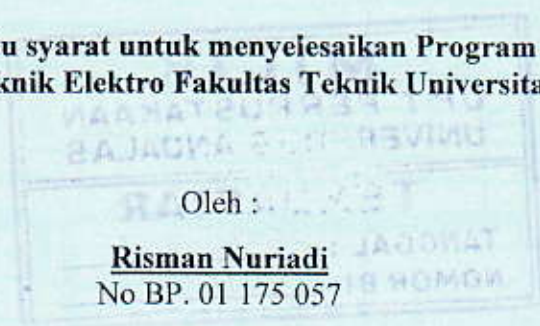


**SIMULASI KENDALI DERAU AKTIF UMPAN MAJU
MENGUNAKAN ALGORITMA ADJOINT LMS**

TUGAS AKHIR

**Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Strata - 1
pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas**



Pembimbing I

Heru Dibyo Laksono, MT

NIP. 132 313 246

Pembimbing II

Dr. -Ing. Uyung Gatot S. Dinata

NIP. 132 008 658



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2006**

ABSTRAK

Penggunaan peredam pasif untuk mengatasi masalah derau berfrekuensi rendah tidak mampu meredam derau secara efektif dan maksimal. Untuk mengatasi hal tersebut digunakan cara lain yaitu kendali derau aktif. Kendali derau aktif bekerja berdasarkan prinsip superposisi destruktif dimana sumber derau dihilangkan dengan anti deraunya. Untuk membangun anti derau tersebut, maka digunakan filter adaptif FIR (*Finite Impulse Response*) dimana koefisien filternya diperbaharui oleh algoritma ALMS (*Adjoint Least Mean Square*).

Pada tugas akhir ini disimulasikan kendali derau aktif umpan maju menggunakan algoritma ALMS. Pemilihan faktor konvergensi dan orde filter yang tepat akan menghasilkan redaman sinyal derau yang optimal. Kinerja hasil simulasi kendali derau aktif menunjukkan bahwa sinyal derau sinusoidal dengan frekuensi 1000 Hz teredam paling baik dengan nilai SER sebesar 19.031 dB dan nilai MSE sebesar 0.01462 dan sinyal derau acak (*random*) teredam kurang baik dengan nilai SER sebesar 8.71937 dB dan nilai MSE sebesar 0.13565.

Kata kunci : Filter FIR, ALMS, kendali derau aktif, SER, MSE.

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di bidang sistem kendali berkembang secara pesat sesuai dengan kebutuhan di berbagai bidang misalnya bidang industri, bidang transportasi dan bidang militer. Apalagi sistem kendali merupakan suatu sistem yang dapat meningkatkan kerja dari sebuah sistem menjadi lebih baik dan efisien. Pada sebuah sistem sering kali muncul adanya sinyal derau yang dapat mengganggu kerja dari sistem tersebut. Misalnya sinyal derau akustik yang dihasilkan oleh sebuah kompresor AC yang dapat mengganggu pendengaran manusia. Jika sinyal derau ini bisa dihilangkan atau diredam seminimal mungkin maka kerja dari sistem akan menjadi lebih baik. Peredaman derau menghasilkan keadaan lingkungan yang aman, lebih produktif dan nyaman.

Secara tradisional sinyal derau diredam atau dihilangkan dengan menempatkan bahan-bahan peredam di sekitar sumber bising misalnya pemisah, penghalang maupun penyerap suara. Ini lebih dikenal dengan sistem peredam pasif. Namun sistem ini hanya cocok untuk frekuensi yang tinggi, sedangkan untuk frekuensi rendah sistem ini kurang efisien, dimana membutuhkan biaya yang mahal. Maka untuk mengatasi hal tersebut maka digunakan sistem kendali derau aktif. Kendali derau aktif memiliki kelebihan yakni relatif kecil dan ringan, merupakan pilihan terbaik untuk peredam derau frekuensi rendah, tapi mempunyai performansi yang kurang baik pada frekuensi tinggi (kecepatan *sampling* tinggi) [Fauzi, 1998].

Kendali derau aktif adalah suatu kendali yang berkerja berdasarkan prinsip superposisi destruktif dimana sinyal derau dihilangkan dengan sebuah sinyal anti derau yang mempunyai amplituda dan frekuensi yang sama namun berbeda fasa sebesar 180° [Kuo, 1996].

