

REKOMENDASI PEMILIHAN FILM DENGAN HYBRID FILTERING DAN K-NEAREST NEIGHBOR

Andy Tanu Ciaputra¹ dan Seng Hansun²

^{1,2}Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Multimedia Nusantara, Jl. Scientia Boulevard Gading Serpong, Tangerang, Indonesia
e-mail: seng.hansun@lecturer.umn.ac.id

ABSTRACT

Movies are getting more popular as time goes by. This improvement in popularity is followed by the improvement of society's interest in watching movies. However, with this improvement in movie's world, the number of movies continues to increase over time, so the people need information that could help in determining the movie to watch. The result of trial scenario that has been done shows that K-Nearest Neighbor algorithm have successfully applied to the application. According to users's satisfaction test, it's known that users's satisfaction with the recommender system that has been built reached 82.6%. The result of reliability test that using Cronbach Alpha reached 0.7, so it's concluded that the questionnaire is reliable. Validation test that has been done also showed that the questionnaire is valid.

Keywords: Hybrid Filtering, K-Nearest Neighbor, Movies, Recommendation System, User Satisfaction

ABSTRAK

Film menjadi semakin populer seiring perjalanan waktu. Perkembangan popularitas ini diikuti oleh perkembangan ketertarikan masyarakat dalam menonton film berkualitas. Namun demikian dengan perkembangan pesat di dunia perfilman ini, masyarakat juga membutuhkan informasi untuk menentukan film apa yang akan ditonton yang menjadi latar belakang penelitian ini. Dari hasil uji coba yang dilakukan terlihat bahwa algoritma KNN berhasil diterapkan pada sistem rekomendasi pemilihan film. Berdasarkan uji kepuasan pengguna diketahui bahwa kepuasan pengguna terhadap sistem rekomendasi yang dibangun mencapai 82,6%. Hasil uji reliabilitas dengan menggunakan Cronbach Alpha mencapai 0,7 sehingga disimpulkan bahwa kuesioner yang disebar reliabel. Uji validitas yang dilakukan juga menunjukkan bahwa kuesioner yang disebar valid.

Kata kunci: Film; Hybrid Filtering; Kepuasan Pengguna; K-Nearest Neighbor; Sistem Rekomendasi

PENDAHULUAN

Perkembangan terus terjadi pada dunia teknologi, yang berdampak besar pada bidang komunikasi dan informasi. Hal ini dibuktikan dengan terus meningkatnya penggunaan internet pada kehidupan di masyarakat. Dari survei Asosiasi Penyelenggara Jaringan Internet Indonesia (APJII) pada 2016 ditemukan sebanyak 132,7 juta orang telah terhubung dengan internet (APJII, 2016) dan diyakini angka tersebut akan terus bertambah. Statistik penggunaan internet tersebut dapat dilihat di Gambar 1.



Gambar 1: Statistik penetrasi pengguna internet Indonesia (APJII, 2016)

Selain internet, dunia perfilman juga mengalami perkembangan pesat. Hingga saat ini, terdapat 4.132.823 judul film internasional (IMDb, 2017) dan jumlah tersebut akan terus bertambah. Di Indonesia sendiri, menurut survei yang dilakukan oleh SMRC (Saiful Mujani Research Center), 60% dari responden menjawab pertanyaan mengenai kesukaan menonton film dengan jawaban 'sangat suka', dengan 36,4% menjawab 'cukup suka', dan sekitar 3% sisanya menjawab 'tidak terlalu suka' (SMRC, 2015).

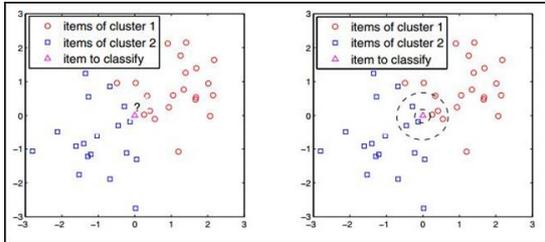
Pertumbuhan jumlah film setiap tahunnya menimbulkan kesulitan bagi calon penonton untuk memilih film yang tepat (Tsalaatsa, R., Santoso, E., dan Ratnawati, 2013). Adapun salah satu solusinya adalah dengan memanfaatkan sistem rekomendasi. Sistem rekomendasi adalah agen perangkat lunak yang menimbulkan kepentingan atau preferensi konsumen individu untuk produk, secara eksplisit maupun implisit, dan membuat rekomendasi (Xiao, B. dan Benbasat, 2007). Dengan sistem rekomendasi, *costs* yang digunakan untuk mencari dan memilih *item* yang diinginkan dapat berkurang (Hu, R., Pu, 2009). Sistem rekomendasi juga terbukti meningkatkan proses dan kualitas dalam

