

**PENGEMBANGAN SISTEM REKOMENDASI ATLET *ESPORTS*
BERDASARKAN PREDIKSI *ELO RATING* MENGGUNAKAN
*MODEL STOCHASTIC GRADIENT BOOSTING***

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh:

RUDI SETIAWAN

H76216075

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2021**

PERNYATAAN KEASLIAN

NAMA : Rudi Setiawan
NIM : H76216075
Program Studi : Sistem Informasi
Angkatan : 2016

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penelitian skripsi saya yang berjudul: “PENGEMBANGAN SISTEM REKOMENDASI ATLET *ESPORTS* BERDASARKAN PREDIKSI *ELO RATING* MENGGUNAKAN *MODEL STOCHASTIC GRADIENT BOOSTING*”. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 21 Januari 2021

Yang menyatakan,



(Rudi Setiawan)

NIM H76216075

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

Nama : RUDI SETIAWAN

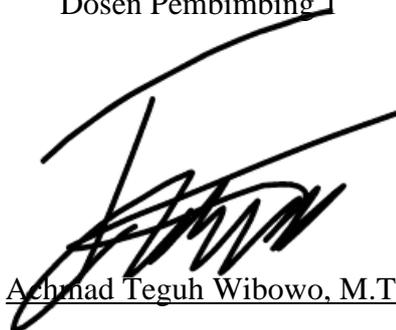
NIM : H76216075

JUDUL : PENGEMBANGAN SISTEM REKOMENDASI ATLET
ESPORTS BERDASARKAN PREDIKSI *ELO RATING*
MENGUNAKAN *MODEL STOCHASTIC GRADIENT*
BOOSTING

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 28 Desember 2020

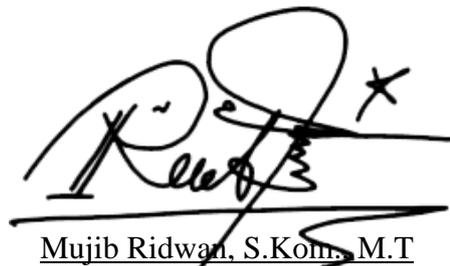
Dosen Pembimbing 1



Achmad Teguh Wibowo, M.T

NIP. 198810262014031003

Dosen Pembimbing 2



Mujib Ridwan, S.Kom., M.T

NIP. 198604272014031004

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

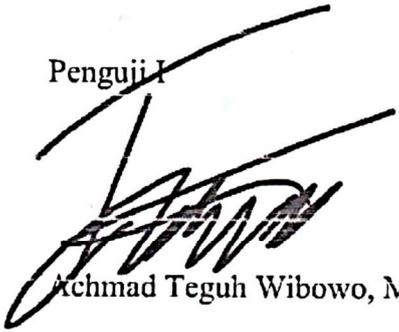
Skripsi Rudi Setiawan ini telah dipertahankan didepan tim
penguji skripsi

di Surabaya, 16 Januari 2021

Mengesahkan,

Dewan Penguji

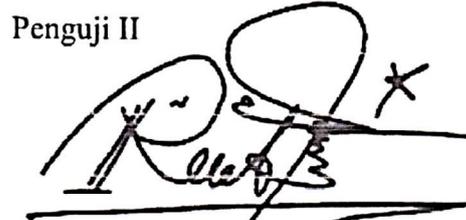
Penguji I



Achmad Teguh Wibowo, MT

NIP. 198810262014031003

Penguji II



Mujib Ridwan, S.Kom., MT

NIP. 198604272014031004

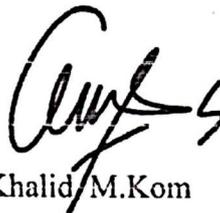
Penguji III



Ahmad Yusuf, M.Kom

NIP. 199001202014031003

Dosen Penguji IV



Khalid, M.Kom

NIP. 197906092014031002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. Evi Fatimatul Rusydiyah, M.Ag

NIP 197312272005012003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Rudi Setiawan
NIM : H76216075
Fakultas/Jurusan : FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI/SISTEM INFORMASI
E-mail address : rudiswtn@gmail.com/h76216075@uinsby.ac.id

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

PENGEMBANGAN SISTEM REKOMENDASI ATLET ESPORTS BERDASARKAN

PREDIKSI ELO RATING MENGGUNAKAN MODEL STOCHASTIC GRADIENT

BOOSTING

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 17 Januari 2021

Penulis

(Rudi Setiawan)

nama terang dan tanda tangan

Skenario 3	90:10	17.7422	16.9820		8.6720/s	
---------------	-------	---------	---------	--	----------	--

