

MESIN REKOMENDASI FILM MENGGUNAKAN METODE DEEPAUTOENCODER

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari
persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
pada Departemen Pendidikan Ilmu Komputer



Oleh :

MUHAMAD ADIE MAULANA

1501834

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
DEPARTEMEN PENDIDIKAN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2020**

MUHAMAD ADIE MAULANA

MESIN REKOMENDASI FILM MENGGUNAKAN METODE
DEEPAUTOENCODER

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I

Yaya Wihardi, M. Kom

NIP. 198903252015041001

Pembimbing II

Erna Piantari, MT

NIP. 0920171219890224201

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Ilmu Komputer

Lala Septem Riza, M.T., Ph.D

NIP. 197809262008121001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Mesin Rekomendasi Film Menggunakan Metode Deepautoencoder” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Januari 2020

Yang membuat pernyataan,

Muhamad Adie Maulana

NIM 1501834

**MESIN REKOMENDASI FILM MENGGUNAKAN METODE
DEEPAUTOENCODER**

**Oleh
Muhamad Adie Maulana**

**Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam**

**© Muhamad Adie Maulana 2020
Universitas Pendidikan Indonesia
2020**

**Hak cipta dilindungi undang-undang Skripsi ini tidak boleh diperbanyak
seluruhnya atau sebagian, Dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara
lainnya tanpa ijin dari penulis**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Mesin Rekomendasi Film Menggunakan Metode *Deepautoencoder*” ini sepenuhnya karya sendiri. Tidak ada plagiat dari orang lain di dalamnya dan saya tidak melakukan penyalinan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan di karya ini atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Januari 2020

Pembuat Pernyataan

Muhamad Adie Maulana

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena hanya dengan kehendak, berkat serta karunia-Nya lah penyusun skripsi yang berjudul “*Mesin Rekomendasi Film Menggunakan Metode Deepautoencoder*” ini dalam proses penyelesaian.

Penyusun skripsi ini ditujukan untuk memenuhi dan melengkapi salah satu syarat kelulusan mata kuliah Seminar dan untuk mendapatkan gelar sarjana komputer atas jenjang studi S1 pada Program Studi Ilmu Komputer Universitas Pendidikan Indonesia

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan yang perlu disempurnakan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran maupun kritik yang membangun agar tidak terjadi kesalahan yang sama dikemudian hari dan dapat meningkatkan kualitas ke tahap yang lebih baik.

Bandung, Januari 2020

Penulis,

Muhamad Adie Maulana

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam proses penyusunan skripsi ini banyak pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karenanya pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua, Bapak Drs, Jalaludin, M,Si. dan Ibu Tita Widiawati yang senantiasa selalu memberikan motivasi, dukungan baik doa, moril maupun materil demi kelancaran penyusunan skripsi ini.
2. Saudara Kandung, Muhamad Ajie Mahadika dan Muhammad Agie Ramadhan sebagai kakak dan adik yang selalu memberikan panutan serta senantiasa memberikan dukungan, semangat dan doa kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Yaya Wihardi, M.Kom. dan Ibu Erna Piantari, S,Kom., M.T. selaku pembimbing I dan pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan, arahan serta masukan dengan sabar kepada penulis selama menyusun skripsi ini.
4. Bapak Lala Septem Riza, MT.Ph.D. selaku Ketua Departemen Pendidikan Ilmu Komputer yang mendukung serta mendoakan segala yang terbaik untuk penulis.
5. Ibu Rani Megasari, M.T. sebagai Ketua Program Studi Ilmu Komputer yang selalu mengarahkan dan mendukung penulis untuk menyusun skripsi ini.
6. Bapak Yaya Wihardi, M.Kom. selaku pembimbing akademik kelas C yang selalu memberikan dukungan dan dorongan selama penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh dosen pengajar dan staff administrasi yang telah memberikan ilmu selama penulis menuntut ilmu di bangku kuliah.
8. Fauziah Hannum Tambunan yang kadang mengganggu penulis tapi banyaknya memberikan dukungan baik doa, moril maupun materil demi kelancaran skripsi ini dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini
9. Trisna Risnandar, Fiko Gunawan, Rahman Abdul Razak, Hafidz Prasetya, Aditya Nugraha, Muhammad Yogi, Farhan Dhiya, Dimas Saptahadi, Arga Sanjaya, dan Khamal Fauzan Somantri yang telah bersedia membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

10. Teman-teman *2pm* yang selalu menunggu dan bertanya kapan saya beres kuliah.
11. Teman-teman UKMF Satu Layar yang *asik-asik*.
12. Semua pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga segala bentuk kebaikan yang selama penelitian ini diberikan kepada penulis menjadikan pahala yang besar dan semoga Tuhan meridhoi segala aktivitas yang dilakukan oleh kita. Aamiin.

