

ABSTRAK

Pada kebanyakan sistem komunikasi, sinyal bicara dikirimkan pada rentang frekuensi pita sempit (*narrowband*) yang berkisar antara 300 Hz sampai dengan 3400 Hz. Dibandingkan dengan sinyal bicara normal yang pada umumnya memiliki energi perseptual dalam rentang frekuensi yang berkisar antara 50 Hz hingga 8000 Hz, sinyal bicara ini terdengar teredam dan mengurangi kejelasan bicara, khususnya dirasakan pada saat pelafalan huruf frikatif seperti /s/ dan /f/. Hal ini terjadi karena informasi frekuensi tinggi dalam proses pengirimannya dihilangkan. Tidak seperti kanal telephoni, pada pengkodean suara pita lebar (*wideband speech coding*) batasan frekuensi maksimum yang dikirimkan memungkinkan adanya frekuensi tinggi hingga 8000 Hz, namun kekurangannya dalam hal ini membutuhkan bandwidth yang lebih besar untuk ditransmisikan serta bitrate yang lebih tinggi dibandingkan dengan pengiriman sinyal bicara pita sempit (*narrowband*).

Rekonstruksi sinyal bicara pita lebar adalah sebuah solusi yang dapat mengatasi keterbatasan pengiriman rentang frekuensi pada sinyal bicara pita sempit. Sistem ini bekerja dengan menambahkan sintesa sinyal bicara frekuensi tinggi pada sinyal bicara pita sempit untuk dapat menghasilkan sinyal suara pita lebar (*wideband speech*). Dalam rekonstruksi sinyal bicara pita lebar ini tidak membutuhkan tambahan *bandwidth* dan *bitrate* dalam pengirimannya, karena frekuensi tinggi yang hilang dibentuk dari hubungan antara sinyal bicara pita sempit dan frekuensi tinggi. Rekostruksi wideband juga dapat dikatakan sebagai pasca prosesor pada sisi penerima sinyal bicara narrowband.

Tugas akhir ini bertujuan untuk mensimulasikan pelebaran bandwidth dengan menggunakan metode pergeseran spektral dan *codebook* untuk mengestimasi selubung dari sinyal bicara pada frekuensi tinggi. Algoritma untuk pelebaran badwidth ini dapat dibuktikan dapat berjalan dengan baik, meskipun adanya artefak yang terdengar pada rekonstruksi sinyal. Meski demikian, pengujian secara objektif dan subjektif menyatakan bahwa sistem pelebaran bandwidth dengan pergeseran spektral ini memiliki presentase kecenderungan 50% dari responden dengan mean SNR maksimum 5,13 dB. Parameter teroptimal dalam simulasi rekonstruksi sinyal bicara pita lebar adalah dengan parameter jarak Euclidean, bobot $K=1$ untuk klasifikasi KNN dan parameter jarak correlation dengan kluster sebanyak 256 untuk pengklasteran Kmean. Waktu komputasi untuk metode

pergeseran spektral yaitu 0.144 detik, dengan penggandaan spektral 0.138 detik dan codebook 164,2 detik. Penilaian subjektif nilai DMOS rata-rata untuk rekonstruksi dengan menggunakan metode pergeseran spektral relatif memiliki nilai 3.65 dibanding dengan penggandaan spektral dengan nilai rata-rata DMOS 2. Penelitian dan peningkatan kualitas suara sinyal bicara lebih lanjut tetap dibutuhkan agar nantinya dapat diterapkan pada terminal penerima.

Kata kunci : rekonstruksi *wideband*, *narrowband*, *codebook*, pergeseran spektral.