

Sistem Rekomendasi *Demografic Filtering* untuk Penilaian Perilaku dan Kompetensi Pengemudi Transportasi Umum Nasional

Safrizal

Sistem Informasi, Fakultas Fakultas Teknologi dan Desain, Universitas Pembangunan Jaya,
Tangerang Selatan, 15413

Email: [safrizal.abdurrahman@upj.ac.id](mailto:sufrizal.abdurrahman@upj.ac.id), [safrizal.st.mm@gmail.com](mailto:sufrizal.st.mm@gmail.com)

ABSTRAK

Abstrak Sistem rekomendasi menjadi alat yang efektif dalam berbagai industri, termasuk sektor transportasi. Penilaian terhadap perilaku dan kompetensi pengemudi sangat penting untuk meningkatkan kualitas layanan, keselamatan, dan kepuasan penumpang. Penelitian ini mengusulkan penerapan *Demographic Filtering* untuk membangun sistem rekomendasi yang bertujuan mengevaluasi dan memberikan penilaian terhadap perilaku serta kompetensi pengemudi transportasi umum nasional. Demographic Filtering merupakan pendekatan yang menggunakan data demografis pengguna, seperti usia pengemudi, jenis kelamin, pengalaman Pengemudi, Nilai KKNi untuk menghasilkan rekomendasi yang lebih akurat dan relevan. Nilai dari Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNi) terendah yaitu dari 62 sampai dengan 310. Dari nilai KKNi dibuat 3 kategori disebut dengan kategori Aman, Semi Agresif dan Agresif. Untuk Kategori Aman bernilai dari 249 sampai dengan 310. Untuk Kategori Semi Agresif bernilai dari 186 sampai 248 dan untuk kategori agresif bernilai 62 sampai 85. KKNi Penilaian pengemudi terdiri dari 4 Nilai yaitu Sikap Dan Tata Nilai Pengemudi, Kemampuan Di Bidang Kerja Pengemudi, Pengetahuan yang dikuasai Pengemudi, Hak Dan Tanggung Jawab. Hasil dari Penelitian yaitu diperoleh 50 Pengemudi dengan kriteria aman sebanyak 23 orang, kriteria semi agresif sebanyak 18 orang dengan kriteria Agresif sebanyak 9 orang.

Kata Kunci: Sistem rekomendasi, Demographic Filtering, Kompetensi pengemudi, KKNi (Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia), Penilaian perilaku pengemudi

ABSTRACT

Recommendation systems are becoming an effective tool in various industries, including the transportation sector. Assessment of driver behavior and competence is essential to improve service quality, safety, and passenger satisfaction. This study proposes the application of Demographic Filtering to build a recommendation system that aims to evaluate and provide assessments of the behavior and competence of national public transportation drivers. Demographic Filtering is an approach that uses user demographic data, such as driver age, gender, Driver experience, KKNi Value to produce more accurate and relevant recommendations. The lowest value of the Indonesian National Qualification Framework (KKNi) is from 62 to 310. From the KKNi value, 3 categories are made, namely the Safe, Semi-Aggressive and Aggressive categories. For the Safe Category, the value is from 249 to 310. For the Semi-Aggressive Category, the value is from 186 to 248 and for the aggressive category, the value is 62 to 85. KKNi Driver Assessment consists of 4 Values, namely Driver Attitude and Values, Driver's Ability in the Driver's Field of Work, Driver Knowledge, Rights and Responsibilities. The results of the study were obtained 50 drivers with 23 safe criteria, 18 semi-aggressive criteria and 9 aggressive criteria.

Keywords: Recommendation system, Demographic Filtering, Driver competence, KKNi (Indonesian National Qualification Framework), Driver behavior assessment

1. PENDAHULUAN

Sistem transportasi umum memegang peranan penting dalam mobilitas masyarakat dan pertumbuhan ekonomi di banyak negara, termasuk Indonesia. Kualitas layanan transportasi umum, terutama yang berkaitan dengan perilaku dan kompetensi pengemudi, merupakan faktor kunci yang mempengaruhi kepuasan dan keselamatan penumpang. Di tengah meningkatnya kebutuhan akan layanan yang lebih aman dan nyaman, evaluasi terhadap pengemudi menjadi hal yang krusial. Namun, proses penilaian ini masih menghadapi berbagai tantangan, termasuk subjektivitas dalam penilaian dan kurangnya sistem yang terintegrasi untuk mengelola data pengemudi secara menyeluruh.

