

La Febry Andira Rose Cynthia, 2015. **Klasifikasi *Unspoken-speech* pada Sinyal Otak Berbasis Transformasi *Wavelet* dan Jaringan Saraf Tiruan (JST).**

Skripsi dibawah bimbingan Endah Purwanti, S. Si., M.T. dan Andi Rahmadiansah, S.T., M.T., Program Studi S1 Teknobiomedik, Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

Abstrak

Komunikasi adalah proses penciptaan dan penggunaan informasi seseorang agar dapat terhubung dengan lingkungan dan orang lain. Komunikasi yang tidak lancar dalam jangka panjang akan menyebabkan sulit bertahan hidup. Salah satu contohnya pada penderita kanker laring yang diharuskan untuk operasi pada pita suara yang berdampak penderita kesulitan untuk berkomunikasi. *Unspoken-speech* merupakan aktivitas berbicara atau mengucapkan suatu kata tanpa menggunakan organ-organ artikulatori dan tidak menghasilkan suara sama sekali, sehingga sinyal otak dapat dimanfaatkan dalam proses ini. Penelitian ini bertujuan untuk klasifikasi *unspoken-speech* berbasis transformasi *wavelet* dengan Jaringan Saraf Tiruan (JST). Data didapatkan dengan *elektroensefalograf* (EEG). Sepuluh orang naracoba berjenis kelamin laki-laki diberikan arahan untuk mengucapkan kata dalam hati. Data yang didapatkan kemudian diolah dan diekstraksi dengan menggunakan *Wavelet* dan direduksi untuk mendapatkan nilai *median*, *mean*, *modus*, *range*, dan standar deviasi. Fitur ini yang dijadikan masukan pada JST *Backpropagation*. Hasil dari training *Backpropagation* menunjukkan tingkat akurasi terbaik pada fitur median sebesar 97,4%. Hasil pengujian program dilakukan pada data yang belum pernah dilatih sebesar 57,5%. Berdasarkan penelitian, klasifikasi sinyal otak menggunakan *wavelet* dan JST dapat dilakukan pada kata “Sakit” dan “Tolong”.

Kata kunci : *Elektroensefalograf* (EEG), *Unspoken-speech*, *Wavelet*, *Backpropagation*, Jaringan Saraf Tiruan (JST), Klasifikasi

La Febry Andira Rose Cynthia, 2015. **Klasifikasi *Unspoken-speech* pada Sinyal Otak Berbasis Transformasi *Wavelet* dan Jaringan Saraf Tiruan (JST)**. This thesis was under the guidance of Endah Purwanti, S. Si., M.T. and Andi Rahmadiansah, S.T., M.T., Biomedical Engineering, Departement of Physics, Faculty of Science and Technology, Airlangga University.

Abstract

Communication is the process of creation and use of information someone to connect with the other people. Communication who are not fluent in the ong term will make it difficult to survive. For example in the patients with laryngeal cancer that must have surgery on the vocal cords will has difficulties to communicate. Unspoken-speech is an activity without using any facial muscles and without uttering any audible sound. A brain signal can be used in this activity. The purpose of this research is for classification unspoken-speech activity with wavelet transformation and artificial neural network (ANN). Electroensephalograph (EEG) is required for acquisitions data. Ten male subjects given direction to pronounce the word without uttering any audible sound. The obtained signals then processed and extracted by using wavelet and reduced to get the value of the median, mean, mode, range, and standard deviation. Then, the feature processed by using neural network backpropagations. Result of backpropagation training showed the best accuracy levels on the features of the median of 97,4%. Result of the testing program on the data that has not been trained is 57,5%. Based on this research, the classification of brain signals using wavelet and ANN can be done on the word “Sakit” and “Tolong”.

Kata kunci : *Elektroensephalograf* (EEG), Unspoken-speech, Wavelet, Backpropagation, Artificial neural network (ANN), classification

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang senantiasa memberikan hidayah, inayah, serta rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul **“Klasifikasi *Unspoken-speech* pada Sinyal Otak Berbasis Transformasi *Wavelet* dan Jaringan Saraf Tiruan (JST)”**.

Komunikasi adalah proses penciptaan dan penggunaan informasi seseorang agar dapat terhubung dengan lingkungan sekitarnya dan orang lain. Komunikasi yang tidak lancar, dalam jangka panjang akan menyebabkan sulit bertahan hidup. Misalkan pada penderita Amyotrophic Lateral Schlerosis (ALS) dan penderita kanker laring. Menurut Departemen Kesehatan (DEPKES) pada tahun 2012 penderita kanker laring 43000 per 100.000 orang. Salah satu dampak dari kanker laring adalah rusaknya pita suara, sehingga penderita tidak dapat berbicara. Unspoken-speech dilakukan sebagai pemanfaatan teknik komunikasi yang lain. Unspoken speech adalah komunikasi tanpa menggunakan organ artikulatori. Klasifikasi unspoken speech merupakan langkah awal untuk memudahkan komunikasi dengan cepat dan mudah digunakan.