pembuatan keputusan (Pathak, B., Garfinkel, R., Gopal, R., Venkatesan, R., dan Yin, 2010). Sistem rekomendasi ditujukan kepada individu yang kurang pengalaman atau kompetensi dalam mengevaluasi *item* dalam jumlah yang besar, yang ditawarkan oleh suatu *website* (Resnick, P. dan Varian, 1997). Terdapat tiga jenis pendekatan pada sistem rekomendasi, yaitu: (1) *Content-Based Filtering*, yang menghasilkan rekomendasi kepada pengguna berdasarkan deskripsi dari *item* dan profil dari minat pengguna (Pazzani, M. J. dan Billsus, 2007), (2) *Collaborative Filtering*, yang menghasilkan rekomendasi bagi pengguna mengenai *item* berdasarkan pola dari *rating* atau pemakaian tanpa memerlukan informasi mengenai *item* ataupun pengguna (Bell, 2007), (3) *Hybrid Filtering*, yang menggabungkan satu atau lebih teknik rekomendasi untuk mengatasi kelemahan yang ada serta menghasilkan rekomendasi yang lebih baik (Wahyo, B.T.U. dan Anggriawan, 2015). Burk menjelaskan taksonomi sistem rekomendasi *hybrid* (Burk, 2002) ke dalam tujuh kelompok, yakni (a) *Weighted Hybrid*, (b) *Switching Hybrid*, (c) *Mixed Hybrid*, (d) *Feature Combination*, (e) *Feature Augmentation*, (f) *Cascade*, dan (g) *Meta-level*.

Sebelum penelitian ini, penelitian mengenai sistem rekomendasi film juga telah dilakukan, salah satunya penelitian Sumarlin dkk. (Sumarlin, E.W., Hansun, S., dan Wiratama, 2016). Perbedaan penelitian ini dengan penelitian Sumarlin dkk. ada pada pemilihan algoritma yang digunakan, dimana di sini akan digunakan metode *hybrid filtering* yang akan menggabungkan metode *content-based filtering* dengan *collaborative filtering*, beserta algoritma K-Nearest Neighbor untuk memfilter informasi.

K-Nearest Neighbor (KNN) merupakan teknik pengelompokan objek berdasarkan data uji yang jaraknya terdekat dengan objek tersebut (Widiarsana, O., Putra, N.W., Budiayasa, P.G.I., Bismantara, A.N.I., dan Mahajaya, 2011). KNN telah banyak digunakan dalam penelitian yang memiliki tujuan utama melakukan klasifikasi, seperti yang dilakukan oleh Prahudaya dan Harjoko (Prahudaya, T.Y. dan Harjoko, 2017). Dalam penelitiannya, KNN digunakan untuk menentukan mutu jambu biji berdasarkan warna dan teksturnya. Dalam penelitian ini, metode KNN dipilih karena kemampuannya dalam beradaptasi dengan perubahan pesat pada matriks *rating* milik *user*

(Ricci, F., Rokach, L., Saphira, B., dan Kantor, 2011). Metode ini termasuk dalam kategori *instance-based learning*, yaitu klasifikasi dengan perbandingan langsung antara data uji dengan data pelatihan yang dikumpulkan (Lukito, 2016). Ilustrasi penerapan KNN terlihat di Gambar 2.