Permasalahan yang dihadapi adalah bagaimana melakukan Rekomendasi terhadap penilaian dan kompetensi Pengemudi Transportasi Umum. Penggunaan sistem rekomendasi adalah untuk mendukung evaluasi perilaku dan kompetensi pengemudi. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah sistem rekomendasi berbasis *demographic filtering*. Sistem ini menggunakan data demografi seperti Usia Pengemudi, jenis kelamin, Pengalaman Pengemudi, dan Nilai Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) untuk memberikan rekomendasi atau penilaian yang lebih akurat dan objektif. Dengan adanya sistem rekomendasi ini, diharapkan dapat meningkatkan kualitas penilaian pengemudi transportasi umum.

2. Landasan Teori

Algoritma Sistem Rekomendasi dengan *Demographic Filtering* bekerja dengan mempersonalisasi rekomendasi berdasarkan atribut demografis pengguna, seperti usia, jenis kelamin, Pengalaman Pengemudi, dan Kelebihan Demographic Filtering:

- Kesederhanaan: Algoritma ini mudah diimplementasikan dan tidak.
- Personalisasi Awal: Memberikan personalisasi bahkan tanpa adanya data historis pengguna.

Keterbatasan Demographic Filtering:

Nilai KKNI. Berikut adalah langkah-langkah umum yang diambil dalam algoritma ini:

- Pengumpulan Data Demografis: Sistem pertama-tama mengumpulkan data demografis dari pengguna, yang bisa berasal dari informasi yang dimasukkan saat mendaftar atau dari sumber pihak ketiga. Data yang relevan bisa mencakup usia, jenis kelamin, lokasi, status pernikahan, atau pekerjaan.
- Segmentasi Pengguna Berdasarkan Data Demografis: Setelah data dikumpulkan, pengguna dikelompokkan ke dalam segmen berdasarkan kesamaan demografis mereka. Misalnya, pengguna berusia 25-35 tahun mungkin ditempatkan dalam satu kelompok.
- Pencocokan dengan Produk atau Konten yang Relevan: Setelah segmentasi, sistem mencocokkan pengguna dengan produk atau konten yang paling relevan untuk segmen mereka. Misalnya, film atau musik tertentu mungkin lebih relevan bagi pengguna remaja, sementara iklan produk perawatan kesehatan akan lebih ditargetkan pada kelompok usia yang lebih tua.
- Personalisasi Rekomendasi: Berdasarkan segmen demografis yang ditentukan, sistem menghasilkan rekomendasi personal untuk masing-masing pengguna. Rekomendasi ini bisa berupa produk, layanan, atau konten yang sesuai dengan preferensi dan kebutuhan dari kelompok demografis tersebut.
- Evaluasi dan Pengoptimalan: Sistem terus memantau perilaku pengguna dan hasil rekomendasi. Data ini digunakan untuk mengoptimalkan algoritma dan meningkatkan akurasi rekomendasi seiring waktu.
 - Generalitas: Pendekatan ini cenderung terlalu umum, mengasumsikan bahwa semua individu dalam kelompok demografis yang sama memiliki preferensi yang sama.
 - Kurang Akurat: Tidak mempertimbangkan preferensi pribadi atau perilaku nyata pengguna, sehingga

bisa kurang tepat dibandingkan algoritma berbasis konten atau kolaboratif. Ricci, F., Rokach, L., & Shapira, B. (2011).