Penyusun menyadari bahwa naskah skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk mengembangkan penelitian skripsi ini.

Surabaya, Oktober 2015
Penyusun

La Febry Andira Rose Cynthia

UCAPAN TERIMAKASIH

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat, rahmat dan pertolongan-Nya sehingga penyusunan skripsi yang berjudul **“Klasifikasi *Unspoken-speech* pada Sinyal Otak Berbasis Transformasi *Wavelet* dan Jaringan Saraf Tiruan (JST)”** dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengajarkan kita kebenaran serta kebaikan.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari beberapa pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada :

1. Kedua orang tua tercinta, ibu Sri Rahayu Dwi Purnaningtyas dan bapak Sutrisno Hadi Susilo yang selalu menyemangati dan memberikan seluruh tenaga dan pikirannya untuk keberlangsungan skripsi penulis. Doa dan dukungan kalian membuat penulis bisa bertahan dan terus berjuang untuk memberikan yang terbaik. Semoga Allah senantiasa memberikan kesehatan, rezeki dan ridho-Nya kepada kalian.
2. Adikku Adhiemas Andira Anantha Putra dan Raditya Andira Nararya Putra yang selalu menjadi semangat penulis dikala saya jenuh dan selalu memberikan semangat serta keyakinan bahwa penulis bisa menyelesaikannya.
3. Bapak Drs. Siswanto, M.Si., selaku ketua departemen Fisika dan bapak Moh Yasin, M.Si., selaku ketua program studi Teknobiomedik yang telah memberikan pengarahan dan motivasi selama perkuliahan.
4. Ibu Endah Purwanti, S.Si., M.T., selaku dosen pembimbing pertama yang selalu memberikan banyak ide, saran, solusi, motivasi setra bimbingannya kepada penulis selama perkuliahan maupun dalam pengerjaan skripsi.
5. Bapak Andi Rahmadiansah, S.T., M.T., selaku pembimbing kedua yang telah memberikan masukan, motivasi, saran dan meluangkan waktu bagi penulis dalam pengerjaan skripsi.

6. Bapak Drs. R. Arif Wibowo, M.Si., selaku penguji I yang banyak memberikan saran dan bimbingan untuk memperbaiki skripsi ini.
7. Bapak Yhosep Githa Yhun Yhuana, S.Si., M.T., selaku penguji II yang memberikan saran untuk memperbaiki skripsi ini.
8. Fitri Risqi Afrianti selaku *partner* EEG dalam keadaan apapun saat pengerjaan skripsi ini. Terima kasih telah menemani, memberikan masukan, memberikan dorongan, membantu dalam pengerjaan skripsi ini sampai akhirnya penulis dapat menyelesaikan tahap ini. Semoga persahabatan kita tetap terjalin dengan baik.
9. Mbak Nada, Mbak Eki, Mbak Amel, Mbak Fani, Angrek Citra, Priyanka, Evelyn, Amila dan Azisya yang selalu membantu kesulitan yang dialami penulis. Terima kasih atas ilmu yang diberikan, semoga selalu bermanfaat dan sukses selalu untuk kalian.
10. Sahabatku Ayu Tyas P, Dita Melinda, Indah Kharismawati, Diah Ayu, Vinta Ragma, dan Abelia yang selalu memberikan semangat, masukkan dalam pengerjaan skripsi, motivasi, dan selalu menemani penulis dalam susah maupun senang. Semoga Allah selalu memberikan kalian ridho dan bahagia.
11. AIRBLAST, teman seperjuangan Teknobiomedik 2011 yang telah memberikan penulis banyak ilmu, kenangan, kebahagiaan, kesedihan, dan kesusahan yang dilalui bersama-sama.
12. Saudara kosan Mbak Dika Nurachmi, pemilik kosan, terima kasih atas tempat tinggalnya selama 4 tahun serta terima kasih atas semangatnya kepada penulis dalam pengerjaan skripsi. Diah, Mbak Nindi, dan Nazhira terima kasih atas semangat yang kalian berikan selalu.
13. Seluruh dosen yang telah memberikan ilmu dan pendidikan moral kepada penulis selama masa perkuliahan di S1 Teknobiomedik.
14. Kepada karyawan dan staf FST Unair yang telah memberikan banyak bantuan dan kemudahan pada perkuliahan.
15. Ardy Dwi Hardianto yang selalu menemani, memberikan semangat, motivasi dan dukungan dalam segala hal. Semoga Allah selalu memberikan

kemudahan untukmu dalam penyelesaian studimu. Semoga Allah selalu melindungi kita berdua. Aamiin.

Semoga Allah SWT memberikan yang terbaik kepada saudara-saudara semua. Kepada pihak yang tidak bisa di sebutkan satu persatu, penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Surabaya, 9 November 2015

Penulis

La Febry Andira Rose Cynthia

