

PERANCANGAN *SHAPE GAIN VECTOR QUANTIZER*

UNTUK MENGKUANTISASI PULSA RPE

PADA RPE – LTP SPEECH CODER

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Pendidikan Tahap
Strata I di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas**

Oleh :

Listya Tiara Sari Arza

No. BP. 02 175 008

Pembimbing :

H. IKHWANA ELFITRI, MT



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2007

ABSTRAK

Kuantisasi vektor telah banyak diaplikasikan dalam berbagai teknik pengkodean terutama pada pengkodean suara dan citra. Pada kuantisasi vektor nilai sampel x dikuantisasi secara bersamaan sebagai sebuah vektor berdimensi N , dengan $N > 1$, sehingga struktur kuantisasi vektor lebih sederhana dan memiliki kemampuan untuk menghemat ruang memori sehingga dapat mengurangi kompleksitas. Pada tugas akhir ini, dilakukan perancangan sebuah *Shape-Gain Vector Quantizer*. Dengan bahasa pemrograman MATLAB, dilakukan simulasi penggunaan *Shape-Gain Vector Quantizer* ini untuk mengkuantisasi pulsa RPE dengan menggantikan pemakaian kuantiser skalar pada RPE-LTP *Speech Coder*. Penggunaan *Shape-Gain Vector Quantizer* ini mampu mengurangi laju bit menjadi 6.2 kbps dengan nilai rata-rata SQNR 12.168533 dB dan MSE 0.090412. Penggunaan *Shape-Gain Vector Quantizer* ini juga mampu mengurangi kompleksitas waktu komputasi sampai 85.941%.

Keywords: RPE-LTP *Speech Coder*, *Shape-Gain Vector Quantizer*.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kuantisasi vektor merupakan salah satu solusi terbaik untuk mengkuantisasi suatu single vektor karena akan menghasilkan kemungkinan distorsi yang kecil. Pada kuantisasi vektor nilai sampel x dikuantisasi secara berkelompok atau secara bersamaan sebagai sebuah vektor berdimensi N , dengan $N > 1$. Sehingga struktur kuantisasi vektor lebih sederhana dan memiliki kemampuan untuk menghemat ruang memori. Berdasarkan performansinya dalam praktik, maka kuantisasi vektor dapat dibagi atas dua, yaitu *unconstrained vector quantization* dan *constrained vector quantization* [5].

Unconstrained vector quantization merupakan jenis kuantisasi yang optimal untuk memperoleh distorsi rendah. Akan tetapi kuantiser ini memiliki kompleksitas tinggi dan membutuhkan memori yang besar sehingga pada pengaplikasiannya akan dibutuhkan laju bit yang besar [15]. Salah satu cara untuk mengurangi hambatan kompleksitas adalah dengan menentukan batasan struktural tertentu pada bukukode. Hal ini berarti vektorkode berada di dalam ruang terbatas pada dimensi- k , sehingga pencarian untuk mendapatkan bukukode yang optimal dapat dilakukan lebih mudah (kompleksitas lebih rendah). Kuantisasi vektor ini dinamakan dengan *constrained vector quantization*.

Beberapa tahun belakangan ini kuantisasi vektor telah banyak diaplikasikan dalam berbagai teknik pengkodean terutama pada pengkodean suara dan citra. Pada pengkode suara, kuantisasi vektor yang telah banyak digunakan yaitu *Differential Vector Quantizer* dimana kuantisasi vektor ini digunakan untuk

mengganti kuantisasi skalar pada pengkode suara RPE-LTP dengan tujuan untuk menghasilkan bitrate yang rendah tetapi kualitas suara yang tetap bagus [11]. Jenis kuantisasi vektor lainnya yaitu *Predictive Vector Quantization* dimana penggunaan quantiser vektor ini untuk meningkatkan performansi metode *Open-Loop Predictive Vector Quantization (OL-PVQ)* dan menggantikan pemakaian kuantiser skalar pada sistim *Pulse Code Modulation sehingga* mengurangi laju bit dari 64 kbps menjadi 8 kbps dengan kualitas suara yang tetap bagus [13].

Pada pengolahan citra, contoh penggunaan kuantisasi vektor yaitu *Lattice Shape-Gain Vector Quantizer* dimana quantizer ini digunakan untuk mengurangi kompleksitas dari pencarian bukukode dan memori yang digunakan untuk menyimpan *codewords* serta untuk tetap mempertahankan kualitas *multispectral image* pada *bit rate* yang rendah [2,3].