Ada banyak jenis sistem rekomendasi dengan metodologi dan konsep yang berbeda. Berbagai aplikasi telah mengadopsi sistem rekomendasi, termasuk e-commerce, perawatan kesehatan. Penelitian ini memberikan gambaran umum tentang keadaan terkini sistem rekomendasi, jenisnya, tantangan, keterbatasan, dan adopsi bisnis. Untuk menilai kualitas sistem rekomendasi, metrik evaluasi kualitatif.(Fayyaz et al., 2020). Sistem Rekomendasi adalah membangun hubungan antara produk, pengguna, dan membuat keputusan untuk memilih produk yang paling tepat bagi pengguna tertentu. Ada empat cara utama sistem rekomendasi menghasilkan daftar rekomendasi bagi pengguna - penyaringan berbasis konten, Kolaboratif, Demografis, dan hibrida. Penyaringan demografis adalah melihat data profil pengguna seperti kategori usia, jenis kelamin, pendidikan, dan tempat tinggal untuk menemukan kesamaan dengan profil lain guna mendapatkan daftar rekomendasi baru (Hussien Mohamed et al., n.d.).

Pada penelitian ini, melakukan analisis sistematis yang bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik utama dalam profil pengguna yang dapat menyebabkan rekomendasi yang salah kalibrasi. Mempertimbangkan beberapa kategori karakteristik profil, termasuk kesamaan dengan pengguna rata-rata, kecenderungan terhadap popularitas, keragaman profil, dan intensitas preferensi. (Lin et al., 2020).

Penelitian ini menyajikan sistem rekomendasi berbasis genetika baru (BLIGA) yang bergantung pada informasi semantik dan data peringkat historis. BLIGA menggunakan algoritma genetika untuk menemukan daftar item terbaik bagi pengguna aktif. Dengan demikian, setiap individu mewakili daftar rekomendasi kandidat. (Alhijawi & Kilani, 2020).

Penelitian ini merinci tentang studi yang dilakukan pada evolusi sistem rekomendasi perjalanan, fitur-fiturnya dan

tentang algoritma utama yang digunakan untuk proses klasifikasi dan rekomendasi metrik yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja algoritma dan dengan demikian para pemberi rekomendasi.(Renjith et al., 2020)

Penelitian ini mengusulkan algoritma baru fb-kNN menuju algoritma rekomendasi berdasarkan analisis pola penyakit dengan pola dalam tubuh manusia, yang kemudian diimplementasikan dalam Healthcare 4.0 untuk rekomendasi diagnosis dan perawatan. Alat yang kami kembangkan adalah solusi paket lengkap untuk Sistem Manajemen Perusahaan (ERP) yang menunjukkan peningkatan dalam perawatan kesehatan, mengurangi penyakit kronis dan angka kematian.(Bhatti et al., 2019)

langsung tercermin dalam sistem rekomendasi. sentimen dengan menggunakan teknik penambangan teks.(Kim et al., 2020).

komunikasi daring dengan sektor lain dalam industri pariwisata, seperti rantai pasokan pariwisata, agensi, dll.(Hassannia et al., 2019) .

Kompetensi adalah akumulasi kemampuan seseorang dalam melaksanakan suatu deskripsi kerja secara terukur melalui asesmen yang terstruktur, secara mandiri dan bertanggung jawab di dalam lingkungan kerja. (SKL, KKNi Level 2,2012).

kualifikasi Standar Kompetensi Lulusan (SKL) sesuai dengan kualifikasi standar KKNi pada level 2, adalah sebagai berikut.

a. Sikap Dan Tata Nilai Pengemudi

Sikap dan tata nilai bertujuan membangun dan membentuk karakter dan kepribadian manusia Indonesia.

b. Kemampuan Di Bidang Kerja Pengemudi

Mampu mengemudikan dan mengendalikan kendaraan bermotor secara mandiri dengan mengutamakan keselamatan dan keamanan berlalu lintas.

c. Pengetahuan yang dikuasai Pengemudi

Menguasai pengetahuan prosedural, faktual, prinsip-prinsip tentang kendaraan dan teknik berkendara ringan.

d. Hak Dan Tanggung Jawab

1. Bertanggung jawab sebagai pengemudi dalam hal keamanan dan keselamatan diri pengemudi, penumpang dan pengguna jalan lain.
2. Dapat diberi tanggung jawab membimbing calon pengemudi pemula.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengembangkan sistem rekomendasi berdasarkan teknologi agen dan web, yang memanfaatkan penyaringan rekomendasi hibrida untuk industri pariwisata cerdas. Sistem rekomendasi hibrida berdasarkan teknologi agen dirancang dengan mempertimbangkan penelitian ini bertujuan untuk mengukur sentimen yang disajikan dalam ulasan dan mencerminkan hasilnya ke peringkat; yaitu, penelitian ini mengusulkan algoritma baru yang mengukur sentimen ulasan yang ditulis pengguna dan mengubahnya menjadi informasi kuantitatif.