Bandung, Januari 2020

Muhamad Adie Maulana

**MESIN REKOMENDASI FILM MENGGUNAKAN METODE
DEEPAUTOENCODER**

Muhamad Adie Maulana

Departemen Pendidikan Ilmu Komputer

Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Pendidikan Indonesia

Muhmadadiem@student.upi.edu

ABSTRAK

Semakin banyak perusahaan media menggunakan sistem rekomendasi untuk memberikan layanan yang lebih baik dan lebih cerdas. Salah satu pendekatan sistem rekomendasi yang sering dipakai untuk mendeteksi dan memprediksi tingkat ketertarikan pengguna adalah collaborative filtering. Perkembangan konsep deep learning kini telah menunjukkan kemampuannya dalam mengekstrak fitur dari kumpulan data mentah dengan pelatihan yang bersifat *unsupervised*. Riset ini berniat untuk mengadopsi konsep deep learning tersebut dan mengintegrasikan autoencoder dalam mesin rekomendasi. Eksperimen yang dilakukan menggunakan kumpulan data set dari website *Movielens*, data ini terdiri dari 6040 user, 3883 item (film), 1.000.209 ratinge. Nilai rating yang terdapat pada data set adalah 1, 2, 3, 4, dan 5. Dari 1.000.000 rating dan hasilnya telah menunjukkan kemampuannya untuk memprediksi dengan baik.

MESIN REKOMENDASI FILM MENGGUNAKAN METODE *DEEPAUTOENCODER*

Muhamad Adie Maulana

Departemen Pendidikan Ilmu Komputer

Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Pendidikan Indonesia

Muhmadadiem@student.upi.edu

ABSTRAK

Semakin banyak perusahaan media menggunakan sistem rekomendasi untuk memberikan layanan yang lebih baik dan lebih cerdas. Salah satu pendekatan sistem rekomendasi yang sering dipakai untuk mendeteksi dan memprediksi tingkat ketertarikan pengguna adalah collaborative filtering. Perkembangan konsep deep learning kini telah menunjukkan kemampuannya dalam mengekstrak fitur dari kumpulan data mentah dengan pelatihan yang bersifat *unsupervised*. Riset ini berniat untuk mengadopsi konsep deep learning tersebut dan mengintegrasikan autoencoder dalam mesin rekomendasi. Eksperimen yang dilakukan menggunakan kumpulan data set dari website *Movielens*, data ini terdiri dari 6040 user, 3883 item (film), 1.000.209 ratinge. Nilai rating yang terdapat pada data set adalah 1, 2, 3, 4, dan 5. Dari 1.000.000 rating dan hasilnya telah menunjukkan kemampuannya untuk memprediksi dengan baik.

Key Words:

Mesin rekomendasi, Collaborative filtering, Autoencoder, Film

MOVIE RECOMMENDER MACHINE USING DEEPAUTOENCODER METHOD

Muhamad Adie Maulana

Computer Science Education Department

Faculty of Mathematics and Science Education

Indonesia University of Education

Muhmadadiem@student.upi.edu

ABSTRAK

Many media companies are using recommendation systems to provide better and smarter services. One recommendation system approach that is often used to detect and predict the level of user interest is collaborative filtering. The development of the concept of deep learning has now demonstrated its ability to extract features from raw data sets with unsupervised training. This research intends to adopt the concept of deep learning and integrate the autoencoder in the recommendation engine. Experiments carried out using a collection of data sets from the Movielens website, this data consists of 6040 users, 3883 items (films), 1,000,209 ratings. The rating values contained in the data set are 1, 2, 3, 4, and 5. From 1,000,000 ratings and the results have shown their ability to predict well.

Key Words:

Recommender machine, Collaborative Filtering, Autoencoder, Film

DAFTAR ISI

<i>PERNYATAAN</i>	<i>iv</i>
<i>KATA PENGANTAR</i>	<i>v</i>
<i>UCAPAN TERIMA KASIH</i>	<i>vi</i>
<i>ABSTRAK</i>	<i>viii</i>
<i>DAFTAR ISI</i>	<i>xi</i>
<i>DAFTAR TABEL</i>	<i>14</i>
<i>DAFTAR GAMBAR</i>	<i>15</i>
<i>BAB I PENDAHULUAN</i>	<i>3</i>
1.1 Latar Belakang Masalah	3
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Masalah	6
1.6 Sistematika Penulisan	7
<i>BAB II KAJIAN PUSTAKA</i>	<i>9</i>
2.1 Data Mining	9
2.1.1 Metode Pelatihan Data Mining	9
2.1.2 Pengelompokan Data Mining	10
2.1.3 Tahapan Data Mining	10
2.1.4 Kebutuhan dan Tantangan Data Mining	12
2.2 Film	14
2.3 Sistem Rekomendasi	16
2.3.1 Jenis-Jenis Sistem Rekomendasi.....	17
2.3.2 Tantangan Sistem rekomendasi	18