Dari contoh-contoh penggunaan vektor kuantisasi diatas maka dapat dilihat bahwa penyempurnaan pada metoda kuantisasi merupakan hal yang penting. Pada penelitian ini *constrained vector quantization* digunakan sebagai pengganti kuantisasi skalar pada blok RPE pengkode suara RPE-LTP, dimana jenis kuantiser yang akan dipakai adalah *Shape-gain vector quantizer*. Penggunaan kuantiser ini diharapkan dapat menghasilkan distorsi yang rendah dan dapat mengurangi kompleksitas pemrosesannya. Disamping itu juga diharapkan terjadinya penurunan *bit rate* dimana rendahnya laju bit juga bermanfaat bagi penyimpanan data karena memperkecil ruang memori penyimpanan.

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Penggunaan *shape-gain vector quantizer* sebagai kuantiser untuk mengkuantisasi pulsa RPE pada RPE-LTP *speech coder* dapat meningkatkan MeanSegSNR sebesar 2.17283 dB, mengurangi MSE sampai 0.22233 , menurunkan waktu komputasi sebesar 22.59 detik, serta mengurangi *bit rate* menjadi 6.2 kbps jika dibandingkan dengan menggunakan skalar kuantiser.
2. Peningkatan MeanSegSNR berarti meningkatnya kualitas suara dan penurunan MSE berarti terjadi penurunan error kuantisasi serta penurunan waktu komputasi berarti memperkecil kompleksitas sistem.
3. Penggunaan kuantisasi vektor pada RPE-LTP *speech coder* sebagai pengganti kuantisasi skalar dapat menghasilkan kemungkinan distorsi yang kecil, kompleksitas yang lebih rendah dan penurunan *bit rate* dengan kualitas suara yang tetap bagus.

6.2 Saran

Penelitian ini sebaiknya dilanjutkan pada tugas akhir berikutnya dimana menerapkan *shape-gain vector quantizer* ini pada aplikasi pengkodean suara lainnya seperti VSELP 8 Kbps, CELP 4,8 Kbps, dan MELP 2,4 Kbps, yang mempunyai bit rate rendah sehingga dengan bit rate yang kecil tidak terlalu mengurangi kualitas suara yang dihasilkan.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Averbuch, A and B. Gutman. Speech Compression using Wavelet Transform and Vector Quantization, Jurnal, Tel Aviv University, Israel.
- [2] Canta, Gerardo.R and luigi Paura. Generalized Gain-Shape Vector quantization for Multispectral Image Coding. Jurnal.. Universita di Napoli Italy
- [3] Chen, Jianqin and Ioan Tabus. Quantization of LSF by Lattice Shape-Gain Vector Quantizer. Jurnal, Tampere University of Technology, Finland
- [4] Faiz, GP. Global System for Mobile Communication (GSM). Tutorial, Purwakarta. 2005. (<http://www.iec.org>)
- [5] Gatcher, Stefan. Vector Quantization, Modelling The Computational Complexity Of Unconstrain Vector Quantization. Department of Electrical Enggeineering Ecole Polytechnique, Lousiana. 2001
- [6] Gersho, Allen and R. M. Gray. Vector Quantization and Signal Compression. Kluwer Academic Publisher, Boston. 1992
- [7] Islam, Tammana. Interpolation of Linear Prediction Coefficients for Speech Coding . Master Thesis, McGill University, Montreal. 2000
- [8] Karam, Lina. Digital Image Processing and ompression.. Arizona State University, 2004
- [9] Kondo, A.M.. Digital Speech Coding for Low Bit Rate Communications Systems . Wiley Publisher. 1994
- [10] Mohammad M. A. Khan. Coding of Excitation Signals In a Waveform Interpolation Speech Coder. Master Thesis, McGill University, Montreal, 2001
- [11] Nasrun, Nayusrizal. Perancangan Differential Vector Quantizer dan Penggunaannya pada RPE-LTP Speech Coder 11,6 kbps. Skripsi. Universitas Andalas. Padang, 2003
- [12] Nazir, Mohammad. Metode Penelitian. Jakarta . Ghalia Indonesia 1983