3. METODE PELAKSANAAN

a. Teknik pengumpulan data

Metode pelaksanaan digunakan dengan melakukan teknik pengumpulan data. Teknik Pengumpulan data dilakukan dengan cara studi literatur review, Interview, *focus Group Discussion*. Studi Literatur dilakukan dengan mencari dan menganalisa jurnal, laporan, laporan, tesis yang relevan dengan topik penelitian. *Focus Group Discussion* penulis lakukan dengan Asosiasi pengemudi yaitu PPJR (Perkumpulan Pengemudi Jakarta Raya) Dan KBPI (Keluarga Besar Pengemudi Indonesia), mendiskusikan tentang paradigma dimasyarakat yang menganggap pengemudi cenderung berperilaku dan berpenampilan

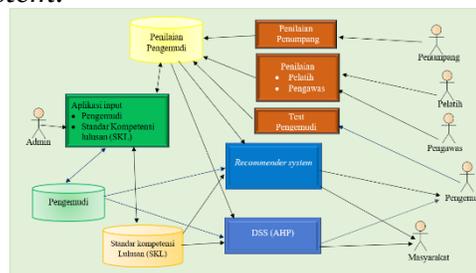
kurang baik. *Interview* menggunakan narasumber pengemudi angkutan umum, Asosiasi Pengemudi dan Dinas Perhubungan Darat.

Observasi peneliti lakukan dengan mengamati perilaku pengemudi dan pengguna yang menggunakan jasa angkutan umum dan melihat jalur trayek angkutan umum yang ada di Jakarta.

Kuesioner dilakukan dengan membuat pertanyaan yang berhubungan dengan penilaian pengemudi angkutan umum. Untuk menjawab pertanyaan tersebut menggunakan *skala likert*.

b. Analisa dan Perancangan

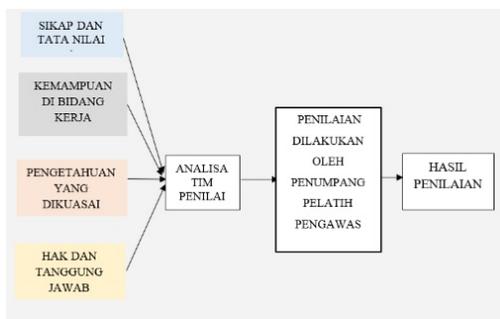
Analisa, perancangan dan pengembangan *prototype* penelitian yang diusulkan pada gambar 1 sebagai berikut: memiliki 7 aktor yaitu admin, penumpang, pelatih, pengawas, pengemudi dan masyarakat. Memiliki 3 database yaitu Kompetensi Pengemudi, database pengemudi, database standar kompetensi lulusan (SKL), database penilaian pengemudi. Ada 5 proses input yaitu *input* data pengemudi, *input* data standar kompetensi lulusan (SKL), *input* penilaian penumpang, *input* penilaian oleh pelatih dan pengawas, *input test* pengemudi. Metodologi yang digunakan adalah *recommender sistem*.



Gambar 1 Penilaian Sistem Perilaku dan Kompetensi Pengemudi

c. Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi yang diterapkan pada penelitian ini adalah merekomendasikan pengemudi terdapat pada gambar 2.



Gambar 2 Proses Penilaian Perilaku dan Kompetensi Pengemudi

Rekomendasi pengemudi diperoleh dari data standar kompetensi kelulusan berdasarkan KKNI. Standar kompetensi lulusan memiliki elemen antara lain unit kompetensi, elemen kompetensi, indikator kelulusan.