Gambar 2: Contoh penerapan KNN (Ricci, F., Rokach, L., Saphira, B., dan Kantor, 2011)

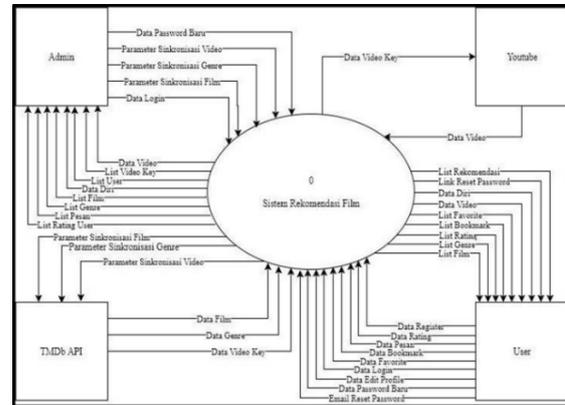
Isu atau tantangan pada *K-Nearest Neighbors* adalah bagaimana memilih *value* atau nilai dari *k*. Jika *k* terlalu kecil, maka *classifier* akan sensitif terhadap *noise points*, namun jika *k* terlalu besar, maka *neighborhood* akan mencakup terlalu banyak *point* atau titik dari kelas yang lain. Di sisi lain, metode KNN, meskipun *simple* dan intuitif, memiliki akurasi yang baik dan sangat mampu menerima perkembangan data. Faktanya, supremasi dari metode ini membuatnya secara *de facto* menjadi standar bagi rekomendasi dengan metode CF, dan hanya disaingi oleh pendekatan yang berdasarkan pengurangan dimensi (Amatriain, X., N. Lathia, J.M. Pujol, H. Kwak, 2009).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dimulai dari Studi Literatur, yang dilanjutkan dengan analisis terhadap sistem yang akan dibangun. Tahap berikutnya adalah Perancangan dan Pembuatan Program, dan diteruskan pada tahap Uji Coba dan Perbaikan Program, serta tahap Evaluasi. Teknik Simple Random Sampling digunakan dalam pengambilan sampel karena objek penelitian tidak memiliki kriteria tertentu. Singarimbun dan Effendi (Singarimbun, M. dan Effendi, 2008) menyatakan bahwa minimal jumlah kuesioner adalah 30 responden, sehingga minimum jumlah responden yang dipakai adalah 30 orang.

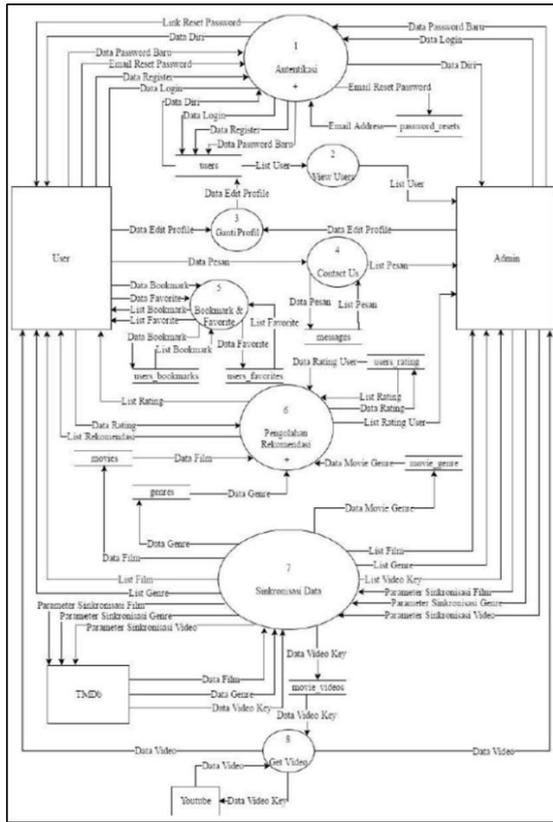
Gambar 3 menunjukkan konteks diagram yang digunakan pada sistem. Terdapat empat entitas yang berperan dalam aplikasi. Admin berperan sebagai pengelola data pada sistem. TMDb

API berperan sebagai penyedia data film yang digunakan pada sistem, sedangkan Youtube berperan sebagai penyedia informasi berupa video yang berkaitan dengan film.

