

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Usus merupakan salah satu organ yang berfungsi untuk pencernaan dan absorpsi makanan. Untuk dapat melakukan proses pencernaan maka usus harus melakukan beberapa gerakan yakni gerakan tonik, gerakan pendulum, gerakan segmentasi, gerakan peristaltik dan gerakan villi. Kelima gerakan tersebut memiliki fungsi yang berbeda beda sehingga akan menyebabkan suatu pola bunyi yang dinamakan *bunyi usus* (Guyton and Hall, 2012). Pemeriksaan secara fisik dengan menggunakan metode auskultasi pada usus dianggap sebagai fitur kunci dari sistem pencernaan yang sehat. Bunyi usus dihasilkan dari pergerakan gas dan cairan pada saat melakukan gerakan peristaltik, sehingga bunyi ini dapat didengar melalui stetoskop ketika diafragma diletakkan di atas area abdomen (Baid, 2009).

Bunyi usus merupakan salah satu sinyal fisiologis yang penting dalam tubuh. Memperhatikan proses pergerakan makanan pada usus dapat dilakukan dengan mendengarkan bunyi usus. Bunyi usus merupakan indikasi penting untuk diagnosa klinis penyakit usus dikarenakan pergerakan usus dalam keadaan normal berbeda dengan keadaan patologis (Longfu *et al.*, 2015). Bunyi usus dapat didengarkan dengan menggunakan metode auskultasi menggunakan stetoskop sebagai evaluasi dari pasien dengan gejala pada perut. Hal ini nampak sederhana, namun terlihat empiris dan terlalu subjektif dikarenakan untuk mendengarkan bunyi usus bergantung pada kepekaan indra pendengaran dari praktisi, selain itu bunyi usus yang bercampur dengan *noise* menyebabkan sulitnya melakukan identifikasi sehingga banyak praktisi yang memilih untuk tidak menggunakan metode auskultasi (Ching and Tan, 2012).

Pemeriksaan bunyi usus umumnya menggunakan stetoskop analog, sehingga pada pemeriksaan ini bergantung kepada kepekaan telinga dan juga pengalaman oleh ahli medis. Selain itu bunyi yang diperdengarkan oleh ahli medis terkadang tidak bisa didengarkan oleh ahli medis lain sebagai bahan diskusi tentang sebuah indikasi penyakit. Akan tetapi perekaman ini cenderung subjektif dikarenakan munculnya bunyi gangguan

dari organ lain seperti halnya bunyi jantung dan paru paru menjadi salah satu penyebab sulitnya menentukan karakteristik bunyi usus menggunakan stetoskop analog (Ching and Tan, 2012).

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan juga teknologi, khususnya dalam bidang medis dan juga elektronika, maka diharapkan dapat memudahkan pemeriksaan dan juga meningkatkan hasil analisis perhitungan *single-burst* dan *multiple-burst* dari bunyi usus sehingga dapat menghilangkan subjektivitas akibat gangguan dari bunyi organ lain. Stetoskop elektronik digunakan untuk merekam dan memperlihatkan hasil yang disadapnya, dan juga hasil tersebut dapat diolah dengan menggunakan metode pengolahan sinyal digital untuk memisahkan bunyi usus dengan gangguan gangguan (*noise*) yang turut serta dalam proses penyadapan. Hal ini diharapkan dapat menjadi salah satu solusi untuk mengatasi kepekaan telinga manusia secara auskultasi yang subjektif.

Du Xuhao *et al* (2018) telah melakukan penelitian dengan membuat perangkat penyadap bunyi usus secara *non-invasive* menggunakan *Low-Cost Piezoelectric* kemudian melakukan identifikasi dengan merekam bunyi usus selama 20 jam untuk mengetahui motilitas dari *gastro intestinal* dan mengidentifikasi 4 tipe bunyi yakni *Single Burst* (SB), *Multiple Bursts* (MB), *Continuous Random Sound* (CRS), dan *Harmonic Sounds* (HS) berdasarkan spektrum frekuensi menggunakan *Short-Time Fourier Transform*.