Unit kompetensi terdiri dari sikap dan tata nilai, kemampuan di bidang kerja, pengetahuan yang dikuasai, hak dan tanggung jawab. Dari keempat unit kompetensi tersebut oleh team penilai dilakukan analisa. Tim penilai terdiri dari pelatih, pengawas, penumpang. Hasil analisa dari masing masing team penilai diambil nilai rata rata. Nilai rata rata dijadikan rekomendasi untuk pengemudi. Rekomendasi memiliki tiga kategori yaitu kategori aman, semi agresif, agresif. Nilai rata rata antara 248-310 masuk pada kategori aman, nilai rata rata antara 186-247 termasuk pada kategori semi agresif, nilai rata rata antara 62-185 masuk pada kategori semi agresif. Kategori rekomendasi ditampilkan pada tabel 1

Tabel 1 Kriteria Rekomendasi

Nilai KKNI	Recommender
249-310	Aman
186-248	Semi agresif
62-85	Agresif

Analisa penilaian dilakukan mengambil sebanyak 62 elemen indikator kelulusan dari data standar kompetensi kelulusan. Analisa penilaian dilakukan menggunakan *skala likert*. *Skala likert* diberi pernyataan sangat setuju, setuju, netral, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Dari pernyataan tersebut

dijadikan angka. Untuk pernyataan sangat setuju diberi nilai 5, pernyataan setuju diberi nilai 4, pernyataan netral diberi nilai 3, pernyataan tidak setuju diberi nilai 2, pernyataan sangat tidak setuju diberi nilai 1.

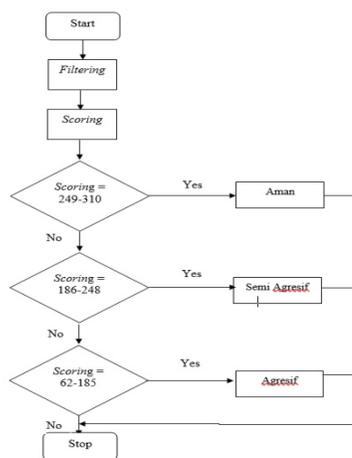
4. HASIL DAN PEMBAHASAN Sistem Rekomendasi *Demographic Filtering*

Sistem rekomendasi yaitu merekomendasikan perilaku dan kompetensi pengemudi. Sistem rekomendasi menggunakan *demographic filtering*.

Gambar 3 menunjukkan diagram alir algoritma rekomendasi sistem demografik (*demographic filtering Algorithm*).

Algoritma rekomendasi sistem demografik terdiri dari 3 proses utama yaitu *filtering*, *scoring*, dan *sorting*.

Pada proses *filtering* bertujuan untuk melakukan filter identitas pengemudi berdasarkan id pengemudi, selanjutnya proses *scoring* bertujuan untuk melakukan penentuan kategori nilai pengemudi berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan oleh pengawas, pelatih dan penumpang.



Gambar 3 Flowchart Rekomendasi demografi filtering

Hasil dari proses *scoring* tersebut selanjutnya digunakan dalam *recommender sistem*. Jika hasil *scoring* bernilai antara 249–310, jika jawaban yes maka pengemudi tersebut direkomendasikan kedalam kategori aman. Jika tidak tanya lagi apakah *scoring* dengan nilai antara 186-248, jika yes maka pengemudi tersebut direkomendasikan kedalam kategori semi agresif. Jika tidak tanya lagi apakah *scoring* dengan nilai 62-185, jika yes maka pengemudi tersebut direkomendasikan kedalam kategori agresif.

tata nilai, kemampuan, Pengetahuan dan Hak Tanggung Jawab.

Hasil dari penyebaran kuesioner yang dilakukan sebanyak 50 kuesioner terhadap penilaian kepada proses *recommender sistem* menggunakan *algoritma demografic filtering*. menghasilkan rekomendasi seperti pada tabel 2 dibawah ini.