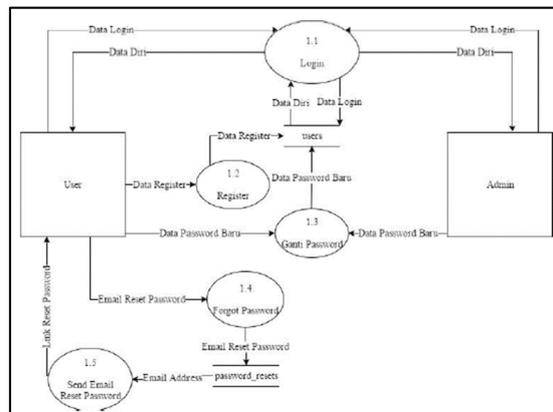


Gambar 3: Konteks Diagram

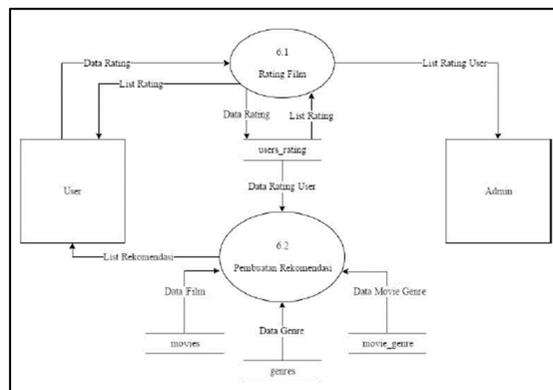
Gambar 4 adalah Data Flow Diagram (DFD) level 1 yang dibangun. Ada delapan proses, yakni (1) Proses Autentikasi, (2) Proses View Users, (3) Proses Ganti Profil, (4) Proses Contact Us, (5) Proses Bookmark & Favorite, (6) Proses Pengolahan Rekomendasi, (7) Proses Sinkronisasi Data, dan (8) Proses Get Video. Gambar 5 memperlihatkan DFD level 2 sub-proses Autentikasi yang memiliki lima proses, yakni (1) Proses Login, (2) Proses Register, (3) Proses Ganti Password, (4) Proses Forgot Password, dan (5) Proses Send Email Reset Password. Gambar 6 adalah DFD level 2 sub-proses Pengolahan Rekomendasi yang memiliki dua proses, yakni (1) Proses Rating Film dan (2) Proses Pembuatan Rekomendasi.



Gambar 4. DFD Level 1



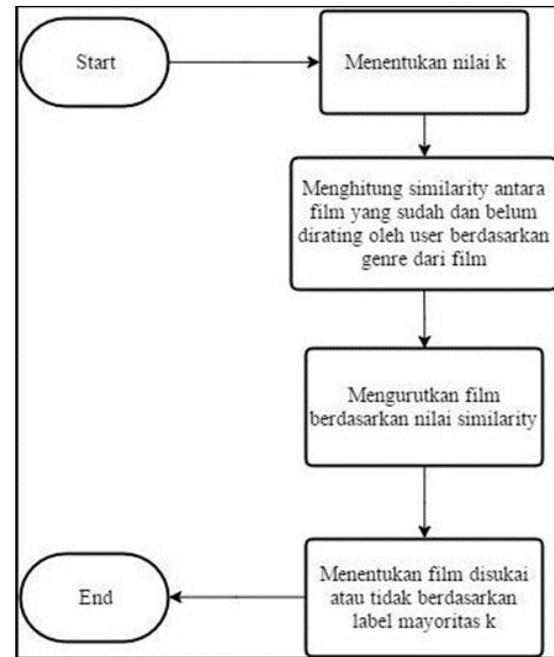
Gambar 5. DFD Level 2 sub proses Autentikasi



Gambar 6. DFD Level 2 sub proses Pengolahan Rekomendasi

Gambar 7 menunjukkan flowchart algoritma KNN yang diterapkan dalam sistem. Proses perhitungan similarity menggunakan *cosine similarity* yang merupakan salah satu teknik perhitungan kemiripan antar objek. Perhitungan dilakukan dengan menghitung cosine dari sudut antar vektor (Sarwar, B., Karypis, G., Konstan, J., dan Ried, 2001). Cosine similarity dapat menilai kemiripan antara film yang sudah di-rating oleh user dengan film yang belum di-rating oleh user.