Dalam tugas akhir ini penulis akan membuat simulasi kendali derau aktif umpan maju menggunakan algoritma *Adjoint Least Mean Square* (ALMS). Metoda ALMS merupakan pengembangan dari algoritma LMS konvensional. Algoritma LMS bekerja berdasarkan metoda *steepest descent* untuk mengadaptasi koefisien filter adaptif yang digunakan, sehingga derau akustik bisa dihilangkan atau dikurangi seminimal mungkin.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menguji algoritma *Adjoint LMS* untuk kendali derau aktif umpan maju menggunakan filter adaptif FIR dengan sumber derau berupa sinyal sinusoidal murni, sinyal derau acak (*random*), sinyal derau multisinus dan kombinasi sinyal derau multisinus dengan sinyal derau acak. Dan menganalisa efek faktor konvergensi dan panjang orde filter terhadap kinerja kendali derau aktif.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan informasi mengenai pemilihan nilai faktor konvergensi dan orde filter yang optimal yang digunakan pada kendali derau aktif menggunakan algoritma ALMS, sehingga dapat digunakan untuk meredam sinyal derau akustik.

1.4 Metodologi Penelitian

1. Studi literatur melalui dilakukan untuk mendapatkan pemahaman tentang konsep-konsep teoritis yang berhubungan dengan tema penelitian.
2. Memahami algoritma dan simulasi program.
3. Pengujian dan pengambilan data.
4. Analisa dan pembahasan hasil simulasi.
5. Penyusunan laporan penelitian.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari simulasi yang dilakukan pada penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai faktor konvergensi (μ) dan orde filter (L) sangat mempengaruhi hasil simulasi proses identifikasi jalur sekunder dan simulasi kendali derau aktif, yang ditunjukkan oleh harga SER dan MSE, dimana apabila harga SER besar dan MSE minimal menunjukkan hasil redaman yang optimal.
2. Hasil Simulasi menunjukkan kendali derau aktif umpan maju menggunakan algoritma ALMS mampu meredam atau meminimalisir derau sinusoidal lebih baik dibandingkan dengan sinyal derau acak (*random*) karena sinyal sinus mempunyai sifat gelombang yang teratur disepanjang fungsi waktu (frekuensi tetap) sedangkan sinyal acak (*random*) mempunyai sifat gelombang yang tidak teratur disepanjang fungsi waktu (frekuensi berubah-ubah).

5.2 Saran

Dalam penelitian tugas akhir ini penulis mensimulasikan kendali derau aktif umpan maju menggunakan algoritma ALMS. Untuk penelitian selanjutnya penulis menyarankan untuk meneliti perancangan sistem kendali derau aktif umpan maju menggunakan algoritma ALMS yang bisa diterapkan secara langsung pada lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- A Wan, Eric. 1996. "Adjoint LMS : An Efficient Alternative to the Filtered-X LMS and Multiple Error LMS Algorithms".
<http://citeseer.ifi.unizh.ch/wan96adjoint.html>
- Fauzi, Sofyan. 1998. "Perancangan dan Implementasi Sistem Kendali Derau Aktif Umpan Maju Dengan Algoritma X-LMS Berbasis TMS320C54X DSKPLUS Pada Saluran Akustik". Tugas Akhir. Bandung: ITB.
- Haykin, Simon. 1996. *Adaptive Filter Theory*, third edition. New Jersey: Prentice-Hall International, INC.
- Husnaini, Irma. 2005. "Perancangan dan Implementasi Sistem Kendali Derau Aktif Umpan Maju Broadband Pada Ruang Terbuka". Tesis. Bandung: ITB.
- Kuo, Sen M dan Morgan, Dennis R. 1996. *Active Noise Control Algorithm and DSP Implementations*. John Willy & Sons INC : New York.
- Lim, Resmana dan Patrick, Marco Jennifer. 2002. "Reduksi Noise Akustik Secara Aktif Dengan Metoda Filtered-X Least Mean Square". <http://www.puslit.petra.ac.id/journals/electrical/>.
- Rosenthal, Felix. 1999. "Some New Developments in Active Noise Control". DARPA Air-Coupled Acoustic Sensor Workshop: Virginia.
www.darpa.mil/MTO/sono/presentations/SignalSep.pdf
- "Adaptive Filter Based on the LMS-Algorithm". 2005.
<http://www.pactxpp.com/xneu/download/app6.pdf>
- S.V.Narasimhan, S. Veena, H. Lokesha and Savitha S. Shankarling. 2005. "Algorithms for Active Noise Control and their Performance". Bangalore, India. <http://etd.library.pitt.edu/ETD/available/etd-11242003>.