Pseudo Code Algoritma rekomendasi *demografic filtering* dimulai dari *deskripsi, filtering, scoring dan sort ditampilkan seperti dibawah ini*

Tabel 2 Hasil Rekomendasi Demografic filtering

```

Begin
#Deskripsi
Npengemudi = [[Idpengemudi, Tl, J_kelamin,]
SKL = [KodeUK>Nama_UK.Kode_EK>Nama_EK.KodeIK>NamaIK]
Penilai = [ KodeSKL, Nama penilai, pertanyaan]
Jawaban = [Jawabapelatih,jawabanpengawas,jawabanpenguam]
#Filtering
Filtering = Idpengemudi.Tl.Jeniskelamin.
# Scoring
Penilaian = (Pelatih+pengawas+ penumpang) / 3
IF penilaian = 249-310
Then
Print "Kategori aman"
Elsif Penilaian = 186-248
Then
Print "Kategori Semi Agresif"
Elsif Penilaian = 62-185
Then
Print "Kategori Agresif"
Endif
Sort
End
    
```

Pengemudi	Recommender Sistem
Pengemudi 1	Aman
Pengemudi 2	Aman
Pengemudi 3	Aman
Pengemudi 4	Aman
Pengemudi 5	Aman
Pengemudi 6	Aman
Pengemudi 7	Aman
Pengemudi 8	Semi Agresif
Pengemudi 9	Semi Agresif
Pengemudi 10	Semi Agresif
Pengemudi 11	Semi Agresif
Pengemudi 12	Semi Agresif
Pengemudi 13	Semi Agresif
Pengemudi 14	Semi Agresif
Pengemudi 15	Semi Agresif
Pengemudi 16	Agresif
Pengemudi 17	Agresif
Pengemudi 18	Agresif
Pengemudi 19	Agresif
Pengemudi 20	Agresif
Pengemudi 21	Agresif
Pengemudi 22	Aman
Pengemudi 23	Aman
Pengemudi 24	Aman
Pengemudi 25	Aman
Pengemudi 26	Aman
Pengemudi 27	Aman
Pengemudi 28	Aman
Pengemudi 29	Semi Agresif
Pengemudi 30	Semi Agresif
Pengemudi 31	Semi Agresif
Pengemudi 32	Semi Agresif
Pengemudi 33	Semi Agresif
Pengemudi 34	Semi Agresif
Pengemudi 35	Aman

Sistem rekomendasi menggunakan *demografic filtering*, yaitu untuk kategori Aman, Semi agresif dan Agresif ditampilkan pada gambar 4.

Recommender Sistem	Hasil Recommender Sistem Demografic Filtering
Aman	a. Sikap dan tata nilai sangat bagus b. Kemampuan di bidang kerja sangat bagus c. Pengetahuan yang dikuasai sangat bagus d. Hak dan tanggung jawab sangat bagus
Semi agresif	a. Sikap dan tata nilai cukup b. Kemampuan di bidang kerja cukup c. Pengetahuan yang dikuasai cukup d. Hak dan tanggung jawab cukup
Agresif	a. Sikap dan tata nilai kurang bagus b. Kemampuan di bidang kerja kurang bagus c. Pengetahuan yang dikuasai kurang bagus d. Hak dan tanggung jawab kurang bagus

Gambar 4 Kriteria hasil Rekomendasi

Gambar 4 menunjukkan hasil Rekomendasi sistem *Demografic filtering* untuk masing kriteria. Dari 3 Kategori tersebut diperoleh hasil yaitu mengenai sikap dan

Pengemudi 36	Aman
Pengemudi 37	Aman
Pengemudi 38	Aman
Pengemudi 39	Agresif
Pengemudi 40	Agresif
Pengemudi 41	Agresif
Pengemudi 42	Semi Agresif
Pengemudi 43	Semi Agresif
Pengemudi 44	Semi Agresif
Pengemudi 45	Semi Agresif
Pengemudi 46	Aman
Pengemudi 47	Aman
Pengemudi 48	Aman
Pengemudi 49	Aman
Pengemudi 50	Aman

Dari Tabel 2 menunjukkan Pengemudi 1 sampai pengemudi 7 masuk kepada kriteria aman. Pengemudi 8 sampai dengan pengemudi 15 masuk kepada kategori semi agresif. Pengemudi ke 16 sampai dengan 21 termasuk kriteria Agresif. Pengemudi 22 sampai dengan 28 termasuk kategori aman. Pengemudi 29 sampai 34 masuk kategori semi agresif. Pengemudi 35 sampai dengan 41 termasuk kategori Agresif. Pengemudi 42 sampai pengemudi 45 termasuk kategori Semi agresif. Pengemudi 46 sampai pengemudi 50 termasuk kategori Aman.