$$\cos(\theta) = \frac{A \cdot B}{\|A\| \cdot \|B\|} \quad (1)$$

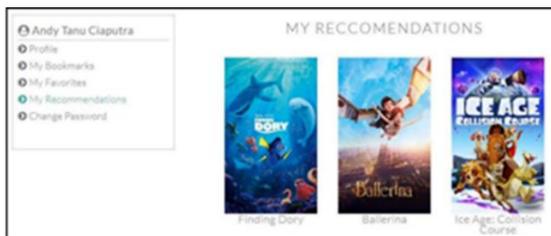


Gambar 7. Flowchart K-Nearest Neighbor

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam membangun sistem rekomendasi film ini, digunakan bahasa pemrograman PHP, dilengkapi dengan basis data MySQL, dan berjalan pada *webserver* Apache. Proses dimulai dengan membuat *database* sebagai penampung data pada aplikasi, kemudian dilanjutkan dengan menarik data yang dibutuhkan dari The Movie Database API. Proses selanjutnya adalah membangun sistem dari sisi admin, kemudian dilanjutkan pada sisi *user*.

Gambar 8 menunjukkan contoh tampilan halaman rekomendasi film pada halaman *profile user*. Rekomendasi dihasilkan menggunakan teknik *hybrid filtering*, yakni menggabungkan *content-based filtering* dan *collaborative filtering* dengan taksonomi *switching hybrid*. Kondisi yang ditentukan adalah jika *user* telah memberikan *rating* terhadap minimal lima film, maka akan digunakan metode *content-based filtering*, dan jika belum, maka metode *collaborative filtering* akan digunakan.



Gambar 8. Tampilan rekomendasi film

Algoritma K-Nearest Neighbor dijalankan pada metode *content-based filtering*, yaitu dengan menghitung jarak (similaritas) antara film yang sudah di-*rating* oleh *user* dengan film yang belum di-*rating* berdasarkan *genre* dari film. Similaritas antar film dihitung menggunakan rumus *cosine similarity*. Jika metode *collaborative filtering* yang digunakan, maka rekomendasi film disusun menggunakan preferensi dari *user* yang lain, yang ditentukan berdasarkan *rating* dari setiap film yang ada.

Uji Coba

Perbandingan hasil rekomendasi yang dihasilkan sistem dengan hasil proses perhitungan manual dilakukan di sini. Tabel 1 menunjukkan daftar film yang telah di-*rating* oleh *user*.

Tabel 1. Rating film oleh *User*

No	Judul Film	Genre	Rating
1	Wonder Woman	Action, Adventure, Fantasy, Science Fiction	7
2	Beauty and the Beast	Music, Family, Fantasy, Romance	8
3	Logan	Action, Drama, Sci-Fi	6
4	Transformers	Action, Sci-Fi, Thriller, Adventure	9
5	Rings	Horror	4

Tabel 2 menunjukkan daftar film yang belum di-*rating* oleh *user*, yaitu film-film yang akan diperhitungkan untuk direkomendasikan.

Tabel 2. Daftar film

No	Judul Film	Genre
1	X-Men: Apocalypse	Action, Adventure, Fantasy, Sci-Fi
2	The Finest Hour	Action, Drama, History, Thriller
3	Suicide Squad	Action, Crime, Fantasy, Sci-Fi
4	Collateral Beauty	Drama, Romance

Proses dilanjutkan dengan menentukan nilai *k* untuk penerapan K-NN. Nilai *k* yang

digunakan pada sistem ditentukan sebanyak 1/3 dari total film yang telah di-*rating* oleh *user*, maka pada uji coba ini nilai *k* adalah sebesar 2. Namun karena nilai *k* digunakan dalam proses klasifikasi, sehingga apabila *k* bernilai genap, maka akan ditambah dengan 1, sehingga nilai *k* menjadi 3.