Kaja Kvello (2018) telah membuat sebuah tesis tentang sebuah sistem pankreas buatan yang terintegrasi dengan kinerja pencernaan usus. Pencernaan makanan pada usus akan menimbulkan suatu pola bunyi. Pola bunyi tersebut akan dihubungkan dengan menggunakan *artificial intelligence* untuk memberikan dosis insulin pada pankreas buatan secara tepat. Tahapan untuk melakukan deteksi terdiri dari kombinasi teknik pemrosesan sinyal untuk ekstraksi fitur, dan pengenalan pola untuk mengklasifikasikan segmen bunyi baik sebagai segmen bunyi usus atau segmen bunyi bukan usus. Prinsip ini diimplementasikan dengan Python dan menghasilkan sebuah sistem dengan hasil yang menjanjikan pada satu set data insulin yang disediakan dari pengukuran bunyi usus. Namun, perbaikan dan penyempurnaan tertentu harus dilakukan pada sistem sebelum di integrasi terhadap pankreas buatan.

Firmanda (2018) telah merancang suatu sistem menggunakan *Fast Fourier Transform* (FFT) yang diimplementasikan untuk menganalisis bunyi paru dengan menggunakan metode *Discrete Wavelet Transform* (DWT) dengan *mother wavelet daubechies-10 9 level* sebagai metode *denoising* untuk mereduksi bunyi jantung terhadap bunyi paru. Setelah sinyal bunyi selesai di *denoising* maka selanjutnya di transformasikan kedalam domain frekuensi menggunakan metode FFT sehingga dapat dianalisis bahwa rentang frekuensi sinyal bunyi paru berada pada frekuensi 80 Hz s/d 521 Hz dengan magnitudo tertinggi sebesar 13 db pada frekuensi 194 Hz. Durasi waktu untuk satu siklus pernapasan kurang lebih selama 1,4 detik.

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, peneliti tertarik untuk merancang sebuah sistem yang dapat melakukan analisis terhadap hasil perekaman bunyi usus dan juga menampilkan karakterisasi sinyal bunyi usus sehingga diharapkan mempercepat dan meningkatkan hasil diagnostik pada metode auskultasi. Suara usus yang mengalami obstruksi dapat dideteksi melalui jumlah *single burst* dan *multiple burst* dalam 60 detik. Studi ini diharapkan menjadi dasar untuk studi dan perkembangan selanjutnya mengenai sinyal suara usus yang mengalami obstruksi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara membedakan sinyal bunyi usus normal dengan obstruksi dengan menggunakan transformasi wavelet?
2. Bagaimana melakukan analisis sinyal bunyi usus menggunakan transformasi wavelet?

1.3 Batasan Masalah

1. Menggunakan subjek dengan usia dewasa 20 – 25 Tahun.
2. Menggunakan subjek yang terdiagnosa mengalami obstruksi
3. Melakukan perekaman bunyi usus pada daerah kuadran kanan bawah abdomen.
4. Menghitung jumlah frekuensi bunyi usus untuk tipe *single burst* dan *multiple burst*.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui karakterisasi normal dan obstruksi pada bunyi usus dengan menggunakan transformasi wavelet.
2. Mengetahui cara melakukan analisis sinyal bunyi usus menggunakan transformasi wavelet.

1.5 Manfaat Penelitian

Studi ini dilakukan oleh penulis dengan harapan menghasilkan berbagai manfaat sebagai berikut :

1. Penelitian ini diharapkan menjadi alternatif untuk tenaga medis sebagai suatu identifikasi sinyal bunyi usus menggunakan Stetoskop elektronik dengan pengolahan sinyal digital sehingga dapat menghindari interpretasi subjektif.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan langkah awal untuk studi dan pengembangan lebih lanjut dalam pendeteksian kondisi usus normal dan usus yang mengalami obstruksi.
3. Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi peneliti – peneliti selanjutnya.