2.4 Collaborative Filtering	20
2.4.1 Jenis-jenis Collaborative Filtering	20
2.5 Deep Learning	21
2.6 Autoencoder.....	22
2.7 Loss Function.....	23
2.8 Fungsi Aktivasi Sigmoid.....	25
<i>BAB III METODELOGI PENELITIAN.....</i>	26
3.1 Desain Penelitian	26
3.1.1 Perumusan Masalah	26
3.1.2 Studi Literatur	27
3.1.4 Perancangan Model Deepautoencoder	29
3.1.5 Evaluasi dan Analisis Hasil Model	32
3.1.6 Data Rekomendasi	32
3.1.7 Evaluasi Hasil Rekomendasi.....	34
3.2 Perangkat dan Data Penelitian	34
3.2.1 Perangkat Penelitian.....	34
3.2.2 Data Penelitian	35
<i>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</i>	36
4.1 Hasil Pengumpulan Data MovieLens	36
4.2 Praproses.....	36
4.2.1 Load Dataset	36
4.2.1 Hasil Pra proses data	37
4.3 Hasil Perancangan Model	39
4.4.....	39
Hasil Training dan Testing Model.....	39
4.5 Hasil dan Analisis Data Rekomendasi	46
<i>BAB V.....</i>	49
<i>KESIMPULAN DAN SARAN.....</i>	49

5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran	49
	<i>DAFTAR PUSTAKA.....</i>	<i>16</i>
	<i>LAMPIRAN.....</i>	<i>53</i>

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1: Keuntungan yang didapat dari hasil sistem rekomendasi di beberapa platform e-commerce	2
Tabel 4.1: Arsitektur model Deep Autoencoder	38
Tabel 4.2: Proses tuning parameter training untuk dataset 100.000	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Metode Data Mining (Han dkk, 2012).....	12
Gambar 2.2: Model dari Sistem rekomendasi (Terveen & Hill, 2001) ...	18
Gambar 2.3: Taxonomy Collaborative Filtering berdasarkan penjelasan diatas (Schafer dkk., 2007).	22
Gambar 2.4: Skema autoencoder (Liou et al., 2014).....	24
Gambar 3.1 Desain Penelitian	26
Gambar 3.2 Dataframe rating	28
Gambar 3.3 Matriks rating yang berisi userid dan movieid	28
Gambar 3.4 Keluaran matriks	29
Gambar 3.5 Arsitektur deep autoencoder dengan 5 layer (Sedhain et al., 2015).	30
Gambar 3.6 Input rating dari matriks.....	30
Gambar 3.7 Input masuk ke layer encoder	31
Gambar 3.8 Input masuk ke layer latentspace	31
Gambar 3.9 Rekonstruksi nilai input menjadi input.	31
Gambar 4.1 file movies.dat yang berisi Movieid, judul film, dan genre.....	37
Gambar 4.2 file rating.dat yang berisi Userid, movieid, rating, dan timestamp.	37
Gambar 4.3 pseudo code untuk merubah file .dat menjadi .csv	38
Gambar 4.4 dataframe rating.csv.....	38
Gambar 4.5 dataframe yang diubah menjadi bentuk matriks	39
Gambar 4.6 Arsitektur autoencoder dengan 3 layer	39
Gambar 4.7 grafik loss dari hasil training eksperimen pertama	42
Gambar 4.8 grafik rmse dari hasil training eksperimen pertama	42
Gambar 4.9 grafik loss hasil training eksperimen kedua.....	43
Gambar 4.10 grafik rmse hasil training kedua	43
Gambar 4.11 pseudo code data rekomendasi	46
Gambar 4.12 fungsi untuk mengisi rating awal.....	46
Gambar 4.13 pseudo code untuk merubah bentuk dataframe menjadi matriks	47
Gambar 4.14 memasukan model ke matriks masukan dan mengeluarkan hasilnya.....	47
Gambar 4.15 Hasil keluaran yang didapatkan dari testing model.....	48