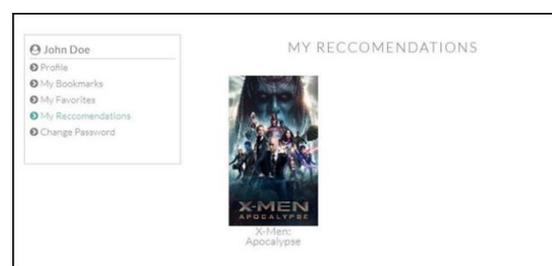
Proses selanjutnya adalah menghitung similaritas antar film dari Tabel 1 dengan film dari Tabel 2. Data *genre* pada film diurutkan sesuai id *genre* pada tabel *genres*, sehingga memastikan proses perbandingan tidak akan membandingkan dua *genre* yang berbeda. *Genre* yang telah disusun kemudian diubah ke dalam bentuk *binary*, dengan 1 berarti film memiliki *genre* tersebut dan 0 berarti film tidak memiliki *genre* tersebut. Hasil perhitungan similaritas terlihat di Tabel 3.

Tabel 3. Hasil perhitungan similaritas

Film	Wonder Woman	Beauty and the Beast	Logan	Transformers	Rings
X-Men: Apocalypse	1	0.25	0.57735	0.75	0
The Finest Hour	0.5	0	0.57735	0.5	0
Suicide Squad	0.5	0.25	0.57735	0.5	0
Collateral Beauty	0	0.35355	0.40826	0	0

Nilai similaritas antara film yang telah didapat kemudian diurutkan dari terbesar hingga terkecil, lalu diambil sejumlah k untuk kemudian diklasifikasi. Apabila film tersebut memiliki tingkat similaritas yang tinggi dengan film yang *user rating* rendah, maka film tersebut tidak akan direkomendasikan. Film yang di-*rating user* di bawah 6 akan dikategorikan tidak suka, dan sebaliknya jika 5 ke atas maka dikategorikan suka. Tabel 4 menunjukkan hasil akhir perhitungan rekomendasi film. kolom yang diwarnai biru menandakan nilai pada kolom tersebut termasuk ke dalam 3 nilai tertinggi. Berdasarkan hasil penerapan K-NN seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4, ke-4 film yang termasuk ke dalam Tabel 2 lolos tahap *filtering*, karena tidak ada yang mirip dengan

film yang tidak disukai oleh *user*, maka ke-4 film tersebut dapat direkomendasikan. Namun berdasarkan total nilai similaritas, maka film “X-Men: Apocalypse” memiliki tingkat similaritas tertinggi, sehingga direkomendasikan kepada *user*. Hasil yang sama ditunjukkan oleh sistem, seperti ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil rekomendasi oleh sistem

Tabel 4. Hasil K-Nearest Neighbor

Film	Wonder Woman	Beauty and the Beast	Logan	Transformers	Rings	Total
X-Men: Apocalypse	1	0.25	0.57735	0.75	0	2.32735
The Finest Hour	0.5	0	0.57735	0.5	0	1.57735
Suicide Squad	0.5	0.25	0.57735	0.5	0	1.57735
Collateral Beauty	0	0.35355	0.40826	0	0	0.76181
Rating User	7	8	6	9	4	

Uji Kepuasan Pengguna

Dalam proses pengujian kepuasan pengguna, disebarkan kuesioner kepada beberapa sampel, menggunakan teknik *Simple Random Sampling* dan konsep *End-User Computing Satisfaction* (EUCS). Tabel 5 menunjukkan

rangkuman jawaban kuesioner yang disebarkan kepada 31 responden yang telah menggunakan sistem. Hasil jawaban kuesioner kemudian digunakan untuk proses perhitungan kepuasan pengguna, yang menghasilkan nilai akhir sebesar 82,6%.

Tabel 5. Hasil kuesioner

Pertanyaan	Jawaban				
	SS	S	N	TS	STS
Aplikasi Mr.Hybrid memiliki tampilan yang menarik	11	17	3	-	-
Aplikasi Mr.Hybrid mudah untuk digunakan	13	13	3	2	-
Aplikasi Mr.Hybrid menyediakan informasi data yang lengkap	6	19	4	2	-
Aplikasi Mr.Hybrid menampilkan hasil rekomendasi yang tepat	15	12	2	2	-
Aplikasi Mr.Hybrid menghemat waktu anda dalam mencari film yang diinginkan	11	16	4	-	-

Reliabilitas dan Validitas Kuesioner

Cronbach Alpha dapat dipakai untuk mengukur keandalan indikator dalam kuesioner penelitian (McDaniel, C. dan Gates, 2013). Untuk menghitung realibilitas jawaban responden dapat menggunakan rumus alpha berikut (2). Nilai Cronbach Alpha dapat dirujuk pada publikasi Hair dkk. (Hair, J., H. Arthur, Money, S.P., 2007).

