

**KLASIFIKASI DATA SENSOR LEAP MOTION CONTROLLER PADA
GERAKAN TANGAN KANAN TERAPI AKTIF PASCA STROKE
MENGUNAKAN METODE *RECURRENT NEURAL NETWORK***

oleh

Ilham Syawal Irman
14/363387/TK/41516

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Stroke adalah kondisi akibat terputusnya aliran darah ke otak, umumnya akibat pecahnya pembuluh darah ke otak atau karena tersumbatnya pembuluh darah ke otak sehingga pasokan nutrisi dan oksigen ke otak berkurang. Salah satu dampak dari penyakit stroke adalah penurunan fungsi motorik pada bagian tubuh. Rehabilitasi dan terapi fisik pasca-stroke dilakukan untuk mengembalikan fungsi motorik penderita hingga dapat beraktivitas pada kehidupan sehari-hari. Penggunaan terapi berbasis permainan video telah banyak diterapkan untuk meningkatkan motivasi pasien saat terapi. Penggunaan sensor untuk mendeteksi gerakan telah banyak dikembangkan salah satunya adalah Leap Motion Controller. Leap Motion Controller adalah perangkat untuk mendeteksi gerakan tangan menggunakan kamera sehingga tidak memerlukan kontak fisik.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat model untuk klasifikasi gerakan terapi aktif pasca-stroke pada tangan menggunakan data dari Leap Motion Controller dengan metode *Recurrent Neural Network* (RNN). RNN adalah arsitektur jaringan saraf tiruan yang digunakan untuk data sekuensial. RNN memiliki tiga jenis variasi yaitu RNN sederhana, *Long-short Term Memory* (LSTM) dan *Gate Recurrent Unit* (GRU). Model akan dilatih dengan komposisi data berupa 1080 data latih yang terdiri dari 12 gerakan ROM (*Range of Motion*) tangan dari 30 subjek dan 144 data uji dari 4 subjek. Hasil validasi didapatkan rerata akurasi pada masing-masing variasi RNN yaitu 97,69%, 95,44% dan 97,82% dengan standar deviasi sebesar 0,56%, 0,64% dan 0,91%. Model akhir dengan akurasi terbaik didapatkan dari arsitektur GRU dengan akurasi 97,92% dan *F1-score* 97,88% pada data uji.

Kata kunci: Klasifikasi, RNN, LSTM, GRU, Gerakan ROM tangan, Leap Motion Controller

Pembimbing Utama : Ir. Agus Arif, M.T.

Pembimbing Pendamping : Hanung Adi Nugroho, S.T., M.E., Ph.D.

CLASSIFICATION OF LEAP MOTION CONTROLLER DATA FOR RIGHT HAND MOVEMENT IN POST-STROKE THERAPY USING RECURRENT NEURAL NETWORK

by

Ilham Syawal Irman
14/363387/TK/41516

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on
In partial fulfillment of the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Stroke is a condition due to the breakdown of blood flow to the brain, generally due to rupture of blood vessels or due to blockage of blood vessels to the brain so that the supply of nutrients and oxygen to the brain decreases. One of the effects of stroke is a decrease in motoric function in several parts of the body. Rehabilitation and post-stroke physical therapy are carried out to restore the motoric function of the patient to be able to move into their daily lives. The use of video game-based therapy has been widely applied to increase patient motivation during therapy. The use of sensor to detect body motion has been widely developed, one of which is Leap Motion Controller. Leap Motion Controller is a device to detect hand movements using a camera so that it does not require physical contact.

The purpose of this study is to build a model for classification of post-stroke active therapy movements on the hand using data from Leap Motion Controller with the Recurrent Neural Network (RNN) method. RNN is an artificial neural network architecture used for sequential data. The RNN has three type of variations, vanilla RNN, Long-short Term Memory (LSTM) and Gate Recurrent Unit (GRU). The model will be trained using 1080 training data consisting of 12 ROM (Range of Motion) hand movements from 30 subjects and 144 test data from 4 subjects. Cross validation results obtained with average accuracy on each variation of RNN is 97.69%, 95.44% and 97.82% with standard deviation of 0.56%, 0.64% and 0.91%. The final model with the best accuracy is obtained using GRU architecture with an accuracy of 97.92% and F1-score of 97,88% on test data.

Keywords: Classification, hand ROM movement, RNN, LSTM, GRU, Leap Motion Controller

Supervisor : Ir. Agus Arif, M.T.

Co-Supervisor : Hanung Adi Nugroho, S.T., M.E., Ph.D.