DAFTAR PUSTAKA

- Bordwell, D., Staiger, J., & Thompson, K. (2003). The classical hollywood cinema: Film style and mode of production to 1960. In *The Classical Hollywood Cinema: Film Style and Mode of Production to 1960*. <https://doi.org/10.4324/9780203358818>
- Bottomore, S. (2007). Rediscovering early non-fiction film. *Film History: An International Journal*. <https://doi.org/10.2979/fil.2001.13.2.160>
- Brownlee, J. (2016). Master Machine Learning Algorithms Discover How They Work and Implement Them From Scratch. *Machine Learning Mastery With Python*.
- Celma, O., & Lamere, P. (2011). *Music recommendation and discovery revisited*. <https://doi.org/10.1145/2043932.2043936>
- Chen, M. S., Han, J., & Yu, P. S. (1996). Data mining: An overview from a database perspective. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*. <https://doi.org/10.1109/69.553155>
- Deng, L., Yu, D., Deng, L., & Yu, D. (2013). the essence of knowledge Deep Learning Methods and Applications Foundations and Trends ® in Signal Processing Deep Learning Methods and Applications Deep Learning: Methods and Applications. *Foundations and Trends R in Signal Processing*. <https://doi.org/10.1561/20000000039>
- Gomez-uribe, C. A., & Hunt, N. (2015). *The Netflix Recommender System : Algorithms , Business Value ,.* 6(4).
- Grant, B. K. (2007). Film Genre: From Iconography to Ideology. In *Wallflower Press*.
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). Data Mining: Concepts and Techniques. In *Data Mining: Concepts and Techniques*. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-61819-5>
- Hinton, G. E., Osindero, S., & Teh, Y.-W. (2006). A fast learning algorithm for deep belief nets. *Neural Computation*. <https://doi.org/10.1162/neco.2006.18.7.1527>
- Langford, B. (2005). Film Genre: Hollywood and Beyond. In *Vasa*.
- Lecun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Nature Deep Review. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/nature14539>
- Liou, C. Y., Cheng, W. C., Liou, J. W., & Liou, D. R. (2014). Autoencoder for words. *Neurocomputing*. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2013.09.055>
- Metz, C., & Guzzetti, A. (2006). The Fiction Film and Its Spectator: A Metapsychological Study. *New Literary History*. <https://doi.org/10.2307/468615>
- Parmar, R. (2018). Common Loss Functions in Machine Learning. Retrieved from

<https://towardsdatascience.com/common-loss-functions-in-machine-learning-46af0ffc4d23>

- Raina, R., Madhavan, A., & Ng, A. Y. (2009). *Large-scale deep unsupervised learning using graphics processors*. <https://doi.org/10.1145/1553374.1553486>
- Recker, M. M., & Walker, A. (2003). Supporting ‘ Word-of-Mouth ’ Social Networks through Collaborative Information Filtering. *Journal Of Interactive Learning Research*.
- Ricci, F., Rokach, L., & Shapira, B. (2011). Introduction to Recommender Systems Handbook. In *Recommender Systems Handbook*. https://doi.org/10.1007/978-0-387-85820-3_1
- Salakhutdinov, R., Mnih, A., & Hinton, G. (2008). *Restricted Boltzmann machines for collaborative filtering*. <https://doi.org/10.1145/1273496.1273596>
- Schafer, J. Ben, Frankowski, D., Herlocker, J., & Sen, S. (2007). Collaborative Filtering Recommender Systems The Adaptive Web. In *The Adaptive Web*. https://doi.org/10.1007/978-3-540-72079-9_9
- Sedhain, S., Menony, A. K., Sannery, S., & Xie, L. (2015). AutoRec: Autoencoders meet collaborative filtering. *WWW 2015 Companion - Proceedings of the 24th International Conference on World Wide Web*. <https://doi.org/10.1145/2740908.2742726>
- Specht, D. F. (1990). Probabilistic neural networks. *Neural Networks*. [https://doi.org/10.1016/0893-6080\(90\)90049-Q](https://doi.org/10.1016/0893-6080(90)90049-Q)
- Su, X., & Khoshgoftaar, T. M. (2009). A Survey of Collaborative Filtering Techniques. *Advances in Artificial Intelligence*. <https://doi.org/10.1155/2009/421425>
- Susanto, S., & Suryadi, D. (2010). *PENGANTAR DATA MINING : MENGGALI PENGETAHUAN DARI BONGKAHAN DATA* (1st Publis). Andi Publisher.
- Terveen, L., & Hill, W. (2001). Beyond Recommender Systems: Helping People Help Each Other. *HCI in the New Millennium Addison Wesley*.
- Turban, E., E. Aronson, J., & Liang, T.-P. (2007). Decision Support Systems and Intelligent Systems. In *Decision Support and Business Intelligence Systems, 7/E*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Wang, N., & Yeung, D.-Y. (2013). Learning a Deep Compact Image Representation for Visual Tracking. In *Advances in Neural Information Processing Systems 26*.