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i}{S_t} \right] \quad (2)$$

Uji Validitas adalah salah satu uji instrumen guna mengetahui kelayakan suatu daftar pertanyaan dalam menjelaskan suatu variabel penelitian (Sujarweni, 2015). Validitas sebuah pertanyaan bisa dihitung menggunakan rumus korelasi Pearson berikut (3).

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)(n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad (3)$$

Setelah mendapatkan nilai korelasi tiap butir pertanyaan, berikutnya dapat dibandingkan dengan tabel r dengan mengetahui nilai *degree of freedom* (df) berikut (4).

$$df = N - k \quad (4)$$

Proses perhitungan reliabilitas kuesioner dilakukan dengan Cronbach Alpha dan memperoleh hasil 0,7 yang berarti kuesioner bersifat *reliable* (dapat diandalkan). Untuk proses perhitungan validitas pertanyaan pada kuesioner, digunakan rumus *pearson correlation* untuk menghitung korelasi antar pertanyaan dan menghasilkan nilai akhir 0,6079 untuk pertanyaan pertama, 0,7794 untuk pertanyaan kedua, 0,5134 untuk

pertanyaan ketiga, 0,8491 untuk pertanyaan keempat, dan 0,7205 untuk pertanyaan kelima. Setelah mengetahui nilai korelasi dari tiap pertanyaan, kelima nilai dibandingkan terhadap nilai ke-29 pada tabel r, yaitu sebesar 0,367. Dari hasil perbandingan tersebut, karena kelima nilai tersebut bernilai lebih besar dari 0,367 bisa disimpulkan kalau kelima pertanyaan tersebut bersifat valid.

SIMPULAN

Simpulan utama penelitian yang telah dilaksanakan adalah sistem rekomendasi pemilihan film dengan teknik *hybrid filtering* dan algoritma KNN berhasil dibangun. Bila pada penelitian terdahulu digunakan metode Simple Additive Weighting, dalam penelitian ini digunakan metode *hybrid filtering*. Selain itu, di sini juga digunakan metode KNN sebagai metode klasifikasi otomatis preferensi *user* untuk *content-based filtering*. Sistem yang dibangun memiliki beberapa fitur, seperti pengolahan rekomendasi film, pemberian *rating* dan *review* oleh *user*, serta daftar *bookmark* dan daftar *favorite*. Hasil dari uji coba yang dilakukan menunjukkan bahwa sistem telah menghasilkan rekomendasi yang sesuai dengan perhitungan manual. Dari hasil uji kepuasan pengguna terhadap 31 responden diperoleh hasil sebesar 82,6%. Kuesioner yang dibagikan diuji reliabilitasnya dengan *cronbach alpha* dengan nilai sebesar 0,7 sementara uji validitasnya menggunakan *pearson correlation*.

Adapun saran untuk pengembangan penelitian antara lain (1) Mencari atribut lain sebagai variabel utama dalam membentuk rekomendasi film, serta menggunakan metode lain dalam menyediakan rekomendasi film bagi pengguna, seperti metode Multi-Criteria