4. KESIMPULAN

Hasil dari penelitian Sistem Rekomendasi *Demographic Filtering* untuk Penilaian Perilaku dan Kompetensi Pengemudi Transportasi Umum Nasional. Dari Penyebaran kuesioner sebanyak 50 kuesioner yang dilakukan oleh penumpang dan diterapkan sistem rekomendasi *demographic filtering* diperoleh hasil adalah sebagai berikut sebanyak 23 Pengemudi dengan kategori aman. 18 Pengemudi dengan kategori semi agresif. 9 Pengemudi dengan kategori agresif. Pengemudi dengan kategori aman, dan semi agresif menunjukkan pengemudi dengan penilaian yang sangat baik dan baik. Pengemudi dengan kriteria agresif menunjukkan pengemudi yang kurang bagus. Pengemudi dengan kriteria agresif direkomendasikan untuk diberikan pelatihan agar bisa masuk kepada kategori aman.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhijawi, B., & Kilani, Y. (2020). A collaborative filtering recommender system using genetic algorithm. *Information Processing and Management*, 57(6). <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2020.102310>
- Bhatti, U. A., Huang, M., Wu, D., Zhang, Y., Mehmood, A., & Han, H. (2019). Recommendation system using feature extraction and pattern recognition in clinical care systems. *Enterprise Information Systems*, 13(3), 329–351. <https://doi.org/10.1080/17517575.2018.1557256>
- Fayyaz, Z., Ebrahimian, M., Nawara, D., Ibrahim, A., & Kashef, R. (2020). Recommendation systems: Algorithms, challenges, metrics, and business opportunities. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(21), 1–20. <https://doi.org/10.3390/app10217748>
- Hassannia, R., Barenji, A. V., Li, Z., & Alipour, H. (2019). Web-based recommendation system for smart tourism: Multiagent technology. *Sustainability (Switzerland)*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/su11020323>
- Hussien Mohamed, M., Helmy Khafagy, M., & Hasan Ibrahim, M. (n.d.). *Recommender Systems Challenges and Solutions Survey*.
- Kim, T. Y., Pan, S. B., & Kim, S. H. (2020). Sentiment digitization modeling for recommendation system. *Sustainability (Switzerland)*, 12(12). <https://doi.org/10.3390/su12125191>
- Lin, K., Sonboli, N., Mobasher, B., & Burke, R. (2020). Calibration in collaborative filtering recommender systems: A user-centered analysis. *Proceedings of the 31st ACM Conference on Hypertext and Social Media, HT 2020*, 197–206.

- <https://doi.org/10.1145/3372923.3404793>
- Renjith, S., Sreekumar, A., & Jathavedan, M. (2020). An extensive study on the evolution of context-aware personalized travel recommender systems. *Information Processing and Management*, 57(1). <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2019.102078>
- Burke, R. (2002). Hybrid Recommender Systems: Survey and Experiments. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 12(4), 331-370. doi:10.1023/A:1021240730564
- Aggarwal, C. C. (2016). Recommender Systems: The Textbook. Springer. doi:10.1007/978-3-319-29659-3
- Resnick, P., & Varian, H. R. (1997). Recommender Systems. *Communications of the ACM*, 40(3), 56-58. doi:10.1145/245108.245121
- Choi, J. H., & Kim, S. H. (2004). A content-based recommendation system for product categories using demographic data. *Expert Systems with Applications*, 26(3), 247-255. doi:10.1016/j.eswa.2003.10.006
- Karyono, A., Prasetya, H. A., & Putra, D. A. (2021). Model Sistem Rekomendasi Menggunakan Demographic Filtering Untuk Evaluasi Kompetensi Pengemudi. *Jurnal Sistem Informasi*, 17(2), 89-98. doi:10.21609/jsi.v17i2.937