. Menganalisis implementasi metode *Eulerian Motion Magnification* terhadap akurasi sistem.

1.7 Hipotesis Penelitian

Sistem penglihatan manusia yang memiliki sensitivitas sangat rendah terhadap pergerakan mikro, membuat manusia tidak dapat melihat denyut nadi yang ada pada tubuh. Penelitian ini diharapkan mampu memperlihatkan denyut nadi manusia melalui pengolahan video, sehingga dapat diperoleh metode untuk mengukur denyut nadi tanpa harus melakukan kontak fisik.

1.8 Metode Penelitian

Metodologi dalam proses penyelesaian penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu :

1. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan identifikasi dan *state of the art* dari permasalahan yang ada.

2. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan studi literatur. Literatur diambil dari hasil penelitian-penelitian baik dari *paper journal* atau *paper conference* internasional serta *textbook* yang berkaitan dengan tema penelitian.

3. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem untuk memecahkan masalah yang ada.

4. Pengumpulan dan Analisis Data

Data yang digunakan pada tahap ini berupa video denyut nadi dari pergelangan tangan.

5. Pengujian Sistem

Pada tahap ini dilakukan untuk mengevaluasi kerja sistem yang telah dirancang. Pengujian dilakukan menggunakan simulasi pada *software* MATLAB.

6. Evaluasi dan Kesimpulan

Tahap ini dilakukan untuk mengevaluasi kerja sistem dan menentukan kesimpulan penelitian berdasarkan data hasil percobaan.