Decision Making (MCDM) dengan algoritma Weighted Product Model (WPM) (Pandean and Hansun, 2018). (2) Menggunakan taksonomi lain pada penerapan teknik *hybrid filtering*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih pada Universitas Multimedia Nusantara atas dukungan dan fasilitas yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amatriain, X., N. Lathia, J.M. Pujol, H. Kwak, dan N. O. (2009) 'The Wisdom of the Few: A Collaborative Filtering Approach Based on Expert Opinions from the Web', in *Proceedings of SIGIR '09*.
- APJII (2016) *Infografis Penetrasi & Perilaku Pengguna Internet Indonesia*.
- Bell, R. dan Y. K. (2007) 'Scalable Collaborative Filtering with Jointly Derived Neighborhood Interpolation Weights', in *Proceedings of IEEE International Conference on Data Mining (ICDM'07)*, pp. 43–52.
- Burk, R. (2002) 'Hybrid Recommender Systems: Survey and Experiments', *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 12(4), pp. 331–370.
- Hair, J., H. Arthur, Money, S.P., dan M. P. (2007) *Research Methods for Business*. Chichester: John Wiley and Sons.
- Hu, R., Pu, P. (2009) 'Potential Acceptance Issues of Personality-ASED Recommender Systems', in *Proceedings of ACM Conference on Recommender Systems (RecSys'09)*. New York City.
- IMDb (2017) *IMDb Statistics*.
- Lukito, Y. (2016) 'Analisis Kinerja Struktur Kd-Tree pada Metode K-Nearest Neighbors', *Riau Journal of Computer Science*, 2(2), pp. 1–6.
- McDaniel, C. dan Gates, R. (2013) *Marketing Research Essentials*. 9th Editio. USA: Wiley.
- Pandean, S. S. and Hansun, S. (2018) 'Aplikasi WEB untuk Rekomendasi Restoran Menggunakan Weighted Product', *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 5(1), pp. 87–95. doi: 10.25126/jtiik.201851626.
- Pathak, B., Garfinkel, R., Gopal, R., Venkatesan, R., dan Yin, F. (2010) 'Empirical Analysis of the Impact of Recommender Systems on Sales', *Journal of Management Information System*, 27(2), pp. 159–188.
- Pazzani, M. J. dan Billsus, D. (2007) 'Content-Based Recommendation Systems', *Lecture Notes series in Computer Science*, 4321, pp. 325–341.
- Prahudaya, T.Y. dan Harjoko, A. (2017) 'Metode Klasifikasi Mutu Jambu Biji Menggunakan KNN berdasarkan Fitur Warna dan Tekstur', *Jurnal Teknosains*, 6(2), pp. 113–123.
- Resnick, P. dan Varian, H. R. (1997) 'Recommender Systems', *Communications of the ACM*, 40(3), pp. 56–58.
- Ricci, F., Rokach, L., Saphira, B., dan Kantor, P. B. (2011) *Recommender System Handbook*. New York: Springer.
- Sarwar, B., Karypis, G., Konstan, J., dan Ried, J. (2001) 'Item-Based Collaborative Filtering Recommendation Algorithms', in *Proceedings of the 10th International World Wide Web Conference*. Hong Kong, pp. 285–295.
- Singarimbun, M. dan Effendi, S. (2008) *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: LP3ES.
- SMRC (2015) *Memahami Pola Menonton Kelas Menengah Muda Urban Jakarta*. Available at: <https://cinemapoetica.com/persepsi-monoton-tentang-penonton/> (Accessed: 30 November 2017).
- Sujarweni, V. W. (2015) *SPSS untuk Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Sumarlin, E.W., Hansun, S., dan Wiratama, Y. W. (2016) 'Rancang Bangun Aplikasi Rekomendasi Film dengan Menggunakan Algoritma Simple Additive Weighting', *Jurnal Informatika*, 10(2), pp. 1244–1250.
- Tsalaatsa, R., Santoso, E., dan Ratnawati, D. E. (2013) 'Sistem Rekomendasi

- Menggunakan Item-Based Clustering Hybrid Method’, *Jurnal Universitas Sumatera Utara Mahasiswa PTIIK UB*, 1(10), pp. 1–8.
- Wahyo, B.T.U. dan Anggriawan, A. W. (2015) ‘Sistem Rekomendasi Paket Wisata Se-Malang Raya Menggunakan Metode Hybrid Content Based dan Collaborative’, *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIA*, 9(1), pp. 1–8.
- Widiarsana, O., Putra, N.W., Budiyasa, P.G.I., Bismantara, A.N.I., dan Mahajaya, S. N. (2011) *Data Mining: Metode Classification K-Nearest Neighbor (KNN)*.
- Xiao, B. dan Benbasat, Z. (2007) ‘E-Commerce Product Recommendation Agents: Use, Characteristics, and Impact’, *MIS Quarterly*, 31(1).