

Klasifikasi Pergerakan Jari Tangan Berdasarkan Sinyal EMG Menggunakan Stacked Denoising Autoencoder untuk Mengendalikan Tangan Prostetik

Echa Pangersa Sugianto Oeoen¹, Jondri², Untari Novia Wisesty³

^{1,2,3}Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung

¹echaoeoen@students.telkomuniversity.ac.id, ²jondri@telkomuniversity.ac.id,

³untari@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Elektromiografi (EMG) adalah teknik penelitian yang berkaitan dengan perekaman sinyal *myoelectric*. Sinyal mioelektrik dibentuk oleh variasi fisiologis dalam keadaan selaput serat otot. Sinyal ini berguna untuk mendiagnosis kesalahan pada sistem saraf perifer. Penggunaan EMG juga bisa menjadi sumber utama dalam pengendalian tangan prostetik karena kenyamanan penggunaannya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi pergerakan jari tangan manusia melalui sinyal EMG dengan cara klasifikasi. Ada 4 jenis gelombang dalam penelitian ini yang di klasifikasikan yaitu *Literal, Grasp, Fist/Hook dan Tip*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Deep Neural Network - Stacked Denoising Autoencoder*. Hasil pengujian penelitian ini menunjukkan akurasi tertinggi sebesar 94%. Dalam studi kasus yang diterapkan penulis mencetak tangan prostetik yang sebelumnya telah dikembangkan menggunakan 3D printing.

Kata kunci : *Deep Learning, Electromyograph, Tangan Prostetik, Deep Neural Network, Mechine Learning, Stacked Denoising Autoencoder.*

Abstract

Electromyography (EMG) is a research technique related to signal recording myoelectric. The myoelectric signal is formed by physiological variation in the state of the muscle fiber membrane. This signal is useful for diagnosing errors in the peripheral nervous system. The use of EMG can also be a major source of prosthetic hand control due to the convenience of its users. The purpose of this project is to identify the movement of human fingers through EMG signals by way of classification. There are 4 types of waves in this study which will be classified as *Literal, Grasp, Fist/Hook and Tip*. Method that used in this project is *Deep Neural Network - Stacked Denoising Autoencoder*. The highest accuracy generated in this study was 94%. In a case study the writer applied a prosthetic hand print that had previously been developed using 3D printing.

Keywords: *Deep Learning, Electromyograph, Prosthetic Hand, Deep Neural Network, Mechine Learning, Stacked Denoising Autoencoder.*

1. Pendahuluan

Teknologi yang ditemukan oleh FrancESCO Redi pada abad 16 telah merubah dunia kesehatan dibidang miologi, Redi menemukan sinyal elektrik dari otot manusia yang disebut sinyal EMG. Elektromiografi (EMG) adalah teknik penelitian yang berkaitan dengan perekaman sinyal *myoelectric*. Sinyal mioelektrik dibentuk oleh variasi fisiologis dalam keadaan selaput serat otot(1). Sinyal ini berguna untuk mendiagnosis kesalahan pada sistem saraf perifer.

Saat ini, sinyal EMG juga bisa menjadi sumber utama dalam pengendalian tangan prostetik karena kenyamanan dalam penggunaan tangan palsu ini menjadi lebih hidup dan menunjang aktifitas dalam kegiatan keseharian pengguna. Ada banyak penelitian yang mengembangkan tangan prostetik berdasarkan sinyal EMG, seperti *Bebionic* yang memungkinkan untuk merancang pergerakan tangan cukup tepat. Namun disisi lain harga dari lengan prostetik dari *bebionic* ini terlalu mahal sampai USD3000 (2).

Deep learning merupakan metode pembelajaran mesin yang model komputasinya bertingkat(3). Harapan dari penggunaan deep learning adalah menghasilkan representasi data yang akurat. Deep learning memiliki beberapa jenis metode pemodelan, salah satunya adalah *Deep neural Network*. *Deep neural network* adalah pengembangan dari jaringan saraf tiruan yang menggunakan banyak *hidden layer*, metode *deep neural network* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Stacked Denoising Autoencoder*.

Pada penelitian ini penyusun membangun sebuah sistem yang dapat mengklasifikasi sinyal EMG untuk mengetahui jenis pergerakan jari tangan dari 2 *channel* sensor EMG. *Deep neural network* digunakan untuk mengklasifikasikan jenis sinyal EMG lalu hasilnya bisa dikirim ke tangan prostetik sebagai perintah untuk menggerakkan jari-jari pada tangan prostetik tersebut.