Pada tabel diatas terdapat hasil dari kedua pengujian, pada skenario pengujian pertama menggunakan skenario *machine testing* Ryzen 3 2200g dengan menggunakan proporsi data sebesar 50% data training dan 50% data testing memiliki hasil nilai RMSE Testing sebesar 19.3167 dan nilai RMSE Training 16.5537 sehingga memiliki nilai selisih sebesar 2.763 sehingga *overfitting* yang dialami masih terlalu kecil serta memakan waktu sebanyak 4.6220 detik untuk proses pelatihan. Sedangkan untuk proporsi data sebesar 75% data training dan 25% data testing pada skenario *machine testing* yang masih sama memiliki hasil nilai RMSE Testing sebesar 17.7959 dan RMSE Training sebesar 17.0709 maka memiliki nilai selisih sebesar 0.7250 sehingga pada skenario ini dapat dibilang hasil yang diperoleh memiliki *fitting* yang bagus secara *general* dan memakan waktu proses pelatihan sebesar 7.0870 detik. Kemudian untuk proporsi data sebesar 90% data training dan 10% data testing masih dengan *machine testing* yang sama menghasilkan RMSE Testing sebesar 17.7422 dan RMSE Training sebesar 16.9820 sehingga hasil model ini tidak bisa dikatakan mengalami *overfitting* dikarenakan memiliki selisih yang sangat kecil yaitu sebesar 0.7602 serta memakan waktu pelatihan sebesar 8.6720 detik.

Kemudian beralih pada skenario *machine testing* Ryzen 3 2200g yang sudah diintegrasikan dengan *web service* secara *localhost* dengan menggunakan *micro-framework* Flask tanpa melakukan skenario pembagian data training dan testing menghasilkan performa pelatihan data yang memakan waktu sebanyak 9.9229 detik sedangkan pada skenario *machine testing* server Heroku dengan paket *free plan* yang juga sudah ter-*deploy micro-framework* yang sama yaitu Flask menghasilkan performa proses pelatihan sebesar 9.4951 detik, sehingga Performa terbaik pada pengujian yang menggunakan Server Heroku karna memiliki performa waktu terkecil. Dari data yang diperoleh dalam kedua pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa RMSE yang diperoleh dari keseluruhan skenario pengujian prediksi merupakan *error* yang cukup kecil dikarenakan masih dibawah berat konstan dari ELO Rating dalam kasus *esports* yaitu sebesar 32 sehingga bisa dikatakan bahwa *model* SGB memiliki akurasi yang bagus dalam memprediksi nilai

- Draper, N. R., & Smith, H. (1998). *Applied Regression Analysis* (1st ed.). Wiley.
<https://doi.org/10.1002/9781118625590>
- Eggert, C., Herrlich, M., Smeddinck, J., & Malaka, R. (2015). Classification of Player Roles in the Team-Based Multi-player Game Dota 2. In K. Chorianopoulos, M. Divitini, J. Baalsrud Hauge, L. Jaccheri, & R. Malaka (Eds.), *Entertainment Computing—ICEC 2015* (Vol. 9353, pp. 112–125). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-24589-8_9
- Elo, A. E. (1978). *The Rating of Chessplayers, Past and Present*. Arco Pub.
- Friedman, J. H. (2001). Greedy Function Approximation: A Gradient Boosting Machine. *The Annals of Statistics*, 29(5), 1189–1232.
<https://doi.org/10.1214/aos/1013203451>
- Friedman, J. H. (2002). Stochastic gradient boosting. *Computational Statistics & Data Analysis*, 38(4), 367–378. [https://doi.org/10.1016/S0167-9473\(01\)00065-2](https://doi.org/10.1016/S0167-9473(01)00065-2)
- Gribble, J. N., & Bremner, J. (2012). Achieving a Demographic Dividend. *Population Bulletin*, 16.
- Grus, J. (2015). *Data science from scratch: First principles with Python* (First edition). O'Reilly.
- Gunawan, A. A. S., Tania, & Suhartono, D. (2016). Developing recommender systems for personalized email with big data. *2016 International Workshop on Big Data and Information Security (IW BIS)*, 77–82.
<https://doi.org/10.1109/IWBIS.2016.7872893>

- H. Lau, C., S. Chua, L., T. Lee, C., & Aziz, R. (2015). Optimization and Kinetic Modeling of Rosmarinic Acid Extraction from *Orthosiphon stamineus*. *Current Bioactive Compounds*, 10(4), 271–285. <https://doi.org/10.2174/157340721004150206151452>
- Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. H. (2009). *The elements of statistical learning: Data mining, inference, and prediction* (2nd ed). Springer.
- Hodge, V., Devlin, S., Sephton, N., Block, F., Cowling, P., & Drachen, A. (2019). Win Prediction in Multi-Player Esports: Live Professional Match Prediction. *IEEE Transactions on Games*, 1–1. <https://doi.org/10.1109/TG.2019.2948469>
- Hvattum, L. M. (2019). A comprehensive review of plus-minus ratings for evaluating individual players in team sports. *International Journal of Computer Science in Sport*, 18(1), 1–23. <https://doi.org/10.2478/ijcss-2019-0001>
- Ioffe, S., & Szegedy, C. (2015). Batch Normalization: Accelerating Deep Network Training by Reducing Internal Covariate Shift. *ArXiv:1502.03167 [Cs]*. <http://arxiv.org/abs/1502.03167>
- Jati, W. R. (2015). BONUS DEMOGRAFI SEBAGAI MESIN PERTUMBUHAN EKONOMI: JENDELA PELUANG ATAU JENDELA BENCANA DI INDONESIA? *Populasi*, 23(1), 1–19. <https://doi.org/10.22146/jp.8559>
- Joe, W., Kumar, A., & Rajpal, S. (2018). Swimming against the tide: Economic growth and demographic dividend in India. *Asian Population Studies*, 14(2), 211–227. <https://doi.org/10.1080/17441730.2018.1446379>

- Katona, A., Spick, R., Hodge, V., Demediuk, S., Block, F., Drachen, A., & Walker, J. A. (2019). Time to Die: Death Prediction in Dota 2 using Deep Learning. *ArXiv:1906.03939 [Cs, Stat]*. <http://arxiv.org/abs/1906.03939>
- Lehmann, R., & Wohlrabe, K. (2017). Who is the ‘Journal Grand Master’? A new ranking based on the Elo rating system. *Journal of Informetrics*, *11*(3), 800–809. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.05.004>
- Madhuram, M., Ashu, K., & Pandyananian, M. (2019). Cross Platform Development using Flutter. *IJESC*, *9*(4).
- Makridakis, S., Andersen, A., Carbone, R., Fildes, R., Hibon, M., Lewandowski, R., Newton, J., Parzen, E., & Winkler, R. (1982). The accuracy of extrapolation (time series) methods: Results of a forecasting competition. *Journal of Forecasting*, *1*(2), 111–153. <https://doi.org/10.1002/for.3980010202>
- Mangaroska, K., Özgöbek, Ö., Vesin, B., & Giannakos, M. (2018). *Implementation of Elo-Rating method in Recommending Coding Exercises to Programming Students*. 3.
- McTee, M. (2014). *E-Sports: More Than Just a Fad*. 28.
- Millman, K. J., & Aivazis, M. (2011). Python for Scientists and Engineers. *Computing in Science & Engineering*, *13*(2), 9–12. <https://doi.org/10.1109/MCSE.2011.36>
- Natekin, A., & Knoll, A. (2013). Gradient boosting machines, a tutorial. *Frontiers in Neurorobotics*, *7*. <https://doi.org/10.3389/fnbot.2013.00021>

- Newzoo. (2017, June 1). *The Indonesian Gamer 2017*. The Indonesian Gamer 2017
Newzoo. <https://newzoo.com/insights/infographics/the-indonesian-gamer-2017/>
- Newzoo, N. (2019). *Global Market Esport Report 2019* (p. 17) [Free Version].
<https://newzoo.com/solutions/standard/market-forecasts/global-esports-market-report/>
- Patri, A., & Patnaik, Y. (2015). Random Forest and Stochastic Gradient Tree Boosting Based Approach for the Prediction of Airfoil Self-noise. *Procedia Computer Science*, 46, 109–121.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.02.001>
- Pedregosa, F., Varoquaux, G., Gramfort, A., Michel, V., Thirion, B., Grisel, O., Blondel, M., Müller, A., Nothman, J., Louppe, G., Prettenhofer, P., Weiss, R., Dubourg, V., Vanderplas, J., Passos, A., Cournapeau, D., Brucher, M., Perrot, M., & Duchesnay, É. (2018). Scikit-learn: Machine Learning in Python. *ArXiv:1201.0490 [Cs]*. <http://arxiv.org/abs/1201.0490>
- Perez, F., & Granger, B. E. (2007). IPython: A System for Interactive Scientific Computing. *Computing in Science & Engineering*, 9(3), 21–29.
<https://doi.org/10.1109/MCSE.2007.53>
- Peshawa Jamal, Ali, M., Rezhna Hassan Faraj, Peshawa J Muhammad Ali, & Rezhna H Faraj. (2014). *Data Normalization and Standardization: A Technical Report*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.28948.04489>
- Sathya, R., & Abraham, A. (2013). Comparison of Supervised and Unsupervised Learning Algorithms for Pattern Classification. *International Journal of*

